

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 15/16 (1890)
Heft: 20

Artikel: Die neuen Locomotiv-Typen in ihren Beziehungen zum Oberbau
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-16460>

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: 18.02.2026

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

bringende Belastung im gleichen Masse verringert wird, so liegt es ganz in der Hand der Bauleitung, diese Belastung derart zu wählen, dass der zu versenkende Caisson, so lange derselbe im Schlamm Boden steckt, wenig mehr beladen ist als nothwendig, um nicht gehoben werden zu können.

Es versteht sich von selbst, dass die Ketten, welche den oberen Caisson mit den untern verbinden nach Massgabe der vorrückenden Versenkung verlängert werden können, so dass sich der obere Caisson stets auf der gleichen Höhe halten lässt.

Ebenso selbstverständlich ist es, dass die Steigeröhren zum untern Caisson sich ganz unabhängig durch den oberen bewegen können. Zu dem Ende ist denn auch der obere schwimmende Caisson an der Stelle der Steigröhren des untern mit weiten Röhren versehen, die von der Unterkante der Arbeitskammer bis zur Oberkante des Reservoirs reichen und die Decke dicht durchbrechen. Ihr Durchmesser gestattet den Steigröhren des untern Caissons alles brauchbare Spiel.

Sobald der untere Caisson auf die vorgeschriebene Tiefe versenkt ist, wird seine Arbeitskammer mit Beton ausgefüllt, seine Steigröhren werden abgeschraubt und herausgezogen und endlich die Luftröhren des schwimmenden Caissons mit einem Deckel oben dicht geschlossen und mit der oberen Arbeitskammer in Verbindung gebracht, so dass auch dort das Wasser, das bis anhin dieselben ausfüllte, durch Luft ersetzt wird.

Es wird dadurch möglich, das Wasser, das sich in den Mauerschächten befindet, die für den Durchgang der Steigeröhren ausgespart waren, auszuschöpfen und die Schächte selbst mit Beton auszufüllen. Man hebt nun den oberen Caisson, bis seine Decke über den Ebbespiegel herausschaut, lässt bei Ebbe das Wasser seines Reservoirs ablaufen, schliesst sodann dessen Ausflussähnle, löst die Ketten, die den oberen Caisson an dem untern festhalten, lässt Wasser in die Arbeitskammer eintreten und wird damit erzielen, dass der Caisson sich bei steigender Fluth hebt und auf den nächsten zu versenkenden Caisson geführt werden kann.

Die neuen Locomotiven-Typen in ihren Beziehungen zum Oberbau.

Gegenwärtig ist es der Eisenbahnoberbau, welcher einen Schritt nach vorwärts thut in dem zwischen diesem und der Locomotive seit jeher bestehenden Wettlauf nach demjenigen Ziele hin, welches man das „Ausgewachsensein“ nennen könnte. In den letzten zehn bis zwanzig Jahren haben namentlich die Locomotiven, um den sich steigenden Anforderungen an Zuggeschwindigkeit und Gewicht der zu befördernden Züge genügen zu können, an Gewicht und Grösse zugenommen, die Achsdrücke sind gewachsen und erreichen nun meistens 15—16 t. Diese Zunahme und die den grössern Fahrgeschwindigkeiten entsprechende grössere Heftigkeit der Stöße, welche die Räder aller Fahrzeuge in Folge der grössern in letztern aufgespeicherten lebendigen Kräfte auf die Schienen ausüben, haben sozusagen allerorts, nicht nur in Europa der Erkenntniß gerufen, dass der Oberbau zu schwach geworden sei und verstärkt werden müsse. Es geschieht dies auch gegenwärtig wohl überall da, wo Geleise neuer Bahnen verlegt oder wo ältere Geleise ausgewechselt werden. Zugleich drängt sich aber damit auch die Frage auf, die beängstigende Frage, wie weit und wie rasch nun die Locomotive wieder nachfolgen werde mit weiterer Zunahme in ihren Dimensionen, mit weiterer Vermehrung der Achsdrücke? Denn es steht nicht nur der Oberbau in Frage, auch die Brücken werden zu schwach, auch diese bedürfen schon manchenorts der Verstärkung, was eine sehr umständliche und theure Angelegenheit ist, und zu ganz unlieidlichen Verhältnissen führen müsste, wenn zehn Jahre nach ausgeführter Verstärkung die Nothwendigkeit zu einer solchen sich von Neuem einstellen würde. Einmal sollte die Locomotive denn doch ausgewachsen sein, möchte man ausrufen; aber die Entwicklung derselben hat

