



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Lehrbuch des Hochbaues**

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,  
Eisenbetonkonstruktionen

**Esselborn, Karl**

**Leipzig, 1908**

§ 1. Entwicklung der Eisenbetonbauweise

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

## V. Kapitel.

# Eisenbetonkonstruktionen.

Bearbeitet von

**Reinhard Weder,**

Ingenieur und Lehrer am Technikum Hildburghausen.

(Mit 130 Abbildungen.)

## A. Allgemeines.

§ 1. **Entwicklung der Eisenbetonbauweise.** Während die Vorzüge des reinen Betonbaues, bei dem Mischungen von Zement oder Kalk mit Sand und Kies oder Steinschlag Verwendung finden, schon seit langer Zeit allgemein bekannt sind, ist die Herstellung des eigentlichen Eisenbetons erst eine Errungenschaft der neuesten Zeit. Als Erfinder dieser aus Zementbeton mit Eiseneinlagen bestehenden Konstruktionsweise wird allgemein ein Pariser Gärtner, JOSEPH MONIER, bezeichnet. Dieser fertigte zuerst Blumenkübel aus Beton, die der größeren Festigkeit halber mit einer Eiseneinlage versehen wurden. Doch schon früher hatte man vielfach versucht, dünne und doch feste und feuersichere Bauteile in ähnlicher Weise herzustellen. So empfahl unter andern COIGNET schon 1861 für die Ausführung von Gewölben, Röhren usw. die Verwendung von eisenarmierten Beton. Immerhin ist MONIER aber als derjenige zu bezeichnen, durch den diese neue Bauweise in größerem Umfang angewandt wurde. Nachdem er 1867 das erste französische Patent für seine Konstruktionsweise erhalten hatte, bemühte er sich, diese auch auf die verschiedensten Ausführungsarten auszudehnen und so folgten denn diesem ersten sehr bald noch eine Reihe weiterer Patente für die Herstellung von Decken, Behältern, geraden und gebogenen Balken in Verbindung mit Decken usw.

Naturgemäß waren diese ersten Ausführungsweisen aber nicht alle einwandfrei und wirtschaftlich genug. Es galt deshalb zunächst die einzelnen wirklich zweckmäßigen auszuwählen und diese entsprechend zu vervollkommen. In dieser Richtung gebührt Deutschland unzweifelhaft das größte Verdienst, denn hier wurden bereits 1884 die ersten Patente MONIERS durch die Firmen FREYTAG und HEIDSCHUCH in Neustadt und MARTENSTEIN und JOSSEAUX in Offenbach a. M. angekauft und weiter ausgearbeitet. Außer den Genannten erwarb auch Ingenieur G. A. WAYSZ in Frankfurt a. M. das Ausführungsrecht und zwar war es besonders der letztere, der, unterstützt durch Professor BAUSCHINGER in München, auf Grund eingehender Untersuchungen die Monierpatente so ausgestaltete, daß diese vom Jahre 1887 an wirklich sachgemäß und wirtschaftlich angewandt werden konnten. Diese Untersuchungen ergaben unter anderem auch zum ersten Male einwandfrei, daß die Eiseneinlagen immer dort anzuordnen sind, wo Zugspannungen auftreten und daß die beiden Bestandteile, Beton und Eisen, infolge ihrer außerordentlichen

Adhäsion statisch zusammenwirken müssen. In einer besonderen Broschüre wies Ingenieur WAYSZ an verschiedenen Beispielen die Zweckmäßigkeit der neuen Bauweise nach und Regierungsbaumeister KOENEN-Berlin stellte auf Grund jener Versuche Berechnungsmethoden für Eisenbetonkonstruktionen auf, welche die erste theoretische Grundlage für deren Dimensionierung darstellen.

Auch in anderen Ländern, wie Österreich, England und den Vereinigten Staaten fand die Verwendung von Eisenbeton sehr bald Eingang, ja dieser wurde hier teilweise schon seit geraumer Zeit zur Erhöhung der Feuersicherheit hergestellt, ohne daß sich die Konstrukteure besonders mit seinen günstigen Eigenschaften befaßt hatten. Nachdem man jedoch den hohen Wert derselben zweifellos erkannt hat, findet der Eisenbeton auch hier weitgehendste Anwendung.

Die günstigen Erfolge der Monierbauweise wurden naturgemäß sehr bald Anregung für eine große Zahl Erfinder, die durch kleinere oder größere Änderungen bezüglich der Einlagen neue Systeme zum Patent anmeldeten. So entstanden denn im Laufe der Zeit über 200 verschiedene Ausführungsweisen, die sich in ihren Grundzügen und Verwendungsarten indessen nur wenig von dem Moniersystem unterscheiden. Trotzdem sollen einzelne derselben später besonders angeführt werden, da hierdurch ein besseres Verständnis für die verschiedenen Möglichkeiten erreicht wird.

**§ 2. Wirkungsweise und Konstruktionsgrundsätze.** Allgemein bezeichnet man mit Eisenbeton alle diejenigen Bauweisen und Konstruktionen, die aus Portlandzement-Beton bzw. Zementmörtel in Verbindung mit Eisen hergestellt werden. Die Verbindung beider Materialien muß dabei aber derart sein, daß sie als innig zusammenhängende Stoffe gegen alle äußeren Beanspruchungen zu gemeinsamer statischer Wirkung gelangen. Für die konstruktive Anordnung gilt hierbei als Grundsatz, daß das Eisen im wesentlichen die Zugspannungen, der Beton dagegen die Druckspannungen aufzunehmen hat, denn der Beton kann erfahrungsgemäß wohl bedeutende Druckbeanspruchungen aber wenig oder gar keine Zugspannungen aufnehmen, während das Eisen beiden Kraftwirkungen nahezu gleichen Widerstand entgegensetzt. Durch die weitgehendste Berücksichtigung dieses Umstandes wird es möglich, die Festigkeitseigenschaften beider Stoffe möglichst wirtschaftlich auszunutzen und Bauwerke herzustellen, die alle Vorzüge des Massivbaues mit der leichten Erscheinung der Eisenkonstruktionen vereinen.

Damit bei dieser Bauweise, ähnlich wie bei Bauteilen aus einheitlichem Stoff, eine gemeinsame statische Wirkung der an sich verschiedenartigen Materialien möglich wird, ist es notwendig, daß beide eine innige Verbindung miteinander eingehen und daß ihr Verhalten unter der Einwirkung äußerer Kräfte nahezu gleichartig ist. Diese Bedingungen werden aber durch die grundlegenden Eigenschaften des Betons und Eisens erfüllt, denn die Adhäsion des Zementbetons am Eisen ist eine sehr bedeutende und auch die Temperaturexpansionskoeffizienten des Eisens und Betons sind nahezu gleich groß. Sie betragen nach den Versuchen von BONICEAU für  $1^{\circ}\text{C}$  0,00001235 für Eisen und 0,00001370 für Portlandzementbeton.

Außerdem haben weitgehende Versuche CONSIDERES ergeben, daß der Portlandzementbeton als Umhüllung von Eiseneinlagen imstande ist, bei Zugbeanspruchungen größere Dehnungen auszuhalten, als ohne Einlagen. Diese Versuche führten seinerzeit sogar zu der Vermutung, daß der Beton als Eisenumhüllung Dehnungen ausführen könnte, die eine vollständige Ausnutzung der Zugfestigkeit des Eisens bis zur Elastizitätsgrenze zuließen. Nach den neuesten Forschungen von Reg.-Bauf. KLEINVOGEL u. a. erscheint diese Annahme zwar nicht zutreffend, doch ist die Dehnungsfähigkeit des armierten Betons immerhin wesentlich größer als diejenige des nicht armierten.