

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 27/28 (1896)
Heft: 21

Artikel: Metamorphosen der basischen Schienenstahlbereitung und des Prüfungsverfahrens der Stahlschienen
Autor: Tetmajer, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82414>

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: 15.01.2026

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

durch Anschlag der mit den Sperrklinken verbundenen Rollen an eine Anschlagklinke, wenn sich dieselbe gegen einen mit einer scharfkantigen Kerbe versehenen Cylinder in einer solchen Lage befindet, dass sie seitlich nicht ausweichen kann, (siehe Figur: Anschlagvorrichtung mit Anschlagklinke in Arbeitsstellung); ist jedoch die Anschlagklinke in einer tieferen Lage, wo ein Vorsprung derselben in die Kerbe des Cylinders eintreten und denselben heben kann, (siehe Figur: Anschlagvorrichtung mit Anschlagklinke in Mittelstellung), so findet keine Auslösung statt.

Die Lageveränderung der Anschlagklinke wird durch den Centrifugalregulator, die Rückführung durch eine unrunde Scheibe bewirkt, deren Kurve mit Rücksicht auf die Veränderlichkeit der Einzelschaltung bestimmt werden muss.

In der Ausführung sind zwei solcher Mechanismen, einer für Oeffnen, einer für Schliessen, in kompender Anordnung mit einem Kehrgetriebe derart vereinigt, dass die Oeffnungsseite mit wachsenden, die Schliessungsseite mit abnehmenden Einzelschaltungen wirkt.

Der Centrifugalregulator ist mit Federbelastung und Schneidenlagerung ausgeführt und wird mittelst Riemen- und Rädergetriebe in Umdrehung versetzt; die konstante Rotation der zu einem Stück vereinigten Klinkenscheiben beider Mechanismen erfolgt durch Riemen- und Schneckengetriebe.

Von den Details für Niederdruckturbinen war in erster Linie das Laufrad einer dreikränzigen Achsialturbine mit einer geschmiedeten, auf die ganze Länge gebohrten Welle hervortretend; dasselbe gehört zu einer der zehn Turbinen des „Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg“, von denen jede für eine Leistung von 300 Pferdekräften bei Gefällen von 1,9 bis 3,6 m und für 27minütliche Umdrehungen gebaut und mit den Generatoren direkt gekuppelt ist; letztere sind zweiphasig, für eine Spannung von 5000 Volt gebaut und von der Firma Brown-Boveri & Co. in Baden geliefert. Das Bemerkenswerteste an diesem Laufrad ist die Schaufelung, die in der ganzen Breite jedes einzelnen Kranzes mit Rücksicht auf die, den verschiedenen Abständen von der Achse entsprechenden, verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten durchgeführt ist.

Die Mittelschnitte der drei Kränze derselben, sowie die Konstruktion des Leitapparates und der für die einzelnen Kränze in Anwendung gebrachten Regulierungen sind aus den bezüglichen Figuren der beiliegenden Tafel ersichtlich: die Klappenregulierung des Innenkranzes, sowie die Vertikalschieber des Aussenkranzes werden hiebei von Hand bethätigt, der Ringschieber des Aussenkranzes wird automatisch durch einen Patent-Schalt-Regulator der beschriebenen Konstruktion dem Kraftbetrieb entsprechend verstellt.

Die Ausführung der Klappenkonstruktion des Innen- und des Ringschützens am Aussenkranz war an einem ausgestellten Leitrad zu sehen, welches zu einer der fünf 300pferdigen Turbinen des „Elektrizitätswerkes Rathsau“ bei Luzern bestimmt ist.

Ausser diesen Objekten war noch das Modell eines Patent-Aspirators, wie solche auch bei der Anlage in Ruppoldingen in Verwendung kommen, ausgestellt.

(Fortsetzung folgt.)

Metamorphosen der basischen Schienenstahlbereitung und des Prüfungsverfahrens der Stahlschienen.

Von Prof. L. Telmajer in Zürich.

III.

