

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **69/70 (1917)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

### **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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

INHALT: Die Verhinderung des Rostens der Eiseneinlagen im Eisenbeton. — Wettbewerb für Fassaden-Entwürfe zum Bahnhof- und Post-Neubau in Biel. — „Drahtkultur“. — Miscellanea: Elektrische Kabelreidelei. Sulfitspiritus als Motorbrennstoff. Neubauten im Hafen von Amsterdam. Erweiterung des Wasserwerks in Mannheim.

Untergrundbahn in Madrid. — Nekrologie: H. U. Meister. J. C. Schneider. — Konkurrenzen: Bebauungsplan der Gemeinde Leysin. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Band 69.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 6.

## Die Verhinderung des Rostens der Eiseneinlagen im Eisenbeton.

Von Privatdozent *Bruno Zschokke*, Adjunkt der Schweizerischen Materialprüfungsanstalt in Zürich.

In einem früheren in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz<sup>1)</sup> besprach der Verfasser an Hand umfassender, vor kurzem in Deutschland angestellter und veröffentlichter Untersuchungen die Erscheinungen und Ursachen des Rostens der Eiseneinlagen im Eisenbeton und deutete darin auch kurz alle jene Momente an, durch welche diese Rostungserscheinungen beseitigt oder zum mindesten bedeutend verringert werden könnten. Als solche Momente wurden genannt:

1. Der Beton darf nicht zu mager sein, d. h. er soll möglichst viel Zement enthalten, einmal um die Menge des rostschützenden Kalkhydrats zu vermehren, zweitens um die Dichte des Betons zu erhöhen, wodurch das Eindringen der äussern atmosphärischen Luft und damit auch der den Kalk neutralisierenden Kohlensäure erschwert wird.
2. Das Füllmaterial des Betons darf keinerlei Stoffe enthalten, die das Eisen chemisch angreifen (so z. B. keine oft schwefelhaltige Lokomotivlöse).
3. Die Betonüberlagerung über den Eiseneinlagen darf nicht zu dünn sein.
4. Der Beton soll im Laufe der Zeit nicht rissig werden, sei es zufolge Ueberlastung des Bauwerks, sei es zufolge von Schwindungserscheinungen.

Im weitem wurde auf die Versuche von *Gary* verwiesen, welcher Eisenstäbe in verschiedenen Zuständen (blank, verrostet, mit Teer- und Menniganstrich versehen, sowie verzinkt in Würfeln aus Zementmörtel verlegte, diese der Einwirkung von freier Luft, Süsswasser, Meerwasser usw. aussetzte, und hernach das Verhalten der Eiseneinlagen nach kürzern oder längern Zwischenräumen beobachtete. Aus allen erwähnten Untersuchungen geht als Hauptresultat hervor, dass *dichter, fetter* Zementmörtel, bezw. Beton bei genügender Dicke der Ueberlagerung über den Eiseneinlagen das Rosten dieser letztern ganz oder jedenfalls auf lange Zeit hinaus zu verhindern vermag, solange im Beton keine bis auf die Eiseneinlagen reichenden Schwindrisse auftreten, die als die eigentlichen Einfallportalen des Rostens zu betrachten sind. Andererseits haben die *Gary'schen* Versuche gezeigt, dass zwar ein Mennigüberzug der Eiseneinlagen diese wenigstens fünf Jahre lang vor Rost zu schützen vermag, wobei aber nicht ausser acht zu lassen ist, dass es sich bei den *Gary'schen* Versuchen nicht um einen eigentlichen Beton handelte, wie er in der Praxis verwendet wird, sondern um völlig rissfreie Versuchskörper aus Zementmörtel 1:4. Verzinkte Eiseneinlagen wurden bei diesen Versuchen stark angegriffen.

Da andererseits die Verhinderung der Bildung von Schwindrissen im Beton ein sehr schwieriges, ja vielleicht sogar ein unlösbares Problem darstellt, und Schwindrisse, besonders bei fettem Beton, stärker auftreten, als bei magerem, so stellte sich die Frage, ob die Gefahr der Rostbildung der Eiseneinlagen nicht wirksamer mit andern als den genannten Mitteln bekämpft werden könne. Mit Bezug auf diese Frage sei zunächst auf einen Vortrag verwiesen, den der Verfasser im Zürcher Ingenieur- und Architektenverein gehalten hat.<sup>2)</sup> In diesem Vortrag gab er einen Ueberblick über einige neuere theoretische Gesichtspunkte

