



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300776

Veröffentlichungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

Heft 22. **Versuche über das Rosten von Eisen in Mörtel und Mauerwerk.** Ausgeführt in Berlin-Lichterfelde-West. Von Professor **M. Gary**, Abteilungsvorsteher im Königl. Materialprüfungsamt.
1913. Mit 15 Abb. und 5 Tabellen. Geh. Preis 2,80 M.

Heft 23. **Untersuchungen über die Längenänderungen von Betonprismen beim Erhärten und infolge von Temperaturwechsel.** Ausgeführt in Berlin-Lichterfelde-West. Von Professor **M. Rudeloff**, Geheimer Regierungsrat, Direktor im Königlichen Materialprüfungsamt, unter Mitwirkung von Dr.-Ing. **H. Sieglerschmidt**, Assistent der Abteilung für Metallprüfung.
1913. Mit 36 Textabb. und 32 Zusammenstellungen. Geh. Preis 5,60 M.

Heft 24. **Spannung σ_{bz} des Betons in der Zugzone von Eisenbetonbalken unmittelbar vor der Rißbildung.** Von Dr.-Ing. **C. Bach**, Königl. württ. Baudirektor, Professor des Maschineningenieurwesens, Vorstand des Ingenieurlaboratoriums und der Materialprüfungsanstalt an der Königl. Technischen Hochschule in Stuttgart und **O. Graf**, Ingenieur der Materialprüfungsanstalt.
1913. Mit 13 Textabb. und 6 Zusammenstellungen. Geh. Preis 2,80 M.

Heft 25. **Wahl des Größenwertes der Elastizitätsverhältniszahl n für die Berechnung von Eisenbetonträgern.** Von **M. Möller**, Geheimer Hofrat, Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig und Dipl.-Ing. **M. Brünkhorst**, Assistent an der Hochschule.
1913. Mit 2 Textabb. Geh. Preis 1 M.

Heft 26. **Belastung und Abbruch von zwei Eisenbetonbauten im Königlichen Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde-West.** Nachtrag zu der Veröffentlichung über **Brandproben** an Eisenbetonbauten (Heft 11). Ausgeführt in Berlin-Lichterfelde-West. Von Professor **M. Gary**, Abteilungsvorsteher im Königlichen Materialprüfungsamt.
1913. Mit 11 Textabb. Geh. Preis 1,20 M.

Heft 27. **Gesamte und bleibende Einsenkungen von Eisenbetonbalken. Verhältnis der bleibenden zu den gesamten Einsenkungen.** Von Dr.-Ing. **C. Bach**, Königl. württ. Staatsrat, Professor des Maschineningenieurwesens, Vorstand des Ingenieurlaboratoriums und der Materialprüfungsanstalt an der Königl. Technischen Hochschule in Stuttgart und **O. Graf**, Ingenieur der Materialprüfungsanstalt.
1914. Mit 58 Textabb. und 47 Zusammenstellungen. Geh. Preis 2,40 M.

Heft 28. **Untersuchung von Eisenbeton-Säulen mit verschiedenartiger Querbewehrung. DRITTER TEIL.** (Fortsetzung zu Heft 5 und 21.) Ausgeführt in Berlin-Lichterfelde-West. Von Professor **M. Rudeloff**, Geheimer Regierungsrat, Direktor im Königlichen Materialprüfungsamt.
1914. Mit 47 Textabb. Geh. Preis 8,40 M.

Heft 29. **Die vorschriftsmäßige Zusammensetzung des Betongemenges nach den Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton.** Bericht über Versuche im Königlichen Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde-West. Erstattet von Professor **M. Gary**, Abteilungsvorsteher im Königlichen Materialprüfungsamt.
1915. Mit 16 Textabb. Geh. Preis 2,20 M.



XX
980

DEUTSCHER AUSSCHUSS FÜR EISENBETON

BELASTUNG UND ABBRUCH
VON ZWEI EISENBETONBAUTEN

IM KÖNIGLICHEN MATERIALPRÜFUNGSAMT
BERLIN-LICHTERFELDE-WEST

NACHTRAG ZU DER VERÖFFENTLICHUNG ÜBER

BRANDPROBEN
AN EISENBETONBAUTEN

(HEFT 11)

AUSGEFÜHRT IM

KÖNIGLICHEN MATERIALPRÜFUNGSAMT

ZU

BERLIN-LICHTERFELDE-WEST

IM JAHRE 1910.

BERICHT ERSTATTET VON

PROFESSOR M. GARY

ABTEILUNGSVORSTEHER IM KÖNIGLICHEN MATERIALPRÜFUNGSAMT

MIT 11 TEXTAIBBLDUNGEN

BERLIN 1913

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN



11-307188

Alle Rechte vorbehalten.

Druck von Oskar Bonde in Altenburg.

