

Die Feuersicherheit des Eisenbetons bei der Brandkatastrophe in der Sarotti-Fabrik, Berlin

Autor(en): **Friedrich, E.G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **79/80 (1922)**

Heft 9

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-38144>

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.

Die zwei Fahrtwender (Abbildung 11) sind für drei Stellungen: „Vorwärts“, „Rückwärts“ und „Bremse“ gebaut. Sie werden von den Führerständen aus elektro-pneumatisch gesteuert, können aber im Notfall auch von Hand eingestellt werden. Ein Fahrtwender umfasst zwei beidseitig des gemeinsamen Antriebs angeordnete Schaltwalzen, wovon jede einen Zwillingmotor steuert. Durch Drehen dieser Schaltwalzen in eine Nullstellung mit mechanischer Verriegelung kann jeder Zwillingmotor betriebsmässig abgeschaltet werden. (Schluss folgt.)

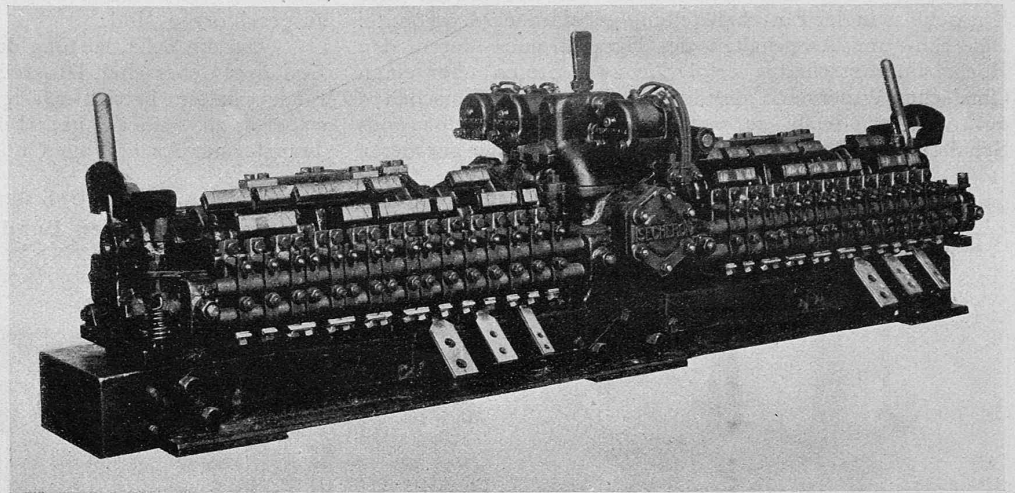


Abb. 11. Fahrtwender mit elektro-pneumatischer Steuerung der Ateliers de Sécheron.

Schweizerische Hochbau-Normalien.

In der letzten Nummer des vorigen Bandes (24. Juni 1922) brachten wir eine Auswahl der ersten Blätter der Hochbau-Normalien, die wie bekannt vom Schweizerischen Verband zur Förderung des gemeinnützigen Wohnungsbaues, und zwar für die deutsche und für die welsche Schweiz getrennt, herausgegeben werden. Nachstehend lassen wir nun weitere drei Blätter der welschen Normalien folgen, die inzwischen erschienen sind; wir fügen denselben der Vollständigkeit halber das seinerzeit weg-gelassene Blatt 1 der deutschen Normalien bei, das dem Blatt 7 der welschen entspricht.

Die Normenblätter für die deutsche Schweiz können, wie wir unsern Lesern in Erinnerung bringen, auch auf dem Sekretariat des S. I. A. (Tiefenhöfe 11, Zürich) bezogen werden, jene für die welsche Schweiz beim Sekretariat der „Section romande de l'Union suisse pour l'amélioration du Logement“, rue du Lion d'Or 2 in Lausanne.

