

*Ernst Schick*

# Der Abbruch von Beton- und Eisenbetonbauten

Eine technisch-wirtschaftliche Studie

von

**ERNST SCHICK**

Diplom-Ingenieur

Mit 7 Textabbildungen

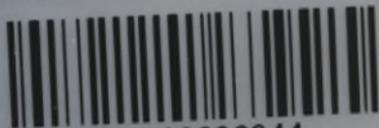


BERLIN 1913

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

*7.19a*

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000296944

# Der Abbruch von Beton- und Eisenbetonbauten

Ein technisch-wirtschaftliche Studie

von  
ERNST SCHICK

Lehrer an der Technischen Hochschule zu Braunschweig





# Der Abbruch von Beton- und Eisenbetonbauten

Eine technisch-wirtschaftliche Studie

von

**ERNST SCHICK**

Diplom - Ingenieur

Mit 7 Textabbildungen



BERLIN 1913

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

7.7. 30646

AKK. Nr. 103

XXV  
1062

Der Abbruch von Beton-  
und Eisenbetondecken

Ein technisches Lehrbuch

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.

Copyright 1913  
by Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag, Berlin.

**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW**

I 30040



30040

Akc. Nr. 330 / 49

## Vorwort.

Immer häufiger tritt an den praktischen Ingenieurarchitekten die Frage nach dem Abbruch von Eisenbetonbauten heran. Von den zahlreichen industriellen Bauwerken aus Beton beginnen viele zu veralten, sie müssen neueren, dem modernen Betrieb besser angepaßten, Platz machen. Da steht denn manche Bauunternehmung vor der schwierigen Frage der Preisstellung für solche Abbrucharbeiten; auch die technische Disposition der Abbrucharbeiten ist unbekannt. Der Besitzer von Eisenbetonbauten — und das ist heute fast jeder Fabrikherr — sucht vergeblich einen Anhaltspunkt für die Kostenschätzung des Abbruchs, die in der Kalkulation für das neue Gebäude eine Rolle spielt.

Diesen Uebelständen versucht das vorliegende Buch wenigstens teilweise abzuhelpfen. Man unterschätze nicht die Schwierigkeit der Aufgabe: das Material, aus dem der Fachmann Schlüsse ziehen kann, ist außerordentlich spärlich; rein theoretischer Behandlung aber ist der Stoff nicht zugänglich. Es bleiben daher noch immer einige Fragen offen. Schon die nächsten Jahre werden sie lösen, denn der Abbruch von Eisenbetonbauten nimmt rasch überhand. Dann wird es sich auch zeigen, ob die Schlußfolgerungen des Verfassers gerechtfertigt gewesen sind. Heute steht dies wohl zu hoffen, denn der Verfasser ist sich stets der Notwendigkeit bewußt gewesen, nicht zu weit zu greifen, aus der Praxis, für die Praxis zu schreiben. Die Ausführungen sind so weit allgemein verständlich gehalten, daß nicht nur der Fachmann, sondern auch der Laie ihnen zu folgen vermag.

In diesem Sinne sei das Buch allen Kollegen der Betonindustrie, aber auch allen Industriellen, allen Besitzern von Betonbauten freundlichst empfohlen.

**Der Verfasser.**



## INHALTSVERZEICHNIS.

Vorwort.

I. Teil:

Die Abbrucharbeit im modernen Hochbau . . . . . 1

II. Teil:

Der Abbruch von Stampfbeton . . . . . 8

III. Teil:

Beispiele für den Abbruch von Eisenbetonbauten . . 14

IV. Teil:

Einige Trugschlüsse in der Beurteilung der Abbruchkosten von Betonbauten . . . , . . . . . 26

V. Teil:

Der Abbruch von Eisenbetonbauten . . . . . 31

Literaturverzeichnis . . . . . 37



## I. Teil.

# Die Abbrucharbeit im modernen Hochbau.

„ . . . denn Alles, was entsteht,  
ist wert, daß es zugrunde geht“.

Goethe, Faust I.

Die nationalökonomische Seite dieses Satzes bietet dem Ingenieur eine Reihe hochinteressanter Probleme. In früheren Zeiten, da man noch nicht mit einer so überaus intensiven Ausnutzung von Zeit, Raum und Geld rechnen mußte, war die Frage des Abbruchs bald gelöst. Nach Aufführen der notwendigen Gerüstungen zum Schutz der Arbeiter und Passanten traten Hacke und Säge in ihre Rechte; das völlig außer Betrieb gesetzte Bauwerk wurde dem Erdboden gleichgemacht, das Altmaterial abgeführt und dann mit der üblichen Mühe, oft unter Benutzung der alten Fundamente, an die Erstellung des Neubaues geschritten. Handelte es sich um eine Brücke, so blieb der Verkehr unterbrochen, oder man erbaute daneben ein Provisorium. Wohnhäuser, Wasserbauten usw. wurden ebenso behandelt. Nicht selten wurden Bauwerke, deren Neuerrichtung nicht beabsichtigt war, einfach dem Verfall preisgegeben und von freiwilligen Abbruchunternehmern als Steinbruch benutzt (altrömische Bauten, Pyramiden u. a.).

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim modernen Abbruchwesen. Zeit, Raum und Kosten des Abbruchs werden da zu wichtigen Faktoren, die auf Anordnung und Konstruktion des neu zu erstellenden Bauwerks, häufig selbst auf das Sein oder Nichtsein den bestimmendsten Einfluß ausüben. Eine Brücke

muß unter voller oder teilweiser Aufrechterhaltung des Verkehrs ausgewechselt werden. Nur bei Straßenbrücken oder Aquädukten (und auch da nicht immer) sind Provisorien zulässig; bei Eisenbahnbrücken kostet die Verlegung des Schienenstranges zu viel, wenn sie überhaupt tunlich ist. Bei anderen Ingenieurbauten, Wasserbauten, Stützmauern u. dergl. wird durchweg eine äußerst rasche Ersetzung des alten durch das neue Bauwerk zur Bedingung gemacht.

Die geforderte Schnelligkeit des Abbruchs und Rücksichtnahme auf den Betrieb, die Raumbeschränkung, rasche Abfuhr des Abbruchmaterials, Unmöglichkeit der Aufstapelung neuen Materials in größerer Menge und viele andere Umstände bedingen eine wesentliche Verteuerung moderner Abbrucharbeit. Andererseits aber kommt der gestiegene Wert des Altmaterials dem Unternehmer zugute. Gute alte Ziegel besitzen (nach Wiener Verhältnissen 1913) unter Umständen bis zu zwei Drittel des Neuwertes. Ähnliches gilt für flußeiserne I-Träger, sofern es gelingt, im neuen Bauwerk die vorhandenen Längen und Profile zur Verwendung zu bringen. Es muß somit jeder Abbruch der Gegenstand eingehender technischer und finanzieller Studien sein, wenn er sich auf der Höhe der Konkurrenz halten will, wenn das neue Bauwerk nicht schon im Entstehungszustand durch einen technisch oder finanziell ungenügenden Abbruch ungünstig belastet werden soll.

Sind diese Erwägungen ganz allgemein gültig, auf Brücken-, Wasser-, Eisenbahnbauten, Fabriken, Ingenieurbauten aller Art anwendbar, so finden sie doch ihren stärksten Ausdruck bei den Hochbauten der größeren Städte.

Viele Umstände vereinigen sich hier, um zu einer Beeinträchtigung des Abbruchunternehmers zu werden. Die hohen Zinsen der Baukredite, die schwierigen Hypothekarverhältnisse, schwere Steuerbelastung, die Notwendigkeit, das auf ein Haus investierte Kapital raschestens zu verzinsen, bedingen bei Abbruch und Neubau eine früher ungekannte Schnelligkeit. Dazu kommen die technischen Schwierigkeiten: Die Gerüstung muß auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben; die Straße darf aus Verkehrsrücksichten nicht als Stapelplatz für Abbruch-

material verwendet werden, das daher sofort abzuführen ist; diese Abfuhr muß, da Fuhrlöhne und Stapelzinsen teuer sind, in der Regel direkt nach der künftigen Verwendungsstelle erfolgen. Die kostbaren Verkaufsräume im Parterre bleiben häufig noch in Betrieb, wenn die oberen Stockwerke bereits abgebrochen werden, wodurch Freilassen und Sicherung der Zugänge, Achtung auf die Decken erforderlich werden. Die Nachbargebäude reichen bis an die Baulinie; es sind daher Mauern und Fundamente durch die entsprechende, sehr lästige Pöhlung zu sichern u. v. a.

Bilden diese Gründe einen negativen, erzwungenen Ansporn, zu sachlicher Durcharbeitung einer Abbruchanordnung, so liegt ein positiver Ansporn in den bedeutenden Summen, die ein geschickter Unternehmer heute aus diesen Arbeiten ziehen kann. Ist ein unmittelbares Verführen des Altmaterials an die neue Verwendungsstelle möglich, so ergeben sich hohe Preisersparnisse. Es liegen z. B. auf einer Fuhr Altziegel im beiläufigen Werte von 25 M. ein einmaliger Fuhrlohn von 10 M., Auf- und Abladekosten von je 2 M. (Wien 1913). Fuhrlohn und Ladekosten verdoppeln sich, wenn das Material zuerst auf einen Stapelplatz und von dort auf den Neubau geführt wird. Ähnliches gilt von Fenstern, Türen, Fußböden, Gas-, Wasser-, Abort-, Badeeinrichtungen, Bauschutt, Dachstuhl, I-Trägern, Dachdeckmaterial usw. Für alles ist in der Großstadt Verwendung, da auf jeden Palast des Stadtzentrums einige Mietkasernen an der Peripherie kommen, die fast ganz aus Altmaterial zusammengestellt sind.

Die Möglichkeit eines solcherart zu erzielenden Gewinnes, der jedoch an gründlichste Spezialkenntnis der Abbruchtechnik geknüpft bleibt, hat den Anstoß zur Bildung eigener Abbruchunternehmungen geführt. In früheren, noch nicht sehr entlegenen Zeiten hatte der Baumeister des Neubaus den Abbruch des alten übernommen. Fand er dabei seine Rechnung, so wurde ihm doch durch die steigende Intensität des Konkurrenzkampfes dieser Verdienst entwunden. Es bleibt für die weiteren Erörterungen wichtig, daß der Abbruch von Hoch

bauten in der Regel durch besonders spezialisierte Abbruchunternehmer erfolgt.

Im Verlauf der letzten Jahre hat der Betonbau eine ungeheure Verbreitung im Bauwesen gefunden. Besonders der Eisenbeton war es, der durch die Mannigfaltigkeit seiner Anwendungsmöglichkeiten überall Eingang zu finden wußte. Die Erstarkung der Zementindustrie durch guten Absatz im Eisenbeton- und Kunststeingewerbe führte zu stetem Sinken des Zementpreises, von dessen Höhe wiederum die Anwendung des Stampfbetons stark abhängig ist.

Die Verwendung von Beton bezw. Eisenbeton im modernen Hochbau kann wohl als die größte Umwälzung in der ganzen Geschichte des Bauwesens bezeichnet werden. Nur das Eindringen des Flußeisens als Konstruktionsmaterial kann ihr vielleicht zur Seite gestellt werden. Doch erfolgte dieses nicht unter der Vehemenz und Schnelligkeit, mit welcher der Eisenbeton alle anderen Baumaterialien teils gänzlich verdrängte, teils ummodelte, seinen eigenen Konstruktionsformen anpaßte. Im Verlauf weniger Jahre sind Tausende Eisenbetonhochbauten entstanden, und kaum ein städtischer Hochbau hat nicht wenigstens einzelne Teile, Fundamente, Parterresäulen, Decken usw. aus Eisenbeton.

