

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 27/28 (1896)  
**Heft:** 20

## Inhaltsverzeichnis

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.12.2024

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

INHALT: Metamorphosen der basischen Schienenstahlbereitung und des Prüfungsverfahrens der Stahlschienen. II. — Die Turbinen und deren Regulatoren auf der schweiz. Landesausstellung in Genf 1896. I. — Die Freihaltung des Polytechnikums und der Zürcher Hochschule. — Miscellanea: Normal- oder Schmalspurbahn mit besonderer Beziehung auf das

Bahnnetz in Tyrol und Graubünden. Ein neuer nordamerikanischer Seekanal. Rückkauf der schweiz. Eisenbahnen. Elektrische Strassenbahnen in Frankfurt a. M. Gaswerk der Stadt Strassburg. — Konkurrenzen: Kanalisation und Entwässerung der Stadt Pola. Neubau eines Rathauses in Leipzig. — Vereinsnachrichten: G. e. P. Sitzung d. Gesamtausschusses. Stellenvermittlung.

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

Von Prof. L. Tetmajer in Zürich.

### II.

Sämtliche technischen Vorschriften für die Lieferung von Eisenbahnschienen aus Flusstahl enthalten die Bestimmung, es müssen die Schienen aus fehlerfreien und dichten Gussblöcken gewalzt werden. Es ist uns nicht bekannt, dass irgend eine Bahnverwaltung auf die Einhaltung dieser Vertragsbestimmung gedrungen hätte. Es geschah dies in der ersten Zeit der Flusstahlfabrikation wohl in der stillen Voraussetzung, das gegossene Material müsse eine homogene, gleichartige, dichte Masse bilden. Später, als man erkannte, dass der grösste Fehler des sogenannten Homogeneisens dessen Unhomogenität bildet, unterblieb das Bestreben, dieser Forderung Nachachtung zu schaffen, an der Schwierigkeit der Untersuchung und Beurteilung der Gefügeverhältnisse der Gussblöcke. Gussblöcke zu brechen, war nicht zugänglich; andererseits entzieht sich die Beurteilung des Blockgefüges der Beobachtung in Ermangelung zuverlässiger, äusserer Kennzeichen. Die Oberflächenbeschaffenheit, ja selbst die Beschaffenheit des obern Blockendes gestatten keinen zuverlässigen Schluss auf die Gefügeverhältnisse des Blockmaterials. Die Porosität der Blockoberfläche lässt, wie Versuche wiederholt lehrten, gleichfalls keinen zuverlässigen Schluss auf das Blockgefüge zu, obschon oberflächlich stark poröse Gussblöcke immerhin verdächtig sind. Hat man Gelegenheit, Gussblöcke während ihrer Abkühlung zu beobachten, so kann man durch gewisse Abkühlungserscheinungen randbläsigte Blöcke von andern unterscheiden und müsste solche Blöcke von der Verwalzung ausschliessen. Die Möglichkeit der Untersuchung des Blockgefüges entfällt auf Werken mit kontinuierlichem Betriebe gänzlich, und es bleibt sodann überhaupt nichts anderes übrig, als die Untersuchung des Blockgefüges durch die Gefügeuntersuchung des fertigen Fabrikats zu ersetzen. Der Techniker besitzt hierzu in dem Aetzverfahren die denkbar einfachsten Hilfsmittel. Im Jahre 1886 haben wir die Aetzprobe als Qualitätsprobe für die Prüfung des Grobgefüges der Stahlschienen empfohlen (vgl. das III. Heft der offic. Mitteilungen, S. 237); fast zur gleichen Zeit hat auch Ledebur auf den Wert der Aetzproben verwiesen (vergl. „Stahl und Eisen“, 1886, S. 149).

Prof. Bruno Kerl empfahl das Aetzverfahren zur Qualitätsbestimmung von Eisenstäben schon im Jahre 1875 (vgl. dessen „Grundriss der Eisenhüttenkunde“, S. 256) und machte gleichzeitig die beachtenswerte Bemerkung, dass hierbei je nach dem Kohlungsgrade und der Menge fremder Beimengungen hellere und dunklere Flecken erscheinen\*).

Prof. Br. Kerl empfiehlt als Aetzflüssigkeit verdünnte Salzsäure oder Quecksilberchlorid. Prof. Ledebur benützt zum Vorätzen Salzsäure von 1,12 spec. Gewicht, die mit ein bis zwei Dritteln ihres Rauminhalts mit Wasser verdünnt wird. Zum Nachätzen dient Salpetersäure von 1,18 spec. Gewicht, welche mit einem Viertel ihrer Raummenge mit englischer Schwefelsäure vermischt wird. Wir hatten früher mit einer etwa fünffach verdünnten Salzsäure gearbeitet. A. v. Dormus verwendet (vgl. dessen Arbeit „Studien und Betrachtungen über Ungleichmässigkeiten des Stahlmaterials“, Zeitschrift des österr. Ing.- u. Arch.-Vereins, 1896, Nr. 13) ebenfalls verdünnte Salzsäure.