Ueber die Strukturverhältnisse von Stahlschienen hat in neuester Zeit Herr Regierungsrat Ast, Baudirektor der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in Wien, eine Untersuchung ausführen lassen, über deren Ergebnisse Herr Ingenieur A. v. Dormus in Nr. 13 und 14 der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins ausführlich berichtet. Als

Versuchsmaterial dienten Abschnitte von Martin-Stahlschienen verschiedener Sätze aus dem Erzeugungsjahre 1893, und es beziehen sich daher auch sämtliche Schlussfolgerungen lediglich auf den basischen Martinstahl österreichischer Provenienz und das angegebene Erzeugungsjahr.

Unsere Versuche stammen der Hauptsache nach aus den Jahren 1895 und 1896 und umfassen Produkte aus Oesterreich-Ungarn, Deutschland und Luxemburg; sie umfassen sowohl Bessemer- als Thomas- und Siemens-Martin-Stahlschienen, einige Lokomotivbandagen, Schwellenabschnitte und Werkzeug-Vierkant-Stahlmuster. Im ganzen liegen Produkte von 14 Stahlwerken vor und es wurden mehrere hundert Aetzproben von ebensoviel verschiedenen Chargen ausgeführt. Von 30 typisch verschiedenen Aetzproben wurde zunächst zur allgemeinen Orientierung der Durchschnittsgehalt an Mangan und Silicium bestimmt (bei Stahlschienen geschah die Entnahme der Analysen-Spähe durch Anbohren der Schienen senkrecht zur Lauffläche). Später wurden Spähe der gleichen Profilabschnitte vom Rande und aus charakteristischen Stellen der Mitte der Proben (bei Schienen aus der Kopfmitte) entnommen, durchgemischt (das feinere und gröbere) und deren Kohlenstoff-, Mangan-, Silicium-, Schwefel- und Phosphorgehalt als Durchschnitt je zweier Bestimmungen ermittelt. Die Resultate unserer Beobachtung, sowohl was die Ergebnisse der Aetzproben als auch was die chemische Zusammensetzung des Materials in den verschiedenen Teilen des Profils betrifft, weichen von jenen des Herrn v. Dormus nicht unwesentlich ab; letztere fügen sich lediglich als specielle Fälle in unsere Versuchsreihen da ein, wo Produkte basischer Betriebe mit ähnlichem Schlussverfahren vorliegen.

Bevor wir auf die Mitteilung unserer Versuchsergebnisse eintreten können, erscheint es unerlässlich, mit einigen Bezeichnungen ins Reine zu kommen.

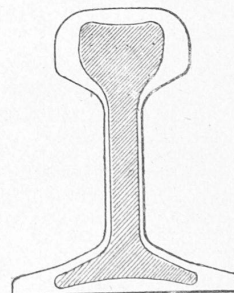
v. Dormus schreibt: „Man unterscheidet nämlich (auf dem Aetzbilde) zwei zumeist sehr scharf getrennte Flächenteile, vergl. Fig. 1, und zwar den Aussenteil, welcher von der Säure nur wenig angegriffen und fast immer von gleichartigem Aussehen ist und den Innenteil, welcher von der Säure zumeist mehr angegriffen und übrigens von verschiedenartigstem Aussehen sein kann.“ Der Stahl des Aussenteils wird *Randstahl*, derjenige des Innenteils *Kernstahl* genannt. Die Trennungsfläche zwischen Rand- und Kernstahl wird als *Erstarrungsfläche*, ihre Leitlinie als *Erstarrungslinie* bezeichnet.

Die *Kern-* und *Randstahlbildung* besteht; wir haben dieselbe sowohl bei Produkten des Martin-Verfahrens, als auch bei Bessemer- und Thomasstahlschienen angetroffen.

Bei Produkten ohne ausgesprochenen Porenkranz tritt der Randstahl oft auf Spuren zurück, die hin und wieder gänzlich verschwinden, wie umstehende Abbildungen der Aetzbilder, Fig. 2, 3, 4, lehren.