Mit dem Bestehen der Eisenbetonbauwerke entstand bald auch die Frage des Abbruches derselben, im Ausland drängender als in Wien, wo der Eisenbetonbau noch jüngeren Datums ist; aber auch hier wird die Frage bald aktuell werden. Freilich, vom rein technischen Standpunkte reicht die Dauerhaftigkeit von Eisenbetonbauten „für die Ewigkeit“, d. h. für einen Zeitraum, bei dem die auf Zinseszinsen berechnete jährliche Amortisationsquote des Erstellungswertes so klein bleibt, daß sie praktisch vernachlässigt werden kann.

Es ist z. B. der jährliche Amortisationswert eines  $A$  Mark betragenden Kapitals unter Zugrundelegung einer 5prozentigen Verzinsung und einer Bestanddauer von 100 Jahren<sup>1)</sup>  $\frac{A}{2740,5264}$ , d. i. rd.  $\frac{1}{3}$  pro Mille.

<sup>1)</sup> Kurzweil, Wert- und Rentabilitätsberechnung von Zinshausrealitäten.

Bedenkt man, daß sich die Wert- und Ertragniskalkulationen eines Hauses in Prozenten bewegen, so kann dieser Betrag wohl vernachlässigt werden.

Die technische Bestanddauer eines Großstadtobjektes läuft aber niemals ab. Die sich ständig mit Macht und Schnelligkeit vollziehende Umwertung der Werte zwingt es schon weit früher, dem neuen, rentableren Bauwerk Platz zu machen.

Zum Teil ist dies in den wechselnden Anforderungen begründet; ein Haus, das heute noch Kleinwohnungen für Arbeiterbevölkerung enthält, steht in 10 Jahren inmitten eines Bürgerviertels, das größere Wohnungen verlangt. Wohnhäuser des Stadttinnern versprechen als Geschäfts- und Bureaubauten besseren Gewinn; eine Wohnstraße wird zur Geschäftstraße und umgekehrt. Zum anderen Teil verleitet auch die mehrjährige Steuerfreiheit der Neubauten zum Umbau, sobald diese Periode einmal abgelaufen ist, denn der Grundwert eines Großstadthauses ist so groß, daß die Baukosten des Neubaus in zweite Linie rücken. Sie haben geringe Bedeutung, sobald es nur eine bessere Verzinsung der im Grunde angelegten Riesensummen gilt.

Der im rein technischen Sinn vorzeitige Abbruch von Großstadthochbauten<sup>1)</sup> ist also die Regel. Er muß als eine volkswirtschaftlich durchaus normale Erscheinung aufgefaßt und hingenommen werden. Als solche ist er nicht verwerflich oder zu bekämpfen, wie es von mancher Seite geschieht. Vielmehr ist er Zeichen und Begleiterscheinung der wirtschaftlichen Hochkonjunktur. Jeder Neubau befriedigt ein Bedürfnis nach moderneren Anlagen; Bedürfnis, Erfordernis aber bedeuten lebendiges Fortschreiten; Begnügen, Erstarren im Vorhandenen bedeuten Stillstand und Rückschritt.

Allerdings ist eine genaue Berechnung, die Berücksichtigung aller mitwirkenden Einflüsse erforderlich, wenn aus dem an sich toten, wertlosen Material (dem Baugrund) neue Werte geschaffen werden sollen. Ein wichtiger Faktor aber

---

<sup>1)</sup> Es gilt dies für private und öffentliche Gebäude aller Art, Markthallen, Wohn- und Warenhäuser, auch für städtische Brücken, Einwölbungen, Tiefbauten der verschiedensten Art.

sind die nicht selten ganz vernachlässigten Abbruchkosten des alten Gebäudes.

Diese Berechnung bleibt unter allen Umständen schwierig und unsicher, wenn man sie auf ein neu zu erstellendes Bauwerk anwenden will. Niemand kann mit annähernder Wahrscheinlichkeit die Kosten einer Arbeit schätzen, die sich nach einem Zeitraum von 30 bis 50 Jahren (dies als vermutliche Lebensdauer des Neubaus aufgefaßt) vollziehen wird. Daher kann dieser theoretisch richtigste Weg nicht eingeschlagen werden, sondern man berechnet die Abbruchkosten des alten Bauwerks und bringt sie in der Erträgniskalkulation des neuen unter. Die theoretische Unrichtigkeit dieses Verfahrens liegt auf der Hand: man überwälzt die unbekanntenen (möglicherweise sehr hohen) Abbruchkosten des Neubaus auf den künftigen Besitzer.

Daß auf diesen Umstand noch nicht hingewiesen wurde, liegt zum Teil daran, daß die Abbruchkosten der gewöhnlichen Ziegel-Eisen-Bauten doch einigermaßen abschätzbar sind. Wohl schwanken sie, wie oben angeführt, den Begleitumständen gemäß innerhalb ziemlich weiter Grenzen, doch kann man immerhin, wie es einige Autoren tun, den Abbruchwert eines gewöhnlichen Stadthauses mit 5 vH. vom Erstellungswert schätzen. Führt man also, wie es meist geschieht, in die Erträgniskalkulation des Neubaus die Gleichung ein:

$$\text{Abbruchkosten} + \text{Abbruchwert} = 0,$$

so hat man damit schon eine ziemliche Sicherheit geschaffen, die neustens mit dem rasch steigenden Wert der Altmaterialien immer größer wird.

In diese idyllischen Verhältnisse brachte die Einführung des Eisenbetons eine einschneidende Aenderung; denn plötzlich stand man vor einem Material, bei dem die obige Gleichung nicht unbedingt zutraf. Die Abbruchkosten konnten höher sein, der Abbruchwert kleiner, vielleicht gleich Null.

Bezeichnenderweise waren es die wirtschaftlichen Gegner, Konkurrenten des Eisenbetonbaues, die diese zweifellos vorhandene schwache Seite des Eisenbetonbaues zuerst aufgriffen. Vor nicht allzu langer Zeit führte der „Deutsche Stahlwerks-

verband“, vertreten durch seinen Oberingenieur Fischmann, unter dem Schlagwort „Wirtschaftlichkeit des Eisenbetonbaues“ einen heftigen Angriffsfeldzug mit Vorträgen, Zeitungsnotizen, Broschüren. Vergeblich erhoben die Betoninteressenten, Fachblätter und Fachmänner, Kongresse und Baufirmen ihre Stimme gegen das Schlagwort von den „übermäßig hohen Abbruchkosten des Eisenbetonbaues“. Rasch und zäh, unausrottbar wie eben Schlagworte, hat dieses im bauenden Publikum Wurzel gefaßt. Es ist ungemein schwer, im wirtschaftlichen Kampf gegen solche vorgefaßte Meinungen zu arbeiten.

Es erscheint daher von großem Wert, die Abbruchverhältnisse von Eisenbetonbauten technisch-wirtschaftlich zu untersuchen und das in den Argumenten der Gegner enthaltene Körnchen Wahrheit herauszulösen.

Das Thema ist heute (1913) für Wien und Oesterreich noch wenig aktuell, denn alle Eisenbetonbauten sind hier jungen Datums; wirkliches Bedürfnis nach größeren Abbrucharbeiten hat sich nicht gezeigt. In Deutschland und Frankreich dagegen mehren sich die Fälle, wo reine Eisenbetonbauten dem Abbruch verfallen. England, das Land der Reineisenkonstruktion, ist erst langsam und zögernd dabei, den Eisenbetonbau auf breiterer Grundlage einzuführen. Dasselbe gilt für Rußland, Spanien, die Balkanstaaten, doch aus allgemein kulturellen Ursachen. Italien, die skandinavischen Staaten, Holland, Belgien haben in den letzten Jahren viele Eisenbetonbauten geschaffen, ein stärkeres Abbruchbedürfnis ist jedoch nicht vorhanden. Wirklich drängend ist die Frage in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Seit einem Vierteljahrhundert werden dort große, kühne Eisenbetonbauten aufgeführt, von denen eine Anzahl, dem schnellen Gang des dortigen Wirtschaftslebens entsprechend, veraltet. Die lehrreichsten Beispiele für Abbrucharbeiten stammen daher aus Nordamerika.

Für alle Länder aber steht die Abbruchfrage unmittelbar vor der Tür. Gleichgültig, ob sie heute oder in 4 bis 5 Jahren aktuell wird, jedenfalls werden sich in kürzester Frist alle Kulturstaaten mit ihr zu befassen haben. Sie ist

für das gesamte bauende Publikum, Behörden, Fabriksherren von gleichem Interesse, wie für die bauausführenden Unternehmungen, aber auch für die Maschinenindustrie, die für entsprechende Abbruchmaschinen zu sorgen haben wird, so wie sie heute ein starkes Absatzgebiet in Betonmischmaschinen, Betonauflügen, Preßluftstampfern und in dem Heer der Zementerzeugungsmaschinen findet.

Denn, das lassen unsere bisherigen, überaus spärlichen Erfahrungen doch erkennen, die alleinige Handarbeit ist für Abbruch von Betonbauten nahezu gänzlich auszuschalten. Gut gearbeiteter Beton, durch das Netz der haftenden Eisen zusammengehalten, gibt unter dem Meißel nur Korn für Korn nach, und der Nutzeffekt ist daher noch geringer, als wenn man einen riesigen Felsblock im Wasser- oder Eisenbahnbau bloß durch Handarbeit entfernen wollte.

Die Frage nach dem geeignetsten Arbeitsvorgang ist theoretischer Erwägung nur wenig zugänglich; vielmehr bleibt die Beantwortung für jeden Fall ein individuelles Kalkül aus den verschiedenartigsten praktischen Betrachtungen. Bevor wir daher Regeln und Sätze aufstellen, seien einige charakteristische Fälle von Abbrucharbeiten angeführt.

## II. Teil.

### **Der Abbruch von Stampfbeton.**

Die Literatur verfügt über eine ganze Anzahl von Fällen des Abbruches alter Stampfbetonmassen. Im nachstehenden seien nur einige neuere, zum Teil unveröffentlichte Erfahrungen beschrieben, die besonders auf den Preßluftmeißel Bezug nehmen, dessen praktisch anwendbare Konstruktion erst ein Werk der letzten Jahre ist.

#### **Abbruch von Stampfbetonpflaster in Hannover.<sup>1)</sup>**

In die 20 cm starke Stampfbetontafel der Straßen waren behufs Neubettung der Straßenbahnschienen rechts und links

<sup>1)</sup> Die Daten sind dem Verfasser von der Firma Schuchardt & Schütte, Werkzeugmaschinenbau, Wien I, Franz-Josefs-Kai Nr. 7 bis 9, in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellt worden (Juni 1913).

von jeder Schiene je 300 mm breite Schlitzte zu stemmen. In früheren Jahren wurden diese Stemmarbeiten von Hand aus vorgenommen. Die Maximalleistung betrug bei 5 Kolonnen zu je 5 Mann in 20 Stunden 150 lfd. m, mithin je Mann und Arbeitstunde 30 lfd. m ( $= 4 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,36 \text{ m}^2$ ). Es wurden hierzu schwere Stahlkeile mit eisernem Handgriff und Vorschlaghammer verwendet.