gezeigt, dass das eine unberechtigte Erwartung wäre, dass gegentheils über den Endzustand, nach welchem diese hinstrebt, nichts ausgesagt werden kann. Also müssen wir die Frage anders stellen und uns so ausdrücken: Ist es den Maschinenbauern nicht möglich, die Locomotive den grössern Anforderungen an Leistungsfähigkeit anzupassen, ohne die nun gebräuchlichsten Raddrücke noch weiter zu steigern? Wenn nein, dann wären die gegenwärtig stattfindenden Verstärkungen von Oberbau und Brücken wohl verfrüht und würden nicht auf lange Dauer genügen; wenn aber ja, dann wird es Pflicht, denjenigen Locomotivsystemen besondere Aufmerksamkeit zu schenken und sie durch Vervollkommennung ihrer Organe zur allgemeinen Einführung zu empfehlen, welche dieser Forderung zu genügen erlauben.

In einem lesenswerthen Aufsatze*) verfolgt Ingenieur A. Birk die Entstehungsweise der Locomotiven derjenigen besondern Bauart, mittelst welcher eine erhöhte Zugkraft und eine grosse Curvenbeweglichkeit bei mässigem Raddruck zu erreichen gesucht wurde, soweit wenigstens Europa in Frage kommt. Bei der Preisconcurrenz für die Semmering-Locomotiven waren vorgeschrieben: Radien bis auf 190 m herab mit gleichzeitigen Steigungen des Trace's von 25% zu zulässiger grösster Raddruck 7 t; zu bewegende Last 140 t ohne Tender und eine Geschwindigkeit von 11,4 km in der Stunde. Von den eingelaufenen Projecten stehen zwei in Beziehung zu der uns beschäftigenden Frage. Die Locomotive Seraing bestand aus zwei einzelnen mit den Feuerherden zusammengebauten Locomotiven. Dampf und Wasserraum waren gemeinschaftlich, dagegen waren zwei getrennte Feuerungen vorgesehen, wie auch die übrigen Theile alle doppelt vorhanden waren. Die vordere und die hintere Abtheilung wurden durch ein zweiachsiges Drehgestell getragen und je eine der zwei gekuppelten Achsen durch eine der zwei vollständigen Maschinen mit innen liegenden Cylindern angetrieben. Die Benutzung aller Achsen als Triebachsen erlaubte die Ausnutzung des ganzen Locomotivgewichtes für die Adhäsion, während der Druck einer Achse 14 t nicht überschritt. — Die ausgeführte Maschine leistete das Geforderte und zeichnete sich durch den ruhigen Gang in den scharfen Bögen aus. Folge der Lagerung auf zwei Drehgestellen, arbeitete dagegen bezüglich Kohlenverbrauch nicht sehr günstig, was in der schwierigen Regulirung der Feuerung in den zwei getrennten Herden begründet lag.

Seine weitere Ausbildung fand dieses System in der bekannten Fairlie-Locomotive, welche dessen Vorzüge noch schärfer entwickelte. Auf der Gebirgsbahn Hainsberg-Kipsdorf in Sachsen mit schmaler Spur von 75 cm stehen z. B. solche in Gebrauch, welche trotz des um 81% zu grossen Gewichtes, welches ihnen Herr Fairlie gab, grössere Schonung und Verkleinerung der Unterhaltskosten des Oberbaues zur Folge hatten, als die früher ausschliesslich gebrauchten Tenderlocomotiven mit drei gekuppelten Achsen.