3PK-3-200/2008

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Belastung	I
Abriß der Häuser.	5
Haus I	5
Haus II.	7

Belastung und Abbruch von zwei auf Widerstandsfähigkeit gegen Feuer geprüften Eisenbetonbauten

im Königlichen Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde.

(Nachtrag zu Heft 11 der Veröffentlichungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.)

Bericht erstattet von Prof. M. Gary.

In Heft 11 der Veröffentlichungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton ist über den Bau und die Feuerbeanspruchung zweier Eisenbetonhäuser eingehend berichtet; die, vom 5. Juli bis 6. August 1910 erbaut, am 9. und 15. Dezember 1910 einer scharfen Brandprobe unterzogen wurden. Diese Häuser standen nach der Prüfung rund 2 Jahre allen Witterungseinflüssen ausgesetzt.

Die Häuser waren je zur Hälfte aus Kiesbeton: 1 R. T. Zement + 4 R. T. Kies, und aus Kalksteinschotterbeton: 1 R. T. Zement + 2 R. T. Sand + 2 R. T. Kalksteinschotter errichtet.

Im Haus I betrug die Ueberdeckung der Eisen mit Beton etwa 2 cm, im Haus II nur etwa 0,5 cm.

Durch Abplatzen des Betons über den Eisen infolge der durch plötzliche Verdampfung der eingeschlossenen Feuchtigkeit durch das Feuer hervorgerufenen Dampfspannung und infolge des scharfen Wasserstrahles beim Ablöschen waren die Eisen an verschiedenen, in dem genannten Bericht näher bezeichneten Stellen bloßgelegt. Außerdem wiesen die Bauten namentlich an den Kanten, wo die Verbindung der sich kreuzenden Eiseneinlagen nicht sorgfältig genug durchgeführt worden war, klaffende Risse auf.

Trotz dieses schadhafte Zustandes sollten die Häuser nach Beschluß des Ausschusses vor dem Abriß doch noch der Belastungs-Probe unterworfen werden.

1. Belastung.

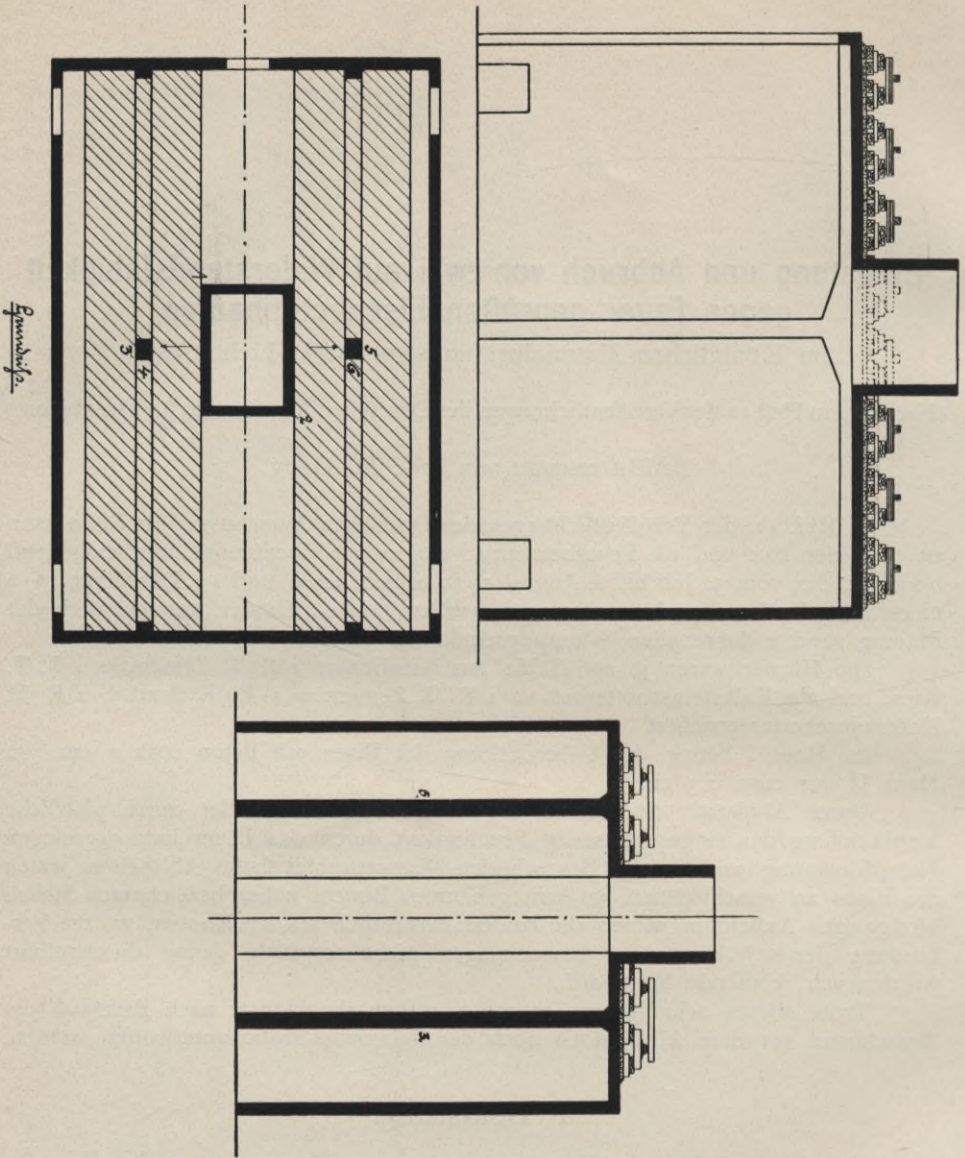
Um das Verhalten der Eisenbetondecken der Häuser bei nochmaliger Be- und Wiederentlastung festzustellen, wurden in der Zeit vom 15. bis 20. Januar 1913 je zwei Deckenfelder neben den Schornsteinen (1,24 m breit und 6,00 m lang mit den Unterzügen als Mitte) einer Belastungsprobe unterworfen, der die Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen vom 31. Januar 1910 zugrunde gelegt wurden.