Als sich die Hannoversche Straßenbahngesellschaft entschloß, die gleiche Arbeit durch Preßluftmeißel ausführen zu lassen, wurde durch die Firma Schuchardt & Schütte eine Anlage in Betrieb gebracht, die 14 000 Mark kostete. Es wurden in einer Maschinenkolonne (Ersatz für die 5 Handkolonnen zu je 5 Mann) benötigt: 1 Mann Bedienung der Kompressoranlage, 4 Mann für die Preßluftpflöcke, an Werkzeugen 2 Bohrhämmer (Katalogmarke P. D.) mit Sechskantbüchse, seitlichen Handgriffen am Schubgriff, lange, schlanke Stahlmeißel. Die Leistung betrug in 20 Stunden 200 lfd. m, somit je Mann und Arbeitstunde 2 lfd. m ( $= 4 \cdot 0,3 \cdot 2 = 2,4 \text{ m}^2$ ). Die Leistung beträgt also mehr als das Sechsfache der Handarbeit. Die Ersparnisse waren so groß, daß sich die Kosten der Anlage (14 000 Mark) bereits im ersten Jahre amortisierten, trotz einer nicht übermäßig häufigen Verwendung.

Vom technischen Standpunkt bietet die Arbeit der Preßluftmeißel wesentliche Vorteile; es hatte sich bei der Handarbeit als ganz unmöglich erwiesen, scharfe Abbruchkanten zu bekommen; sie blieben auch bei den besten Arbeitern rauh und unsauber, während der Preßluftmeißel scharfe Schnitte lieferte. Bei der Arbeit zwischen den Schienen war der stehenbleibende Betonstreifen von nur 40 bis 60 cm Breite durch das mit schweren Schlägen verbundene Abkeilen bei der Handarbeit oft gerissen und mußte entfernt werden, was die Arbeit indirekt verteuerte.

#### Abbruch von Stampfbetonpflaster in Dresden.<sup>1)</sup>

Seit mehreren Jahren werden in Dresden die Betonaufrühe des Straßenpflasters bei Gleisbauten zum Teil mit

<sup>1)</sup> Dem Verfasser von der Direktion der städtischen Straßenbahnen Dresden freundlichst zur Verfügung gestellt (9. Juli 1913).

Preßluftschlämmern bewirkt, die durch einen fahrbaren Kompressor betrieben sind. Die Verbilligung gegenüber dem Handbetrieb beträgt ein Drittel, wenn es sich um lange Schlitze von geringer Breite handelt. Beim Abbruch großer Flächen ist der Preis bei Hand- und Preßluftbetrieb ungefähr gleich.

### **Abbruch von Stampfbetonpflaster in Düsseldorf.**

Wie die Betriebsdirektion der Straßenbahnen in Düsseldorf dem Verfasser mitteilt (15. Juli 1913), waren die von ihr erzielten Ergebnisse mit Preßluftanlagen nicht befriedigend. Es konnte eine wesentlich größere Arbeitsleistung gegenüber dem Handbetrieb nicht konstatiert werden. Es wird außerdem geklagt, daß der starke Lärm der Preßluftschlämmer ihre Verwendung in bewohnten Straßen erschwere.

Dieser Lärm ist, wie sich Verfasser bei einer Abbrucharbeit in Zürich selbst überzeugen konnte, sehr störend. Da er jedoch nur kurze Zeit währt, dürfte er kein absolutes Hindernis für die Verwendung in der Großstadt bilden.

### **Der Abbruch von Stampfbetonpflaster in Berlin**

ist derzeit (1913) laut einer Mitteilung der Straßenbahndirektion an den Verfasser noch im Versuchsstadium. Genauere Daten stehen daher nicht zur Verfügung; doch wird das Ergebnis als im allgemeinen günstig bezeichnet.

### **Sprengarbeiten an Stampfbetonmassen.**

Zum Abbruch von starken Brückenpfeilern, Stützmauern, Fundamenten aus Stampfbeton ist wiederholt die Sprengung zur Anwendung gekommen, sowohl die Großsprengung, die mit einem Schuß die Zerstörung des Objektes bezweckt, als auch die langsame, aber in vielfacher Beziehung bequemere Kleinsprengung mit schwachen Ladungen. Die Großsprengung wird wegen der starken Gefährdung der ganzen Umgebung sehr selten<sup>1)</sup> angewendet; überdies gibt sie meistens große

<sup>1)</sup> Die deutschen Betonbrücken in der Nähe der französischen Grenze haben inmitten der starken Widerlager und Mittelpfeiler Minenkammern, von außen durch verschlossene Einsteigeschächte zugänglich. Diese sollen im Kriegsfall einen raschen Abbruch durch Großsprengung ermöglichen.

Blöcke, die später noch durch Kleinsprengung zerteilt werden müssen. Diese Kleinsprengungen sind dadurch wesentlich erleichtert, daß die erste Explosion das Gefüge des Betons gelockert hat. Haarrisse im Inneren, stellenweise Ueberschreitung der Zugfestigkeit bewirken, daß der Block leicht weiter zerteilbar ist.

Wird die Abtragung von Anfang an auf Kleinsprengung angelegt, so bohrt man in der dem Steinbruchbetrieb eigentümlichen Weise Sprenglöcher, die in den Arbeitspausen abgeschossen werden. Bemessung der Sprenglochtiefe und Sprengladung bleiben dabei dem bauleitenden Ingenieur überlassen. Im allgemeinen kann man annehmen, daß fetter Kiesbeton tiefere Sprenglöcher und brisantere Sprengmittel erfordert als magerer, weicher Kalkschotterbeton, bei dem gewöhnliches Schwarzpulver genügt. Genauere Regeln sind nicht aufstellbar; jeder Fall ist individuell zu behandeln. Darin mögen zum Teil die Ursachen der häufig sehr schlechten Ergebnisse liegen. Der Abbau von Stampfbetonmassen unterscheidet sich wenig vom Steinbruchbetrieb; während aber dort der betriebsleitende Ingenieur vollauf Zeit hat, sich mit der Eigenart des Gesteins vertraut zu machen, durch Versuche die geeignete Sprenglochtiefe und das sparsamste Sprengmittel ausfindig zu machen, tritt er beim Betonabbruch vor ein ganz unbekanntes Material. Zur Verfügung steht ihm meist nur ein bestimmtes Sprengmittel, denn es verlohnt sich bei dem geringen Arbeitsquantum nicht, ein anderes Sprengmittel weither zu bestellen. Die Arbeiter sind gewöhnlich in der Sprengarbeit unerfahren. Unter diesen Umständen kann auch ein tüchtiger Ingenieur in der ersten Zeit unrichtige Anordnungen treffen, die die Arbeit aufhalten und verteuern. Ist die abzubrechende Betonmenge nur klein, so bleibt keine Zeit mehr, um die Fehler auszubessern. Das Ergebnis ist dann eine langsame, übermäßig teure Abbrucharbeit.

Solche Vorkommnisse sind unvermeidlich, solange nicht jeder Betonabbruch durch eine spezialisierte Abbruchfirma vorgenommen wird. Eine solche Firma verfügt über geschulte Arbeiter, im Sprengwesen erfahrene Bauleiter, eine Auswahl

von Werkzeugen und Sprengstoffen. Nur dann ist es möglich, Kosten und Arbeitsschnelligkeit dem Steinbruchbetrieb ähnlich zu gestalten.

Auch die im Stampfbeton fast immer auftretende Schichtung übt starken Einfluß auf die Sprengwirkung und erhöht die Aehnlichkeit mit gewachsenem Schichtgestein. Ueber diese Schichtbildung durch die Stampfarbeit berichtet unter vielen anderen Staatsbaurat O. Franzius.<sup>1)</sup>

Bei den Aufräumungsarbeiten der im Februar 1912 eingestürzten Mittelmauer der Hemelinger Schleppzugschleuse in Bremen zeigte sich in den starken Stampfbetonmassen eine ausgeprägte Schichtung, entsprechend den 15 bis 20 cm starken Stampfschichten. Diese Plattenbildung war um so bemerkenswerter, als der verwendete Beton sehr fett war: 1 Teil Zement :  $\frac{1}{2}$  Teil Traß : 8 Teilen Kiessand (entsprechend rd. 1 : 5,3). Die Platten waren so scharf ausgeprägt, daß Franzius vorschlug, künftig solche Stampfbetonmassen nicht mehr als homogene Körper, sondern als Summe von 15 cm starken Platten zu berechnen. Es würde in diesem Fall für das Widerstandsmoment eines  $b$  Meter breiten,  $h = 0,15 \cdot n$  Meter hohen Rechteckquerschnitts nicht mehr  $\frac{bh^2}{6}$  zu setzen sein, sondern  $\frac{bh^2}{6n}$ , also beträchtlich weniger, wie dies bei Holzkonstruktionen aus übereinandergelegten Balken allgemein üblich ist.<sup>2)</sup>

Diese vom statischen Gesichtspunkt aus unangenehme Eigenschaft des Stampfbetons erleichtert die Abbrucharbeiten häufig in bedeutendem Maße. Im vorliegenden Fall wurden nach Franzius 1 m tiefe Sprenglöcher mit schwacher Ladung abgefeuert. Die Wirkung der Sprengschüsse war absichtlich nur eine Lockerung des Gefüges; der Beton konnte dann

<sup>1)</sup> Staatsbaurat O. Franzius, Erfahrungen mit Stampfbeton, „Armierter Beton“ 1913, Heft VII.

<sup>2)</sup> Es muß jedoch bemerkt werden, daß diese Vorsicht entschieden zu weit geht. Die Schichtflächen gut bereiteten Stampfbetons bieten zufolge ihrer großen Rauigkeit und der aus höheren Schichten durchsickernden Zementbrühe eine ideal „verzahnte“ Masse, die praktisch als homogen betrachtet werden darf. (D. Verf.)

durch Abkeilen mit gewöhnlichen Steinmeißeln leicht gewonnen werden.

Im „Engineering Record“ (1912, Bd. 65, Nr. 25) wird als Ergebnis mehrfacher Abbrucharbeiten darauf hingewiesen, daß schwache Sprengladungen, wenn Sprengung nur irgend gestattet ist, das beste Mittel darstellen, um Stampfbetonmassen abzuberechen.

Außerdem kommt beim Abbruch von Stampfbetonmauern auch ein Umwerfen in Frage. Man untergräbt den Mauerfuß, bezw. meißeilt dort den Beton einseitig aus, unter gleichzeitiger Pölung durch Holzbalken. Diese werden dann durchgebrannt, ähnlich wie es beim Umlegen hoher Schornsteine geschieht. Durch Zugtaue, die an der Mauerkrone befestigt werden, kann man den Umsturz noch beschleunigen.

Das Prinzip, durch schwache, wenig brisante Sprengschüsse den Beton bloß aufzulockern und dann von Hand aus weiter zu bearbeiten, findet sich öfter, auch beim Abbruch von Eisenbeton. Der dumpfe Schlag der schwachen Explosion leistet unter Umständen mehr als der starke Brisanzschuß, der die unmittelbar anliegenden Betonteile zur Mehlfeinheit zerstäubt, die entfernter liegende Konstruktion aber ganz unberührt läßt. Dünne Eisenbetondecken werden durch einen aus großer Höhe herabstürzenden Block glatt durchschlagen, ohne sonstige Zerstörungen zu erleiden, der einfache Stoß eines auffallenden Vorschlaghammers aber genügt, um sie nach mehreren Richtungen weithin zu zersprengen. Eine Glasscheibe, die durch bloßen Fingerdruck zu zerbrechen ist, wird von der Gewehrkuugel durchschossen, ohne Sprünge zu zeigen.

