



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Lehrbuch des Hochbaues**

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,  
Eisenbetonkonstruktionen

**Esselborn, Karl**

**Leipzig, 1908**

§ 4. Schutz der Eisenkonstruktionen gegen Rost

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

**§ 3. Die Bearbeitung des Eisens, insbesondere des Flußeisens.** Das heute fast durchweg zu den Fachwerks- und Tragkonstruktionen des Eisenhochbaues und der eisernen Brücken verwendete Material ist das Flußeisen. Dieses Eisen muß bei der Bearbeitung sehr vorsichtig behandelt werden, damit das vorzügliche Material nicht verdorben wird; besonders darf es nicht im kalten Zustand bearbeitet werden. Unter dem allgemeinen Ausdruck »Bearbeiten« versteht man unter anderm das Hämmern, Schneiden mit der Schere, Biegen, Kröpfen und das Stoßen (Stanzen) der Nietlöcher.

Das Hämmern macht das Material hart und spröde; durch das Schneiden mit der Schere entsteht längs des Schnittes ein harter, spröder Rand, der mit der Kaltsäge oder der Hobelmaschine entfernt werden muß. Das Stoßen der Nietlöcher ergibt um das Loch herum einen harten, spröden Rand von 1 bis 2 mm Breite, der durch Nacharbeiten des Loches mittels Bohrens oder Aufreibens zu beseitigen ist. Es ist deshalb empfehlenswert, beim Stanzen von Nietlöchern diese zunächst mit einem 1 bis 2 mm kleineren Durchmesser zu stanzen und den Rest nachzubohren oder aufzureiben; besser ist es allerdings alle Löcher zu bohren. Biegungen und Kröpfungen sollten nur in rotwarmem Zustande vorgenommen werden. Beim Verladen und Verfahren des Materials ist auf eine vorsichtige Behandlung zu achten; denn durch das Werfen und harte Aufschlagen können kleine, mit bloßem Auge nicht sichtbare Beschädigungen entstehen, die um so gefährlicher sind, da sie meist ohne weiteres nicht erkannt werden und so die Ursache eines späteren, unvorhergesehenen Bruches bilden können.

Ferner dürfen Bearbeitungen in der Blauwärme, d. h. bei einer Temperatur zwischen rotwarm und kalt, nicht zugelassen werden, denn eine solche macht das Eisen sehr spröde und ist somit sehr gefährlich. Bei längerer Bearbeitung eines Gegenstandes in der Rotglut ist es deshalb nötig, von Zeit zu Zeit das betreffende Gebrauchsstück von neuem zu erhitzen, sobald die Blauwärme einzutreten beginnt. Den Eintritt der Blauwärme erkennt man daran, daß Holz, z. B. der Hammerstiel, nicht mehr aufglüht, wenn es an dem Eisen gerieben wird.

Diese Vorschriften für die Behandlung und Bearbeitung des Eisens sind bedingt durch die mit einer mechanischen Bearbeitung verbundenen Änderungen der Eigenschaften des Eisens: Mechanische Bearbeitung wie Schmieden, Walzen usw. erhöht die Festigkeit des Eisens und zwar hat eine Bearbeitung in Rotglut eine Erhöhung der Festigkeit zur Folge, ohne daß die Zähigkeit in gleichem Maße abnimmt, während durch Bearbeitung in kaltem Zustand neben der Erhöhung der Festigkeit eine bedeutende Abnahme der Zähigkeit eintritt. Mit Rücksicht hierauf ist eine Bearbeitung im kalten oder blauwarmen Zustand zu vermeiden oder wenigstens möglichst zu beschränken. Hat eine solche stattgefunden, so können die früheren Eigenschaften wieder erreicht werden durch nachträgliches Erhitzen (Ausglühen) und langsames Abkühlen des betreffenden Gegenstandes, und zwar ist zu diesem Zweck Flußeisen auf 450°, Schweiß Eisen auf 400° zu erhitzen.

**§ 4. Schutz der Eisenkonstruktionen gegen Rost.** Eine große Gefahr für die Eisenkonstruktionen bildet deren Rosten, d. h. die Umwandlung des Eisens in Eisenoxydhydrat. Diese Oxydation des Eisens erfolgt durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft in Gegenwart von Wasser und Kohlensäure und ganz besonders rasch durch Säuren und Salzlösungen; so befördert z. B. Seewasser sehr rasch die Rostbildung. Dagegen rostet das Eisen nicht in völlig wasserfreier Luft und in sauerstoffreinem Wasser.