Die Belastung geschah in gleicher Weise, wie bei den ersten Versuchen. Die Auflast betrug 7580 kg = 509 kg/qm. Bild 1 zeigt die Lastverteilung.

Die Durchbiegungen der Decke wurden mittels „Martensscher Rollenapparate“ an den Unterseiten der Decken bei „1“ und „2“ (s. Bild 1 Grundriß) gemessen. Der Punkt „1“ lag beim Haus I innerhalb des Kiesbetons, bei Haus II innerhalb des Schotterbetons, Punkt „2“ lag bei Haus I innerhalb des Schotterbetons, bei Haus II innerhalb des Kiesbetons.

Die Ergebnisse der Belastung sind in Tab. 1 enthalten, und im Bild 2a und 2b sind die Durchbiegungen zeichnerisch dargestellt.

Bild 1. Lastverteilung auf den Decken der Versuchshäuser.



Tab. 1. Durchbiegung der Decken unter wachsender Belastung.

Belastung in kg	kg/qcm belastetes Deckenfeld	Haus I (Deckung der Eisen = 2 cm)		Haus II (Deckung der Eisen = 0,5 cm)	
		Durchbiegungen in mm gemessen an den Stellen			
		1 (Kies)	2 (Schotter)	1 (Schotter)	2 (Kies)
850	57	—	—	—	—
2970	200	0,13	0,11	0,15	0,21
4180	281	0,21	0,18	0,30	0,39
5380	362	0,38	0,31	0,56	0,73
6580	442	0,73	0,54	0,86	1,10
7580	509	1,26	0,93	1,20	1,50
Bleibende Durchbiegung nach der Entlastung		0,44	0,25	0,30	0,38

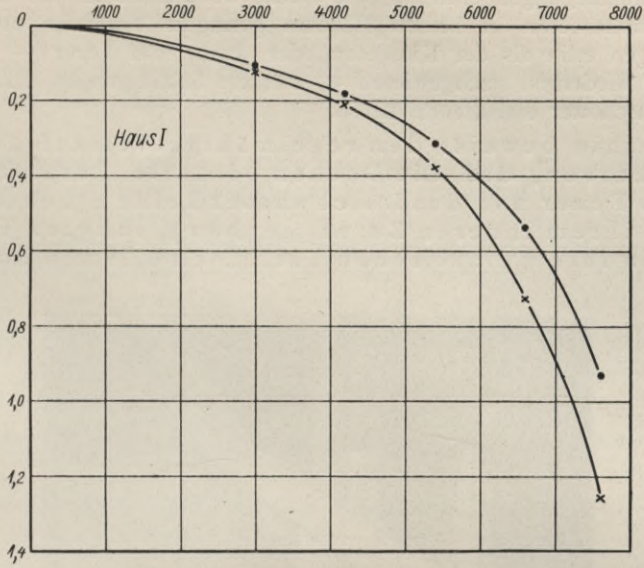


Bild 2 a.

Durchbiegung der Decke auf Haus I in mm unter wachsender Last.

● —● Schotterbeton. × —× Kiesbeton.