zur wirksamen Bekämpfung der Rostgefahr des Eisens im allgemeinen und leitete daraus auch einige praktische Nutzanwendungen ab, die sich seitdem mit Erfolg verwirklicht haben. Diese neuern Rostbekämpfungsmethoden beruhen auf dem eigentümlichen und seinem innersten Wesen nach auch heute noch nicht völlig aufgeklärten physikalischen Prinzip der sogen. „*Passivierung*“ des Eisens. Das Wesentliche dieser Erscheinung besteht darin, dass blankes Eisen, wenn es in die *wässerigen Lösungen* gewisser chemischer Verbindungen (auch bei Möglichkeit von Luftzutritt) völlig untergetaucht wird, sich darin auf unbeschränkte Zeit unverändert erhält. Die Ursachen dieses merkwürdigen Verhaltens des Eisens sind, kurz angedeutet, elektrochemischer Natur und beruhen im wesentlichen darauf, dass bei Berührung des Eisens mit genannten Lösungen, die Lösungs- und elektrischen Spannungserscheinungen, die sonst bei Eisen in Berührung mit reinem Wasser, vielen andern Salzlösungen, verdünnten Säuren usw. auftreten und eine unvermeidliche Begleiterscheinung des Rostprozesses bilden, hier nicht auftreten. Der Konzentrationsgrad der passivierenden Lösungen spielt bei ihrer rostschützenden Wirkung allerdings insofern eine grosse Rolle, als die Schutzwirkung erst von einer bestimmten Konzentration an auftritt. Systematische, wissenschaftliche Untersuchungen, die namentlich von *Heyn* und *Baur* in Berlin ausgeführt wurden, wie auch zahlreiche praktische Versuche haben nun gezeigt, dass von allen passivierenden Verbindungen die *Chromsäure* und ihre *wasserlöslichen Salze*, wie Kalium- und Natriummonochromat und -bichromat, bei weitem die wirksamsten sind. Im Laboratorium des Verfassers liegt eine Eisenprobe, die seit August 1910 in eine offene, 1%ige Lösung von Kaliumbichromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) getaucht ist, bis heute nicht das Geringste an Gewicht eingebüsst hat und so vollständig blank ist wie am ersten Tag. Andere Versuche haben gezeigt, dass die untere Grenze der rostschützenden Wirkung der Lösungen bei einem Chromsalzgehalt von etwa  $\frac{1}{20}$ % liegt; allerdings spielt hierbei auch das gegenseitige Mengenverhältnis von Lösung zu Eisen eine gewisse Rolle. Die hier geschilderte äusserst energische, rostschützende Wirkung der wässerigen Chromsalzlösungen hat auch schon in verschiedenen Formen und zu den verschiedensten Zwecken erfolgreiche praktische Anwendung gefunden. So werden sehr verdünnte Chromsalzlösungen zum Innenschutz von ausser Betrieb stehenden Dampfkesseln und Reservoirs, als Zirkulationsflüssigkeit in Warmwasserheizungen, zum längern Aufbewahren von blanken Gegenständen aus Eisen und Stahl, als Kühlflüssigkeit bei Arbeiten auf der Drehbank usw. benutzt, in Form von Fettemulsionen überdies als äusserst wirksame Rostschutzfette.

Es lag nun nahe zu prüfen, ob die passivierende Wirkung der Chromsalzlösungen nicht auch mit Vorteil zum *Schutz der Eiseneinlagen* im Eisenbeton verwendet werden könnte. Bei Betrachtung dieses Problems muss man zunächst die eigentümliche Erscheinung in Berücksichtigung ziehen, dass die passivierende Wirkung der Chromsalzlösungen, durch Zusatz gewisser anderer, wasserlöslicher Salze oder sogar fester Körper mehr oder weniger beeinträchtigt, ja sogar direkt ins Gegenteil verkehrt wird. In diesem Sinne wirken namentlich sehr energisch die Chloride und Sulfate der Alkalien und alkalischen Erden (also z. B. Kochsalz, Chlorcalcium und Chlormagnesium, Glaubersalz, Bittersalz usw.), sodass also überall da, wo das Eisen der korrodierenden Wirkung von Kochsalzsoole oder Meerwasser ausgesetzt ist, die Chromate als rostschützender Zusatz zu diesen Lösungen ausser Betracht fallen.

<sup>1)</sup> Vergl. Band LXVII Seite 285 (10. Juni 1916).

<sup>2)</sup> „Zum heutigen Stand der Rostfrage und neue Gesichtspunkte und Mittel zur Rostverhinderung.“ Band LXV, S. 123 und 133 (März 1915).