Beton ist ein harter, aber spröder Körper — gegen diesen Satz wird heute in der Abbruchtechnik noch vielfach gesündigt.

Der nicht einmal selten angeregte chemische Abbruch darf in vollem Umfang als Utopie bezeichnet werden. Wir kennen kein praktisch verwendbares Lösungsmittel für die stark kieselsäurehaltigen Abbindeprodukte des Zements. Gäbe es aber ein solches, so wäre zufolge der Dichtigkeit des Betons

das Verfahren noch immer so, als ob man starke Ziegelmauern durch Uebergießen mit Salzsäure abtragen wollte.

Ueberblickt man die angeführten Beispiele und Erfahrungssätze, so kann man die grundsätzliche Seite des Abbruchs von Stampfbeton heute als fast vollkommen klargestellt bezeichnen:

1. Bei großen Betonmassen herrscht volle Aehnlichkeit mit dem Steinbruchbetrieb.

2. Demgemäß sind geschulte Arbeiter, auf Grund von Versuchen ausgewählte Werkzeuge und Sprengmittel zu verwenden.

3. Zur weiteren Zerkleinerung des gelockerten Betons dienen Steinbruchmeißel bei Handarbeit oder Preßluftmeißel.

4. Die Verwendbarkeit des Preßluftmeißels ist direkt proportional den Arbeitslöhnen, nimmt also gemäß den in jüngster Zeit steigenden Löhnen rasch zu.

5. Bei kleinen Betonmassen kommt Sprengung nicht in Frage und sind bloß Punkt 3 und 4 zu beachten.

### III. Teil.

## Beispiele für den Abbruch von Eisenbetonbauten.

Auf diesem Gebiet sind die Erfahrungen, wie schon in der Einleitung bemerkt, außerordentlich selten. So dürftig daher die nachstehend angeführten Beispielsfälle erscheinen mögen, so stellen sie doch heute (1913) fast das gesamte verfügbare Material dar. Dennoch ist es bloß auf Grund dieser praktischen Erfahrungen möglich, einige Leitsätze für die Abbruchverfahren abzuleiten.

#### Abtragung des Redaktionsgebäudes der „News“ in Baltimore, U. S. A.<sup>1)</sup>

Nach dem großen Brand in Baltimore (im Jahre 1904) ließen die damaligen Eigentümer der Zeitung „News“ an der

<sup>1)</sup> S. a. Ing. Ernst Schick, Abbruch eines modernen Eisenbetonhauses. „Beton u. Eisen“ 1911, Heft XVI.

Ecke Fayette und Calverts Street ein siebenstöckiges Eisenbetongebäude für ihre Zeitung errichten. Maßgebend war der unmittelbare Eindruck der Brandzerstörungen in Ziegel- und Stahlbauwerken. In den letzten sieben Jahren entwickelte sich das Blatt so weit, daß ein größeres und 18 Stockwerke umfassendes Redaktionsgebäude durch den Eigentümer Mr. Frank A. Munsey geplant wurde. Das neue Haus hat  $102 \times 138$  engl. Fuß ( $34 \times 46$  m) Grundfläche, das alte siebenstöckige nur  $74 \times 58$  Fuß ( $24 \times 19$  m). Das neue Bauwerk wurde teilweise fertiggestellt und provisorisch gegen außen abgeschlossen. Dann schritt man an die Zerstörung des alten. Dieses war 1904 durch die „Baltimore Ferro Concrete Co.“ als Rahmenwerk mit Ziegelausfachung erbaut worden. Die Bewehrung bestand aus Rundeisen, in einem dreistöckigen, erst zwei Jahre alten Anbau aus Kahneisen. Das Durchschneiden der Kahneisen erwies sich als besonders schwierig.

Die stärksten Säulen waren etwa  $75 \times 75$  cm stark. Dem damaligen Stande der Theorie entsprechend waren sie nicht nur am Umfang, sondern auch in der Mitte durch Vertikalstäbe bewehrt. Auch in Platten und Balken wurde unverhältnismäßig viel Eisen gefunden.

Die Abtragung begann am 8. Februar 1910 und sollte in 90 Tagen vertragsmäßig beendet sein. 14 Tage vergingen mit dem Ausbrechen von Türen, Fenstern, Fußböden, Röhren und anderem verwertbaren Material. Dann wurde in je 10 Tagen ein ganzes Stockwerk entfernt. Die Ausfüllungsmauern in Kalkmörtel boten keinerlei Schwierigkeiten; ein Teil war in Zementmörtel gemauert und machte die Anwendung von Preßluftmeißeln nötig.

Hierauf wurden die Deckenplatten mit Zuhilfenahme eines Rammbären von 1000 kg Gewicht bei 2 m Fallhöhe zerschmettert. Es ist bemerkenswert, daß zwar nach wenigen Schlägen der Plattenbeton vollkommen zertrümmert war, die Platte selbst aber nicht einstürzte, da alle Eisen in den Balken verankert blieben und nicht zerrissen. Der gebrochene Beton wurde nun von Hand aus entfernt.



Abb. 1. Abbruch des Redaktionsgebäudes der „News“ in Baltimore.<sup>1)</sup>  
Der zertrümmerte Plattenbeton ist entfernt, die Platteneisen haften noch  
in den Unterzügen. Die Arbeiter schneiden mit dem Preßluftmeißel die  
Balken ab.



Abb. 2. Abgeschnittene Hauptunterzüge werden an Ketten empor-  
gehoben und entfernt.

<sup>1)</sup> Obige Abbildungen sind dem Verfasser von der „Association of  
American Portland Cement Manufacturers“, Philadelphia, Pa. freundlichst zur  
Verfügung gestellt worden.

Das Abschneiden der Unterzüge erfolgte durch Preßluftmeißel, die im Beton Schnitte von 1 Zoll Weite erzeugten. Es wurde sogleich auf die Handlichkeit der Schnittstücke in bezug auf Abtransport geachtet. Das Durchschneiden aller Bewehrungseisen wurde mit Hilfe eines Sauerstoffgebläses der Linde Air Production Co. vorgenommen. Nach Angabe des Unternehmers arbeitete dieses 11mal rascher als die besten Stahlsägen. Merkwürdigerweise wurde seine Wirksamkeit sehr durch das Wetter (Kälte, feuchte Luft) beeinflusst.

Der Beton war von bester Qualität, vertragsmäßig 1:2:4 gemischt (also praktisch wahrscheinlich 1:3:5).

Die Abtragung war dem Unternehmer für 22 000 Dollar übergeben worden; dazu der Wert von Türen und Fenstern mit 4500 Dollar, zusammen also etwa 132 000 Kr. Der Versuch, von Balken und Säuleneisen den anhaftenden Beton durch Rammschläge abzutrennen, erwies sich als nicht genügend rentabel, so daß von einer Wiederverwertung der Bewehrung abgesehen werden mußte.

#### Abbruch eines vierstöckigen Eisenbetongebäudes in Chicago.<sup>1)</sup>

„Engineering Record“ (Bd. 67, Nr. 7) berichtet über Abbruchsarbeiten an einem Eisenbetonbau, die außerordentlich leicht und rasch vonstatten gingen. Das Bauwerk war erst drei Jahre alt. Die Säulen bestanden aus Gußeisen. Alle Metallteile wurden mit der Sauerstoff-Azetylenflamme geschnitten. Auch der Beton erwies sich als durch dieses Gebläse schneidbar, was für schlechte Betonqualität spricht; ein weiterer Beweis hierfür ist die Tatsache, daß fast alles Bewehrungseisen zurückgewonnen werden konnte. Das Gebläse vermochte binnen  $2\frac{1}{4}$  Min. in eine 20 cm starke Betonplatte ein Loch von 7 cm Durchmesser zu brennen. Der Beton enthielt Ziegelbrocken, die unter dem Gebläse zerstäubten, so daß die Arbeiter Masken tragen mußten. Das Gebäude war  $36 \times 36,5$  m groß, die Nutzlast  $440 \text{ kg/m}^2$ . Als Bewehrung waren Weichstahlstäbe bis 20 mm Durchmesser verwendet. Das Dach allein

<sup>1)</sup> S. a. Ing. Ernst Schick, Abbruch eines vierstöckigen Eisenbetongebäudes. „Zeitschrift des Ingenieur- und Architektenvereins“ 1913, Nr. 18.

enthielt 250 t Metall, es wurde zuerst abgebrochen, dann die Decken, von der untersten beginnend. Der Bruchbeton wurde nicht abtransportiert, sondern fiel zu Boden und diente gleich als Aufschüttung für die Fundierung des neuen Gebäudes. Insgesamt wurden 4600 m<sup>2</sup> Platten abgebrochen, die Eisenbewehrungen waren 61 000 m lang und wogen 600 t. Das Gebäude hatte 650 000 Kr. gekostet.

#### **Abbruch von Eisenbetondecken im Warenhaus Wronker (Mannheim).<sup>1)</sup>**

In diesem Fall waren 480 m<sup>2</sup> Eisenbetondecken zu zerstören. Es wurden hierzu 32 Mann auf 5 Wochen benötigt. Die Abbruchkosten betragen das Doppelte der Anschaffungskosten. Die 480 m<sup>2</sup> Decken verteilten sich auf 4 Geschosse zu je 120 m<sup>2</sup>.

#### **Aufräumungsarbeiten am Bachmannschen Getreidespeicher in Bremen.<sup>1)</sup>**

Dieser Speicher stürzte im Februar 1910 ein. Die rasche Beseitigung der Trümmer erwies sich als notwendig; die Abbrucharbeiten waren sehr kostspielig.

#### **Abbruch einer Straßenüberführung.<sup>2)</sup>**

Eine 17 m frei spannende Straßenüberführung aus Eisenbeton auf der Strecke Oberhausen—Weddau wurde vom Militär durch Sprengung abgebrochen. Trotz Gegenvorschlages der Bauleitung wurden die Arbeiten, insbesondere die Anordnung der Sprengpatronen „kriegsmäßig“ durchgeführt. Das Ergebnis war sehr ungünstig, es bedurfte einer unverhältnismäßigen Menge Sprengmaterials, um den Einsturz herbeizuführen. Die Bruchstücke waren unhandlich und mußten großenteils wieder gesprengt werden.

<sup>1)</sup> S. a. Ing. Ernst Schick, Abbruch von Eisenbetonbauten. „Beton u. Eisen“ 1913, Heft IV.

<sup>2)</sup> Bauinspektor Sieben im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1909, 13. Dezember.

### **Sprengarbeiten.<sup>1)</sup>**

Wiederholt wurden Ausstellungsbauwerke, Brücken usw. nach Ablauf ihrer Benutzungszeit militärisch gesprengt. Die Ergebnisse waren vom Standpunkt des Abbruchtechnikers durchweg sehr schlecht; in der Literatur werden sie freilich als rühmliche Beweise der Festigkeit und Widerstandsfähigkeit von Eisenbetonbauten angeführt. Von Ingenieuren des Zivilstandes vorgenommene, also nicht „kriegsmäßige“ Sprengarbeiten ergaben kein günstigeres Resultat.