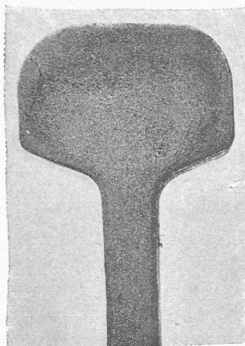
Die Randstahlbildung hängt mit der Temperatur der Coquillen, somit auch mit den Abkühlungsverhältnissen des Metalles in denselben zusammen. An den Coquillenwandungen wird das Metall abgeschreckt, erstarrt und es schreitet die Erstarrung bei ruhig stehendem Guss allmählich gegen die Blockmitte vor. War das Bad unruhig, kochend, unter lebhaftem Funkenwurf Gase ausstossend, so bildet sich einige Centimeter von der Coquillenwand eine (nach Massgabe der Erstarrung des Metalles erscheint eine, oft mehrere) Kochzone, längs welcher gasgefüllte Porenhohlräume zurückbleiben, die im Gussblockquerschnitte, und diesem entsprechend im fertigen Produkte Porenkränze ergeben.*) Fig. 5 zeigt eine Martin-, Fig. 6 eine Thomas-

Fig. 1.



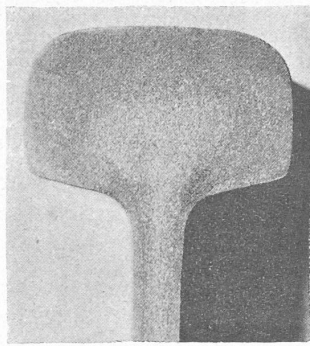
*) Abbildungen verschiedener Querschnittsflächen gebrochener Gussblöcke, siehe das III. Heft der offiz. Mitteilungen, Tafel I (1886).

Fig. 2.



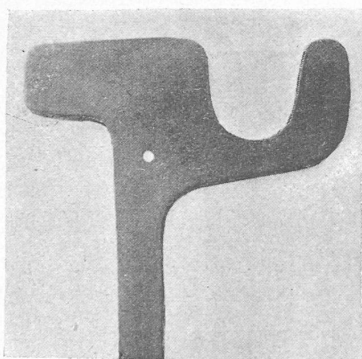
Bessemer-Stahl
Si = 0,097 %; Mn = 0,324 %.

Fig. 3.



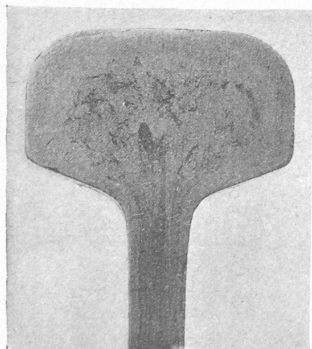
Bessemer-Stahl
Si = 0,334 %; Mn = 0,765 %.

Fig. 4.



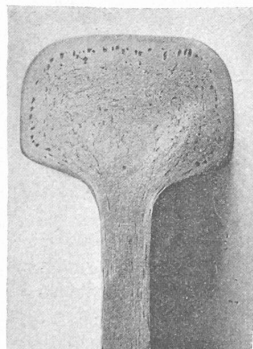
Thomas-Stahl
Si = 0,337 %; Mn = 0,605 %.

Fig. 5.



Martin-Stahl
Si = 0,007 %; Mn = 0,595 %.

Fig. 6.



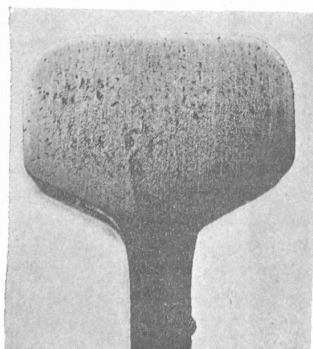
Thomas-Stahl
Si = 0,002 %; Mn = 0,405 %.

Fig. 7.



Bessemer-Stahl
Si = 0,024 %; Mn = 0,31 %.

Fig. 8.



Bessemer-Stahl
Si = 0,231 %; Mn = 0,561 %.

Stahlschiene mit einem ausgesprochenen Porenkranz. Fig. 7 zeigt einen, durch den Schienensteg in den Fuss sich erstreckenden, der Umfangslinie des Profils folgenden Porenkranz, zerstreut angeordnete Gussporen, welche mit Schlacken- und Saigerungsprodukten gefüllt erscheinen.

Fig. 8 stellt eine Bessemer-Stahlschiene, neuester Erzeugung, dar, mit zahlreichen, zerstreut angeordneten Gussporen.