Die zweite der aus der Semmering-Concurrenz zu erwähnenden Locomotiven war die „Wiener-Neustadt“. Diese war eine Tender-Locomotive. Auf zwei zweiachsigem Drehgestellen ruhte der Hauptrahmen und zwar auf dem vordern Drehgestell mit einem Punkt auf einem Kugelzapfen, auf dem hinteren mit zwei festen Punkten. Auf den Hauptrahmen war der Kessel gelagert. Die Achsen jedes Gestelles wurden durch ein eigenes Cylinderpaar angetrieben; alle vier Cylinder waren hier aber in der Mitte der Langseite und ausserhalb des Rahmens angebracht. Der Kohlenverbrauch dieser Maschine war etwas geringer als derjenige der Seraing-Maschine, ihre Beweglichkeit in den Bögen aber keine so vollständige. — In verbesserten Formen, — den Kessel unmittelbar auf den jetzt dreiachsigem Drehgestellen gelagert — erschien diese Locomotive auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 als „Tender-Locomotive System Meyer“. Trotz des grossen Gewichtes von 72 t betrug der Raddruck bloss 6 t und die Maschine bewegte sich anstandslos in Bögen von 80 m Halbmesser mit einem gleichzeitigen Gefälle von 25%. Die

*) Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins.
No. 31 und 32.

Motorengruppen arbeiteten getrennt, so dass wie bei der Fairlie-Locomotive eine allein oder beide zusammen in Thätigkeit gesetzt werden konnten.

Die Vortheile aller dieser Locomotivsysteme vereinigte Mallet in seiner Doppel-Verbund-Tender-Locomotive mit beweglichem Vordergestell. Wir brauchen dieselbe nicht zu beschreiben, da diese Zeitschrift vor Kurzem eine einlässliche Schilderung derselben und ihrer Leistungen gebracht hat.*.) Diese Maschine genügt nun allen Eingangs gestellten Forderungen: sie besitzt bei geringem Kohlenverbrauch grosse Zugskraft, da ihr ganzes Gewicht als Adhäsionsgewicht ausgenutzt ist, sie fährt ruhig und schont den Oberbau in Folge ihrer vollkommenen Curvenbeweglichkeit und des geringen Raddruckes.

Die für die Gotthardbahn bei Maffei in München nach Mallets System gebauten sechsachsigen Verbund-Tender-Locomotiven nützen das ganze Dienstgewicht von 84 t aus und entwickeln eine Zugkraft von 9720 kg, ohne dass der Raddruck 7 t erheblich übersteigt. — Um auch die bei grösseren Geschwindigkeiten auftretenden schlimmen Einflüsse der schwingenden Theile der Locomotive, namentlich des Schlingerns zu verkleinern, hat Mallet in Verbindung mit Ingenieur Brunner in München eine Verbund-Locomotive mit nur zwei unter dem Kessel in der verticalen Symmetrie-Ebene derselben gelegenen Cylindern gebaut, wodurch die Frage der grösseren Geleisschonung auch für die Schnellzugsmaschinen der Ebene ihrer Lösung genähert ist.

Aus dem dargelegten Entwicklungsgang geht hervor, dass es dem Maschinenbauer nicht unmöglich ist, leistungsfähigere Locomotivtypen zu schaffen, welche den Anforderungen der Gegenwart an die zu erreichende Zugskraft und Geschwindigkeit entsprechen und dabei doch den Oberbau nicht nur nicht mehr belasten und schädigen, sondern ihn geradezu mehr schonen. Es erscheint daher durchaus gerechtfertigt, wenn der Bahningenieur im Interesse seines Oberbaues auf diesen Umstand hinweist und verlangt, dass die Anforderungen an denselben nicht immerfort wieder gesteigert werden, wenn es doch Mittel und Wege giebt, dies zu umgehen, ohne den Betrieb zu erschweren.