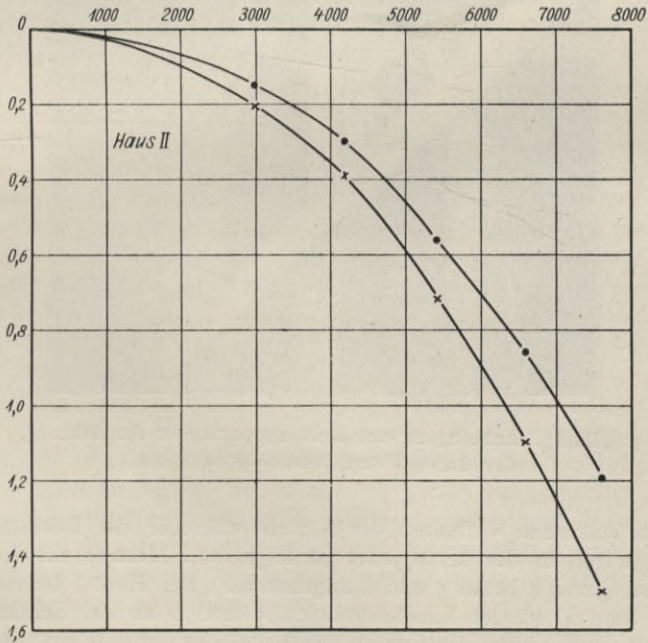


Bild 2 b.

Durchbiegung der Decke auf Haus II in mm unter wachsender Last.

● —● Schotterbeton. × —× Kiesbeton.

Es ist zu ersehen, daß die Decke des Hauses I bis nahe an die Höchstlast geringere Durchbiegungen erlitt, als die Decke des Hauses II und daß unter der Last der Schotterbeton in beiden Häusern geringere elastische und bleibende Durchbiegungen erlitt als der Kiesbeton, der durch das Feuer — wie bei den Brandproben wiederholt nachgewiesen — stärkere Schädigungen erlitten hat, als der Kalksteinschotter enthaltende Beton.

Immerhin beweist der regelmäßige Verlauf der Durchbiegungskurven, daß die Decken beiderlei Zusammensetzung durch das Feuer und das Löschwasser keine erhebliche Schädigung in ihrem inneren Zusammenhang, in ihrer Tragfähigkeit und in ihrem elastischen Verhalten erlitten haben.

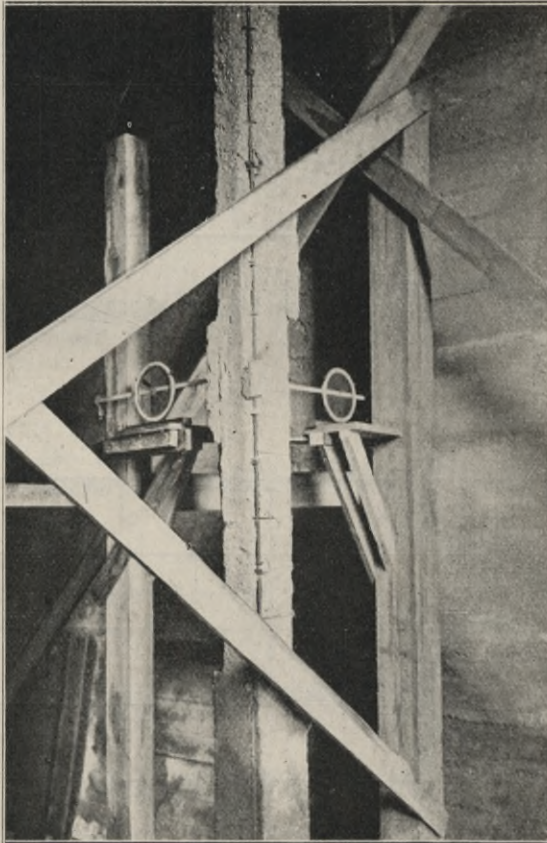


Bild 3. Anbringung der Rollenapparate in der Mitte der durch Feuer beschädigten Säule.

Um das elastische Verhalten der Säulen während der Belastungsproben zu kontrollieren waren in der Mitte jeder Säule je zwei Martens'sche Rollenapparate an den Stellen 3 und 4 bzw. 5 und 6 angebracht. Bei Haus I befanden sich die Meßpunkte 3 und 4 an der Kiesbetonsäule, 5 und 6 an der Schotterbetonsäule, bei Haus II 3 und 4 an der Schotterbetonsäule, 5 und 6 an der Kiesbetonsäule (s. Bild 1 und Lichtbild 3).

Unter steigender Belastung ergaben sich trotz der Beschädigungen der Außenhaut der Säulen nur verschwindend kleine Ausbiegungen nach innen, die bei der Entlastung wieder in die Null-Lage zurückgingen.

Also hatten auch die Säulen trotz äußerer Beschädigungen, die aus den nachfolgenden Bildern ersichtlich sind, ihre elastischen Eigenschaften innerhalb der $1\frac{1}{2}$ fachen Nutzlast bewahrt. Die größte Knickung (seitliche Ausbiegung) betrug rund 0,1 mm. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Kies- und Schotterbeton ist hierbei nicht aufgetreten.