### **Eisenbetonunfälle.<sup>2)</sup>**

Auch diese können zum Teil wichtige Fingerzeige für Abbrucharbeiten liefern. Schwere, auf Betonplatten fallende Lasten haben diese glatt durchschlagen, ohne übermäßige Zerstörung anzurichten. Ein Balkenträger wurde durch Einsturz des einen Widerlagers plötzlich zum Kragträger und blieb als solcher stehen. Gut durchkonstruierte Träger über mehreren Oeffnungen ertrugen bei plötzlichem Einsturz einer Stütze (durch Hochwasser) schadlos die Vergrößerung der Spannweite auf das Doppelte und die damit verbundene Veränderung des Sinnes der Biegemomente.

Die bisher beschriebenen Fälle betreffen teils ausländische Bauten, sind also zufolge der verschiedenen Arbeitslöhne und Materialverhältnisse für das Inland weniger brauchbar; teils sind inländische Abbrucharbeiten nur allgemein, ohne nähere Details mitgeteilt. Die nachstehenden Daten sind dem Verfasser von der Firma Gebr. Rank, München in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt worden, sie haben um so größeres Interesse, als es sich um eine detaillierte Beschreibung moderner Abbrucharbeiten handelt.

#### **Abbruch eines zweistöckigen Schuppens.**

Bei Neubau eines großen industriellen Werkes im Saargebiete mußte im Herbst 1911 ein Gebäude, obwohl erst im

<sup>1)</sup> S. a. „Handbuch für Eisenbetonbau“, 1. Aufl., III. Band, 3. Teil, S. 691 u. f. und die größeren Eisenbetonwerke.

<sup>2)</sup> S. a. „Handbuch für Eisenbetonbau“, 1. Aufl., IV. Band, 3. Teil und die enbetonwerke.

Rohbau fertig, wegen Umänderung der ganzen Anlage wieder beseitigt werden. Es war dies ein in Eisenbeton ausgeführter zweistöckiger Schuppen mit einer Grundfläche von etwa  $5 \times 10$  m und einer Höhe von 12 m. Probelastungen wurden vor Beginn des Abbruches vorgenommen, blieben aber erfolglos, weil sie nicht bis zum Bruch durchgeführt werden konnten; es stellte sich als unmöglich heraus, den Bruch durch Aufbringen von Lasten herbeizuführen.

Der Abbruch erfolgte von oben herunter; es wurden zunächst die Deckenplatten mit schweren Hämmern durchgeschlagen, sodann die Tragbalken abgeschnitten und hinuntergeworfen, ebenso wurden die Säulen einzeln gelöst und entfernt. Dabei zeigte es sich als vorteilhaft, zunächst mit schweren, stumpfen Eisenkeilen den Balken am Auflager zu lockern, dann mit Hämmern oder Preßluftbohrern die Eisen bloßzulegen und diese schließlich durch einen autogenen Schweißapparat zu durchschneiden. Durch weiteres Zertrümmern der losgelösten Teile wurde der größte Teil der Eisen wieder gewonnen.

Diese hatten einen Wert von etwa 300 Mark, während die Arbeitslöhne für Abbruch und Loslösen der Eisen etwa 270 Mark betragen, also durch das wiedergewonnene Material mehr als gedeckt waren.

#### **Abbruch einer großen Kohlenwäsche in Stockheim.**

Ein Abbruch dieses in Eisenbeton errichteten Gebäudes erfolgte im Winter 1912/13. Es handelte sich um eine Kohlenwäsche in Mitteldeutschland. Das Gebäude war vor 3 Jahren errichtet worden und mußte, nachdem es  $1\frac{1}{2}$  Jahre im Betrieb gestanden und sich dabei durchaus bewährt hatte, entfernt werden, um einem anderen Fabrikunternehmen Platz zu machen.

Das Gebäude hatte eine Höhe von 28 m; die ganzen Tragkonstruktionen einschließlich der Stümpfe, Feinkohlentürme und Bergetaschen, ferner die Hauptkonstruktionsteile der Dachstühle waren in Eisenbeton hergestellt, die Umfassungsmauern gleichfalls als Eisenbetonriegelungen mit Backsteinausfüllung;

nur die Dachbinder und die Verlagerung der Haupttransmissionswellen bestanden aus Eisenkonstruktion, die Dachhaut aus Holzsparrn mit Dachplatteneindeckung.

Nach Entfernung der Maschinenteile wurde im Dezember 1912 mit dem Abbruch der Gebäudegruppe, welche aus dem Wäschegebäude, dem Separationsgebäude und einem Zwischenbau mit den Bergetaschen bestand, begonnen. Dächer, Fenster, Türen und Eisenkonstruktionen wurden zunächst beseitigt; der größte Teil davon konnte bei einem im Saargebiet zu

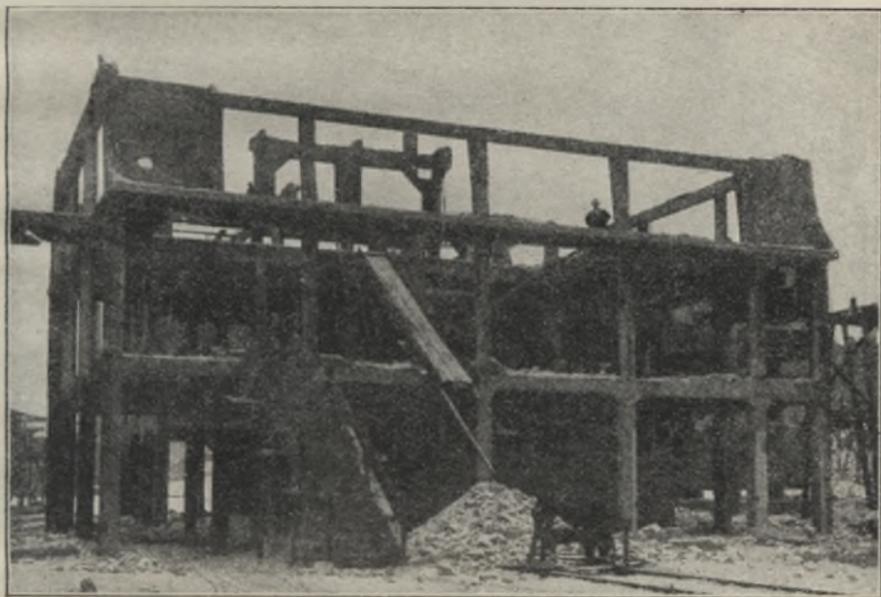


Abb. 3. Während des Abbruches.

errichtenden Gebäude ähnlicher Bauart wieder Verwendung finden. Der Abbruch der Eisenbetonkonstruktionen begann dann im Januar damit, daß die Dachstühle und obersten Decken mit schweren Hämmern zertrümmert wurden, eine Arbeit, die verhältnismäßig rasch vonstatten ging. Dann wurden die in einer Höhe von 17 m gelegenen Bergetaschen, das sind große dreiteilige Eisenbetonbehälter, welche zusammen einen Kubikinhalt von etwa 30 m<sup>3</sup>, also eine Last von etwa 70 t aufwiesen, von der übrigen Gebäude

konstruktion freigemacht und auf das Separationsgebäude abgestürzt.

Die Decke dieses Gebäudes war nur für geringe Nutzlasten vorgesehen und daher nur von schwachen Säulen gestützt; trotzdem hielt sie der herunterstürzenden Last stand, wenn auch ihr Gefüge etwas erschüttert wurde. Die Säulen

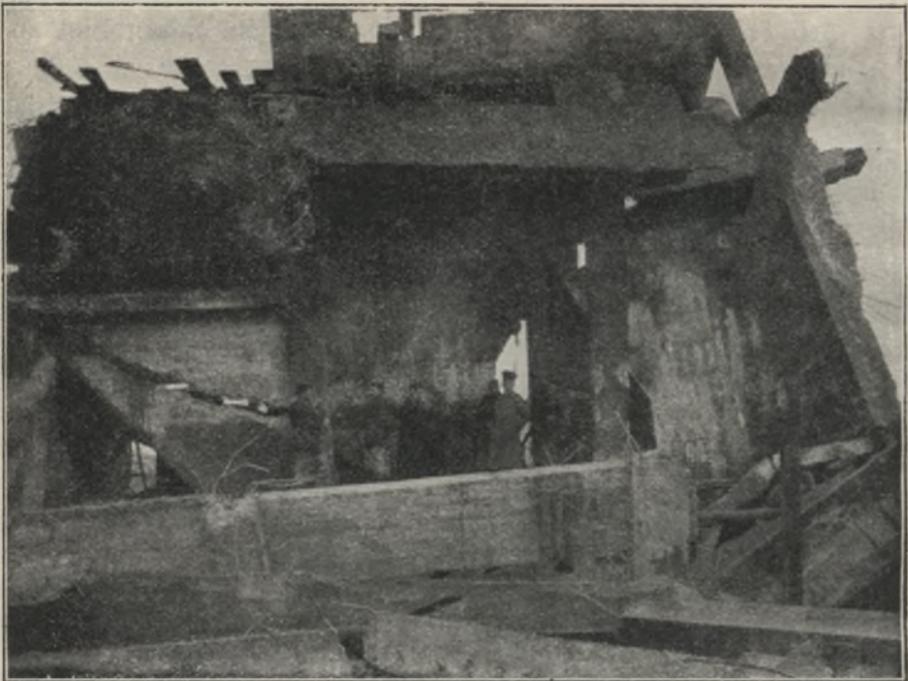


Abb. 4. Abgestürzte, schwere Konstruktionsteile.

wurden zum Teil in sich zusammengedrückt, der Beton abgeschert und die senkrechten Säuleneisen aus dem Beton ausgelöst, aber nur an jenen Stellen, an welchen die Bügel etwas weiter entfernt lagen als üblich.

Die übrigen Teile des Gebäudes wären wegen ihrer schweren Konstruktion nicht so leicht abubrechen gewesen, es kamen nämlich darin Silowände und Trichter bis zu 20 cm Stärke vor, auch waren für die unteren Decken bei der Berechnung sehr große Nutzlasten zugrunde gelegt worden. Die

Bauleitung setzte sich daher rechtzeitig mit dem Kommando des I. Pionierbataillons in Ingolstadt wegen Sprengung des Gebäudes in Verbindung.

Die Pioniere ergriffen gern die seltene Gelegenheit, Erfahrungen über Sprengungen an einem derartigen Eisen-



Abb. 5.

Durch Auffallen einer schweren Last zerstörte Säule.

betonbau zu sammeln. Am 28. Januar 1913 begann ein Kommando von 2 Offizieren (Hauptmann Woerlen und Leutnant Oerschilt), 5 Unteroffizieren und 20 Pionieren die auf 14 Tage vorgesehene Uebung. Zur Erleichterung der Brucharbeiten stellte die Firma eine Preßluftanlage mit zwei Bohrern und einen autogenen Schweißapparat zur Verfügung.

Der Arbeitsvorgang war folgender: Das Gebäude wurde in senkrechte Lamellen aufgelöst, und zwar wurden mit den Preßluftbohrern Schlitzlöcher in den Beton gemacht und die Eisen mit dem autogenen Schweißapparat durchgeschnitten. Um die einzelnen Gebäudeteile umzulegen, mußte bei manchen Säulen der Zusammenhang der Eisen unter sich gelöst werden, andere mußten vollständig gesprengt werden. In diesen Säulen wurden oben und unten Löcher gebohrt, mit Sprengladung gefüllt und mit elektrischen Kabeln verbunden. Als



Abb. 6. Durch Auffallen schwerer Lasten gebrochene Konstruktionsteile.  
(Andere sind absichtlich gepölzt.)