Correspondenz.

Tit. Redaction der „Schweiz. Bauzeitung“.

Über die Wasserverhältnisse, resp. Wasserzuflüsse, im grossen Gotthardtunnel, welche während des Baues durch den bewährten Geologen Herrn Dr. F. M. Stäppf sehr einlässlich beobachtet und studirt worden sind, wird dieser Fachmann demnächst ein Werk herausgeben unter dem Titel: „*Les eaux du tunnel du St. Gothard*“. Dieses Werk, welches im Laufe des Monats Januar 1891 erscheinen soll, wird ungefähr 150 Foliosseiten Text, 14 Tabellen, 2 Farbendruck-Tafeln und 6 Sonderfiguren umfassen. Ueber den Umfang des Werkes gibt nachfolgender Auszug aus dem Inhaltsverzeichniß etwaleche Auskunft:

Introduction. L'influence nuisible des eaux souterraines sur la percée du St. Gothard, aggravée par la faible pente sur le côté Sud et le choix du système de construction belge. Travail dans l'eau. *Chapitre premier.* Exposé géologique. Esquisse géotectonique des montagnes percées. Déchirures postérieures et filons réouverts, aquifères ou calfeutrés. *Chapitre second.* Les venues d'eau. Roches imperméables. Eau hygroscopique et activité de la capillarité. Zones déchirées mais redevenues imperméables par kaolinisation; mauvaises parties sèches. Roches perméables. Zones déchirées perméables. Les 9 terrains aquifères du tunnel. Manière de l'apparition des eaux. Contacts. *Chapitre troisième.* Observations et aperçus hydrauliques. Méthodes hydrométriques employées pour le jaugeage des venues et des écoulements. Pression effective de l'eau. L'entonnoir d'épuisement. Coefficient de percolation; résistances; ampleur et nombre relatif des voies; degré de la déchirure de la roche. Percolation capillaire et effet de la tension de vapeur de l'eau enclose. Vidange interne régionale. Limite inférieure pour la circulation des eaux infiltrées. Pression active et passive d'une colonne d'eau enclose. *Chapitre quatrième.* Dépendance de l'écoulement du tunnel des hydrométères. *Chapitre cinquième.* Sur la température

*) Schweiz. Bauzeitung Band XV Seite 74 u. f.

des eaux du tunnel. Température des sources superficielles. Le refroidissement successif de venues. *Chapitre sixième.* Composition chimique des eaux souterraines et leurs réactions sur les matières qu'elles baignent. Analyse chimique sommaire de l'écoulement d'Airolo. Volume de matières fixes enlevées par les eaux du tunnel. Caractère chimique des venues des différents endroits du tunnel. Effets chimiques de ces venues. Principes actifs. Réactions; décomposition et néoformation de minéraux. Minéralisation des eaux. *Fin.* Prognose de venues souterraines. Quelques résultats pratiques obtenus au tunnel du St. Gothard.

Das Erscheinen des erwähnten Werkes dürfte für viele Leser der „Schweiz. Bauzeitung“ besonderes Interesse bieten.

Man kennt die früheren zahlreichen Arbeiten des Verfassers, welcher als besonderer Geologe für den Gotthardtunnel während des Tunnelbaues in Airolo stationirt war, und dessen einlässliche Erhebungen über die betreffenden Gebirgs-, Wasser- und Temperaturverhältnisse zum Theil in den Monats- und Quartalberichten des Bundesrates über den Bau der Gotthardbahn, — namentlich in den bezüglichen geologischen Tabellen — sowie in verschiedenen Sonder-Abhandlungen betreffend die Gesteins- und Temperaturverhältnisse des durchzogenen Gebirges verzeichnet und bearbeitet sind.

Diese früheren gediegenen Arbeiten und der Name des Herrn Dr. Stäppf überhaupt bieten wirklich Gewähr für den Werth der bevorstehenden Publication: „*Les eaux du tunnel du St. Gothard*“, auf welche hiemit die Leser der Bauzeitung besonders aufmerksam gemacht werden.

Bern, 6. November 1890.

Mit Hochachtung
E. Dapples, Ingenieur.

Miscellanea.

Zugbeförderung mit zwei Maschinen. Der Eisenbahnunfall bei Borki wurde unter Anderm auch dem Umstand zugeschrieben, dass dem kaiserlichen Zuge zwei Locomotiven vorgespannt waren, wobei die Behauptung verfochten wurde, dass die Zugbeförderung in diesem Fall mit Gefahren verbunden sei, welche bei der Beförderung mit nur einer Locomotive wegfielen. Dem ist dann freilich von verschiedenen Seiten widersprochen worden und kürzlich hat nun Professor N. Petrow über diese Frage Rechnungen angestellt, die von Staatsrath Wurzel mitgetheilt werden. Wir beschränken uns auf die Anführung der Ergebnisse, indem wir dazu einen Aufsatz in Glasers Annalen Bd. 27 Heft 3 benutzen.

Die Zugkraft der Locomotive ist aus zwei Gründen ungleichmässig: erstlich wegen der veränderlichen Kraftübertragung durch den Kurbelmechanismus, zweitens wegen der veränderlichen Dampfspannung im Cylinder. Ueber diese beständigen Schwankungen der am Umfang der Triebräder ausgeübten Kräfte vermag der Führer nichts; er ist nur Herr über die mittlere entwickelte Zugkraft. Und auch diese kann er natürlich nicht über eine gewisse Grenze steigern. Die Locomotive besitzt im Allgemeinen eine starke Maschine und einen verhältnismässig schwachen Kessel, was zur Folge hat, dass auf Steigungen langsamer gefahren werden muss, damit die Dampfspannung nicht unter ein gewisses Mass sinke, die Leistungsfähigkeit der Maschine nicht vor Erreichung des Ziels, d. h. des Endpunktes der Steigung, erschöpft sei. Der Zeitverlust wird dann dadurch wieder eingebroacht, dass im Gefall etwas rascher als mit der mittlern Geschwindigkeit gefahren wird. Je schwächer nun die Locomotive, um so grösser werden die Ungleichheiten der Zuggeschwindigkeiten sein, wenn ein gewisser Raum in einer bestimmten Zeit überwunden werden soll, um so kleiner dagegen, je kräftiger die Maschine ist. Daraus geht hervor, dass die Beförderung mit einer doppelt so starken Maschine oder mit zwei einfachen einer gleichmässigere, daher gefahrlosere, für Oberbau und Wagen weniger schädliche sein wird. Günstig werden sich die Verhältnisse namentlich dann gestalten, wenn die beiden Maschinen etwas verschieden sind, weil dann deren Zugkraft die Grösst- und Kleinstwerthe, zwischen welchen diejenige einer gleichstarken einfachen Maschine beständig hin- und herschwanken würde, nur in vereinzelten Augenblicken erreichen würde, während sie zu allen andern Zeiten eine ausgeglichenere, stetigere sein muss.

Die wesentlichsten Unterschiede, welche sich ergeben, wenn über eine gewisse Strecke in einer gewissen Zeit ein Zug geführt werden soll, der das eine Mal mit einer, das zweite Mal mit zwei Locomotiven, also doppelter Zugkraft befördert wird, sind nun nach den Entwickelungen Petrow's die folgenden.

Die Ungleichmässigkeiten in den nothwendigen Geschwindigkeiten, d. h. die Abweichung der grössten von der mittlern Geschwindigkeit beträgt mit einer Locomotive 23%, mit zweien nur 10%. Sei die mittlere Zuggeschwindigkeit z. B. 50 km, so muss sie im ersten Fall