

# Metamorphosen der basischen Schienenstahlbereitung und des Prüfungsverfahrens der Stahlschienen

Autor(en): **Tetmajer, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **27/28 (1896)**

Heft 22

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-82416>

## **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.

## Metamorphosen der basischen Schienenstahlbereitung und des Prüfungsverfahrens der Stahlschienen.

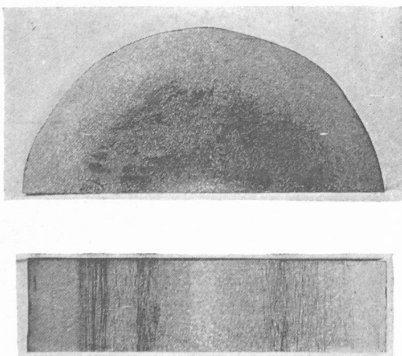
Von Prof. L. Tetmajer in Zürich.

### IV.

Bei der Randstahlbildung scheinen chemische Vorgänge mitzuspielen. Da über die Form der gebundenen Kohle im Randstahl nichts bekannt ist, ist auch nicht ausgeschlossen, dass dieselbe von derjenigen verschieden ist, die der Kernstahl enthält, welcher längere Zeit flüssig gewesen und der Einwirkung einer plötzlichen Abkühlung nicht ausgesetzt war. Nach unserer Beobachtung ist weiches Flusseisen zur Randeisenbildung geneigter als der Stahl, der Manganstahl geneigter als der Siliciumstahl. Mit Mangan desoxydierter *Darby*-Stahl verhält sich in dieser Hinsicht ähnlich demjenigen, der mit Ferromangan oder Spiegeleisen zurückgekühlt ist. Silicium und Kohlenstoff scheinen der Randstahlbildung entgegenzuwirken, Mangan dieselbe zu befördern, denn die Aetzbilder mit Bessemer-, Thomas- und Martin Stahl mit 0,18 und mehr Siliciumgehalt (0,2 bis 0,3 % gewöhnlich), sowie Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt zeigen verschwindende Mengen, oft nur Spuren von Randstahl.

Der von Gussporen umhüllte, also von einem Porenkranze umschlossene *Kernstahl* erscheint dunkler gefärbt, poröser und auch im Korn gröber als der Randstahl. Die Gefügebeschaffenheit des Kernstahls wechselt. Was ihn jedoch kennzeichnet, ist, dass er als Träger der Saigerungsprodukte und Schlackeneinschlüsse erscheint. Erstere kommen beim Aetzen mit Jod als mehr oder weniger scharf begrenzte *rundliche* Flecken, *rundliche* Nester oder als verschwommene Wolken zum Vorschein. Letztere füllen häufig die Gussporen oder erscheinen sonst als mehr oder weniger *zackig* begrenzte Einschlüsse des Metalls. Saigerungsflecken und Schlackeneinschlüsse sind dunkel gefärbt, durchziehen das Metall oft auf grössere Länge. Oft erscheinen sie lokal, zerstreut angeordnet, im Längenschnitte des Walzstabes auskeilend. (Vergl. in Fig. 10 die Strukturverhältnisse eines Rundstabes, Flusseisen, in Quer- und Längenschnitt.) *Saigerungsprodukte* bedeuten keine Unterbrechung der Kontinuität des metallischen Gefüges. Ritzt man daher solche

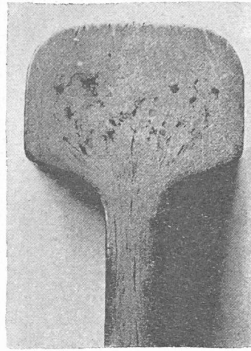
Fig. 10.



Flecken, Nester oder Wolken, so erscheint sofort das metallische Gefüge. *Schlackeneinschlüsse* unterbrechen die Kontinuität des Gefüges lediglich in Form kleiner Nester, durchziehen also nicht röhrenartig das Walzeisen. Aetzbilder sind daher von einem Schnitt zum andern wechselnd, meist ähnlich, selten kongruent.