Die Expositionszeit in der Salzsäure dauert je nach

dem Konzentrationsgrade der Salzsäure verschieden lange. Prof. Ledebur lässt die Säure 12 bis 18 Stunden einwirken, v. Dormus zwei bis drei Tage. Wir haben ebenfalls etwa zwei Tage gebraucht, die Säure erneuern und die Aetzflächen fleissig reinigen müssen, um brauchbare Aetzbilder zu erhalten. Eine meisterhafte Durchbildung erfuhr das Aetzverfahren durch Herrn Chefchemiker Reinhardt am Phönix a. d. Laar. Die mir Ende Januar 1895 vorgezeigten, prächtigen Aetzproben spornten an, behufs Untersuchung des Grobgefüges des Schienenstahls und anderer Eisensorten nach einem Schnellätzverfahren zu suchen, welches dem Reinhardt'schen Verfahren ähnlich geeignet wäre, gleich den Zerreib- und andern mechanischen Proben als Hilfsmittel zur Qualitätsbestimmung zu dienen. Säuren haben sich hiezu als ungeeignet erwiesen. Einmal darf man nur mit verdünnten Säuren arbeiten, braucht infolge dessen viel zu viel Zeit; dann werden durch die Säure in erster Linie die Oxyde, Schlacken, also die Verunreinigungen angegriffen; sodann wird verschieden legiertes Eisen auch verschieden gelöst und es entstehen Aetzgruben und Rauheiten, die das Bild verschleiern und zu Trugschlüssen führen können. Aus diesen Gründen wurde in der Schweiz. Materialprüfungsanstalt nach Mitteln gesucht, welche das Eisen lösen, Schlacken- und andere Verunreinigungen sowie die fremden Beimengungen der Hauptsache nach zurücklassen, so dass z. B. verschieden gekohlte Eisenpartikel schon durch den Farbton des Aetzbildes und seiner Teilchen kenntlich werden. Das Aetzverfahren, welches meine Schüler verwenden und das auch verschiedenen Teilnehmern des internationalen Kongresses der Festigkeitstechniker in Zürich, September 1895, bekannt wurde\*), besteht kurz in folgendem:

Die zu ätzende Probe wird zunächst blank poliert, sodann mit einer alkoholischen Sodalösung oder Kalilauge mittelst einer scharfen Zahnbürste gründlich gewaschen, eventuell nochmals mit Aether, hierauf mit Wasser abgespült. Nachdem auf diese Weise die Probe von allfälligen fettigen Verunreinigungen der zu ätzenden Oberfläche befreit ist, gelangt dieselbe in die Aetzflüssigkeit, welche jetzt auf 1 Liter Wasser aus 100 gr sublimiertem Jod und 200 gr Jodkalium besteht. Man hängt die Probe mit der zu ätzenden Fläche einfach in die Lösung, oder schwenkt von Hand die eingetauchte Probe in der Lösung herum. Die Dauer der Exposition hängt von der verlangten Tiefe der Aetzung ab. Meist genügen ein bis zwei Minuten, wie überhaupt das ganze Verfahren einschliesslich Reinigung der Aetzflächen selten mehr als fünf Minuten Zeit fordert. Da nun durch das Jod das Eisen gelöst wird, die Kohle und das Silicium zurückbleiben, erscheint die Aetzfigur schwärzlichgrau, an lokal kohlenstoffreicheren Stellen entsprechend dunkler gefärbt. Soll ein metallisch-sauberes Aetzbild gewonnen werden, so bürste man mittelst einer scharfen Zahn- oder Nagelbürste die geätzte Fläche unter einem Wasserstrahl kräftig ab. Der dunkle Niederschlag verschwindet, lässt jedoch durch den Farbton und die Umrislinien einzelner Partikelchen eine deutlich markierte Zeichnung zurück, die alle wünschbaren Aufschlüsse über das makroskopische oder Grobgefüge der Probe liefert. Den gelblichen, vom Jod herrührenden Ton der Aetzbilder entfernt man am besten durch sorgfältiges Waschen oder Nachätzen in 50 prozentiger Salzsäure. Soll das Aetzbild konserviert werden, so trockne man dasselbe unmittelbar nach dem Waschen mit Aether und decke das Bild mit einer dünnen Schicht in Toluol gelöstem Damarlack.

Ueber die Nützlichkeit des Aetzverfahrens habe ich

\*) Bezüglich des Aetzverfahrens vgl. auch «B.-u. H.-Zeitung», 1872, S. 355; Kich, techn. Blätter, 1873, S. 112 u. a. m.

\*) Vergleiche in dieser Hinsicht die Mitteilungen des Herrn Prof. A. Rejő im November-Heft der Zeitschrift des ungar. Ing.- und Arch.-Vereins, 1895.