

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 6/7 (1877)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Neues atmosphärisches Eisenbahnsystem  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-5675>

#### **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:** 14.01.2026

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

Wir glauben, es liege das nicht allein im Interesse der Bahnunternehmung Wädenswil-Einsiedeln, sondern der Technik und des Eisenbahnwesens überhaupt.

Wir glauben auch, es sollten die Techniker der Schweiz aus Interesse zum Wetli-System, dem man einmal gewisse Vortheile nicht absprechen kann, und von dem wir Schweizer im Falle des Gelingens am meisten Nutzen ziehen können, sich der Sache annehmen und die mit dieser Arbeit betrauten Techniker unterstützen.

Berchtold.

\* \* \*

### Die Gusstahlfabrikation

mit besonderer Berücksichtigung des  
Siemens Martin'schen Flusstahlprocesses.

Die Thatsache, dass der Gusstahl eine so grosse Bedeutung gewonnen hat, findet ihren Grund einerseits in der ausgezeichneten Eigenschaft desselben in Bezug auf Festigkeit und Härte, anderseits aber auch darin, dass der Gusstahl, eben weil er im flüssigen Zustande zu verwenden ist, es ermöglicht, grosse und complicirte Stücke daraus herzustellen.

Im ersten Falle dient er als Ersatz für Schmiedeisen, wenn es sich darum handelt, grosse, von Schweissnäthen freie Schmiedestücke zu fabriciren, im zweiten Falle ersetzt er das Gusseisen und gewährt dabei eine bedeutend grössere Festigkeit als Letzteres. Seinem Kohlenstoffgehalt nach ist Gusstahl wie der übrige Stahl eine Mittelstufe zwischen dem Schmiedeisen und Roheisen. Auch für seine verschiedene Verwendbarkeit bietet der Kohlenstoffgehalt das entscheidende Moment.

Man kann z. B. ungefähr rechnen, dass ein Stahl mit 0,15 bis 0,25 % Kohlenstoffgehalt für Achsen und Bandagen, ein Stahl mit 0,25 bis 0,5 % für Schienen, ein höher gekohlter zu Feder- und Werkzeugstahl verwendet werden kann. Andere theilweise schädliche, theilweise nützliche Bestandtheile sind: **Mangan**, welches bei geringem Vorhandensein den Stahl hart, durch grössere Beimengungen jedoch spröde macht; **Wolfram** wirkt sehr günstig auf den Stahl, macht denselben hart und widerstandsfähig, ohne ihn wie das **Mangan** zu leicht spröde zu machen. **Phosphor** verursacht Kaliabruich und macht den Stahl auch in der Hitze schwer zu verarbeiten. **Kupfer** und **Schwefel** machen den Stahl rothbrüchig. Sehr schädlich für die Verarbeitbarkeit im warmen wie im kalten Zustande ist auch **Silicium**, weil es den Stahl mürbe und faulbrüchig macht. Ein weiterer Feind eines guten Stahles ist der **Sauerstoff**, wenn er dem Stahl in grösseren Quantitäten beigemengt ist; letzteres kann leicht dadurch geschehen, dass man z. B. beim Bessemern im Bestreben, das Product möglichst weich zu machen, zu weit in der Entkohlung geht und dabei so viel Sauerstoff in die Masse bekommt, dass man denselben trotz des stärksten Zusatzes von **Spiegeleisen** nicht wieder entfernen kann.

Nach den Herstellungsmethoden unterscheidet man einfachen oder raffinirten Gusstahl, durch ein oder mehrmaliges Umschmelzen von Puddel- oder Cementstahl erhalten; **Flusstahl** durch Zusammenschmelzen von Roheisen und Schmiedeisen erhalten; **Frischstahl** durch Oxydation von Roheisen gewonnen, während durch Zusammenschmelzen von Erz- und Roheisen **Rennstahl** gewonnen wird.

Die erste bekannte Herstellungs-Methode des Gusstahls ist die, vermöge deren der indische **Woozstahl** gewonnen wird. Der bei diesem Process gewonnene Rohstahl wird in **Damascus** zu dem früher sehr bekannten Damascenerstahl weiter verarbeitet. In den Werken von **Réaumur** findet man ebenfalls schon Andeutungen über von ihm gemachte Versuche, durch Zusammenschmelzen von Schmiedeisen und Roheisen Gusstahl zu erzeugen. In **England** ist **Huntsman** der erste, dem die Gusstahlfabrikation gelingt. Ihm folgen bald viele andere, die die verschiedensten Prozesse für ihre Zwecke der Gusstahlproduktion erfanden und benutzen. **Uchatius**, **Simson**, **Prives** und **Eduard Chamber's** Methoden sind zu erwähnen.