Die Ausbiegungen sind in Tab. 2 zusammengestellt. Die Richtung der seitlichen Ausbiegung ist durch die Pfeile in Bild 1 angedeutet.

Tab. 2. Ausbiegungen der Säulen unter wachsender Deckenbelastung.

Belastung der Deckenfläche in kg	Haus I				Haus II			
	Ausbiegung der Säulen in mm an den Stellen				Ausbiegung der Säulen in mm an den Stellen			
	(Schotter)		(Kies)		(Kies)		(Schotter)	
	3	4	5	6	3	4	5	6
850	—	—	—	—	—	—	—	—
2970	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4180	0,04	0,00	0,03	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00
5380	0,05	0,00	0,06	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00
6580	0,08	0,02	0,08	0,03	0,08	0,00	0,08	0,01
7580	0,10	0,03	0,10	0,04	0,10	0,02	0,10	0,02
nach dem Entlasten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00

2. Abbruch der Häuser.

Der Abbruch der Häuser ging nach Beseitigung der Auflast und der Entfernung der inneren Sicherheitsrüstung etwa in folgender Weise vor sich.

Haus I.

Nach Zertrümmern des Betons des Schornsteines und der Decke bis auf die Unterzüge wurden zunächst die Eisen an den Kanten zwischen Decke und linker Seitenwand (Schotterbeton) sowie zwischen dieser Wand und der Vorder- und Rückwand des Hauses gelöst, nachdem der Beton an diesen Kanten entfernt war. Die jetzt nur auf dem Fundament ruhende, sonst freistehende linke Seitenwand wurde mit Hilfe eines starken Taus umgeworfen. Sie klappte nach mehrmaligem kräftigen Ziehen nach außen um, wobei Stücke des Fundamentes mit herausgerissen wurden und die Eisen sich teilweise aus dem Betonfundament herauszogen (Lichtbild 4).

Nach Zertrümmern der Kanten zwischen Decke und Vorderwand einerseits und Vorder- und rechter Seitenwand andererseits, sowie vollständigem Freilegen der Längseisen in den Unterzügen wurden die beiden schmalen Streifen der Vorderwand in gleicher Weise mit Hilfe von Tauen nacheinander nach außen umgeworfen, wozu 12 Mann taktmäßig ziehen mußten, um die Wände in Schwingung zu bringen und schließlich umzuwerfen. Der eine Unterzug blieb dabei stehen, der andere brach kurz vor der Säule ab. (Den Zustand nach dieser Arbeitsperiode zeigt Lichtbild 5).

Der weitere Abriß des Hauses erfolgte in der Weise, daß nach Freilegen der Unterzugs- und Deckeneisen an der Rückwand, sowie Zerschlagen des Betons an der Kante der rechten Seitenwand, die beiden Säulen mit den darauf ruhenden Unterzügen durch zwei an den Säulenköpfen angebrachte Taue mit Hilfe von 12 Mann nach taktmäßigem Ziehen zum Einsturz gebracht wurden. Die Kiesbetonsäule knickte etwa 1 m über dem Boden ab, während die Schotterbeton-

säule ohne nennenswerte Beschädigung im ganzen umfiel und das Fundament dabei aus dem Boden riß (s. Lichtbild 6 u. 7).

Die freistehenden beiden übrigen Wände (Rückwand und rechte Seitenwand)