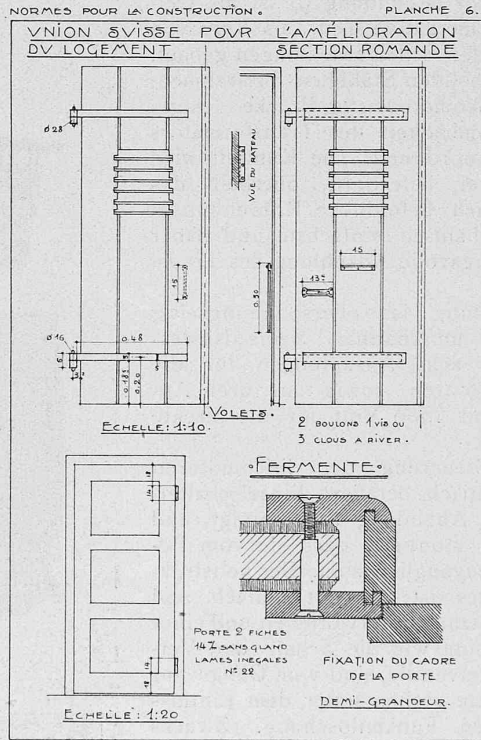
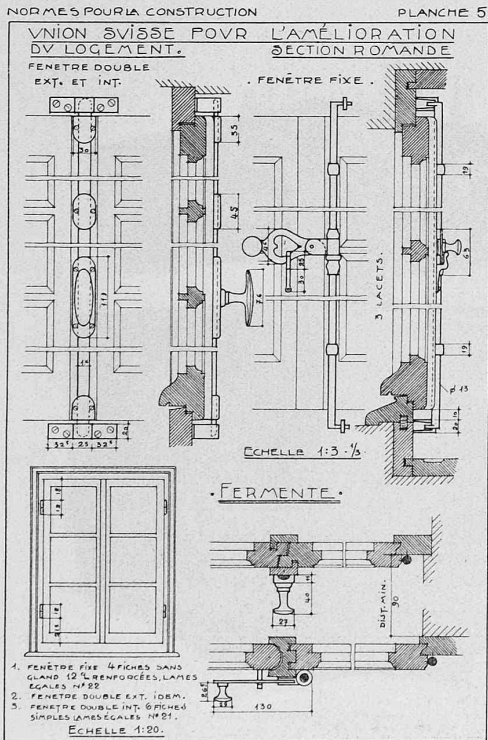
Die Feuersicherheit des Eisenbeton bei der Brandkatastrophe in der Sarotti-Fabrik, Berlin.

Von Geheimrat Dr. E. G. Friedrich, Ministerialrat im Preussischen Wohlfahrtsministerium in Berlin.

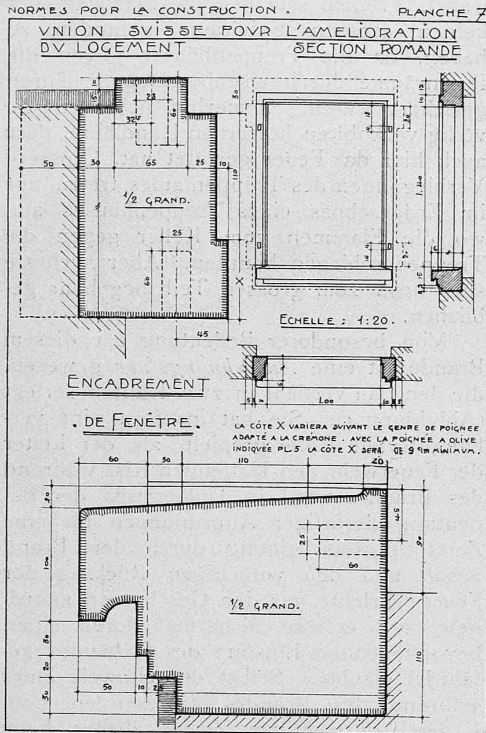
Die Feuersicherheit des Kiesbetons ist bekannt und bewiesen. Diese Annahme auch für Eisenbeton zu machen, war nicht ohne weiteres angängig, nachdem man die stark deformierenden Wirkungen des Eisens bei grosser Erhitzung kennen gelernt hatte. In der grossen Erdbeben- und Brandkatastrophe von San Francisco im Jahre 1906 haben sich nach den vorliegenden Berichten und wie sich der Verfasser an Ort und Stelle selbst hat überzeugen können, die Eisenbeton-Bauten gut bewährt. Jedenfalls haben sich die Gebäude mit Stützen und Decken aus Eisenbeton viel widerstandsfähiger und standfester gezeigt, als die Eisenkonstruktionen, selbst wenn diese ummantelt waren. Zwar waren die Zerstörungen in Eisenbeton-Gebäuden durch Brand allein nicht so handgreiflich, dass

man unbedingt zuverlässige Schlüsse auf das Verhalten solcher Bauten im Feuer ziehen durfte. Man hatte damals aber immerhin die Lehre gewonnen, dass die Umhüllung der Eiseneinlagen von Stützen mindestens 4 bis 5 cm tragen müsste, wenn sie der Einwirkung des Feuers entzogen werden sollen. Derartige Forderungen sind daraufhin auch in die Bauordnungen der meisten Staaten übergegangen.