Bei den verschiedenen Eisensorten ist der Grad der Rostbildung verschieden, so z. B. rostet gewalztes Eisen rascher als geschmiedetes Eisen, kohlenstoffarmes Eisen (Schmiede-

eisen) rascher als kohlenstoffreiches Eisen (Gußeisen), Flußeisen rascher als Schweißeisen und ungeh rteter Stahl rascher als gehärteter. Mit der Rostbildung ist eine Volumvergr o erung verbunden. Frischer Kalkmörtel greift das Eisen stark an und zwar das Gußeisen am wenigsten; daher empfiehlt es sich, gewalzte Träger usw. immer auf gegossene gußeiserne Platten zu verlegen. Zementmörtel dagegen hält das Eisen blank und sch tzt es vor der Rostbildung, was für die Eisenbetonkonstruktionen sehr wichtig ist.

Um die Zerstörung des Eisens durch Rost zu verhindern oder wenigstens so weit wie möglich zu beschränken, wird das Eisen mit einem rostsch tzenden Überzug versehen. Die für die Eisenkonstruktionen des Eisenhoch- und Brückenbaues wichtigsten und bewährtesten Rostschutzmittel sind:  lfarbanstriche, die Überzüge von Portlandzement, Teer, Asphalt, die Metallüberzüge und die künstliche Oxydation.

Bei der Aufbringung dieser Rostschutzmittel ist es sehr wesentlich, daß die sch tzende H lle auf metallisch reines Eisen aufgebracht wird; denn befinden sich unter dieser H lle kleine Rostteilchen, so kann die Rostbildung an der betreffenden Stelle weiter gefördert und durch die damit verbundene Volumvergr o erung die H lle gesprengt und unwirksam gemacht werden. Die vollständige Reinigung der Oberfläche wird teils auf mechanischem und teils auf chemischem Wege mittels verdünnter Salzsäure und mit Kalkwasser vorgenommen. Nach dieser Reinigung werden dann die betreffenden Rostschutzmittel aufgebracht.

Der gebräuchlichste, rostsch tzende Überzug ist der Anstrich mit Ölfarbe. Nach der Reinigung ist die Oberfläche baldmöglichst mit einem Anstrich von dünnflüssigem Leinölfirnis zu versehen. Dann werden der Grundanstrich und schließlich die Deckanstriche aufgetragen.

Der Grundanstrich erfolgt in der Werkstatt, während die Deckanstriche nach der Montage vorgenommen werden. Diejenigen Flächen, die aufeinander zu liegen kommen, werden vor der Zusammensetzung gewöhnlich mit einem einfachen Deckanstrich versehen. Zur Grundierung wird zweckm sig dünnflüssiger, rasch trocknender Leinölfirnis verwendet, der mit gutdeckenden Farbstoffen, wie Graphit, Ocker, Eisenmennige, Bleimennige usw., gemischt ist. Zum Deckanstrich eignen sich besonders die Bleiwei  lfarben mit einem, der gewünschten Farbe entsprechenden Zusatz. Mit Rücksicht auf eine Verhütung der Blasenbildung soll ein weiterer Anstrich immer erst nach der vollständigen Trocknung des vorhergehenden erfolgen.

Solche Konstruktionsteile, die der Feuchtigkeit besonders ausgesetzt sind und entweder nicht sichtbar bleiben oder untergeordneten Zwecken dienen, werden zweckm sig in heißem Zustande mit einem Anstrich von heißem Teer, Asphalt oder Pech versehen, was sich besonders für gußeiserne Rohre gut bewährt hat.

Ein vorzüglicher Rostschutz lässt sich mit Hilfe von Portlandzement erreichen, der sogar den Vorteil hat, daß schon vorhandener Rost durch ihn beseitigt wird. Der Schutz wird erzielt entweder durch einen Anstrich mit Zementbrei oder auch durch Umgeben des zu sch tzenden Gegenstands mit Zementmörtel (Eisenbetonkonstruktionen, Umkleiden eiserner Säulen usw.).

Handelt es sich um den Rostschutz von kleinen Eisenteilen, die ganz besonders dem Einfluß der Witterungsverhältnisse unterworfen sind, z. B. Bleche für Dachdeckungs- und Verkleidungsarbeiten, Wellblechdeckung usw., so wird man am besten und sichersten Metallüberzüge verwenden. Diese werden meist in heißem Zustande durch Eintauchen der völlig gereinigten Gegenstände in die geschmolzenen Metalle, oft aber auch im kalten Zustande durch die Elektrolyse hergestellt.

Ein Zinküberzug bietet einen vorzüglichen Schutz auch vor Salzwasser. Verzinktes Eisen wird im Handel vielfach als »galvanisiertes« bezeichnet. Zinn sch tzt viel

weniger sicher als Zink. Blei bildet einen guten Überzug, der auch gegen Salz und Schwefelsäure wirksam ist. Zu Dachdeckungen von Gasanstalten und chemischen Fabriken werden deshalb sehr oft Bleche mit einem Überzug von Blei und Zink verwendet. Auch galvanisch verkupferte Eisenbleche dienen öfters zu Dachdeckungsarbeiten.

Ein weiteres Mittel gegen Rostbildung, das Emaillieren, hat für die Hochbaukonstruktionen nur geringe Bedeutung; es wird nur in ganz speziellen Fällen, z. B. bei Wasserbehältern für Spülklosette usw., manchmal Anwendung finden.

Die künstliche Oxydation des Eisens zum Schutz gegen Rosten besteht in der Erzeugung eines Eisenoxyduloxyd-Überzugs, der auf dem Eisen sehr fest haftet. Da aber dieser Überzug wenig biegsam ist, so kann dieses Verfahren für Eisenteile, die nachträglich noch bearbeitet werden sollen, im allgemeinen keine Verwendung finden.

Neben diesen verschiedenen Mitteln zur Verhütung der Rostbildung hat man auch bei der Ausführung der Konstruktionen darauf zu achten, daß die einzelnen Konstruktionsteile zugänglich sind, um eine Ausbesserung bzw. Erneuerung des Rostschutzmittels eventuell vornehmen zu können und um ein Trocknen feucht oder naß gewordener Stellen durch den freien Zutritt der Luft möglichst zu fördern. Ferner muß darauf geachtet werden, daß keine sog. Wassersäcke entstehen, d. h. offene Schlitz- und Fugen oder größere, freibleibende Räume, in denen sich das Wasser ansammeln kann. Zur Vermeidung solcher Wassersäcke sind Schlitz- und Fugen mit Futterblechen oder Asphaltkitt auszufüllen und größere Hohlräume durch Anordnung von Abflußöffnungen zu entwässern.

**§ 5. Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer.**<sup>3)</sup> Obgleich das Eisen nicht brennbar ist, so können die Eisenkonstruktionen doch nicht zu den feuersicheren Konstruktionen gerechnet werden, da die eisernen Tragkonstruktionen bei Bränden nicht tragfähig bleiben, sondern die Festigkeit des Eisens bei einer Temperaturerhöhung von über 300° C sehr rasch abnimmt. So sinkt die Festigkeit bei 500° C auf die Hälfte herab. Durch solche Temperaturerhöhungen werden bei Walzeisen Ausbiegungen verursacht, die in der Regel allmählich, manchmal aber auch sehr plötzlich zunehmen, und den Einsturz des brennenden Gebäudes zur Folge haben. Gußeisen, das infolge seiner geringen Zugfestigkeit starke Ausbiegungen nicht verträgt, wird rissig und brüchig und stürzt dann ebenfalls zusammen. Es kann angenommen werden, daß bei ungefähr 500° C das Flußeisen, sowie das Gußeisen keine dauernde Tragfähigkeit mehr besitzen.

Hieraus folgt, daß die Zeit zwischen Ausbruch des Feuers und dem Einsturz der eisernen Tragkonstruktionen sehr kurz sein kann, und dies ganz besonders, wenn die Querschnittsabmessungen gering und die Querschnittsbildungen für den Angriff des Feuers günstig sind. Die Erfahrung und Versuche haben gezeigt, daß Holzstützen mit großen Querschnitten ihre Tragfähigkeit bedeutend länger bewahren, als ungeschützte Eisenkonstruktionen.

Um nun das Eisen auch bei den Hochbaukonstruktionen in weitestem Maße verwenden zu können, hat man die Feuersicherheit der Eisenkonstruktionen durch Ummantelung der tragenden und stützenden Teile mittels feuerfester, die Wärme schlecht leitenden Materialien wesentlich zu erhöhen gesucht. Bei Brandproben und wirklichen Bränden haben sich diese Ummantelungen auch als sehr vorteilhaft gezeigt, und so

<sup>3)</sup> Siehe HAGEN: »Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer«, herausgegeben im Auftrage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Berlin 1904.