In Fig. 11, 12, 13 und 14 sind *Köpfe* von Bessemer- und Thomasstahlschienen mit Saigerungsflecken und Schlackeneinschlüssen etc. abgebildet. Die Thomasstahlschiene zeigt deutlich ausgeprägten, kompakten Randstahl von 8 mm Dicke unter der Lauffläche. Der Kernstahl ist am Umfange fein, schlackenschlüssig, porös und zeigt eine ganze Reihe runder, zerstreut angeordneter Saigerungsflecken.

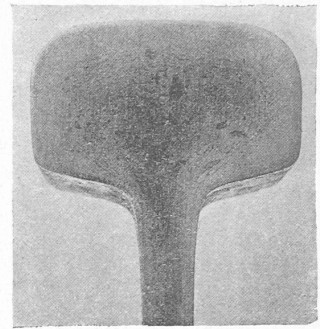
Fig. 11.



Bessemer-Stahl

Mn = 0,203 %; Si = 0,013 %.

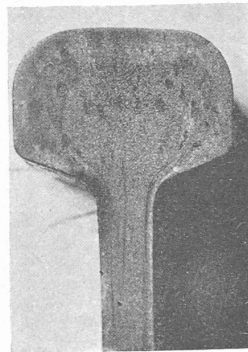
Fig. 12.



Thomas-Stahl

Mn = 0,661 %; Si = 0,004 %.

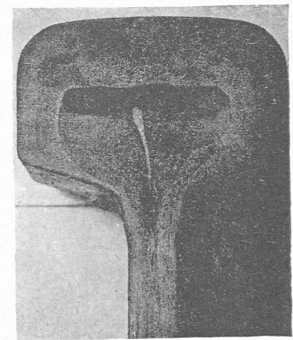
Fig. 13.



Bessemer-Stahl

Mn = 0,376 %; Si = 0,053 %.

Fig. 14.



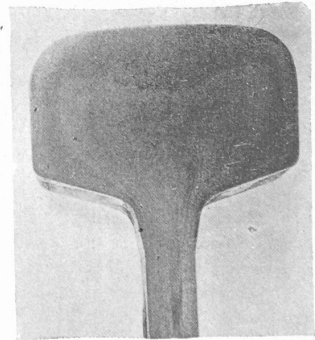
Thomas-Stahl

Mn = 0,823 %; Si = 0,172 %.

des Querschnitts des Fabrikats mannigfach geformte, dunkel gefärbte Komplexe (vergl. Fig. 14). Dass auch Umkehrungen vorkommen können, d. h. dass im Aetzbilde der Kern eines Stahlschienenkopfes heller gefärbt, der Randstahl dagegen dunkler sein kann, zeigt Fig. 15.

Ueber die Verteilung des Kohlenstoffs und der übrigen Beimengungen des Eisens im Quer- und Längenschnitte eines Gussblocks, und somit auch in dessen Walzprodukt, z. B. einer Stahlschiene, ist nur wenig Positives bekannt. In seiner Arbeit über die Ungleichmässigkeiterscheinungen des Stahlschienenmaterials giebt v. Dormus die Ergebnisse von Analysen, die am Materiale von sechs verschiedenen Chargen angehörenden Schienenabschnitten ausgeführt wurden. Die Analysenspähe wurden den Zerreihsproben aus der Lauffläche (vorwiegend Randstahl), der Kopfmitte (Kernstahl), der Stegmitte (Gemenge von Rand- und Kernstahl), sowie aus dem Schienenfusse (vorwiegend Randstahl; immerhin Gemenge aus Rand- und Kernstahl) entnommen. Bei drei Schienenabschnitten wurde nur das Material der Lauffläche, sowie jenes der Kopfmitte analysiert, in allen Fällen aber C, Mn, Si, P, S und Cu bestimmt. Die mitgeteilten Zahlen bestätigen die schon bekannte Thatsache, dass infolge von Saigerungserscheinungen die Zusammensetzung des Stahles im Schienenquerschnitte variiert und dass bei der untersuchten Schienenstahlsorte (mit Ferro-

Fig. 15.