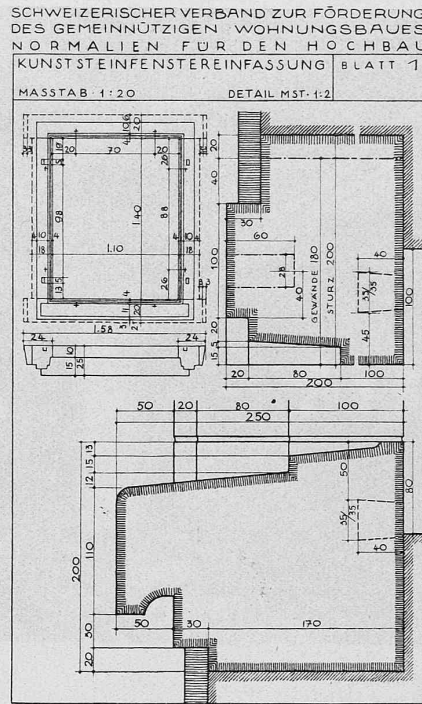
Seitdem sind grössere Brände in Eisenbetonbauten nicht bekannt geworden, und man hatte sich im allgemeinen nur auf Brandversuche gestützt. Von grossem Wert waren dabei die Versuche des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton im Jahre 1919, die an einem Schuppen aus Eisenbeton von 17 m Breite und 22 m Länge bei drei Geschossen in Wetzlar vorgenommen



Hochbau-Normalien für die welsche Schweiz, Blatt 5 und 6 (verkleinert auf 1/3).



Hochbau-Normalien für die welsche Schweiz, Blatt 7



Nach den Plandruck-Originalen auf 1/3 verkleinert.
Hochbau-Normalien für die deutsche Schweiz, Blatt 1.

worden sind. Das ganze Gebäude wurde mittels grosser Holzmassen und Petroleum einem intensiven Innenbrande ausgesetzt. Die Ergebnisse dieser für die Wissenschaft ausserordentlich wertvollen Versuche sind in dem Bericht des staatlichen Materialprüfungsamtes in Berlin¹⁾ niedergelegt. Aus den Schlussfolgerungen geht hervor, dass trotz der übergrossen Inanspruchnahme der Baustoffe die Hitze den Zusammenhang der einzelnen Bauteile nicht bis zum Einsturz lösen können und dass somit auch die weitestgehende Feuersicherheit des Eisenbetons bestätigt ist.

Am 20. Januar d. J. brach in der Schokoladenfabrik Sarotti in Berlin-Tempelhof ein Grossfeuer aus, das die gesamte Anlage im Kellergeschoss und den fünf Obergeschossen bis auf die Umfassungswände, Decken und Stützen vollkommen zerstörte (der gesamte Schaden wird auf etwa 60 Mill. Mark geschätzt). Das Gebäude hatte eine Länge von 85 m bei einer Breite von 60 m und einen Innenhof von 20 x 28 m und war in sämtlichen Konstruktionsteilen durchweg in Eisenbeton ausgeführt. Die Eisenbetontechnik hat einen Anspruch darauf zu erfahren, wie sich sowohl das gesamte Gefüge dieses ungewöhnlich grossen Baues als auch die einzelnen Konstruktionen, besonders die Pfeiler und die Decken, in diesem verheerenden Schadenfeuer verhalten haben.