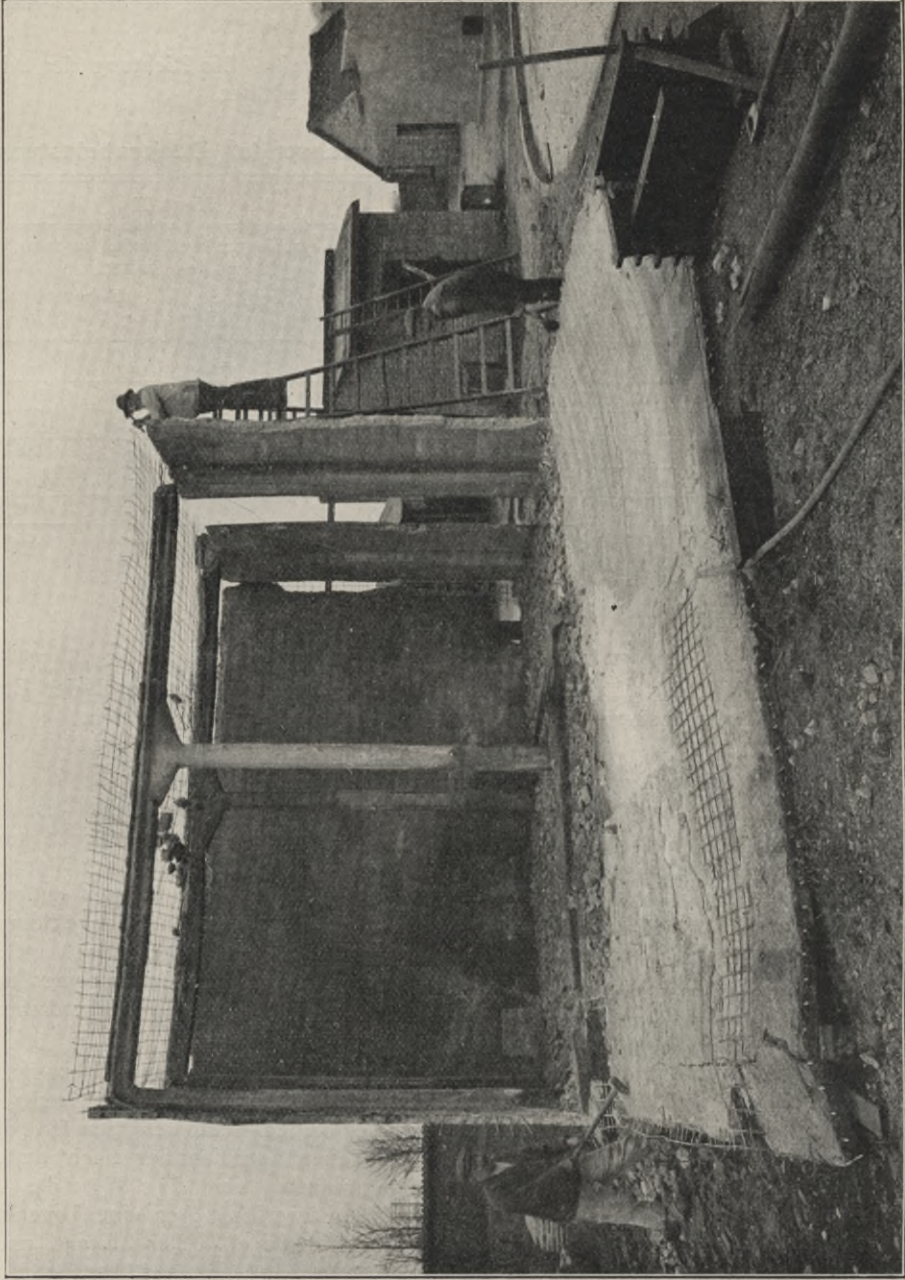


Bild 4. Haus I nach Beseitigung der Decke, des Schornsteines und der linken Seitenwand (Schotterbeton).

wurden nacheinander umgeworfen, und zwar konnte die Rückwand, die in den Eisen der Mauerpfeiler für die Unterzüge noch Halt im Fundamente hatte, erst nach wiederholtem Ziehen mit einem angeschlungenen Tau nach außen umgeklappt werden (Lichtbild 8), während die nun noch vollkommen frei dastehende rechte Seitenwand mit geringerer Mühe sich nach innen umwerfen ließ.

Haus II.

Der Abbruch von Haus II ging in ähnlicher Weise vor sich. Der Arbeitsvorgang war hier etwa folgender: Nach Einschlagen des Schornsteins und der



Bild 5. Haus I nach Beseitigung der Decke, der linken Seitenwand und der Vorderwand.

Decke bis auf die Unterzüge wurden zunächst die Deckeneisen an der rechten Seitenwand (Schotterbeton) gelöst und der Beton an den Kanten zerschlagen. Sodann wurde diese Wand mit Hilfe eines starken Taus umgeworfen. Sie klappte nach wiederholtem Ziehen im ganzen nach außen um, wobei wie bei Haus I Stücke des Fundamentes mit herausgerissen wurden und die Eisen sich teilweise herauszogen.

In gleicher Weise erfolgte die Niederlegung der linken Seitenwand (Kiesbeton). Den Zustand nach diesem Vorgang zeigt Lichtbild 9.

Bei dem Versuch, die Vorderwand mit Hilfe von zwei starken Tauen umzuwerfen, die auf dem Bild 9 sichtbar sind, zeigte sich, daß die Verbindung