Sprengstoffe wurden verwendet: Monachit, Donarit, Glückauf und Caycit. Die Sprengung erfolgte jeweils während der Arbeitspausen durch elektrische Zündung. So wurden nach und nach die einzelnen Gebäudeteile nach außen auf die Erde gestürzt. Die Arbeiter konnten nunmehr mit schweren Hämmern, dreiteiligen Keilen, wie sie in Steinbruchbetrieben

verwendet werden, und den Preßluftbohrern das Eisen ohne große Mühe aus dem durch den Fall schon erschütterten Betonkörper herauslösen. Die Pioniere hatten ihre Arbeit nach 14 Tagen vollständig erledigt, das Loslösen der Eisen und die Aufräumarbeiten nahmen dann noch 7 Wochen in Anspruch. Der ganze Abbruch war rascher vonstatten gegangen, als ursprünglich angenommen war; auch die Kosten

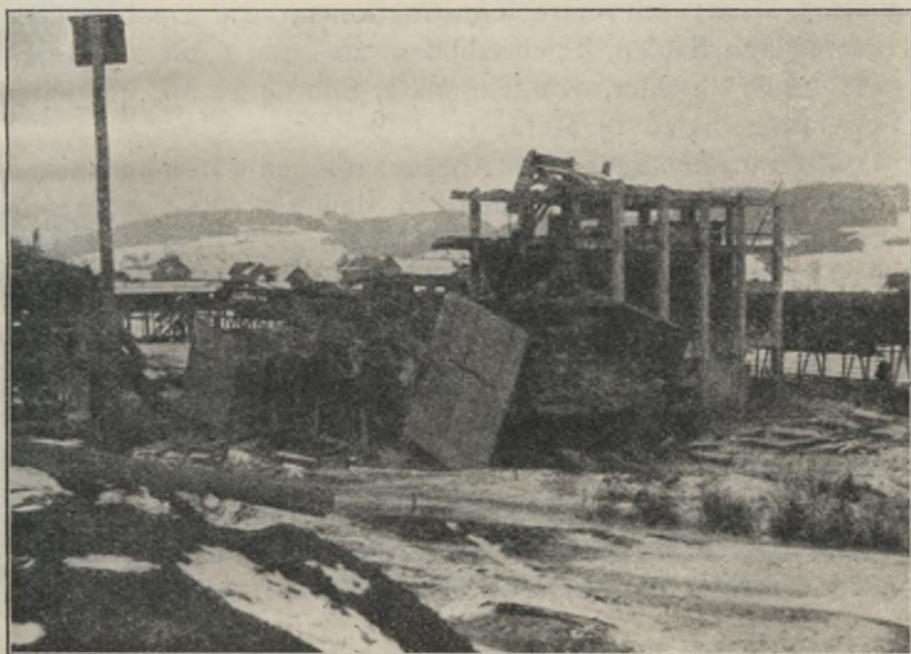


Abb. 7. Ein umgeworfener Gebäudeteil, unmittelbar nach der Sprengung.

stellten sich günstig. Sieht man vom Abbruch der anderswo wieder verwendeten Türen, Fenster usw. ab und berücksichtigt lediglich die für die Betonkonstruktionen erwachsenen Kosten, so ergibt sich folgendes Bild:

Beim Bau des Gebäudes wurden etwa 110 t Rundeisen, ferner annähernd 1400 m<sup>3</sup> Betonkies, von dem etwa 800 m<sup>3</sup> auf die oberen, abzubrechenden Konstruktionen entfallen, verwendet.

Von vorstehenden Materialien wurden etwa 90% des Eisens, also rund 100 t, und der gesamte Betonschotter rückgewonnen.

Das Eisen war durchaus wieder verwendbar und wurde mit 70 Mark für 1 t, also mit 7000 Mark in Ansatz gebracht.

Das Schotter- und Brockenmaterial wurde zu billigem Preis an die Landbevölkerung verkauft. Der Erlös aus diesem Material deckte annähernd die Wegschaffungskosten.

Nach den Ermittlungen kostete 1 m<sup>3</sup> der schwächeren Konstruktionen wie Decken und Behälterwände mit einfacher Bewehrung, bis zu 12 cm Stärke, dann leichtere Tragbalken 3 bis 5 Mark; schwerere Konstruktionen, wie Decken über 12 cm, dann Säulen, Trichterböden, zu lösen 6 bis 10 Mark; ganz große Trichter, Knotenpunkte, Silowände mit doppelter Bewehrung bis zu 15 Mark.

Bis zur Beendigung der Abbrucharbeiten waren annähernd 8000 Mark Kosten aufgelaufen, so daß sich für 1 m<sup>3</sup> Eisenbetonabbruch ein Durchschnittspreis von etwa 10 Mark ergibt.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß es sich bei diesem Abbruch um Gebäude schwierigster Art mit Silozellen und Decken für schwerste Nutzlasten handelte, also um einen Fall seltenster Bauart. Hierin war auch die Ablehnung des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, dem das Gebäude zur Vornahme von Versuchen angeboten worden war, begründet, denn es war von vornherein vorauszusehen, daß die zur Bruchbelastung erforderlichen Lasten nur unter unverhältnismäßig hohen Kosten beizubringen waren.

#### IV. Teil.

### **Einige Trugschlüsse in der Beurteilung der Abbruchkosten von Betonbauten.**

Das geringfügige, dabei lückenhafte Material an Beispielfällen für Eisenbetonabbrüche gestattet noch nicht, mit voller Sicherheit bestimmte Regeln und Werte festzulegen; um so zugänglicher ist es einer parteiischen Behandlung. Sieht man von einigen Arbeiten rein theoretischer Natur ab, so gibt es heute im Bauwesen nur wenig Gebiete, auf denen eine objektive wissenschaftliche Bearbeitung nicht stark zurückträte

gegen einseitige, von rein finanziellem Privatinteresse beeinflusste Darstellungen.

Ein Material, das sich wie der Beton plötzlich auf den Baumarkt drängte, das manche altbekannten Materialien ganz verdrängte, andere stark beeinträchtigte, mußte naturgemäß bald der Zielpunkt solcher einseitigen Darstellungen und Angriffe werden. Im ersten Teil ist die feindselige Stellung kurz gestreift worden, die der Kreis der Eiseninteressenten gegenüber dem Eisenbeton einnimmt; auch ein Teil der Bauunternehmungen, Baumeister, ja selbst der Architekten kehrt sich gegen den Eisenbetonbau.

Von den zahlreichen Vorwürfen, die von solchen Stellen aus gegen den Eisenbeton erhoben werden, sollen hier nur die angeblich übermäßigen Abbruchschwierigkeiten und -kosten erörtert werden. Die vorgebrachten Argumente lassen sich kurz zusammenfassen: Eisenbeton sei unwirtschaftlich, denn sein Abbruch stoße auf größte Schwierigkeiten; es müsse zur Sprengung gegriffen werden; daher starke Gefährdung, Belästigung der Umgebung und Schadenersatzansprüche; das Abbruchmaterial sei gänzlich wertlos, weil die Eisen im Beton haften und nicht wiederzugewinnen seien; da die Abbruchkosten ein Vielfaches der Herstellungskosten betragen, sie zum mindesten immer überschreiten, sei bei der Vergebung eines Baues das Eisenbetonangebot in der Regel nicht konkurrenzfähig gegen Ziegel- und Eisenkonstruktionen.

Solange solche Anschauungen nur als persönliche Meinungen oder auf vage theoretische Berechnungen gestützt vorgebracht werden, kann man sie füglich unbeachtet lassen. Lehrreich wird ihre ausführliche Widerlegung erst dort, wo sie sich auf bestimmte Zahlen und konkrete Fälle stützen. Da ist es einer wissenschaftlichen Kritik leicht möglich, in jedem einzelnen Beispiel den bewußten oder unbewußten Trugschluß im Rechnungsvorgang aufzudecken. Diese Arbeit erscheint dann auch nicht mehr nutzlos, sondern von wesentlichem Wert für die Propagandaarbeit. Der Industrielle muß Zeit und Mühe in erster Linie seiner eigenen Warenproduktion

widmen. Er kann auf dem Gebiet des Bauwesens nicht so erfahren sein, daß er nicht einzelnen Schlagworten zugänglich bleibt. Es ist daher für alle Betoninteressenten von höchster Wichtigkeit, beizeiten im breiten Publikum richtig-gestellte Beispielfälle bekanntzumachen. Jeder Praktiker weiß, wie schwer es ist, eingewurzelte Vorurteile auszurotten; wie mancher Industriebau, der besser und billiger aus Eisenbeton zu erstellen gewesen wäre, wird in Ziegel-Eisen-Konstruktion gebaut, weil dem Bauherrn die Schlagworte von der „Unwirtschaftlichkeit“, der „Unmöglichkeit des Abbruches, der Rekonstruktionen“ in den Ohren liegen und der Betonfachmann mit seinen Aufklärungen über den wahren Stand der Dinge zu spät kommt.

Betrachtet man z. B. den auf S. 18 beschriebenen Abbruch von Eisenbetondecken im Warenhaus Wronker (Mannheim), so wie ihn der „Eisenbau“ (Heft 9, Jahrgang 1912) schildert. Das Ergebnis erscheint auf den ersten Blick niederschmetternd, wenn man bedenkt, daß die Abbruchkosten das Doppelte der ursprünglichen Herstellungskosten betragen und die Abtragung von 480 m<sup>2</sup> Decken 5 Wochen in Anspruch nahm. Der Fehlschluß ist aber leicht erkennbar: Die 480 m<sup>2</sup> verteilten sich auf vier Geschosse; mithin gab es in jedem Geschosß nur 120 m<sup>2</sup> Decken abzubrechen, das heißt ein großes Zimmer von 11 × 11 m Seitenlänge. Eine so geringfügige Arbeit ist als „Adaptierung“ zu bezeichnen, nicht als Abbruch. Jeder Fachmann weiß aber, daß Adaptierungen unverhältnismäßig teuer sind und langsam vonstatten gehen. Im vorliegenden Fall war der volle Warenhausbetrieb um die Baustelle herum aufrecht zu erhalten. Starke Erschütterungen, Beschmutzung durch Schutttransport, jede Belästigung des Publikums waren zu vermeiden. Unter solchen Umständen mußten die Abbruchkosten etwas höher werden.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Nach einer dem Verfasser zugegangenen Mitteilung der Baufirma Gebr. Hoffmann, Mannheim, die den Abbruch durchführte, wurde diese Arbeit im Tagelohn ausgeführt.

Besondere Schwierigkeiten ergaben sich während des ganzen Abbruches nicht.

Betrachten wir die gleichfalls im „Eisenbau“ 1912, Heft 9 angeführten Abbrucharbeiten am Bachmannschen Getreidespeicher in Bremen (S. 18). Hier sind die hohen Kosten noch leichter verständlich. Es handelte sich nämlich um die Beseitigung der Trümmer des eingestürzten Baues. Jeder, der Gelegenheit hatte, einen eingestürzten Bau zu sehen, wird die Schwierigkeit von Aufräumarbeiten begreiflich finden. Blöcke, Schutt, Balken, Bauteile aller Art liegen chaotisch durcheinander. Zudem fordert die Behörde rascheste Räumung; es ist also nicht möglich, langfristige Wettbewerbe auszuschreiben, den geeignetsten Arbeitsvorgang zu erproben. Die Arbeit wird einfach an den ersten übertragen, der den Mut hat, sie zu übernehmen, und der dann natürlich höhere Preise fordert. Zudem ist es gerade bei Eisenbetonbauten wichtig, nach statischen Erhebungen bedächtig vorzugehen, weil man dann häufig mit dem Durchschneiden weniger Eisen einen hohen Nutzeffekt, nämlich den Einsturz ganzer Gebäudeteile, erzielen kann; bei eingestürztem Material fällt dieser Vorteil weg.