Das Feuer brach in den Kellerräumen aus, die mit Packmaterial und Holzwohle angefüllt waren. Die Kellerräume selbst erstreckten sich auch unter dem Innenhofe fort, waren aber in sich durch keine Brandmauern unterteilt. Da die vier Treppenhäuser, die übrigens nicht an den Aussenseiten, sondern am Innenhof lagen, nur bis zum Erdgeschoss reichten und in keiner Verbindung mit dem Keller standen, schien anfänglich auch für die in den obern Geschossen arbeitenden Personen, etwa 2000 an der Zahl, keine Gefahr, da man den Brand auf den feuersicher abgeschlossenen Keller beschränkt glaubte. Nach kurzer Zeit aber durchbrachen die Flammen die in der Decke des Hofkellers angebrachten Oberlichter und schlugen mit furchtbarer Gewalt innerhalb des Lichthofes in die Höhe. In kurzer Zeit war der gesamte Hof in ganzer Höhe des Gebäudes mit Rauch und Flammen angefüllt, die durch die unten einströmende Luft angefacht wie in einem

Riesenschlot in die Höhe schlugen und nun alle Fenster der Hoffassaden erfassten und sich in das Innere aller Geschosse ergossen. Ein Rückzug der Arbeiter und Arbeiterinnen durch die Treppenhäuser auf den Hof mündeten; sie konnten nur mit Mühe durch die Feuerwehr aus den Fenstern gerettet werden. In sämtlichen Geschossen fanden nun die Flammen reichliche Nahrung an den grossen Vorräten von Schokolade und Kakaobohnen, deren ölige Bestandteile lichterloh brannten. Das Feuer wütete den ganzen Tag und zerstörte selbst den reichlichen Inhalt an Kakaobohnen in den Bunkern des Dachgeschosses, die ebenfalls aus Eisenbeton konstruiert waren. Hier verbrannten allein Waren für 30 Mill. M. Als nach dem Brande die Räume begehbar waren, bot sich folgendes Bild.

Die Pfeiler am Innenhofe, die durch die aus dem Hofkeller schlagenden riesengros-

sen Stichflammen am meisten getroffen worden waren, hatten der ungeheuren Hitze sehr gut standgehalten; es waren nur die Kanten über den Längseisen abgesprungen (Abbildung 1). Die Ueberdeckung mit Beton betrug 4 cm. Bei der grossen Hitze hatten sich aber die Eisen zweifellos gedehnt und die Volumenvergrösserung hatte sprengend auf die Aussenschale gewirkt. Im übrigen aber war der Zusammenhang der Eisen mit dem Innern kaum gestört; ins-



Abbildung 1.

¹⁾ Berlin 1920, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

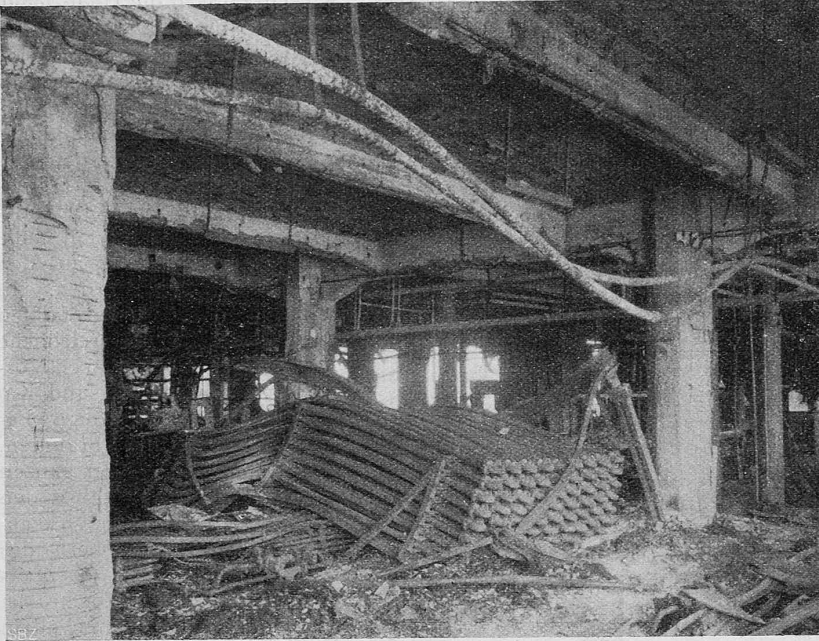


Abbildung 2.

besondere waren die Querverbindungen vollkommen unverletzt geblieben. Im Innern des Gebäudes waren die Eisenbetonstützen ebenfalls nur an der Aussenhaut beschädigt. Die Stützen selbst hatten eine Spiralarmierung, innerhalb deren die Längseisen standen; die Einwirkung der Hitze hatte sich aber lediglich bis auf die Spiralen erstreckt (Abb. 2 bis 4). Die Ueberdeckung über den Spiralen betrug etwa 2 cm; bei den meisten Stützen war diese Ueberdeckung zum Teil abgeplatzt. Die Eisenspirale selbst aber hatte bei allen Stützen ihre innige Verbindung mit dem Kern behalten, die Längseisen sind in keinem Falle von der Glut betroffen worden. Die gesamten Stützen können auch noch als vollkommen standsicher angesehen und bei der Wiederherstellung des Baues von neuem verwendet werden.