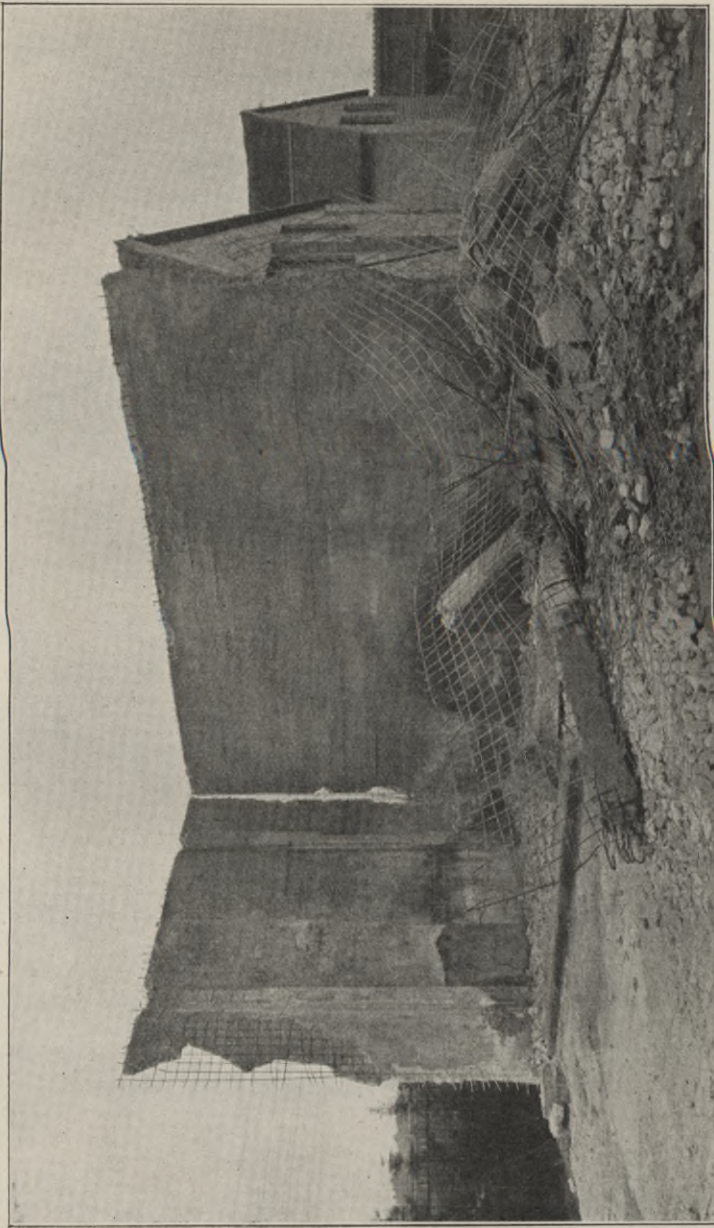


Bild 6. Haus I abgerissen bis auf Hinterwand und rechte Seitenwand, die beide freistehen.

zwischen den Unterzügen und den beiden schmalen Vorderstreifen neben der Tür noch so fest war, daß bei taktmäßigem Anziehen der Taue durch 12 Mann zwar der ganze Rest des Baues hin und her schwankte, daß es aber nicht möglich war, die Säulen auf diese Weise zum Einsturz zu bringen. Es mußten erst die Enden dieser Längseisen in den Unterzügen freigestemmt werden, bevor die Niederlegung der Vorderwand erfolgen konnte. Das jetzt

noch stehende Gerippe (vergl. Lichtbild 10) (Hinterwand, Säulen und Unterzüge) wurde durch Anschleifen zweier Taue an den Säulenköpfen bei a und b und