Bekanntlich ist auch das Aufräumen eingestürzter Reineisenkonstruktionen sehr kostspielig und umständlich. Es soll als Beispiel nur auf die langen Berichte der amerikanischen Fachpresse über Aufräumarbeiten an der eingestürzten Lorenzostrombrücke in Quebec (stählerner Gitterträger) verwiesen werden.

Auch der Abbruch der Straßenüberführung Oberhausen—Weddau (S. 18) wird seiner hohen Kosten halber genannt. Aber hier wurde der Bau durch Militär unter der ausdrücklichen Annahme der „Kriegsmäßigkeit“ zerstört. Es waren also nicht statische Erwägungen bei der Disposition der Sprengschüsse maßgebend, sondern militärische. Die Sprengungen wurden nicht an jenen Stellen vorgenommen, wo die Zerstörung bestimmter Eisen leicht handliche Bruchstücke ergeben hätte, sondern dort, wo die Sprengpatronen leicht anzubringen und zu entzünden waren. Zweck der Sprengung war der vom militärischen Standpunkt allein wichtige rasche Einsturz des Objektes ohne Rücksicht

auf die spätere, ökonomisch durchzuführende Beseitigung der Trümmer.

Ein solches Beispiel ist für wissenschaftliche Auswertung ganz ungeeignet und wird nur von parteiischen Kritikern herangezogen werden.

Ueber den Abbruch der Kohlenwäsche in Stockheim (S. 20 u. f.) brachte Nr. 3 der „Bautechnischen Mitteilungen“ einige zur Propaganda sehr geeignete, aber unrichtige Angaben. (Die „Bautechnischen Mitteilungen“ sind ein Propagandaorgan des Deutschen Stahlwerksverbandes.) Es hieß da, daß der Abbruch des Gebäudes um 18 000 Mark an die Abbruchfirma übertragen worden sei, daß die unbezahlte Sprengarbeit der Pioniere mit weiteren 18 000 Mark zu bewerten sei und daß nur für 3000 Mark Eisen wieder gewonnen werden konnte.

Die mehrfachen Richtigstellungen der Abbruchfirma, betreffend insbesondere die Tatsachen, daß ihr der Abbruch bloß gegen den Materialwert übertragen, daß die Arbeit der Pioniere mit 2000 Mark von der Unternehmung bezahlt worden sei und daß das wiedergewonnene Eisen einen Wert von 7000 Mark hatte, wurden vom Stahlwerksverband unter mehrfachen Vorwänden nicht abgedruckt.<sup>1)</sup>

Zweck dieses Abschnittes ist der Nachweis, daß die Beurteilung der Abbruchkosten von Eisenbetonbauten mehr als jedes andere Gebiet von geschäftlichem Privatinteresse beeinflusst wird. Da man jeder Mitteilung, jedem Beispielfall mißtrauen muß, erscheint es ungemein schwierig, objektiv die Regeln und Grundsätze der technischen und ökonomischen Anlage von Abbrucharbeiten abzuleiten. Im nachstehenden Abschnitt soll es unter entsprechendem Vorbehalt versucht werden.

<sup>1)</sup> S. a. Dr. Ing. Petry, Die bautechnischen Mitteilungen des Stahlwerksverbandes, „Beton u. Eisen“ 1913, Heft XI.

## V. Teil.

**Der Abbruch von Eisenbetonbauten.**

Den geringsten Widerstand setzen dem Abbruch die dünnen Platten einer Plattenbalkendecke entgegen. Ihrer großen Härte halber dürfen sie nicht direkt mit dem Handmeißel, ebenso wenig mit dem Preßluftmeißel angegriffen werden. Es ist aber zufolge ihrer Sprödigkeit leicht, sie zu kleinen Stücken zu zertrümmern, wenn man größere Gewichte mit leichten Schlägen auf sie einwirken läßt. Ob dies nun, wie beim Redaktionsgebäude der „News“ in Baltimore, durch einen schweren Rammbaren bei freiem Fall geschieht oder durch Vorschlaghammer in der Hand des Arbeiters, wie in Stockheim, bleibt dem Ermessen des bauleitenden Ingenieurs überlassen. Im allgemeinen wird für dünnere Platten der Vorschlaghammer genügen, für dickere Platten dagegen der schwerere Rammbar, von mehreren Arbeitern bedient, vorteilhafter sein. Auch die Spannweite zwischen den Tragbalken ist dabei von wesentlichem Einfluß, derart, daß bei größeren Spannweiten mit kleineren Schlaggewichten das Auslangen gefunden wird.

Als vorteilhafter Umstand erscheint dabei, daß die Tragbalken stehenbleiben, mithin als Auflager für ein leichtes Bretterwerk benutzt werden können, das die Arbeiter zu tragen hat. Meistens bedarf es aber eines solchen Sicherheitsgerüsts gar nicht; die Bewehrungseisen der Platten lösen sich durch die Schläge aus dem Beton und bleiben unversehrt in den Balken verankert, während der gebrochene Plattenbeton, soweit er nicht schon in Schuttform nach unten gefallen ist, von Hand aus weiter entfernt werden kann.

Eine Grenze findet dieses Zerschlagen der Platten bei einer Stärke von 15 bis 16 cm; bei sehr großer Spannweite liegt die Grenze vielleicht noch etwas höher. Darüber hinaus erscheint die Schlagwirkung zu geringfügig, daher unrentabel, oder aber, bei Anwendung großer Gewichte und überstarker Schläge, gefährlich, denn es bleibt bei zufälliger Konzentrierung

der Wirkung immer möglich, daß ein plötzlicher Durchbruch der Platte und nächstgelegenen Balken die Arbeiter mitreißt. Ein besonderes Schutzgerüst im unteren Geschoß kommt meist zu teuer. Es wird daher bei überstarken Platten nötig, sie ähnlich wie Balken zu behandeln.

Die Balken werden in der Nähe der Auflager abgeschnitten. Die Schnittstelle kann 30 bis 40 cm vom Auflager entfernt liegen, damit die Arbeiter, die den Schlitz herstellen, beim Absturz des Mittelstückes nicht gefährdet werden. Ueberdies durchschneidet man dann nicht die starken Auflagervouten des Balkens, sondern bloß seinen Mindestquerschnitt, was eine wesentliche Arbeitersparnis bedeutet. Die an der Auflagerstelle übrigbleibenden Balkenstümpfe werden später, beim Umwerfen der Säulen bezw. Entfernen der Auflagermauern, von selbst abgetragen. Das Abschneiden der Balken erfolgt durch Aufschlitzen des Betons mit dem Handmeißel oder dem Preßlufthammer. Letzterer ist besonders deshalb zu empfehlen, weil er bei Verwendung langer, schlanker Stahlmeißel sehr enge Schnitte (1 Zoll breit) auf die ganze Tiefe des Balkens zuwege bringt, also dem Handmeißel gegenüber auch durch Verringerung des Arbeitsquantums im Vorteil bleibt. Die Eisen werden mit Gebläsen abgeschnitten, die wesentlich rascher und ökonomischer arbeiten als Stahlsägen. Die Verwendung von Stahlsägen ist immerhin nicht aus den Augen zu lassen, teils für kleinere Arbeitsmengen, bei denen die Aufstellung eines Gebläses nicht lohnt, teils für die Verwendung an Stellen, die für schwere, große Apparate unzugänglich sind. An Schneidegebläsen gibt es heute schon eine ganze Anzahl, die leistungsfähig sind: das viel verwendete Autogengasgebläse, verschiedene Kohlenwasserstoffe in Verbindung mit reinem Sauerstoff, schließlich auch das alte Knallgasgebläse. Als Beispiel sei das Oxy-Azetylengebläse angeführt, das in Amerika ziemliche Verbreitung zum Abbruch von Eisenkonstruktionen besitzt. Die Beschreibung ist den Abbrucharbeiten für das „Gillender Building“ in New York entnommen.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> S. a. „Engineering News“ 1910, Bd. 62, Nr. 9.

Die Gebläseeinrichtung bestand aus drei stählernen Azetylenzylindern, 65 cm lang, 30 cm Durchmesser. Jeder Zylinder enthielt 6 m<sup>3</sup> Azetylen (atmosphärischer Spannung) unter 11 Atmosphären Druck. Die Zylinder waren zu zwei Dritteln mit „Aceton“ gefüllt, einem porösen Präparat, das unter normalem Luftdruck sein 25faches Volumen an Azetylen aufsaugt. Der Sauerstoff befand sich in einem Zylinder unter 21 Atmosphären Druck. Die Gebläsevorrichtung war aus Messing. Die unter 10 Atmosphären Druck ausströmende Stichflamme verbrannte ein Gemisch von 1,28 Teilen Sauerstoff und 1 Teil Azetylen. Hatte die Flamme das Metall auf Hellrotglut erhitzt, so wurde ein Strom von reinem Sauerstoff auf die Glutstelle geleitet, der rasch eine Oxydation bewirkte. Das Durchschneiden starker Eisen- und Stahlmassen ging auf diese Art leicht vonstatten, ebenso das Durchschneiden betongefüllter Säulen. Schwierigkeiten bereiteten dagegen die aus mehreren zusammengenieteten Lamellen bestehenden Konstruktionsteile. In diesem Fall mußte aus der obersten Lamelle ein größeres Stück herausgeschnitten werden, aus der nächsten ein etwas kleineres usw. Da im Eisenbetonbau genietete Tragteile nur sehr selten vorkommen, ist vielleicht hier die Ursache der überaus günstigen Ergebnisse der Gebläsearbeit beim Abbruch von Eisenbetonbauten zu suchen, der von Eisenkonstruktoren mitunter als übertrieben bezeichnet wird.

Die Preßluftschlämmer haben einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht und werden von mehreren in- und ausländischen Firmen in tadelloser Beschaffenheit geliefert.<sup>1)</sup> Elektrische Vibrationshämmmer haben sich weniger bewährt, wo es sich, wie hier, um derbe, robuste Arbeit handelt; sie sind besser zum langsamen Ausnagen eines homogenen Materials geeignet. Immerhin können sie stellenweise, bei billigem Strom, in Erwägung gezogen werden.

<sup>1)</sup> Zweckentsprechende Preßluftmeißel werden unter anderen von den Firmen Schuchardt und Schütte, Wien I, Franz-Josefs-Kai, Pockorny, Frankfurt a. M., R. Schuetz, Wurzen und Niles, Werkzeug- u. Maschinenfabrik, Oberschöneweide, erzeugt.

Der Mittelteil des Balkens stürzt, nachdem die Auflager durchschnitten sind, auf die nächst tiefere Decke. Damit wird ein mehrfacher Vorteil erzielt: der Vertikaltransport und die starke Erschütterung des Balkenstückes, die ein Zerkleinern des Betons und das Loslösen der Eisen erleichtert, ferner die Erschütterung der unteren Decke, die ihren Abbruch günstig vorbereitet.