Thomas-Stahl

Mn = 0,872 %; Si = 0,255 %.

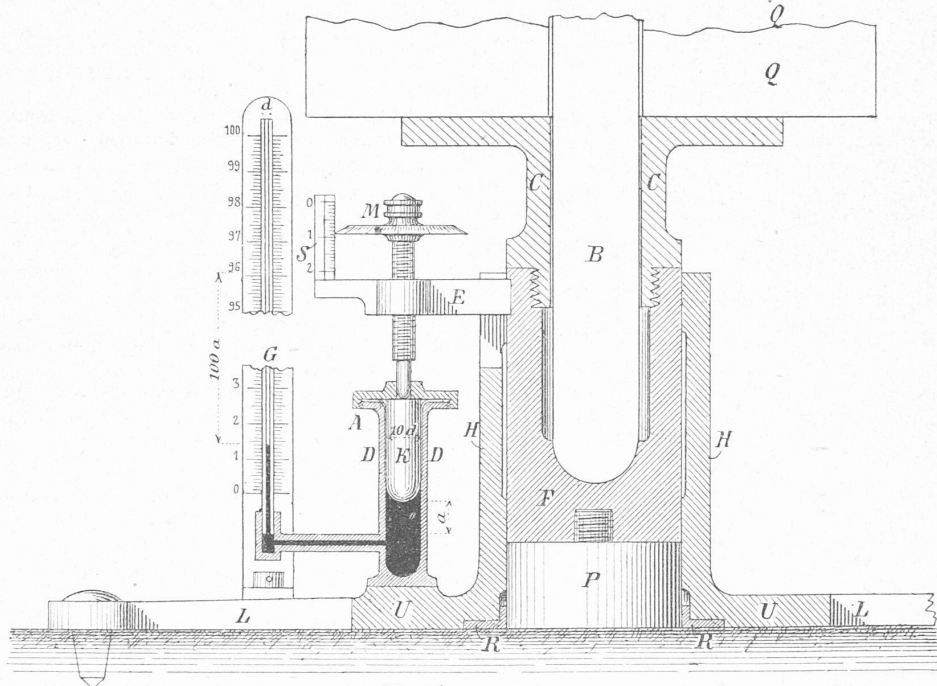
mangan oder Spiegeleisen desoxydierter und zurückgekühlter



unter der Lauffläche:  $C = 0,249\%$ ; in der dunklen Partie der Kopfmitte:  $C = 0,322\%$ ; unterhalb der dunklen Partie:  $C = 0,241\%$ . Schiene, Fig. 15, ergab unter der Lauffläche:  $C = 0,293\%$ ; in der helleren Partie der Kopfmitte:  $C = 0,273\%$ .

dass es nicht möglich ist, die Saigerungsprodukte vom umliegenden Muttermetall exakt zu trennen. Infolge dieser Umstände kann die Analyse ungeachtet der bestehenden Verschiedenheit der Metallzusammensetzung von Kern und Randstahl, ähnliche Zusammensetzung ergeben. Die Anreicherung des Kohlen-

Fig. 1. Apparat zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes.



Masstab 1:2.

In einem zweiten Falle fanden wir: unter der Lauffläche  $C = 0,292\%$ ; in der helleren Partie der Kopfmitte:  $C = 0,291\%$ .

Die vorstehend mitgeteilten Analysen, welche vom Chemiker der Materialprüfungs-Anstalt, Hrn. W. Kabl, ausgeführt wurden, führen zu folgenden Folgerungen:

1. Mit Ausnahme des Tiegelgusstahls, welcher übrigens bloss durch drei kohlenstoff- und siliciumreiche Species vertreten ist, zeigen sämtliche der untersuchten Stahlsorten etwelche Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung des Metalls am Rande und im Kern des Profils.

2. Soweit das vorliegende Material eine Vergleichung gestattet, erscheinen die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung für den Prozess, welchem das Material entstammt, nicht kennzeichnend. Die fraglichen Unterschiede treten, sowohl was die Stoffart als die Grösse der Differenzen betrifft, beim Bessemer- und Thomasprozess ähnlich auf. Dass der basische Martinprozess hier keine Ausnahme macht, beweisen die Resultate der v. Dormuschen Arbeit.