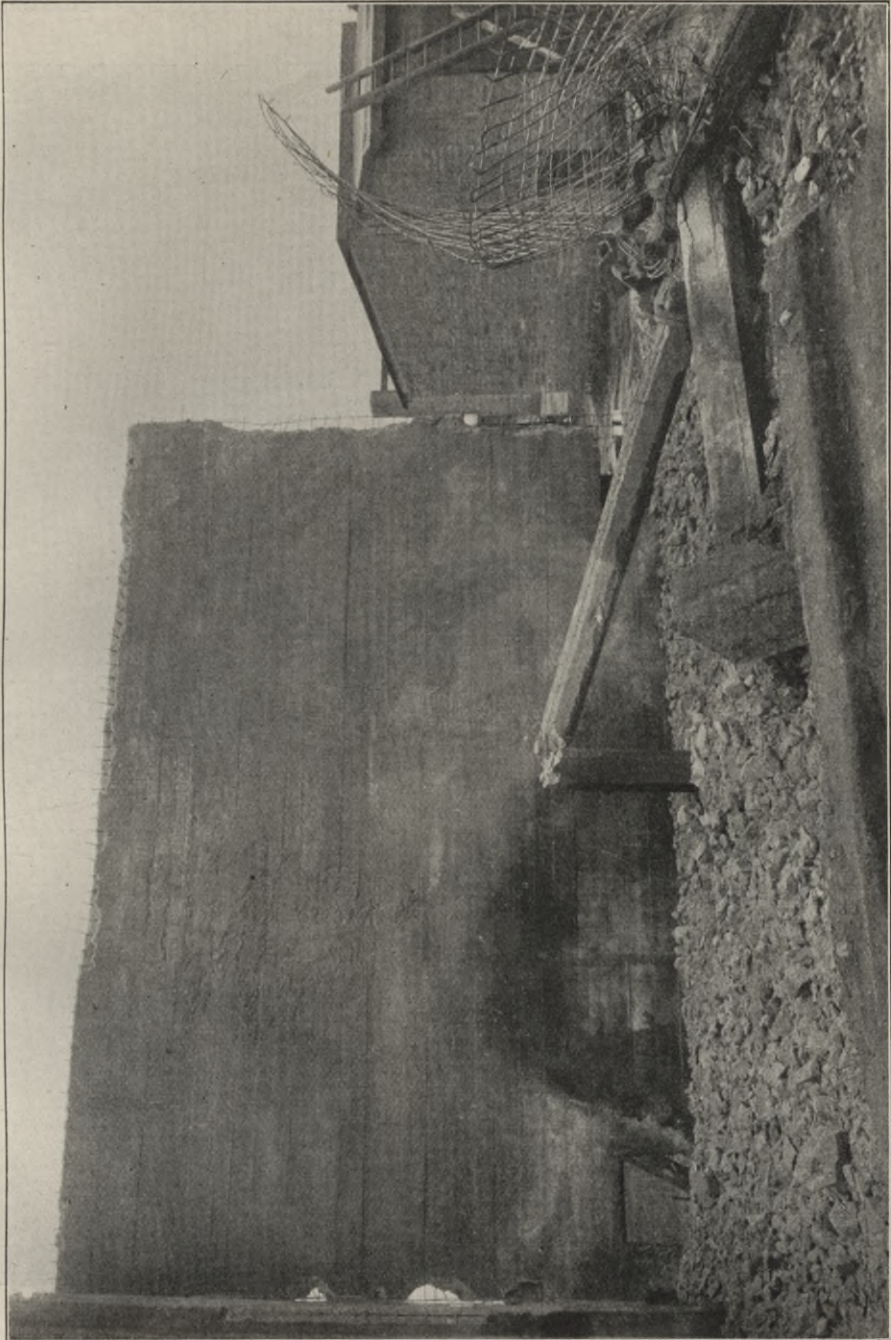


Bild 7. Haus I. Die geknickte Kiesbetonsäule und die im ganzen umgeworfene Schotterbetonsäule.

durch kräftiges, gleichmäßiges Ziehen zerstört. Die Unterzüge lösten sich von der Rückwand und diese blieb frei stehen; sie mußte erst für sich gewaltsam umgeworfen werden.

Die im wesentlichen als Ganzes umgestürzten Wände der Häuser I und II

wurden ebenso wie die übrigen Bauteile mit starken Hämmern zerschlagen und das Eisengerippe freigelegt. Hierbei zeigte sich, daß der Beton durchweg die Eisen noch gut umschloß, zum Teil auch fest an ihnen haftete, daß aber der Kiesbeton wesentlich mürber war als der Schotterbeton,



Bild 8. Haus I. Die rechte Seitenwand steht allein.

was sich besonders daran zeigte, daß der Kiesbeton beim Auftreffen der Hämmer leicht zerkrümelte, während der Schotterbeton in einzelnen Stücken losgeschlagen werden mußte.

Einige Betonstücke der beiden Häuser sowie die obere Hälfte der Schotter säule von Haus II und die fast vollkommen erhalten gebliebene Schottersäule aus Haus I werden aufbewahrt. Sie sind mit einem Gemälde des Innenraumes

des einen Hauses auf der Internationalen Baufachausstellung 1913 in Leipzig in der Betonhalle ausgestellt.

Bei dem Abriß wurde ferner ermittelt, daß die Rißbildung an den Ecken



Bild 9. Haus II nach Entfernung von Decke und Seitenwänden.

des Hauses I (vergl. Bericht über die Brandprobe in Heft 11) deshalb geringer war als in Haus II, weil bei Haus I einzelne Eisen (an jeder Ecke etwa 5) umgehakt waren, was bei Haus II nicht der Fall war. Hier waren die Eisen nur kreuzweise übereinander gelegt und mit Draht verbunden.

Die weiter in Aussicht genommenen Versuche werden die Baufehler, die

beim Bau der ersten Versuchshäuser begangen wurden, vermeiden und Aufschluß darüber geben, wie sich andere Mischungen und andere Zuschlagstoffe im Feuer bewähren und wie sich der Beton im Feuer vergleichsweise zu anderen mit ihm



Bild 10. Haus II nach Entfernung von Decke, Seitenwänden und Vorderwand.

in Wettbewerb tretenden Baustoffen verhält. Wesentlicher Wert wird dabei darauf gelegt werden, daß ganze Bauteile in einer solchen Art und Weise dem Feuer ausgesetzt werden, wie sie Schadenfeuern eigentümlich ist.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307185

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000313146

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307181

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307186

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000313147

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307187

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000313148

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307188

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000313149

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307189

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000313150

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-307190

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000313151

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



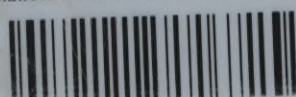
III-307191

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000313152

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300776