Nach gänzlichem Abbruch der Platten und Balken werden die Säulen mit den noch an ihrem Kopfe befindlichen Balkenstümpfen umgeworfen. Es kann dies durch einseitiges Anschlitzen des Fußes geschehen, wie man es beim Umlegen hoher Schornsteine macht. Die Fallrichtung kann dabei genau bestimmt werden. Auch hier kommt die Erschütterung beim Umfallen sowohl der Zerkleinerung der Säule, als der den Fall aufnehmenden Decke zugute. Besondere Vorsicht ist nicht nötig, da die Masse einer 3 bis 4 m hohen Säule nicht so bedeutend ist; man kann deshalb sogar vorerst zwei Decken zerstören und dann die durch zwei Etagen reichenden Säulen umwerfen. Bei schweren Säulen in den unteren Geschossen kann statt des Anschlitzens schon die Sprengung in Anwendung kommen. Man wird dann die Säule nur einseitig (um die Fallrichtung zu bestimmen) mit mäßig tiefen Sprenglöchern und schwacher Ladung angreifen.

Wände aus Eisenbeton werden zuerst durch schmale Schlitze in Teilstücke zerlegt, die 2 bis 3 m breit sein können. Dann werden sie durch Anschlitzen des Fußes so wie die Säulen umgeworfen, allenfalls auch mit Hilfe eines Seiles oder eines als Sturmbock benutzten schweren Holzbalkens. Die Erschütterung des Umfallens wird auch hier Loslösung der Eisen und Betonzerkleinerung vorbereiten.

Mit vorstehendem ist die Abtragung eines ganzen Geschosses, bestehend aus Platten, Balken, Säulen und Wänden (Treppen sind Balken oder Plattenbalken), vollendet. Sie wird sich in der geschilderten Art und Reihenfolge besonders dann abspielen, wenn es sich um allseits eingebaute Hochbauten des Stadtinneren handelt, wo Straßenverkehr und Nachbarn berücksichtigt werden müssen. Bei freistehenden

Industriebauten hat der bauleitende Ingenieur reichlicher Gelegenheit, seine Abbruchanordnungen dem Einzelfall anzupassen.

Der Grundsatz der Erschütterung durch freien Fall, eine Ausnutzung der kinetischen Energie der hochliegenden Massen zu ihrer Zerteilung wird möglichst oft und geschickt anzuwenden sein: in bescheidenstem Maße bei Abbruch eines Geschosses, wie vorstehend geschildert; in stärkerem Maße durch Zusammenfassung zweier oder mehrerer Stockwerke, durch Umwerfen ganzer Gebäudeteile nach außen, nach innen, gegeneinander, aufeinander; schließlich ist es, bei sehr stoßempfindlichem Beton, auch nicht ausgeschlossen, durch eine einzige Wegsprengung der Basisunterstützungen das Bauwerk auf einmal zu zerstören. (Aus früher angeführten Gründen wird dieses Verfahren bei Hochbauten nur selten rentabel sein, kann jedoch bei Brücken über tiefen Tälern sehr wohl verwendbar werden.)

Im allgemeinen wird der Abbruch von oben nach unten erfolgen. Doch beweist der auf S. 17 beschriebene Abbruch aus Chicago, daß auch die umgekehrte Reihenfolge unter Umständen Vorteil verspricht.

Immer wird man sich davor zu hüten haben, das Gebäude planlos durch starke Sprengwirkung anzugreifen; darin lag der Hauptfehler beim Abbruch mancher Ausstellungsbauten. Der Preßluftmeißel ermöglicht es, das Bauwerk nach Belieben in einzelne Blöcke zu zerschlitzen, deren planmäßige Umlegung um so leichter fällt, als die im Hochbau üblichen Eisenbetonkonstruktionen fast immer auf relativ dünnen Säulen ruhen, die bei Verwendung geringer Sprengladungen eine ziemlich genaue Berechnung der Fallwirkung ermöglichen.

Faßt man das Vorstehende kurz zusammen, so gelangt man zu folgenden Grundsätzen des Abbruchvorganges bei Eisenbetonbauten:

1. Entfernung der Fenster, Türen, Fußböden, Ziegelausfachungen, Gipsdielenwände, Dachhaut, Installationen usw.,
2. Zertrümmerung der Platten,

3. Abschneiden der Balken zwischen den Vouten und Abstürzen auf die tiefere Decke,
4. Umwerfen der Säulen durch Anschlitzen des Fußes,
5. Umwerfen der Wände, nach erfolgter Abteilung in Sektionen durch Schlitze, auf die gleiche Art,
6. allenfalls andere, dem Einzelfall angepaßte Abbruchdispositionen unter steter Berücksichtigung der Hilfsmittel: Vorschlaghammer, Preßluftmeißel, Erschütterung durch Absturz, schwache, wohlbemessene Sprengungen.

Für die Kosten des Abbruches lassen sich Regeln nicht aufstellen. Legt man die Ergebnisse bei der Kohlenwäsche in Stockheim zugrunde, des bisher bestbekannten Abbruches, so ergibt sich ein Mittelpreis von 10 Mark für 1 m<sup>3</sup>. Nimmt man den Wert von 1 m<sup>3</sup> neu hergestelltem, fertigen Eisenbeton mit 100 Mark an, so entsprächen die Abbruchkosten 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> der Herstellungskosten. Diese Kosten wurden durch das rückgewonnene Material reichlich gedeckt. Für gewöhnliche Hochbauten zu Wohn- und Fabrikzwecken kann man wesentlich niedrigere Abbruchkosten annehmen, nämlich 5 Mark für 1 m<sup>3</sup> (nach den Erfahrungen in Stockheim 3 bis 5 Mark, s. S. 26). Da der Wert des rückgewonnenen Eisens gleich bleibt, ergibt sich beim Abbruch ein Ueberschuß von 5 Mark auf 100 Mark Herstellungskosten, gleich 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Und damit sind wir auf jenen Wert angelangt, den Hochbaufachleute für gewöhnliche Ziegelbauten angeben. Handbücher des Hochbaues geben als Abbruchwert von Ziegelbauten, mit aller gebotenen Reserve, rund 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> des Neuwertes.

Zweck dieser Schrift aber ist der Nachweis, daß der Abbruch von Eisenbetonbauten bei richtiger Anordnung und Kalkulation nicht teurer zu stehen kommt als der Abbruch von Ziegel- oder Eisenkonstruktionen; ferner der Nachweis, daß die auftretenden technischen Schwierigkeiten nicht so groß sind, daß sie eine moderne Firma, ein moderner Ingenieur nicht leicht lösen könnte.

## Literatur.

### A. Allgemeine.

Deutscher Ausschuß für Eisenbeton, Veröffentlichungen.

v. Emperger, F., Oberbaurat, Dr.-Ing., „Handbuch für Eisenbetonbau“.  
Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons.

Saliger, Prof. Dr.-Ing., Der Eisenbeton in Theorie und Konstruktion.

### B. Besondere.

Deutscher Ausschuß für Eisenbeton, Heft 26, Belastung und Abbruch von  
zwei Eisenbetonbauten.

„Eisenbau“, Der, 1912, Heft 9, Abbruchkosten von Eisenbetonbauten.

Franzius, Staatsbaurat, Erfahrungen mit Stampfbeton, „Armierter  
Beton“ 1913, Heft VII.

Feldgen, Dipl.-Ing., Der Einfluß des Betonbaues auf das Abbruch-  
gewerbe, „Die Bauwelt“ 1911, Heft 124.

Petry, Dr.-Ing., Die „Bautechnischen Mitteilungen des Stahlwerks-  
verbandes“, „Beton u. Eisen“ 1913, Heft XI.

Schick, Ernst, Ingenieur, Abbruch eines modernen Eisenbetonbaues  
„Beton u. Eisen“ 1911, Heft XVI.

Derselbe, Abbruch von Eisenbetonarbeiten, „Zeitschrift des österr. In-  
genieur- und Architektenvereins“ 1912, Nr. 50.

Derselbe, Die Abbruchkosten von Eisenbetonbauten, „Beton u. Eisen“  
1913, Heft IV.

Derselbe, Abbruch eines vierstöckigen Eisenbetonbaues in Chicago,  
„Tonindustriezeitung“ 1913, Nr. 48.

Derselbe, Abbruch eines Eisenbetonbaues, „Zeitschrift des österr. In-  
genieur- und Architektenvereins“ 1913, Nr. 18.

Derselbe, Aus der anglo-amerikanischen Eisenbetonwelt, „Der Bau-  
techniker“ 1913, Nr. 29 u. 30.

Derselbe, Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Eisenbetonindustrie,  
„Wiener Bauindustriezeitung“ 1913, Nr. 43.

Derselbe, Zwei Fälle von Abbruch moderner Eisenbetonkonstruktion,  
„Zeitschrift für Betonbau“ 1913, Heft 6.

Derselbe, Abbruch eines Eisenbetonbaues, „Der Bautechniker“ 1913,  
Nr. 35.

Derselbe, Ueber Abbruch von Stampfbeton, „Beton u. Eisen“ 1913,  
Heft XV.

---

Buchdruckerei Gebrüder Ernst  
Berlin SW 68.

---

S. 61



S-96



Verlag von V

Hütte des Bauingen  
Sonderausgabe  
Herausgegeben v  
Mit 2098 Textabb.

Der Rahmen. Einfa  
aus Eisen und Ei  
Dr.-Jng. W. Geh  
Dresden.  
Mit 190 Textabb.

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw. 30040

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10,000

**Veranschlagen von Eisenbetonbauten.** Grundlagen für den Entwurf und für die Kostenberechnung von Tief- und Hochbauten. Mit mehreren, der Praxis entnommenen Beispielen. Von Dr.-Jng. A. Kleinlogel, Privatdozent a. d. Techn. Hochschule, Darmstadt.  
Mit 28 Textabb. 1913. geh. 3,60 M., kart. 4 M.

**Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik.** Von Prof. Dr.-Jng. O. Mohr, Geh. Regierungsrat.  
Zweite neubearbeitete Auflage.  
Mit 491 Abb. 1913. geh. 18 M., geb. 19,50 M.

**Einführung in die Berechnung der im Eisenbetonbau gebräuchlichen biegungsfesten Rahmen.** Von Dipl.Ing. H. v. Bronneck.  
Mit 113 Textabb. 1913. geh. 6 M., geb. 6,80 M.

**Statisch unbestimmte Systeme des Eisen- und Eisenbetonbaues.** Von Oberingenieur Dr.-Jng. Friedr. Hartmann.  
Mit 353 Abb. 1913. geh. 8 M., geb. 8,80 M.

**Statische Tabellen.** Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Von F. Boerner, Ingenieur. Mit 357 Textabbildungen.  
Vierte neubearbeitete Aufl. 1912. geb. 4,20 M.

**Verdeutschungs-Wörterbuch.** Von Otto Sarrazin, Dr. phil. Dr.-Jng. Geh. Oberbaurat, Vorsitzender des Allgem. Deutschen Sprachvereins.  
Vierte vermehrte Aufl. 1912. geh. 5 M., geb. 6 M.

Empfohlen du

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

Rechentafel ne  
Von Dr.-Jng.  
Ausgabe  
Ausgabe B



100000296944

n Arbeiten.

Zahlenwerte.  
Oberbaurat.  
geb. 5 M.  
1913. geb. 6 M.