

# Das Verhalten der Eisenbetonbauten bei gewaltsamen Zerstörungen

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **3 (1935)**

Heft 9

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153119>

## **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.

# CEMENTBULLETIN

NOVEMBER 1935

JAHRGANG 3

NUMMER 9

## **Das Verhalten der Eisenbetonbauten bei gewaltsamen Zerstörungen**

Die bewährte Widerstandsfähigkeit des Eisenbetons gegen Feuer, Wasser, Explosionen, Erschütterungen, u. s. w. bestätigt seine bautechnische Überlegenheit auch bei ausserordentlichen Beanspruchungen.

**Dem Beton die Zukunft!**

Die Tatsache, dass grosse Industriebauten, öffentliche Gebäude und Wohnhäuser durch Eingriffe höherer Gewalt der Zerstörung ausgesetzt sind und dabei Menschen ums Leben kommen und grosse materielle Schäden entstehen können, machen es dem Konstrukteur zur Pflicht, diejenigen Bauweisen zu ermitteln und zu fördern, welche feuer-, wasser-, explosions- und erschütterungssicher sind. Insbesondere während des Weltkrieges konnte die Widerstandskraft der verschiedenen Baumaterialien gegen gewaltsame Zerstörungen mit aller Deutlichkeit festgestellt werden. Heute, wo der Luftschutz in allen Ländern zur nationalen Pflicht geworden ist, kommt dieser Frage ein ganz besonderes Interesse zu.

Dass Eisenbetonkonstruktionen in monolithischer Ausbildung gegen Grossfeuer, Ueberschwemmungen, Explosionen, Schlag- und Sprengwirkung sehr widerstandsfähig sind und einen wirksamen Schutz für den Menschen bieten, ist von den Fachleuten schon lange erkannt worden.

Das bemerkenswerte Verhalten des Eisenbetons gegen gewaltsame Einwirkungen erklärt sich dadurch, dass der druckfeste, nicht brennbare Beton dank der eingebetteten Eisenarmierung eine erhebliche Zug- und Biegezugfestigkeit erhält und zu einem Monolith-Bau ausgebildet werden kann, der nicht nur den verschiedensten statischen Beanspruchungen zu widerstehen vermag, sondern auch den dynamischen Einwirkungen (Erschütterungen, Schläge) gewachsen ist. Diese vielseitige, von keinem anderen Baustoff erreichte Widerstandsfähigkeit des Eisenbetons macht sich der Ingenieur vor allem bei der Herstellung von feuerbeständigen Bauten, Luftschutz- und Festungsbauten usw. zu Nutzen, mit anderen Worten, bei allen Konstruktionen, die ausserordentlichen Gefahren ausgesetzt sind.

Eindeutige Beweise der Widerstandskraft von Eisenbetonbauten gegen katastrophale Zerstörungen und ihrer Ueberlegenheit gegenüber anderen Bauweisen fehlen nicht; wenn im grossen ganzen unser Land von solchen Katastrophen verschont wurde, so lassen sich daraus doch bemerkenswerte Schlüsse auf die Widerstandsfähigkeit und damit auch auf die Dauerhaftigkeit der Betonbauten ziehen.

Die **Feuerbeständigkeit** des Betons und des Eisenbetons hat, selbst bei grösseren Bränden, manchen Gebäudeeinsturz verhindert. Die durch Feuer und Löschwasser verursachten Beschädigungen lassen sich in kurzer Zeit und mit geringen Kosten beheben.

Eisenbetondecken bilden feuerabweisende Vorhänge, die ein Uebergreifen des Brandes von einem Stockwerk aufs andere verhindern; sie halten auch ohne ernstliche Schäden den Zusammenbruch der darüberliegenden Konstruktion aus. Selbstredend ist die Feuersicherheit einer Eisenbetonkonstruktion durch die Qualität des Betons bedingt und erfordert eine minimale Einbettungstiefe der Eiseneinlagen (3—5 cm).

Der Grossbrand der chemischen Fabrik Siegel & Cie. in Köln-Müngensdorf<sup>1</sup> im Jahre 1928 hat gezeigt, dass auch bei besonders starker Hitzentwicklung Eisenbetonkonstruktionen sich durchaus bewährt haben. Grosse Mengen Wachs und Paraffin gaben dem Feuer reichliche Nahrung, so dass Temperaturen bis zu 1500 ° C aufgetreten sind, wie aus den geschmolzenen Prismengläsern von

<sup>1</sup> Siehe «Cement» 1928, Nr. 16.