Die Decken waren entsprechend den Pfeilerstellungen durch Längs- und Querunterzüge geteilt und als kontinuierliche Platten ausgebildet. Die meisten Beschädigungen wiesen naturgemäss die in den Raum hineinragenden Plattenbalken auf, weil sie von den an der Decke entlang streichenden Stichflammen am meisten betroffen wurden. Aber auch hier waren die Zerstörungen für den Bestand der Balken und der Decken nicht gefährlich; es sind ebenfalls nur Absprengungen der Betonschalen unterhalb der Zugeisen festzustellen. Von den ungezählten Plattenbalken hat kein einziger trotz der grossen Belastungen durch Maschinenteile oder Warenvorräte seine Tragfähigkeit eingebüsst. Die Querbügel, die den Zusammenhang der Zugeisen mit der Druckzone vermitteln, sind auch hier vollkommenermassen unversehrt geblieben (Abbildungen 2 und 3). Ebenso sind die Deckenplatten durchaus tragfähig geblieben. Die Abblätterungen an der Unterseite sind hier bei weitem geringer wie bei den Plattenbalken; meist sind es nur rauchgeschwärzte Haarrisse, die sich spinnwebartig bemerkbar machen. Besondere Aufmerksamkeit verdienen jene Decken, die ausser durch das Feuer und die ständige Belastung noch durch den ungeheuren Aufschlag der Eisenmassen beansprucht worden sind, die sich durch den Brand von der Decke lösten und herabstürzten, ohne die darunterliegenden zu durchbrechen. Am meisten gelitten haben die grossen Bunker im Dachgeschoss, die trichterförmig in den Boden hineinreichten und verhältnismässig am meisten den Flammen ausgesetzt waren. Ihre gänzliche Beseitigung und Wiederherstellung wird unvermeidlich sein.

Dagegen haben sich die Treppen, deren Stufen ebenfalls aus Eisenbeton bestanden, im Feuer vorzüglich be-

währt. Freilich scheinen die Flammen hier keinen grossen Spielraum gefunden zu haben, da die Treppenhäuser gegen die Innenräume durch eisenbeschlagene Türen gesichert waren. Immerhin beweisen die völlig verkohlten hölzernen Handläufe, dass auch hier das Feuer gewütet hat. Grössere Verbiegungen des Treppenlaufes treten nur im Erdgeschoss eines Treppenhauses auf, wo die Flammen vom Keller gegen die Treppen schlagen konnten. Aber auch sie sind noch zum grossen Teil begehbar geblieben.

Von besonderer Bedeutung bei diesem Brande ist eine Ausdehnungsfuge gewesen, die den Bau vertikal in zwei Hälften zerlegt (Abbildung 4). Sie hat insofern eine verhängnisvolle Rolle gespielt, als der Leiter der Feuerwehr den klaffenden Riss während des Brandes wohl in Unkenntnis der Bedeutung derartiger Anordnungen für eine Zerstörungerscheinung durch den Brand ansah und den vorzeitigen Rückzug der Feuerwehrleute aus den Geschossen anordnete, weil er ihre Sicherheit durch einen bevorstehenden Einsturz des Gebäudes gefährdet glaubte. Selbst der Hinweis eines während des Brandes anwesenden Baufachmannes auf den konstruktiven Zweck dieser Fuge konnte ihn von dieser Anordnung nicht abhalten, weil er eine Vergrösserung dieses Risses bis auf etwa 20 cm in den obern Geschossen behauptete, ein Vorgang, der mit den Gesetzen der Ausdehnung der Stoffe im Feuer nicht im Einklang stehen konnte. Nach seiner Meinung hätte sich ein solcher Riss im Gegenteil eher schliessen müssen. Da aber das Klaffen der Fuge, wie nachher festgestellt worden ist, auch von andern Personen einwandfrei bestätigt wurde, so muss eine wissenschaftliche Erklärung dafür gefunden werden.

Brandwirkungen bei der Sarotti-Fabrik in Berlin.