Alle diese Methoden mussten sich jedoch darauf beschränken, in Tiegeln zu schmelzen, weil alle Versuche, den Stahl auf

offenem Herde zu schmelzen, an der Unmöglichkeit eine Oxydation zu vermeiden, scheiterten. Erst durch die Erfindung des Bessemerns wird der Gusstahl zuerst für die Grossfabrikation zugänglich gemacht.

Langsamer als der Bessemerprocess hat sich der anfangs der sechziger Jahre von **Martin** in **Sireuil** (Frankreich) zuerst ausgeführte, von **Siemens** jedoch eigentlich erst zur Lebensfähigkeit verbesserte Flusstahlprocess Eingang zu verschaffen gewusst. Nach langen vergeblichen Versuchen gelang es **Martin** im **Siemens'schen** Regenerativofen einen Stahl durch Zusammenschmelzen von Roheisen mit Schmiedeisen und nachherigem Zusatz von Spiegeleisen herzustellen. Wenn auch eine Oxydation selbst in den gedachten Oefen nicht vermieden werden kann, so ist dieselbe doch so gering, dass man durch Zusatz von manganhaltigem Spiegeleisen das Eisenoxyd aus dem Bade leicht entfernen kann.

Anfänglich wurde, nach Einschmelzung des Roheisens durch Zusatz von Schmiedeisen oder Stahlabfällen die Reduction des Kohlenstoffgehaltes im Gesamtbade herbeigeführt, wobei auf die oxydierende Einwirkung der Verbrennungsgase aufmerksam zu machen ist; nun wird aber, wie dies von **Siemens** eingeführt ist, nur Roheisen eingeschmolzen und die Entkohlung desselben mittelst Zusatz von reichen und reinen Eisenerzen bewirkt. Die letzte Modification ist nach den Erfahrungen des Vortragenden berufen, durch Herstellung des besten Qualitätssstahles dem bis jetzt für Gewinnung besserer Qualitäten allein verwendeten Tiegschmelzen eine sehr gefährliche Concurrenz zu machen.

Die mannigfachen Schwierigkeiten, die sich der Einführung des Prozesses anfangs entgegenstellten, leitete Redner hauptsächlich aus den Umständen her, dass es zuerst schien, als wenn die Production im **Martin-Ofen** gegen die im **Converter** so bedeutend zurückstehe, dass an eine Massenproduction nicht zu denken sei, und dass ferner die Erwartungen vieler Werksleiter, welche den **Martinsprocess** adoptirt hatten, weil sie hofften, alle auch noch so schlechten Abfälle der Eisenfabrikation zu gutem Stahl verarbeiten zu können, arg getäuscht seien; man sei durch die Nichterfüllung der zu hoch gespannten Erwartungen an vielen Orten dazu gekommen, den Prozess als unbrauchbar sofort wieder aufzugeben. Die vielen Betriebsunfälle, die eine jede neue Einrichtung mit sich bringt, die Neuheit der **Siemens'schen** Gasfeuerung, welche einen grossen Theil der Unfälle veranlasste, trugen ebenfalls dazu bei, das Vorurtheil gegen den Prozess zu stärken.

Jetzt ist es jedoch so weit gekommen, dass man nicht allein auf vielen Bessemerwerken schon **Martinöfen** neben dem **Converter** findet, sondern dass auch zahlreiche Werke lediglich auf **Martinstahlfabrikation** eingerichtet sind, ein Zeichen, dass die Schwierigkeiten zum grössten Theil überwunden sind.

Die Vortheile, welche der **Martinstahlprocess** bietet, fasst der Vortragende in folgende Sätze zusammen: Erstens eignet sich der Prozess sowohl für Klein- wie auch für Grossfabrikation, bei letzterer ohne erheblich höhere Productionskosten als der Bessemerprocess, wogegen die Anlagekosten für ein **Martinwerk** bedeutend billiger sind, als für ein Bessemerwerk gleicher Production. Zweitens wird es auf dem Wege des **Martinsprocesses** möglich, alle alten Gusstahlabfälle, als alte Schienen, Achsen u. s. w., die erst die Zukunft in immer grösseren Quantitäten bringen wird, zu Gusstahl wieder umzuwandeln. Drittens aber kann man unbestritten, vermöge des **Martinprocesses**, eintheils mittelmässigere Sorten von Roheisen zur Stahlfabrikation verwenden, zumal bei Anwendung von Erz, anderntheils aber aus der guten Roheisensorte einen qualitativ bessern Stahl erzeugen als beim Bessemern. Z. d. V. D. I.

\* \* \*

### Neues atmosphärisches Eisenbahnsystem.

Wie aus dem Titel der Brochure: „Le Ferrovie ad aria compressa, Progetto dell'Ingegnere Luciano Quaranta, con 5 Tavole. — Milano, Tip. e Lit. degli Ingegneri — Lupetta Num. 9, hervorgeht, schlägt deren Verfasser für Ueberwindung starker Steigungen, bei Voraussetzung und unter Ausnutzung disponibler Wasserkräfte, ein neues atmosphärisches System vor. Abweichend von der Anordnung, welche beim Be-

triebe atmosphärischer Bahnen bisher das Feld behauptete, will Ingenieur Quaranta die diesem System immer noch anhaftenden Uebelstände beseitigen, indem er nicht wieder eine einzige, geschlitzte Röhre anwendet, sondern Leit- und Druckröhren trennt, welche nur an einzelnen Punkten in Verbindung setzt, an welchen die comprimirte Luft zur Wirkung auf ein Kolbensystem gelangt, an das der Zug angehängt ist.

Durch diese, hier nur im Principe angedeutete Disposition glaubt der Erfinder folgende Resultate zu erreichen:

Man kann die nothwendige Arbeit mit comprimirter Luft grösserer oder geringerer Spannung erhalten, indem die Zahl der in Wirksamkeit tretenden Kolben vermindert oder vermehrt wird.

Innert den Grenzen der disponiblen Kraft kann jede beliebige Kraft überwunden werden, da der Zug direct mit den Kolben in Verbindung steht.

An jedem Puncte der Bahn kann vor- oder rückwärts gefahren oder gehalten werden, und zwar wird die Aenderung der Bewegungsrichtung oder das Anhalten vom Zuge aus bewirkt.

Die Geschwindigkeit des Zuges lässt sich durch mehr oder minder Oeffnen der Ventile vom Zuge aus nach Belieben reguliren.

Durch die Detailanordnung ist die Expansion der Luft nutzbar gemacht.

Die flexible Verbindung des Kolbens gestattet ein Anschmiegen an Curven von kleinem Radius.

Die Luftverluste sind auf die kurze Strecke des Kolbensystems beschränkt.

Der Verfasser beurtheilt den Werth seiner Construction durch Vergleichung einer Splügenbahn seines Systems, bei Anwendung starker Steigungen und Curven und Vermeidung von langen Tunnels, mit dem Splügenproject des Ingenieurs Vanotti (lange Tunnel), und gelangt hiebei zu Resultaten, welche günstig für sein Project sprechen ( $1/2 - 1/3$  Bauzeit,  $1/3$  Baukosten).

Ingenieur Quaranta führt als weiteren Vorzug des Systems an, dass sich bei Ausführung desselben gleichzeitig die Wasserkräfte der Alpenabhänge für industrielle Zwecke nutzbar machen liessen. Er verhehlt sich die Schwierigkeiten seines Systems, welche hauptsächlich in bedeutender Complicirtheit liegen, nicht, glaubt aber, dass es eine Vervollkommnung in dieser Hinsicht sei, und legt desshalb seine jetzige Anordnung dem Urtheile seiner Collegen vor.

\* \* \*

### Ueber das monolithische Verhalten der Trockenmauern.

Ansichten eines Ingenieurs  
über die Correspondenz in Nr. 3 der „Eisenbahn“.

Ueber das monolithische Verhalten der Trockenmauern brachte die „Eisenbahn“ in Nr. 3 eine Abhandlung, welche uns Anlass gibt, darüber einige Ansichten kund zu geben.

Da die Herstellung der Trockenmauern gewöhnlich per Cubiceinheit nicht so grossen Kostenaufwand erfordert wie das Mörtelmauerwerk, ist die Anwendung ersterer bis zur Zulässigkeit und auch darüber ausgenützt worden. Die practischen Erfahrungen haben den zweckmässigen Anwendungen jedoch Grenzen gesteckt, welche je nach der Materialbeschaffenheit und der Inanspruchnahme des Constructionskörpers enger oder weiter zu ziehen sind. In den Normalien für Eisenbahnbauten finden wir desshalb gewöhnlich, dass die Grenzen bestimmt angegeben sind, innerhalb deren bei grösserer Wohlfeilheit der Baukosten Trockenmauern statt solcher in Mörtel anzuwenden sind. Beispielsweise bestimmen die Normalien für die Brennerbahn, welche unter Etzel & Pressel für die Bauausführung Gültigkeit hatten, folgendes:

„ $2/3$ -füssige, trockene Böschungsmauern sind zulässig an steilen Thalwänden, wo gutes Material zur Verfügung steht, jedoch nur bis zu 30 Fuss Höhe. Bei grösserer Höhe ist die Böschung solcher Trockenmauern zu brechen und der untere Theil mit  $4/5$ -füssiger Anlage zu versehen.“

Ferner:

„ $1/2$ -füssige Trockenmauern sind zulässig, wo lagerhaftes, festes Einschnittsmaterial zur Verfügung steht und wo bei Raumbeschränkung die Anlage von Mörtelmauern aus andern Rücksichten zu kostspielig wäre, jedoch nur bis zu einer Maximalhöhe von 20 Fuss. Die Form ist aus Fig. 28 zu entnehmen. Bei sehr beschränktem Raume oder an steilen Bahnen sind sie bis zur Höhe der Bahnkrone aufzuführen, dann wird der Abstand der Mauerkante von der Achse auf 14 Fuss erhöht; wo zulässig, sind sie aber mit 4 Fuss Anschüttung zu überdecken. Höhere Ueberschüttungen sind jedoch nicht gestattet.“ (Siehe Brennerbahn-Normalien.)

Die Gotthardbahn, gegen welche die Correspondenz in Nr. 3 gerichtet wird, hat in ihren bis jetzt aufgestellten Normaltypen für die Ausführung der Steinkörper mit einfüssiger Böschung eine Maximalhöhe von  $15 \text{ m}$  vorgesehen, für  $1/2$ -füssig geböschte Trockenmauern ist die Maximalhöhe  $6 \text{ m}$  angenommen. Je nach dem angewendeten Böschungswinkel ändert sich die zulässige Trockenmauerhöhe. Daraus ist zu ersehen, dass die Gotthardbahn Steinkörper und Trockenmauerwerk durchaus nicht ausschliesst, und sie sogar bis zu  $15 \text{ m}$  Höhe (vertical gemessen, zur Ausführung vorsieht; bei steiler Böschung ist die zulässige Höhe aber bis zu  $6 \text{ m}$  herabgemindert.

Aehnlich sind die Bestimmungen anderer Bahnen, welche Trockenmauern und Steinsätze unter ihre Constructionen aufgenommen haben. Alle von uns bis jetzt angetroffenen Normen beruhen auf denselben Grundsätzen; sie erlauben nämlich die Anwendung von Trockenmauern in verschiedenen Böschungswinkeln, beschränken aber die Höhe der Construction, welche sich mit dem Böschungsverhältniss und der Materialbeschaffenheit (nach Form und Festigkeit) ändert.

Aus diesen Bestimmungen für Ausführung der Trockenmauern, welche von vielen hervorragenden Männern der Wissenschaft und Praxis als Norm hingestellt wurden, geht hervor, dass ihr Urtheil zumeist den wirklich practischen Erfahrungen entnommen ist und ziemlich übereinstimmt. Die Monoliththeorie über Trockenmauerwerk wird schwerlich auch in der Zukunft dazu beitragen, die während langjähriger Praxis erworbenen Ansichten umzustossen.

Dass Trockenmauer- und Mörtelmauerwerk nicht äquivalent sind, geht aus der Betrachtung der extremsten Anwendungen hervor. Diese sind für unsren Fall auf der einen Seite ein gewöhnlicher Dammkörper aus losem Material, auf der andern, ein gut zusammengefügtes Mörtelmauerwerk. Ist der Raum für eine Construction ersterer Art nicht vorhanden, so wendet man die letztere an, oder man wählt eine Ausführung, welche ihrer Qualität nach in der Mitte liegt und sich der einen oder andern der extremsten Construction mehr oder weniger nähert. Dem Dammkörper aus losem Material kommt in Qualität die Steinschichtung mit einfüssiger Böschung nahe, dem Mörtelmauerwerk entspricht annähernd sehr gutes Trockenmauerwerk. Solches kommt aber dem geschlichteten Steinkörper wieder an Werth um so näher, je weniger das Material ausgesucht und mit Sorgfalt bearbeitet werden kann.

Nach der Theorie des monolithischen Verhaltens von Trockenmauern würden die letztern die gleichen Widerstandsfähigkeiten in sich aufnehmen wie das Mörtelmauerwerk; in der Wirklichkeit ist dieselbe aber geringer als bei letzterem, was schon aus der Ursache herzuleiten ist, dass der Mörtel die Cohäsion der Mauertheile unter sich vermehrt und den Druck gleichmässig auf die Unterlage vertheilt.

Die Gründe, dass der Mörtel schlecht gemacht werde und dass der Verband bei Trockenmauern besser hergestellt werden könne, sind nicht stichhaltig, da schlechte Arbeit beim Trockenmauerwerk ebenfalls den Werth desselben herabsetzt.

Nach der angewandten Theorie könnten Pfeiler und Widerlager von Brücken ebenfalls mit Vortheil trocken gemacht werden. Wenn es auch bei ganz kleinen Strassenobjecten hier und da vorkommt, dass Trockenmauern sich bewähren, so bleibt die Anwendung rationeller Weise stets eine beschränkte und auf solche Fälle reducirt, wo die Mauerhöhe gering ist, die Steine sehr gut sind und die Böschung nicht sehr steil angelegt ist.