Oberlichtern (Abb. 1) entnommen werden kann. Trotz dieses erschwerenden Umstandes wurde der Beton höchstens bis 2 cm Tiefe zerstört, so dass nur die Schutzschicht über die Armierung durch Torkretierung ersetzt werden musste.

Seitens der örtlichen Baupolizei wird versichert, dass eine Eisenkonstruktion auf keinen Fall dem starken Angriff des Feuers so gut wie der Eisenbeton widerstanden hätte.

Nach dem Grossfeuer eines Gummiwerkes in Wuppertal-Barmen im Dezember 1934 wurde im «Bauingenieur» (Nr. 17 u. 18/1935) von Ing. W. Friedrich, Beamter der Feuerpolizei, das Verhalten der verschiedenen Baumaterialien wie folgt beurteilt: Eisenkonstruktionen, die durch eine 4—5 cm starke Betonummantelung geschützt sind, können als feuerbeständig bezeichnet werden; auch die Eisenbetondecken haben sich bei diesem Brand sehr gut bewährt. Dagegen musste erneut festgestellt werden, dass gewöhnliche Eisen-skelette dem Feuer so gut wie keinen Widerstand entgegensetzen.

Auch bei **Explosionen** hat die hohe Widerstandskraft der monolithisch ausgebildeten Eisenbetonbauten oft Bauten vor der Zerstörung bewahrt und so Menschenleben gerettet. Bei Versuchssprengungen zeigte sich, dass der Beton zwischen den Armierungseisen herausgeschleudert werden kann, ohne dabei den Einsturz der Konstruktion zu verursachen. Es wurde auch die auffallende Zähigkeit schlanker Eisenbetonteile festgestellt, die mit zahlreichen aber dünnen Eiseneinlagen armiert waren.

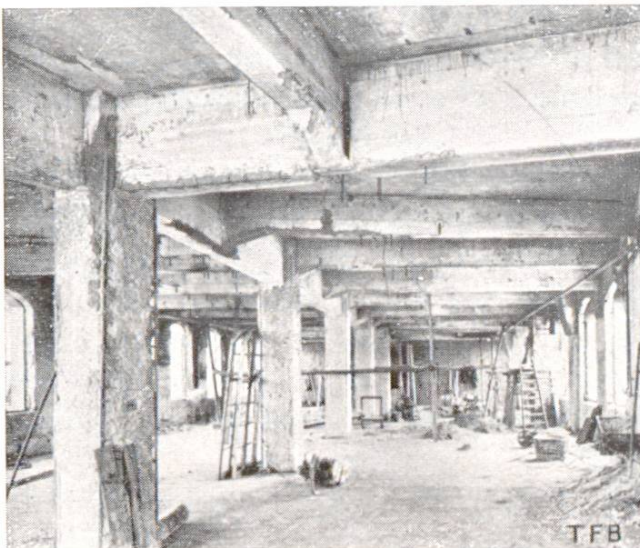


Abb. 2 Eisenbetondecke nach der Explosion und dem Brand einer Bleistiftfabrik in Nürnberg

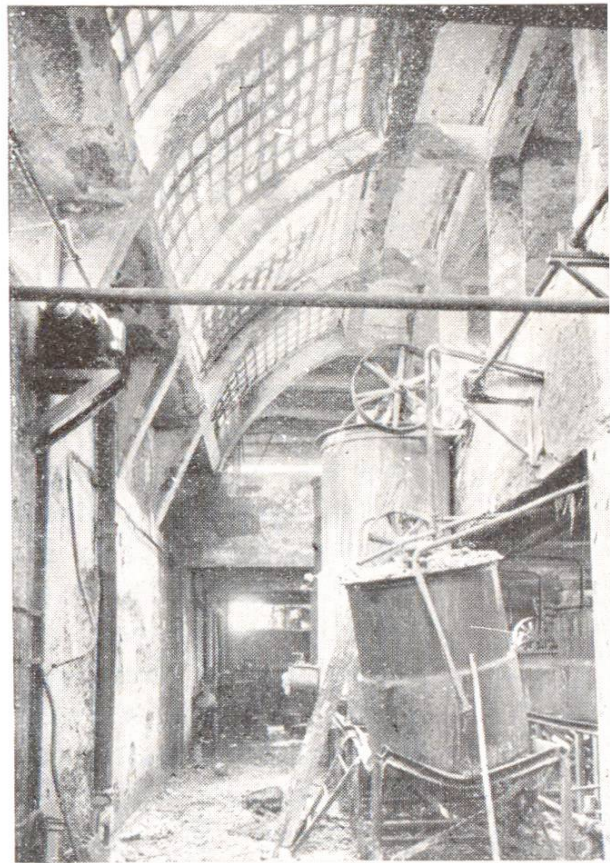


Abb. 1 Zustand einer Eisenbetonkonstruktion, die infolge eines Brandes Temperaturen bis 1500 ° C ausgesetzt wurde.

Während des Weltkrieges hatte man hinreichend Gelegenheit, die **Schuss- und Bombenwirkung** an Eisenbetonbauten, sowie an Festungsbauten, die aus Eisenbeton bestehen, zu beobachten.

In einem Bericht über die Ergebnisse der Beschiessung der belgischen Festungen schreibt Dr. Ing. W. Petry:<sup>1</sup> «Die Betondecken haben allgemein der Beschiessung

<sup>1</sup> Siehe «Bauingenieur» 1920, Heft 3.



durch 21-cm-Granaten gut widerstanden; 30,5-cm-Granaten haben nur in einem Falle eine 3 m starke Betondecke durchschlagen. Wenn 42-cm-Granaten eine Reihe von Durchschlägen erreichten, so kann immerhin noch lange nicht von einer Zerstörung der Werke gesprochen werden. Berücksichtigt man, dass diese Festungen zu einer Zeit ausgeführt worden sind, da 21-cm-Granaten massgebend waren und ausserdem nach längst veralteten Grundsätzen gebaut sind, so kommt man zum Schluss, dass es mit Eisenbeton-Bauwerken, die nach modernen Bestimmungen und aus hochwertigem Beton hergestellt sind, gelingen würde, einer Beschiessung mit den grössten und stärksten bis jetzt bekannten Geschossen zu widerstehen.» Die Schlussfolgerungen von Prof. Dr. Ing. Birkenstock über das Verhalten von Eisenbetonbauten im Kriege<sup>1</sup> ergeben, dass die Eisenbetonbauweise alle Erwartungen, die man im Frieden an sie zu stellen gewöhnt war, auch im Krieg durchaus erfüllt hat. Bemerkenswert ist der Mangel jeder strahlenförmigen Rissbildung, die im allgemeinen zu einer weitreichenden Zerstörung und Zerklüftung des Materials führt (wie zum Beispiel bei Backsteinmauerwerk). Erstaunlich gross erwies sich die Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen, wie die zersprengten und zum Teil von grosser Höhe herabgestürzten Bauten (Brücken, Wasserbehälter usw.) zeigen. Die zerstörten Bauten legen schliesslich auch Zeugnis ab für die Feuerbeständigkeit des Eisenbetons und zeigen, wie leicht oft die Wiederherstellung ist.

Deutsche Versuche aus dem Jahre 1915, bei welchen aus einer Entfernung von 50 m mit Karabiner senkrecht zur Versuchsplatte geschossen wurde, ergeben folgende Ergebnisse:<sup>2</sup>

Beton und Eisenbeton bieten vorzüglichen Schutz gegen Infanteriegeschosse schon in geringer Stärke. 10 cm starke Eisenbetonplatten sind schon gegen Durchschossen sicher, wobei an der Rückseite noch Absprengungen stattfinden; bei 15 cm starken Platten sind auch die Beschädigungen auf der Rückseite nicht mehr zu bemerken. Eine 4—5 cm dicke Decke aus Schotter mit Cement vergossen genügt, um das Eindringen des Geschosses unbedingt zu verhindern. Im Weltkrieg hat sich gezeigt, dass sowohl gegen Schlag- und Sprengwirkung als gegen Brandbomben Eisenbeton der einzig zweckmässige Baustoff ist.

Die bemerkenswerte Gesamtfestigkeit der monolithisch ausgebildeten Eisenbetonbauten und speziell der Rahmenbauweise, sowie ihre vollkommene Feuersicherheit sichern dem Eisenbeton eine führende Rolle in **Erdbebengebieten**. Auch bei **Ueberschwemmungen** bewähren sich die hervorragenden Festigkeitseigenschaften des Verbundkörpers und die Wasserundurchlässigkeit des Betons.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht also hervor, dass der Eisenbeton sich am besten für die Ausführung von Bauten eignet, die gewaltsamen Zerstörungen ausgesetzt sind. Er besitzt eine Widerstandsfähigkeit, die beweist, dass er auch natürlichen und langsam zersetzenden Einflüssen gegenüber eine grosse Widerstandskraft besitzt, also dauerhaft ist.

<sup>1</sup> Siehe Deutsche Bauzeitung (Cementbeilage) 1919, Nr. 20.

<sup>2</sup> Siehe «Cement» 1919, Nr. 25.