3. Die Unterschiede der chemischen Zusammensetzung treten nicht unbedingt als Produkte der Saigerungserscheinungen auf; sie können als Folge nicht völliger Uebereinstimmung des Metallbades an sich auftreten, teils durch die Beschaffenheit der Spähne der Einwaage (ob vorwiegend feine oder gröbere Spähne verwendet wurden) bedingt sein.

4. Saigerungsprodukte sind in den Aetzbildern stets deutlich markiert; sie erscheinen als Flecken, Nester oder Wolken und sind stets dunkler als das umliegende Metall gefärbt. Vom Muttermetall sind sie durch Anreicherung von Kohlenstoff und Phosphor unterschieden und dadurch gekennzeichnet: Quantitativ sind diese Anreicherungen — soweit unsere Erfahrungen reichen — nicht so erheblich, dass dieselben bezüglich Verhalten des Stahlmaterials im Betriebe zu Befürchtungen Anlass böten.

5. Die chemischen Analysen des Stahlmaterials vom Rande und der Schienenmitte bringen die herrschenden Verhältnisse nicht mit derjenigen Sicherheit und Bestimmtheit zum Ausdruck, als dies den Aetzproben eigentümlich ist. Der Grund liegt einmal in der Schwierigkeit der Ausführung der Analysen; der Hauptsache nach aber darin,

stoffs in den Saigerungsprodukten entspricht einem Entzug des Kohlenstoffs des Muttermetalls und es wird der Ausfall der Analyse lediglich nur von der relativen Menge an Muttermetall und Saigerungsprodukten in den Analysenspähen abhängen.

6. Unsere Beobachtungen und Wahrnehmungen stimmen endlich darin überein, dass ein in den Coquillen ruhig stehender Stahl in festem Zustande nur geringe Gaseinschlüsse (Gussporen) zeigt und die Saigerungen desto geringfügiger ausfallen, je rascher das Metall in den Coquillen erstarrt. Dass hier der Gang der Charge, deren Temperaturverhältnisse, sowie die Wahl des Schlussverfahrens von ausschlaggebender Bedeutung sind, bedarf nach Vorstehendem keiner weiteren Erwähnung. (Fortsetzung folgt.)

### Ein Apparat und ein Verfahren zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes.

Bekanntlich hat es bisher an einem Mittel gefehlt, die Tragfähigkeit des Baugrundes in zuverlässiger und bequemer Weise empirisch genau festzustellen. Ueber einen diesem Zwecke dienenden Apparat berichtet nun der Konstrukteur desselben, Herr Rudolf Mayer, städtischer Ingenieur in Wien, in Nr. 44 der «Zeitschrift des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereins», welcher wir auch die bezüglichen zwei Abbildungen (Fig. 1 u. 2) zur Veranschaulichung der Konstruktion und Wirkungsweise des Apparates verdanken. Durch Anwendung desselben soll ermöglicht werden, die bei den Belastungsproben zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes eintretenden Einsenkungen des die Belastung übertragenden Presstempels in den Boden, mit beliebiger Genauigkeit zu messen.

Der Apparat ist in Fig. 1 schematisch dargestellt; es bezeichnet hierin:  $P$  den Presstempel, der mittelst eines Schraubengewindes mit dem Führungsbolzen  $F$  in Verbindung steht; letzterer ist in der Hülse  $H$  frei beweglich und trägt an seinem oberen Ende eine Unterlagsplatte  $C$ , welche dazu bestimmt ist, das Gewicht der Belastungsplatten  $Q$  aufzunehmen und vermittelt des Führungsbolzens  $F$  auf den Presstempel zu übertragen. In der Hülse  $H$  ist seitlich ein Schlitz vorgesehen, in welchem sich der Mitnehmerarm  $E$ , der mit dem Führungsbolzen  $F$  in fester Verbindung steht,