Abbildung 3.

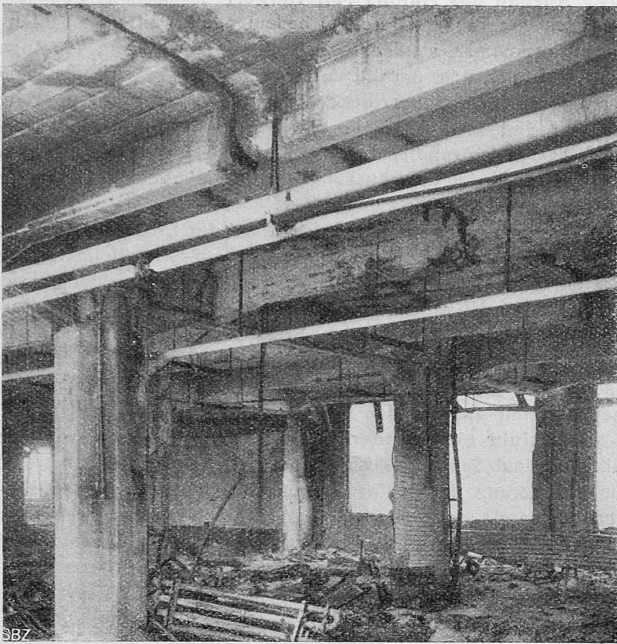


Abbildung 4.

Die Ausdehnungsfuge war etwa in der Mitte des Gebäudes durch die Deckenfelder hindurchgeführt und betrug nach den Plänen und nach Fertigstellung des Baues etwa 3 cm. Sie war in üblicher Weise mit Holz ausgefüllt und ebenfalls mit dem Bodenbelag bedeckt. Infolge des Brandes in den untern Geschossen war die Ausfüllung verkohlt, und die Deckenteile konnten sich infolge der Ausdehnung einander nähern und den Spalt schliessen. Soweit würden die Vorgänge mit den bisherigen Erfahrungen in Einklang zu bringen sein. Für die Oeffnung der Fuge in den untern Geschossen kann aber folgende Erklärung dienen. Es ist zunächst Tatsache, dass die Erwärmung der Decken zuerst in den untern Geschossen vor sich ging, weil das Feuer dort zuerst wütete. Ein Schliessen der Fuge in diesen Geschossen kann also angenommen werden, während die Fuge in den obern Geschossen, wo die Erwärmung noch nicht stattfand, noch offen war. Nimmt man nun an, dass mit der Ausdehnung der untern Decken entsprechend einer weiter zunehmenden Erwärmung auch eine weitere Verlängerung verbunden war, so kann diese Verlängerung der nunmehr zusammengestossenen Platten nur in entgegengesetzter Richtung, also nach den Aussenseiten, ihren Austrag gefunden haben. Die Folge davon wäre, dass sich durch diese Ausdehnung nun die darüber liegenden, noch nicht so erwärmten Massen in den obern Geschossen in gleichem Sinne, also von der Ausdehnungsfuge auswärts bewegen mussten, mit andern Worten, die Fuge musste sich vergrössern. Man kann diesen Vorgang auch noch in Verbindung damit bringen, dass die Erwärmung der an dem Innenhof gelegenen Wände grösser war, als an den Aussenwänden, sodass dann eine Deformation des Baues auch in horizontaler Richtung und zwar eine Biegung der Wände wie bei einem einseitig erwärmten Brett vor sich gehen musste.

Ob diese Erklärung in allen Punkten zutrifft, wird noch eine genauere Untersuchung ergeben. Sie kann nur unter Berücksichtigung der tatsächlich aufgetretenen Temperaturen und der Temperaturunterschiede in den einzelnen Geschossen auf rechnerischer Grundlage nach den physikalischen Gesetzen erfolgen. Sicher ist jedoch, dass die Decken und Balkenköpfe an den Fugen in den untern Geschossen eine auffallende Zerstörung aufweisen, was nur auf eine besonders starke Pressung beim Schliessen der Fuge zurückzuführen sein kann.