Dass durch entsprechende Abkühlung des Metallbades der hellfarbige, kompakte, blasenreine, gegen Angriffe der Säuren widerstandsfähigere Randstahl in gleicher Beschaffenheit an beliebiger Stelle, also auch im Innern des Gussblocks erzeugt werden kann, beweist folgendes, recht interessante Beispiel. Während des Abgusses einer Flusseisencharge mit einer Zusammensetzung

C = 0,098 %; Mn = 0,576 %;
Si = 0,002 %

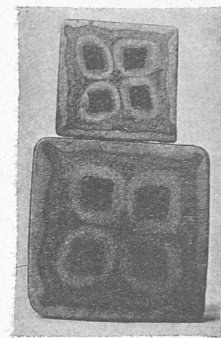
wurden auf einem deutschen Werke vier vorgewärmte Stäbe aus saurem Martinstahl mit

C = 0,404 %; Mn = 0,671 %;
Si = 0,333 %

in die Coquille eingesetzt und der so gewonnene Block zu Vierkanteisen ausgewalzt. Fig. 9 stellt zwei Aetzbilder des Walzproduktes dar. Man sieht die harten Stahlstäbe mit einer heller gefärbten, kompakten Masse umlagert, die vom Randeisen des Gussblockes nicht zu unterscheiden ist.

(Fortsetzung folgt.)

Fig. 9.



Miscellanea.

Die Explosionsfähigkeit des Acetylens. Trotz der wesentlichen Verbilligung des Calciumcarbids steht der Einführung des Acetylens in Handel und Industrie vorläufig noch ein begreifliches Misstrauen gegen die leichte Explosibilität dieses Gases hindernd im Wege. Gerade in neuester Zeit hat diese gefürchtete Eigenschaft des neuen Gases durch mehrfache Explosionen eine unliebsame Bestätigung erfahren und besonders in Frankreich Anlass zur Erörterung gesetzlicher Bestimmungen über die Fabrikation, den Verkauf und die Anwendung von Acetylen gegeben. Der erste bemerkenswerte Fall einer Acetylenexplosion in Europa ereignete sich im Laboratorium Pictets in Berlin; grösseres Aufsehen erregte die im September d. J. in einem Kaffeehaus zu Lyon erfolgte Explosion eines Acetylen-Entwicklungsapparates, wobei erhebliche Verheerungen angerichtet und mehrere Personen verletzt wurden. Am folgenschwersten verlief jedoch die Explosion in der Pariser Acetylenfabrik Pictet, rue Championnet Nr. 36, am 17. Okt. d. J., indem zwei Arbeiter dabei ihr Leben einbüssten. Nach Pictets Ansicht soll letztere Katastrophe auf einen Irrtum der beiden Arbeiter zurückzuführen sein, welche ohne Beachtung der erforderlichen Vorsichtsmassregeln, ein aus Belgien zurückgesandtes, vermeintlich leeres Gefäss öffneten, worin wahrscheinlich noch ein Rest flüssigen Acetylens vorhanden war. Das ausströmende Gas muss sich an einer im Arbeitsraum brennenden Lampe des Kesselarbeiters entzündet haben und verursachte in der Folge auch die Entzündung des noch im Behälter befindlichen Acetylens, welches sodann unmittelbar zur Explosion gelangte. Die Explosionsgefahr sei überdies bei flüssigem Acetylen geringer als bei Kohlensäure, denn Acetylen erfordere zur Verflüssigung nur 12 kg/cm² Pressung, Kohlensäure 65—70 kg/cm². Gefährlich sei flüssiges Acetylen nur, wenn es Verunreinigungen enthält. Pictet weist darauf hin, dass seit 1 1/2 Jahren mehr als 5000 solcher Behälter in ganz Europa zirkulieren, ohne dass man jemals von der Explosion eines derselben gehört habe. Das Ergebnis der amtlichen Untersuchung über die Ursache der letzterwähnten Explosion ist bisher noch nicht bekannt geworden.

Angesichts dieser Vorfälle verdienen die Untersuchungen von *Berthelot* und *Vielle* über die Explosionsfähigkeit des Acetylens, welche vor kurzem in den Berichten der französischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht wurden, besondere Aufmerksamkeit.*) Die Versuche erstreckten sich auf Acetylen sowohl in gasförmigem wie in flüssigem Zustande; beide

*) s. Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing., Jg. 1896 Nr. 46