Zusammenfassend kann man sagen, dass der ausserordentlich grosse Brand zwar die Lagerstätte und Maschinen

sowie die Fenster und Türen zerstört, die eigentlich tragfähige Struktur des Baues aber nicht berührt hat. Die geschilderten Beschädigungen an Eisenbetonkonstruktionen sind verhältnismässig so gering, dass der Weiterbenutzung des Baues nichts im Wege stehen wird. Die Wiederherstellungsarbeiten werden bei der Bedeutung des Bauwerkes von der Zentralbehörde der Baupolizei beaufsichtigt, ebenso wie die genaue Prüfung der Decken auf ihre Tragfähigkeit. Schon jetzt ist angeordnet, dass die abgesprengten Betonteile nicht durch blosses Anbringen von Beton mit der Hand wieder hergestellt werden dürfen. Es ist vielmehr erforderlich, sowohl bei den Stützen wie den Decken die Umbüllung der Eisen mittels des Betonspritzverfahrens zu erneuern, nachdem alle losen Teile abgestemmt und die Flächen ordentlich gereinigt worden sind.

Abschliessend kann das Verhalten des Bauwerks in dem grossen Brande als glänzender Beweis für die absolute Feuersicherheit des Eisenbeton gelten.

Zur Lösung der Rheinfrage.

Das „Bundesblatt“ vom 16. ds. M. (Nr. 33) veröffentlicht den *Bericht des Bundesrates an die Bundesversammlung über sein bisheriges Vorgehen in der Rheinfrage* (vom 11. August 1922), samt zehn Beilagen, insgesamt 66 Seiten Text und drei Pläne. Nach diesem Bericht, der die Entwicklung der Rheinfrage bis zu ihrer am 10. Mai ds. J. erfolgten, inbezug auf das Grundsätzliche endgültigen Lösung, ausführlich darlegt, haben wir an unsern bezüglichen Mitteilungen nichts zu korrigieren. Immerhin empfehlen wir unsern Lesern das Studium des bundesrätlichen Berichtes schon darum, weil daraus mit aller Klarheit hervorgeht, dass nach der ganzen Lage der Dinge in der Tat nicht mehr zu erreichen war, und dass die Behauptung vom „Umfallen“ des Bundesrates nichts ist als eine demagogische Phrase. Es würde zu weit führen, hier näher auf den Inhalt des amtlichen Berichtes einzugehen, so verlockend es auch für uns wäre, durch eine Reihe von Zitaten daraus unsere eigenen technischen Darlegungen als richtig bestätigen zu lassen.

Wenn die schweizerische Technikerschaft in dem Bericht eines vermisst, so ist es die Erwähnung der Tatsache, dass der Bundesrat bis zur Konferenz vom 13./14. März ds. J. in technischer Hinsicht nur einseitig unterrichtet war. Ueber jene Konferenz selbst geht der Bericht mit vier Zeilen hinweg, durchaus nicht dem Eindruck entsprechend, den die damaligen Ausführungen der vier von aussen zugelassenen Bauingenieure auf den Bundesrat gemacht haben. In merkwürdigem Gegensatz hierzu liest man im unmittelbaren Anschluss hieran, dass die technische Subkommission der Zentralkommission sich nach ihren Beratungen (vom 20. April ds. J.) enthalten habe, zum schweizerischen Regulierungsprojekte Stellung zu nehmen, weil sie es „nicht verantworten könnte, dessen Ausführung zu empfehlen“. —

Die Beilagen zum bundesrätlichen Bericht betreffen die einschlägigen Bestimmungen der Wiener Schlussakte und des Versailler Vertrages, den bezüglichen Notenwechsel seit 1918 mit Deutschland, Frankreich und der Zentralkommission, sodann die Resolutionen vom 16. Dezember 1921 und 10. Mai 1922 samt Zusätzen. Von diesen bringen wir zur Vervollständigung unserer frühern Berichterstattung die Zusatzerklärung zum „Accord“ vom 10. Mai ds. J. (betr. I. Stauerstreckung bis zur Birs zwecks Reduktion der Wassergeschwindigkeit im Kanal auf 70 cm/sek und II. Durchführung der Regulierungsarbeiten, insbesondere wegen der Kostentragung, siehe Band LXXIX, Seite 275):

„Protokoll der am 10. Mai 1922 abgehaltenen Zusammenkunft der deutschen, französischen und schweizerischen Delegierten.“

Im Augenblick der Unterzeichnung der vorstehenden Vereinbarung haben die deutsche, französische und schweizerische Delegation, um den Sinn dieser Vereinbarung genauer zu bestimmen, die folgenden Erklärungen abgegeben: