DER BAUINGENIEUR

10. Jahrgang 30. August 1929 Heft 35

DER BRAND DES LAGERHAUSES KARSTADT IN HAMBURG.

Von Branddirektor Dr.-Ing. Sander, Hamburg.

An der Ecke des Georgswärderdamms und der Hofestraße liegt ein Lager- und Betriebsgebäude, das aus Keller, Obererdgeschoß und zwei Stockwerken besteht, und dessen Grundriß (Abb. 1a) und Schnitt aus den Zeichnungen (Abb. 1 bis 3) ersichtlich sind. Die Straßenfront liegt nicht unmittelbar an der Straße, sondern zwischen Straße und Gebäudefront befinden sich zwei Eisenbahngleise. Die Rückseite des Gebäudes liegt unmittelbar am Oberwärderdamm am Ende des Markt-Kanals (Abb. 4). Der südliche Giebel liegt hart an der Hofestraße (Abb. 5). Dieses Gebäude gehört der Firma R. Karstadt A.-G. Am nördlichen Giebel des Gebäudes ist ein kleines Kontor und Wohngebäude angebaut. Daran anschließend liegen zwei Kraftwagenhallen und die Anlagen von Töpfers Ölwerken. Dieses Lagergebäude ist bereits im Jahre 1924 einmal durch Feuer beinahe gänzlich zerstört worden. Damals befand sich in dem Gebäude ein Warenlager von Karstadt und ein Korkenlager sowie die Korken-Verarbeitungsanlage der Crown Korkwerke. Das im Jahre 1924 abgebrannte Gebäude war in Backsteinmauerwerk gebaut und hatte hölzerne Innenkonstruktion. Bei dem Brande 1924 wurden die am nördlichen Giebel belegenen Kontorräume und das danebenliegende Wohnhaus nicht beschädigt. Nach dem Brande entschloß sich die Firma Karstadt, das abgebrannte Gebäude in den gleichen Abmessungen wieder aufzubauen, aber an Stelle der hölzernen Innenkonstruktion einen Eisenbetonbau auszuführen. Der Bau wurde als Eisenbetonskelettbau ausgeführt, die Decken waren ebenfalls aus Eisenbeton. Die Ausmauerung der Außenwände erfolgte in Ziegelmauerwerk. Mit Rücksicht auf die Ausdehnung des Gebäudes wurde an der mit a/b bezeichneten Stelle eine sogenannte Dehnungsfuge durch das Gebäude gelegt, um Formveränderungen der Gesamtkonstruktion durch Temperaturunterschiede ausgleichen zu können. An den Außenfronten wurde diese Dehnungsfuge übermauert, und im Innern des Gebäudes lief sie hart an einer Säulenreihe entlang, wobei die Säulen selbst nicht geteilt wurden. Die in der Längsrichtung durchgehende Balkenlage war bei jeder Säule, die an der Dehnungsfuge lag, konsolartig unterbrochen, so daß diese Balken bei diesen Säulen auf einer Art Konsole lagen. Die Fuge selbst war, soweit sie in der Decke lag, mit Riffelblech ausgefüllt und scheinbar mit einer Art Filzeinlage abgedichtet. An den Punkten, wo die tragenden Längsbalken auf die Konsolen übergriffen, war die Fuge äußerlich verputzt.

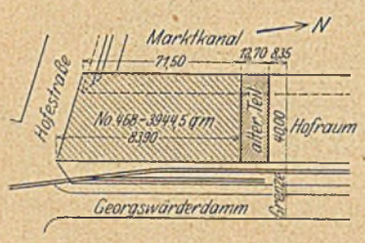


Abb. 1 a. Lageplan des Lagerhauses Karstadt.

In diesem so gebauten Gebäude wurde nach dem Brande 1924 der Keller für die Unterbringung eines Schmieröllagers benutzt, das Obererdgeschoß für ein Möbellager der Firma R. Karstadt A.-G., das erste Stockwerk für ein Warenlager für die Epa-Warenhäuser der genannten Gesellschaft, das zweite Stockwerk für eine Zigarettenfabrik mit Lager und

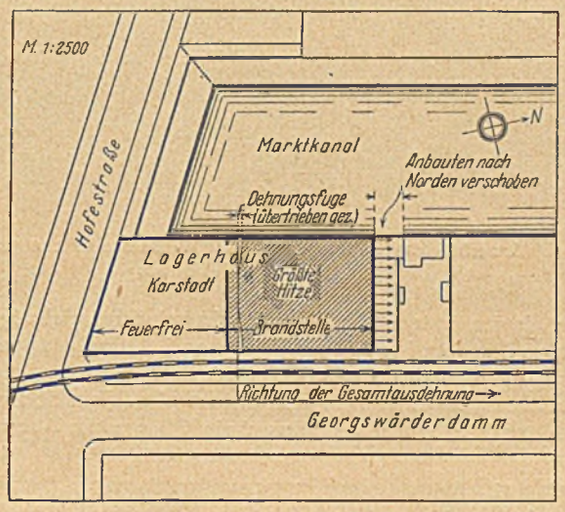


Abb. 1. Lageplan des Lagerhauses Karstadt.

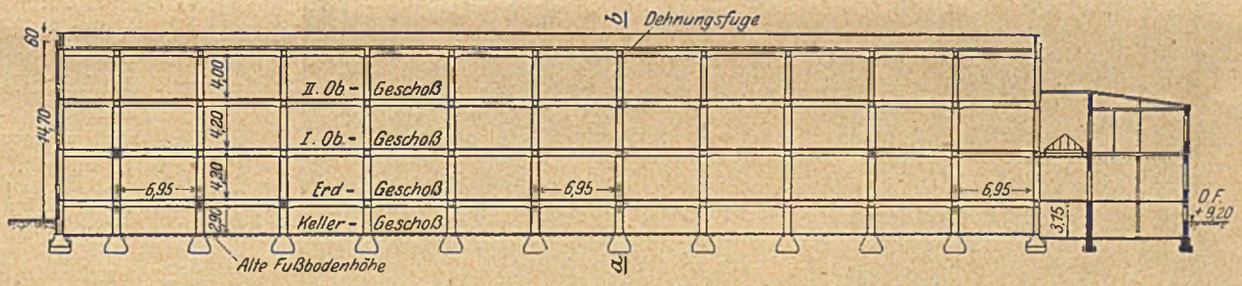


Abb. 2. Längsschnitt.

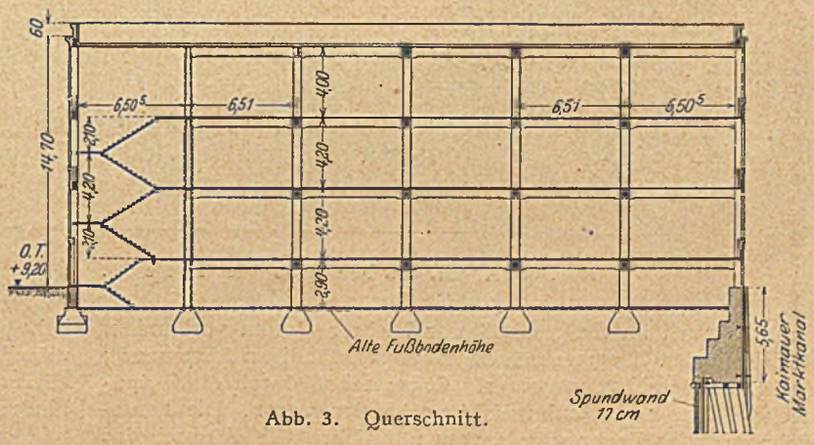


Abb. 3. Querschnitt.

Maschineneinrichtungen. Die Lage der in dem Gebäude vorhandenen Treppenhäuser ist aus den Abbildungen 3 und 4 ersichtlich; die Treppenhäuser selbst waren durch feuer- und rauchsichere Türen von den einzelnen Geschossen abgetrennt. Die Unterteilung der einzelnen Geschosse ist gleichfalls aus den Zeichnungen ersichtlich.

In diesem Gebäude brach nun am Mittag des 6. Juni 1929 abermals auf bisher nicht aufgeklärte Weise in der Nähe des Nordgiebels im ersten Obergeschoß ein schweres Schadenfeuer aus, das an den dort in Kisten verpackten Zelluloid-Puppen gute Nahrung fand und sich in allerkürzester Zeit zu einem Großfeuer entwickelte. Bei Eintreffen der Feuerwehr, die nach einigen Minuten zur Stelle war, war das erste Obergeschoß stark verqualmt; auch im Erdgeschoß war leichter Qualm vorhanden, während im 2. Obergeschoß, dank der vollständigen Abtrennung des 2. Obergeschosses vom 1. Obergeschoß durch die Betondecke, Feuer und Qualm nicht vorhanden waren. Die Feuerwehr griff das Feuer sowohl vom nördlichen Giebel durch das dort befindliche kleine Treppenhaus, das auf einen Lukengang führt, als auch von der Landseite und den beiden Treppenhäusern, welche am Georgswärderdamm liegen, an (Abb. 6). Auch von der Wasserseite wurde mit Hilfe eines Feuerlöschbootes und zwei Spritzendampfern, welche etwa ½ Stunde nach Ausbruch des Feuers eingesetzt werden konnten, mit großen Löschwassermengen das Feuer bekämpft, so daß schließlich 25 Rohre zur Anwendung kamen. Im Innern des 1. Obergeschosses, begünstigt durch den Umstand, daß nach kurzer Zeit ein großer Teil der ausgedehnten Fensterflächen durch das Feuer zerstört wurde, und daß dadurch ein lebhafter Zug im ganzen brennenden Lagerraum entstand, entwickelte sich nunmehr ein äußerst schweres Feuer, das nach der Wasserseite zu mit heftiger Flammenentwicklung sich Luft machte. Schon etwa ¼ Stunde nach Ausbruch des Feuers, als das Feuer noch in der Entwicklung begriffen war, wurde bereits die Brandleitung darauf aufmerksam gemacht, daß in den am nördlichen Giebel belegenen Anbauten, die nicht, wie das Hauptgebäude, aus Eisenbeton sondern aus gewöhnlichem Ziegelmauerwerk bestanden, gefährliche Risse an den Decken, Wänden und in den Treppenhäusern sich bildeten (Abb. 7), und daß offensichtlich diese Gebäude durch eine äußere Kraft, die nicht als direkte Feuerwirkung angesprochen werden mußte, erheblich beansprucht wurden. Die Risse in diesen Baulichkeiten traten so stark auf, daß in den Umfassungswänden zentimeterweite Öffnungen entstanden (Abb. 8), Türen nicht mehr geschlossen werden konnten, und daß der Putz von den Decken und Wänden herunterfiel (Abb. 9). Mit Rücksicht auf die offensichtlich bestehende Einsturzgefahr wurden daher diese Häuser geräumt, und auch den Löschmannschaften wurde untersagt, sie zu betreten. Die nördliche Giebelmauer des Hauptgebäudes ging ganz augenscheinlich aus der lotrechten in eine nach außen gerichtete schräge Lage über; die Abweichung aus der lotrechten betrug mehrere Zentimeter (Abb. 10).

Während diese Erscheinungen unmittelbar nach Ausbruch des Feuers beobachtet werden konnten, waren Einwirkungen des Feuers auf die Konstruktion des brennenden Hauses selbst vorerst äußerlich nicht zu beobachten, bis etwa eine Stunde später plötzlich an der Straßenfront in der Vormauerung eines Pfeilers ein ganz unregelmäßig durch das Pfeilermauerwerk hindurchgehender klaffender Riß entstand, der mehr oder minder weit geöffnet, von der Dachtraufe beginnend bis zum Erdgeschoß verlief. Gleichzeitig kam die Meldung, daß auch an der Wasserseite im Mauerwerk sich derartige Risse zeigten, so daß vom Dach aus eine klaffende Öffnung quer zum Gebäude beobachtet werden konnte. Die Form dieser Risse war so unregelmäßig im Mauerwerk, daß der Gedanke, daß es sich hier

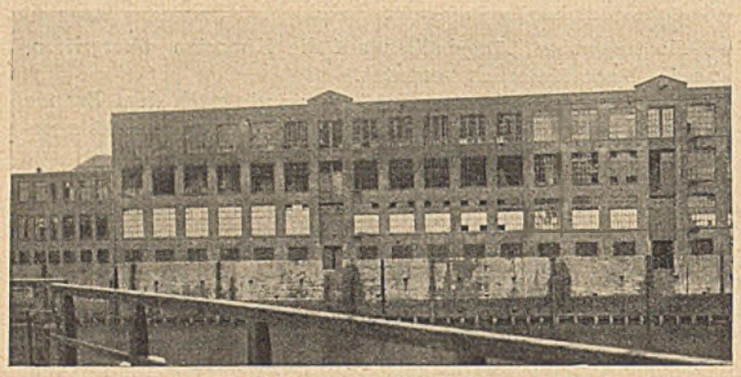


Abb. 4. Ansicht des Gebäudes von der Wasserseite aus gesehen.

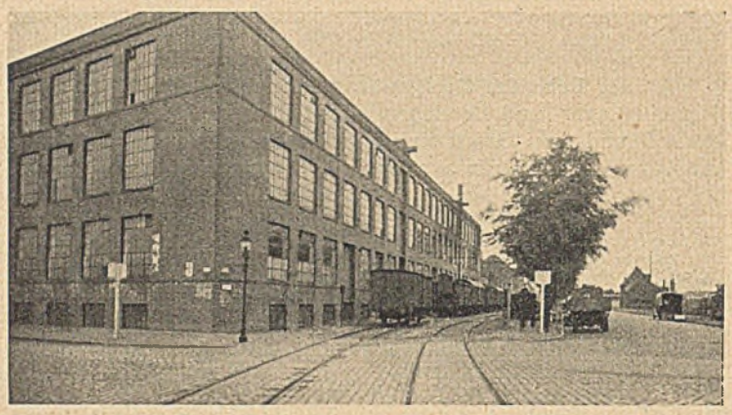


Abb. 5. Ansicht von der Hofestraße.

Abb. 6. Angriff des Feuers von der Landseite.

um eine Dehnungsfuge handeln könnte, weder den Oberbeamten der Feuerwehr noch den Oberbeamten der Baupolizei, welche auf der Brandstelle anwesend waren, kam. Nachdem der Angriff auf das Feuer dann mit der infolge dieser Sachlage gebotenen Vorsicht weiter durchgeführt wurde, d. h. nachdem an der Wasserseite die Feuerlöschboote etwas vom Gebäude zurückgenommen wurden, und auch die in der Nähe des gerissenen Pfeilers tätigen Feuerwehrleute zur äußersten Vorsicht ermahnt waren, gelang es nach einer weiteren Stunde durch einen umfassenden Angriff von innen und außen mit starken Löschwassermengen das Feuer schnell niederzukämpfen. Während der Brandbekämpfung wurde noch festgestellt, daß in der Nähe des nördlichen Giebels an der Straßenseite in Höhe des ersten Obergeschosses einige Schrägrisse entstanden, und daß hier auch an einzelnen Stellen die Umfassungsmauer des Gebäudes um etwa 1—1 ½ cm nach außen wich.

Abb. 7. Abreißen der Giebelwand, welche 4 cm nach außen auswich.

Abb. 8. Außenwand an der Kanalseite, Risse im Verblendmauerwerk.

Abb. 9. Blick nach der Seite des Ziegelsteinanbaues.

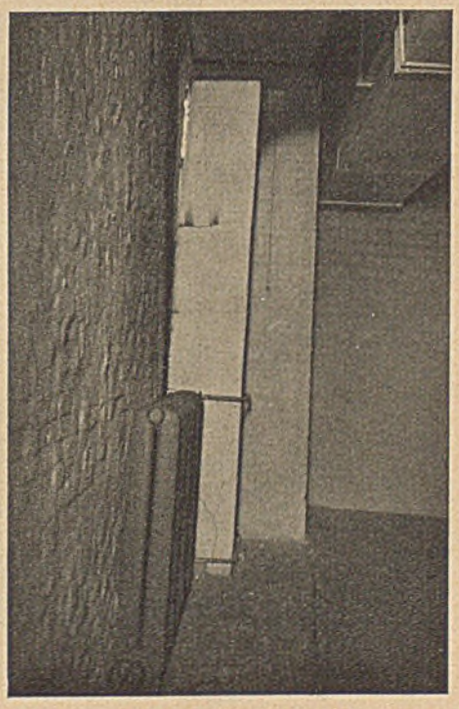


Abb. 10. Abreißen der Giebelmauer von einem Vertikalschacht.

Nachdem das Feuer soweit gelöscht war, daß das Gebäude in allen seinen Teilen genau besichtigt werden konnte, stellte sich nun heraus, daß die an der Außenseite des Gebäudes aufgetretenen Risse daher rührten, daß sich hier die Dehnungsfuge

geöffnet hatte (Abb. 11) und daß im Innern des Gebäudes in der Nähe derjenigen Deckenfelder, welche der stärksten Feuerwirkung ausgesetzt waren, die Dehnungsfuge sich geschlossen hatte (Abb. 12 u. 13). Auch die an den Anbauten aufgetretenen Zerstörungen konnten einwandfrei als die Folgeerscheinungen einer nach Norden gerichteten allgemeinen Ausdehnung des Hauptgebäudes, die diese Nebengebäude einfach seitlich um einige Zentimeter verschoben hatte, festgestellt werden. Neben diesen Haupterscheinungen konnte im 2. Obergeschoß an zwei Stellen beobachtet werden, daß auf dem Fußboden, der mit einem Zementputz versehen war, erhebliche Ausbauchungen zweier Deckenfelder nach oben, gewissermaßen kuppelförmig, eingetreten waren (Abb. 14 u. 15).

Abb. 11. Dehnungsfuge und Riß in der Außenmauer.

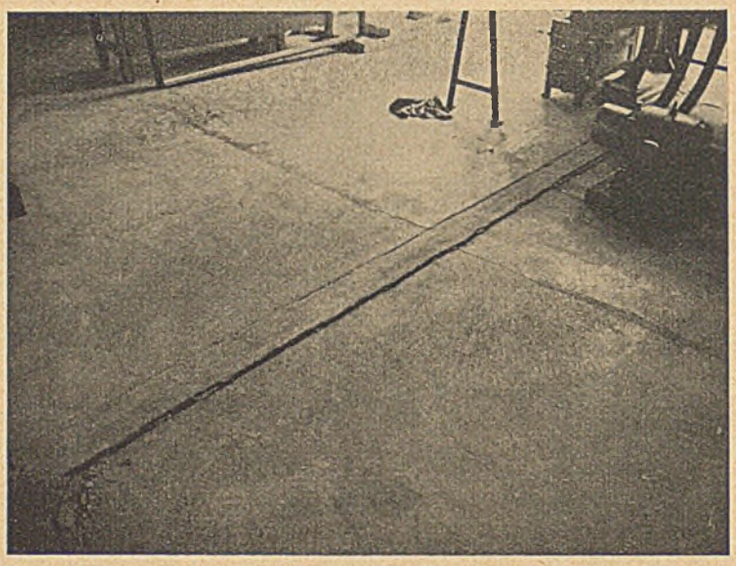


Abb. 12. Dehnungsfuge im Fußboden. Der Verputz der Dehnungsfuge ist in die Höhe gehoben.

Abb. 13. Dehnungsfuge in der Decke.

Bei dieser Gesamtsachlage muß also festgestellt werden, daß auch im vorliegenden Fall, ähnlich wie bei dem Brand der Sarotti-Fabrik, im Innern des Gebäudes ein Schließen der Dehnungsfuge und in dem am Rande des Gebäudes liegenden Teil ein Öffnen der Dehnungsfuge eingetreten war, während gleichzeitig der nördliche Teil des Gebäudes, nachdem die Dehnungsfuge sich geschlossen hatte und dann weiter eine Ausdehnung der Konstruktion eingetreten war, nach Norden ausgewichen war.

Das ganze Gebäude in seiner Konstruktion in Eisenbeton hat hiernach dem schweren Feuer weitestgehend Widerstand geleistet. Der Eisenbeton hat sich ohne Zweifel hier in jeder Hinsicht hervorragend bewährt; denn das über der Brandstelle liegende Geschoß ist in keiner Weise durch Feuer in Mitleidenschaft gezogen, und auch das Möbellager im Erdgeschoß und das im Keller befindliche Mineralöllager hat lediglich Wasserschaden durch die herabfließenden Löschwassermengen bekommen, ein Brandschaden ist aber nicht eingetreten.

Interessant ist aber bei diesem Brande einmal die Frage, wie sich die Dehnungsfuge verhalten hat, ob diese Dehnungsfuge ihren Zweck erfüllt hat, und zum andern, wie sich der Eisenbeton, der unmittelbar der Flammeneinwirkung ausgesetzt war, im Feuer verhalten hat. Die Tatsache ist festzuhalten, daß dort, wo eine starke Wärmeeinwirkung auf die Konstruktion stattfand, und wo nicht unmittelbar die Gegenwirkung des Löschwassers einsetzte, die Konstruktion so heiß wurde, daß sie anfing, sich weitestgehend zu dehnen. Diese Dehnung machte sich in der Richtung, in welcher der geringste Widerstand lag, bemerkbar, nachdem die Dehnungsfuge selbst sich geschlossen hatte. Wäre nicht der nördliche Giebel mit den mehrfach genannten, aus Ziegelmauerwerk gebauten Häusern verbaut gewesen, so wäre vielleicht die Auswirkung der Ausdehnung gar nicht so lebhaft nach außen hin in Erscheinung getreten. So wie die Sachen aber lagen, mußte jede Ausdehnung des Gebäudes zu einer Beschädigung der Anbauten führen. Das Verhalten des ganzen Gebäudes zeigt, daß die Erwärmung des Gebäudes eine ungleichmäßige gewesen ist, und daß die stärkste Einwirkung in der Mitte des Gebäudes eingetreten ist. Es trat dann auch in der Mitte des Gebäudes die stärkste Ausdehnung ein, die dazu führte, daß nun die ganze Konstruktion sich seitwärts bewegte. Der lokalen Erwärmung entsprechend war in der Mitte die Ausdehnung so stark, daß

hier ein Schluß der Dehnungsfuge und dann ein Ausweichen des ganzen Gebäudes nach dem nördlichen Giebel hin eintrat, während an den Außenteilen die Ausdehnung der Konstruktion an sich unterblieb bzw. so gering war, daß hier die Gesamtkonstruktion ausweichen mußte, wodurch dann die Erweiterung der Dehnungsfuge eintrat. Schematisch gezeichnet mag in Skizze 15 der ganze Vorgang angedeutet sein. Der Umstand, daß in der Decke an zwei Stellen die kuppelförmigen Auswirkungen beobachtet wurden, läßt darauf schließen, daß an diesen Stellen die Decke besonders lebhaft erwärmt worden ist, und daß hier die schwere Betonbalkenkonstruktion der mit ihr starr verbundenen Decke in ihrer Ausdehnung nach allen Seiten Widerstand entgegensetzte, so daß hier außerdem eine Ausdehnung nicht nur in horizontaler, sondern auch in vertikaler Richtung erfolgte.

Die zweite Frage, wie sich der Eisenbeton im allgemeinen im Feuer verhielt, ist dahin zu beantworten, daß er im allgemeinen dem stundenlangen starken Feuer Widerstand geleistet hat, und daß nur dort, an einzelnen Säulen und Balken, wo die Eisenanlagen verhältnismäßig dicht unter der Oberfläche lagen, Abspringungen eingetreten sind, die wohl die Eisenanlagen freigelegt haben, nicht aber zu einer Deformierung dieser selbst geführt haben.

Das Verhalten des ganzen Baues im Feuer hat daher wiederum deutlich bewiesen, daß derartige Eisenbeton-Konstruktionen einen weitgehenden Schutz gegen Zusammenbrüche beim Feuer bieten, und daß die verhältnismäßig geringen Veränderungen der Konstruktion infolge ihrer Ausdehnung nicht zu einer Zerstörung des Gebäudes und damit der in diesem Gebäude untergebrachten Betriebe, soweit sie nicht direkt durch das Feuer vernichtet sind, geführt haben. Die Frage, wie sich bei derartigen Bränden die Dehnungsfuge verhält, ist aber von ungemein großer Wichtigkeit; denn nach den auch hier wieder gemachten Erfahrungen kann eine solche Dehnungsfuge im Feuer, wenn sie richtig angelegt und entsprechend weit gehalten wird, von großem Wert für die Erhaltung der Gesamtkonstruktion eines solchen Baues sein. Daß man bei einem solchen Brande mit erheblichen Ausdehnungen der Gesamtkonstruktion wird rechnen müssen, hat dieser Brand aber erneut gezeigt. Ob die eigentliche Lage der Dehnungsfuge an der Stelle, an der sie hier eingebaut war, heute noch als zweckmäßig angesehen wird, soll hierbei nicht erörtert werden, denn diese Frage dürfte zweckmäßigerweise lediglich vom Konstrukteur eines solchen Gebäudes zu beantworten sein.

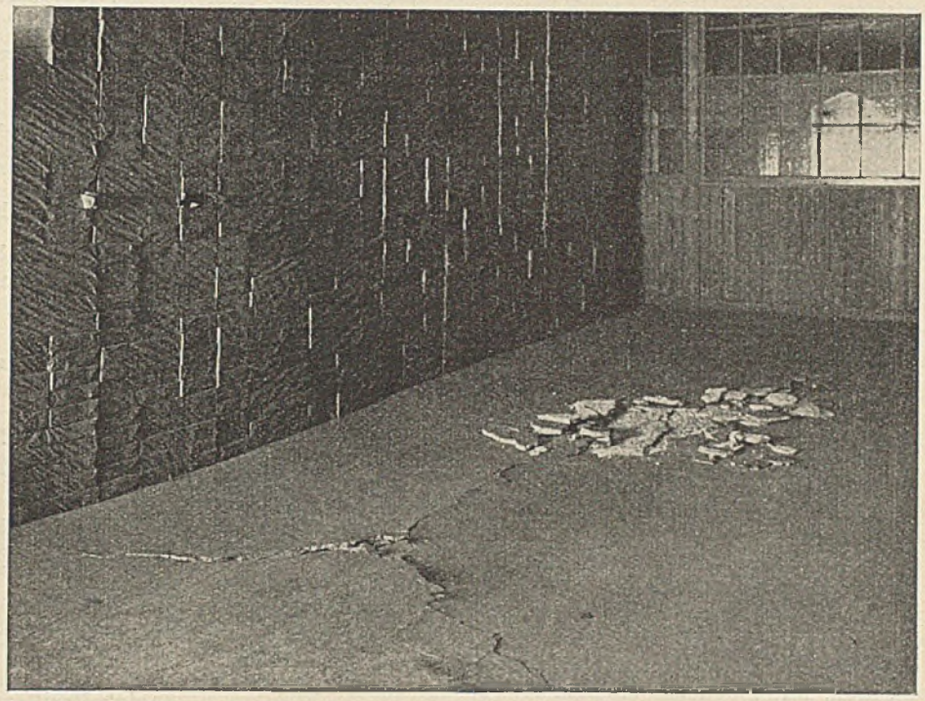


Abb. 14. Beschädigter Zementputz des Fußbodens im 2. Obergeschoß. Bei dem rückwärtigen Teil ist der losgeplatzte Zement zur Seite gelegt, um zu zeigen, daß an dieser Stelle auch die Platte selbst durchgerissen ist.

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß bei diesem Brande die Gesamtkonstruktion auch der nicht unerheblichen Mehrbelastung durch Löschwasser gut widerstanden hat. Die Frage, ob es zweckmäßig war, die Außenmauern im Verbande über die Dehnungsfuge hinweg auszuführen, ist weiterhin dahin zu beantworten, daß es hier ohne Zweifel richtig sein wird, in Zukunft auch die Dehnungsfuge durch das Außenmauerwerk hindurchzuführen. Es wird immer möglich sein, diese Fuge in irgendeiner Form so zu verkleiden, daß sie den äußeren Gesamteindruck des Gebäudes nicht stört.

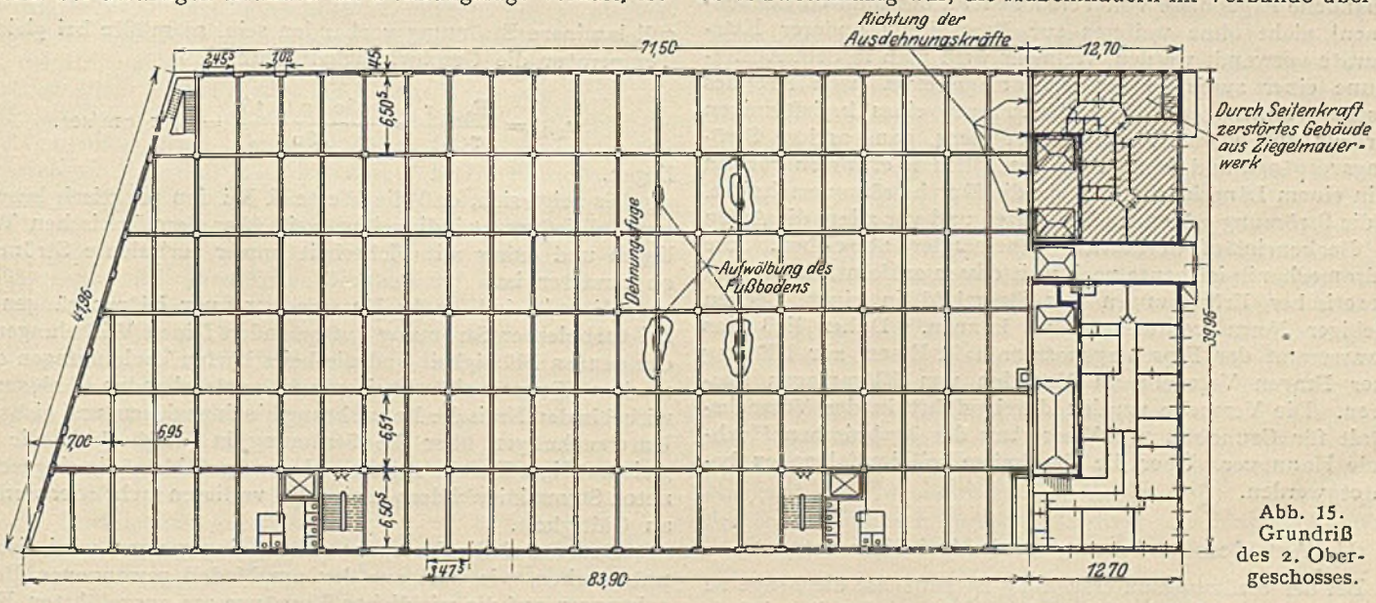


Abb. 15. Grundriß des 2. Obergeschosses.

STRÖMUNGSVORGÄNGE IN KLÄRANLAGEN (MODELLVERSUCHE).

Mitteilung der Versuchsanstalt für Grundbau und Wasserbau der Techn. Hochschule Hannover.

Von Dr.-Ing. A. Hinderks, Hannover.

Übersicht. Art der Strömung in Klärbecken. Ähnlichkeitsbetrachtung für die Modellversuche. Experimentelle Untersuchung nach verschiedenen strömungstechnischen Methoden und an Modellen verschiedener Klärapparate.

I. Einleitung.

Die unschädliche Beseitigung von Fäkalien- und Industrieabwässern ist in den letzten Jahrzehnten in dicht besiedelten Gegenden mit zunehmender Industrialisierung zu einer Frage der Volkshygiene geworden, der mit Recht in der Gegenwart erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt wird, da eine befriedigende Lösung des Problems der Abwasserreinigung heute nur durch technisch vervollkommnete Anlagen zu erreichen ist.

Neigt sich nun auch neuerdings das Interesse vielfach den biologischen Verfahren der Abwasserreinigung zu, so bildet doch in den meisten Fällen nach wie vor das mechanisch abscheidende Klärbecken den Hauptbestandteil der Kläranlagen, und bei Nachschaltung einer Belebt-Schlamm-Einrichtung wird die Gesamtanlage um so besser arbeiten, je mehr mechanisch abscheidbare Schmutzstoffe dem Abwasser bereits vor Eintritt in die biologische Anlage entzogen werden, sofern damit nicht eine zu starke Vergrößerung und damit Verteuerung der mechanischen Klärbecken verbunden ist. Es ist demnach darauf hinzuarbeiten, mit möglichst kleinem Klärbecken noch den für die Gesamt-Rentabilität der Anlage erforderlichen mechanischen Kläreffekt zu erzielen. Die Gefahr der Infizierung des frisch zuströmenden Abwassers durch etwaige faulende Ablagerungen und die damit verbundene Geruchsentwicklung wird bei Verkleinerung des Beckens gleichzeitig vermindert, da dadurch die Durchströmzeit des Abwassers durch das Becken herabgesetzt wird.

Da mit Verkürzung der Klärzeit der Klär-Effekt absinkt, so ist von Fall zu Fall zu entscheiden, wie weit man mit den Abmessungen der Becken heruntergehen darf. Dabei können vorhandene Ergebnisse von Versuchen an bestimmten Beckenformen[1] nicht ohne weiteres zur Beurteilung anderer Klärapparate verwandt werden, vielmehr wird man in dem Absitzgerinne einer zweistöckigen Kläranlage etwa nach Art des Emscherbrunnens oder dem Absitzraum eines kreisförmigen Klärbrunnens, etwa des Kremerbrunnens, ganz andere Strömungsvorgänge und damit Absitzverhältnisse erwarten können als in einem Längsklärbecken, da die Durchströmquerschnitte, die die Strömung störenden Einbauten und vor allem die Arten der Beckeneinläufe erheblich voneinander abweichen. Die Hydromechanik ist heute noch weit davon entfernt, auf Grund theoretischer Erörterungen das Strombild in einem Becken beliebiger Form voraussagen zu können. Daher ließ das Abwasseramt der Emschergenossenschaft, Essen, zur Klärung dieser Fragen Versuche an Modellen von Kläranlagen ausführen. Die Versuche wurden durchgeführt in der Versuchsanstalt für Grundbau und Wasserbau der Technischen Hochschule Hannover. Über die Ergebnisse soll im folgenden berichtet werden.

II. Art der Strömung und Modellmaßstab.

Bei der Strömungsuntersuchung ist zunächst die Frage zu berühren, ob bei den in Klärbecken auftretenden Durchflußgeschwindigkeiten noch laminare oder Faden-Strömung („gleitendes Wasser") auftritt oder ob bei jedem Klärvorgang mit turbulenter Strömung gerechnet werden muß. Die charakteristischen Merkmale beider Strömungsarten dürfen hier als bekannt vorausgesetzt werden[2]. Nach den grundlegenden Untersuchungen von Reynolds ist für den Strömungszustand eine Konstante $R = \frac{v\,l}{\nu}$ (v = Geschwindigkeit cm/sec. l = passende Längenabmessung cm, $\nu = \frac{\eta}{\varrho}$ = die auf die spezifische Masse der Flüssigkeit bezogene Zähigkeitsziffer $\frac{cm^2}{sec.}$), die sogenannte Reynoldsche Zahl, maßgebend. Die kritische Reynoldsche Zahl, das ist die Grenzzahl, mit der die laminare in turbulente Strömung übergeht, wird nach neueren Versuchen an kreisförmigen Rohren von Schiller[2] mit 1160 angegeben, wenn für l der Halbmesser des kreisförmigen Querschnitts eingeführt wird. Wählt man statt dessen, wie bei anders geformten Kanälen üblich, den hydraulischen Radius $r_{hydr} = \frac{F}{U} = \frac{\pi r_{kreis}^2}{2\pi r_{kreis}} = \frac{r_{kreis}}{2}$, so beträgt die kritische Reynoldsche Zahl $R_{krit} = \frac{v\,r_{hydr}}{\nu} = \frac{1160}{2} = 580$. Bei Kläranlagen liegt der hydraulische Radius $r_{hydr} = \frac{F}{U} = \frac{\text{Querschnittfläche}}{\text{benetzter Umfang}}$ im allgemeinen über 100 cm, bei Emscher-Brunnen, bei denen der dreieckförmige Durchflußquerschnitt zu berücksichtigen ist, wurden Werte zwischen 80 und 120 cm ermittelt. Die Zähigkeitsziffer η liegt für Wasser zwischen 0,0156 $\frac{g\ Sek.}{cm^2}$ bei 4° C und 0,0101 bei 20° C, die Dichte ϱ ist 1,000 $\frac{g\ Sek^2}{cm\ cm^3}$ bei 4° C und fällt bis 20° C auf 0,998. Wird vorsichtshalber $r_{hydr} = 80$ cm und $\nu = \frac{\eta}{\varrho} = \frac{0{,}0156}{1{,}000}$ angesetzt, so wird bei einer Geschwindigkeit im Klärbecken von 2,0 cm/sec.

$$R = \frac{2{,}0 \cdot 80}{0{,}0156} = 10\,260;$$

soll laminare Strömung vorhanden sein, so müßte bei gleicher Temperatur die Geschwindigkeit unterhalb

$$v_{krit} = \frac{R_{krit}\,\nu}{r_{hydr}} = \frac{580 \cdot 0{,}0156}{80} = 0{,}11 \text{ cm/sec.}$$

liegen.

Es zeigt sich, daß die Werte R bei den praktisch brauchbaren Fließgeschwindigkeiten weit über dem kritischen Wert liegen und daher mit Sicherheit immer turbulente Strömung zu erwarten ist.

Hiermit sind für die Untersuchung von Klärvorgängen die bei turbulenter Strömung auftretenden feinen Wirbelungen in der ganzen Flüssigkeit und die bei scharfen Umlenkungen oder starken Querschnittserweiterungen entstehenden Ablösungswirbel in den Kreis der Betrachtung hineinzuziehen, und bisherige Untersuchungen über die Strömung in Klärbecken, die auf gleichmäßiger Durchströmung oder auf gefühlsmäßig eingezeichneten Stromlinienbildern basieren[3]), verlieren mehr oder weniger an Gültigkeit.

Bevor auf die Versuche selbst eingegangen wird, ist zu untersuchen, wie weit aus den am Modell gewonnenen Beobachtungen auf die wirklichen Vorgänge am ausgeführten Klärbecken geschlossen werden kann, und wenn die Forderungen

[1] Vgl. z. B. Steuernagel: Zur Kanalisation der Stadt Köln. — Techn. Gemeindeblatt 1903, Seite 141.

[2] Schiller: Experimentelle Untersuchungen zum Turbulenzproblem, Z. f. angew. Math. u. Mechanik 1921, Seite 436.

[3] Vgl. z. B. Friedrich Schrank „Wirtschaftliche Betriebsweise wagerecht durchflossener Klärbecken". Ges. Ing. 1921, Seite 132, oder: Th. Brauer: „Grundsätzliches zur Bemessung und Gestaltung der Absetzbecken". Ges. Ing. 1928, Seite 647.

mechanischer Ähnlichkeit nur begrenzt erfüllt werden können, wie es im Modellversuchswesen häufig der Fall ist, so entsteht die Frage, ob nach der notwendigen Beschränkung der Ähnlichkeitsbedingungen die Verhältnisse sich bei der Ausführung günstiger oder ungünstiger gestalten werden.

Nimmt man an, daß bei der Strömung die Massenkraft vernachlässigt werden kann, was darauf hinausläuft, daß das Wasser gleichmäßig in das Klärbecken einströmt und die Schwerkraft beim Einlauf keine Rolle spielt oder jedenfalls auf die Bewegung im Becken keinen Einfluß hat, so muß zur Erreichung mechanisch ähnlicher Strömung einer zähen Flüssigkeit die Reynoldsche Zahl bei Modell und Ausführung dieselbe sein. Daraus ergeben sich die Geschwindigkeiten für Modell und Ausführung bei Wahl des gleichen strömenden Mediums Wasser (ν = konst.) zu

$$v = \frac{R\,\nu}{r}\,;\; V = \frac{R\,\nu}{K\,r}$$

$$v = K\,V \text{ (Reynoldsche Ähnlichkeit)},$$

wenn v die Geschwindigkeit im Modell,
V „ „ in der Ausführung,
K die lineare Vergrößerungsziffer von Modell auf Ausführung
bedeutet.

Sobald dagegen das mit einer durch die Schwerkraft erreichten erhöhten Geschwindigkeit in das Becken einfallende Wasser die Strömung im Becken beeinflußt, ist auch dieser Vorgang mechanisch ähnlich nachzubilden; daraus folgt, da

$$v = \sqrt{2\,g\,h}, \quad V = \sqrt{2\,g\,K\,h} \text{ ist,}$$

$$v = \frac{V}{K^{0,5}} \text{ (Froudesche Ähnlichkeit).}$$

Beide Forderungen sind bei den Modellversuchen nicht zu erfüllen; würde man die Zuflußmenge so bemessen, daß die durch die Reynoldsche Ähnlichkeit geforderte Geschwindigkeit im Becken erzielt wird, so werden gleichzeitig die Massenwirkungen im Einlauf derart verändert, daß von einer Erfüllung der Froudeschen Ähnlichkeit nicht mehr die Rede sein kann. Die Versuche zeigen nun, daß die Strömungsvorgänge im Innern des Klärbeckens fast ausschließlich durch die Massenwirkungen des einströmenden Wassers bedingt sind, man daher auf die Reynoldsche Ähnlichkeit verzichten und die Modellversuche allein dem Froudeschen Gesetz anpassen kann. Es wird dann im Modell mit Reynoldschen Zahlen gearbeitet, die erheblich unter denen der Wirklichkeit liegen, und es müßte erwartet werden, daß bei der ausgeführten Kläranlage die Durchsetzung des Wassers mit feinen Wirbeln, der „Turbulenzgrad", noch stärker, der Klärvorgang also in strömungstechnischer Hinsicht noch ungünstiger ist als im Modell. Andererseits wird die relative Rauhigkeit, das ist das Verhältnis der mittleren Höhe der Unebenheiten der Wandung zu einem absoluten Längenmaß, z. B. dem hydraulischen Radius, in großen Klärbecken mit gutem Glattputz einen kleineren Wert annehmen als beim Modell; dadurch stünde das ausgeführte Bauwerk gegenüber dem Modell hinsichtlich der Turbulenz günstiger da. Die Einflüsse konnten bei den vorliegenden Versuchen nicht näher ermittelt werden. Qualitativ stimmen die am Modell beobachteten Erscheinungen mit der Wirklichkeit gut überein.

III. Untersuchung der Strömung in Längsklärbecken.

a) Allgemeines.

Die Versuche wurden durchgeführt in einer 6 m langen, 0,3 m breiten und 0,5 m hohen Glasrinne der Versuchsanstalt. Ein durch Zulaufüberfall und Ablaufüberfall abgegrenzter Teil der Rinne stellt das Klärbecken dar. Der Zulauf des Wassers erfolgt hierbei anders als bei ausgeführten Kläranlagen; während bei der ausgeführten Anlage das Wasser in einer Zuleitungsrinne, deren Achse rechtwinklig zur Durchströmrichtung im Klärbecken liegt, zugeführt wird, muß es hier in Richtung der Achse des Klärbeckens zufließen. Es sind daher hinsichtlich der gleichmäßigen Verteilung des Wassers über die Breite des Beckens bei den Versuchen günstigere Resultate zu erwarten als bei der ausgeführten Anlage. Durch Verlegen der Überfälle kann die Länge des Beckens geändert werden.

Nimmt man eine Vergrößerungsziffer K = 10 an, so ist die Geschwindigkeit im Modell bzw. die Überfallhöhe am Einlaufüberfall so zu bemessen, daß sich bei modellgesetzlicher Vergrößerung, also unter Berücksichtigung der Froudeschen Ähnlichkeit, praktisch brauchbare Verhältnisse für eine ausgeführte Anlage ergeben.

Abb. 1a und b zeigt das Schema der Versuchsanordnung mit Zulauf über ein scharfkantiges Überfallwehr bzw. durch einen durch Profile gebildeten Bodenschlitz; die Breite des als Klärbecken betrachteten Rinnenteils ist konst. = 0,3 m, die Tiefe des Beckens wurde ebenfalls konstant gehalten, die Länge

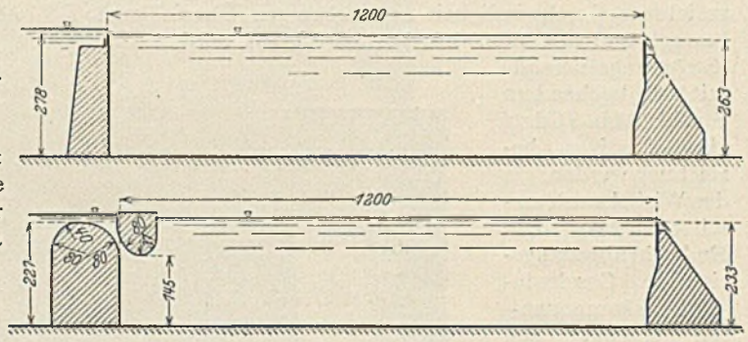


Abb. 1a und b. Schema der Versuchsanordnung für Längsklärbecken.

dagegen verändert. Für die Anordnung nach Abb. 1a betrugen die Überfallhöhen am Einlauf hü = 5 bis 15 mm entsprechend Wassermengen von 0,22 bis 1,15 l/Sek. Die fiktive mittlere Klärbecken-Geschwindigkeit beträgt dann bei einer Tiefe t = 275 mm v = 2,7 bis v = 14 mm/sec. Bei modellgesetzlicher Vergrößerung mit K = 10 werden die Überfallhöhen Hü = 50 bis 150 mm, die Wassermengen Q = rd. 70 bis 365 l/sec., die Geschwindigkeiten V = 8,5 bis 44 mm/sec. Ähnliche Verhältnisse wurden gewählt bei der Versuchsanordnung nach Abb. 1b.

Die in die Glasrinne eingebauten geglätteten Beton-Modelle sind seitlich mit Glaserkitt abgedichtet. Die Überfallkanten sind aus Messingblech hergestellt. Der Überfall am Ende des Beckens ist in der Höhe verstellbar.

Die Strömung wurde durch vorsichtiges Einschütten von Papierbrei sichtbar gemacht. Man bekommt dabei ein gutes Bild der Fließrichtungen und des Hauptabsitzgebietes im Modell, da der Zellstoff sich ganz verschiedenartig zusammenballt; die schwersten Teile sinken bald zu Boden und geben das Hauptabsitzgebiet im Modell an, während die leichteren Teile der Fließrichtung des Wassers folgen und der Wasserbewegung keine merkliche Eigenbewegung überlagern. Photographiert wurde die Strömung, nachdem die Störungen durch das Einschütten sich ausgeglichen hatten und Gleichgewichtszustand eingetreten war. Bei den Aufnahmen wurden Belichtungszeiten von $^1/_5$ bis $^1/_2$ Sekunden gewählt. Die Beleuchtung erfolgte auf der Rückseite der Rinne hinter einem Papierschirm. Als Lichtquelle diente ein Gemisch von Bariumnitrat und Magnesiumpulver, dem etwas chlorsaures Kalium zugesetzt wurde.

b) Versuchsergebnisse.

1. Kurzes Becken mit scharfkantigem Überfallwehr am Einlauf (Abb. 1a).

Die Versuchsergebnisse sind in Abb. 2 bis 4 wiedergegeben. Die Belichtungszeit betrug $^1/_5$ Sekunde. Die Drehrichtungen der in den Lichtbildern sichtbaren Wirbel sind durch Pfeile gekennzeichnet. Es ergeben sich zwei grundsätzlich verschiedene

Strombilder: Im einen Fall stürzt das zugeleitete Wasser in senkrechtem Strahl herunter und erzeugt einen Wirbel, dessen Richtung am Einlaufwehr von oben nach unten verläuft (Abb. 2 und 3); das Hauptabsitzgebiet liegt infolgedessen nahe vor dem Endwehr. Im andern Fall strömt das zugeleitete Wasser in flachem Strahl über das Klärbecken hinweg und erzeugt einen entgegengesetzt drehenden Wirbel (Abb. 4). Das Hauptablagerungsgebiet liegt hierbei in der Nähe des Einlaufwehrs. Durch Veränderung der Höhe der Endwehrüberfallkante oder der Wassermenge kann man beliebig den einen Strömungszustand in den anderen überführen. Die Zustände sind beide stabil und sind getrennt durch einen unstabilen Übergangszustand, bei dem der Einfallstrahl schräg in das Klärbecken einfällt, sich aber langsam hebt oder senkt und dabei allmählich den entsprechenden stabilen Wirbelungszustand hervorruft.

Innerhalb eines bestimmten Bereiches vor dem Endüberfall werden die Schmutzteilchen durch die aufwärts gerichtete Geschwindigkeit nach oben zur Überfallkante bewegt und aus dem Klärbecken hinaus geführt. Der Strömungszustand mit flachgehendem Strahl (Abb. 4) darf als günstiger bezeichnet werden, da der Wirbel noch unmittelbar vor dem Endwehr abwärtsgerichtete Geschwindigkeitskomponenten erzeugt und dadurch die Wirkung des Endwehrs stark herabsetzt, während die Wirbelbildung bei dem senkrecht einfallenden Strahl (Abb. 2 und 3) die ungünstige Wirkung des Endwehrs noch verstärkt.

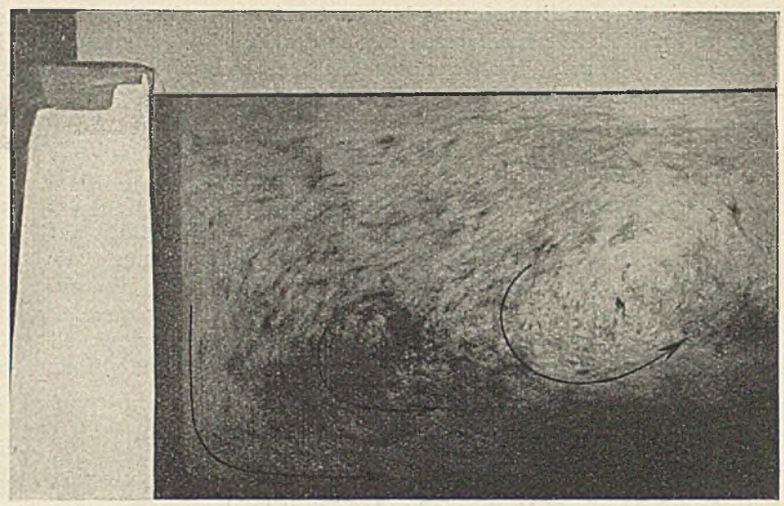


Abb. 2. Wirbelbildung im Klärbecken bei vollkommenem Überfall.

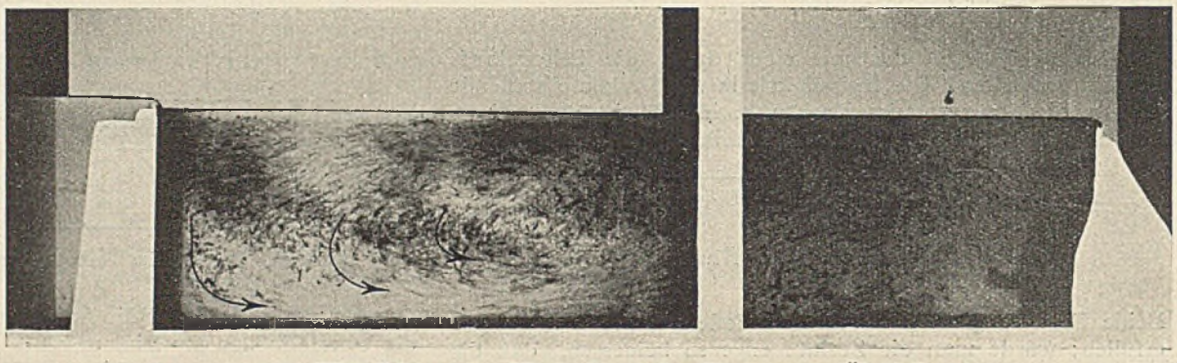


Abb. 3. Wirbelbildung im Klärbecken bei vollkommenem Überfall.

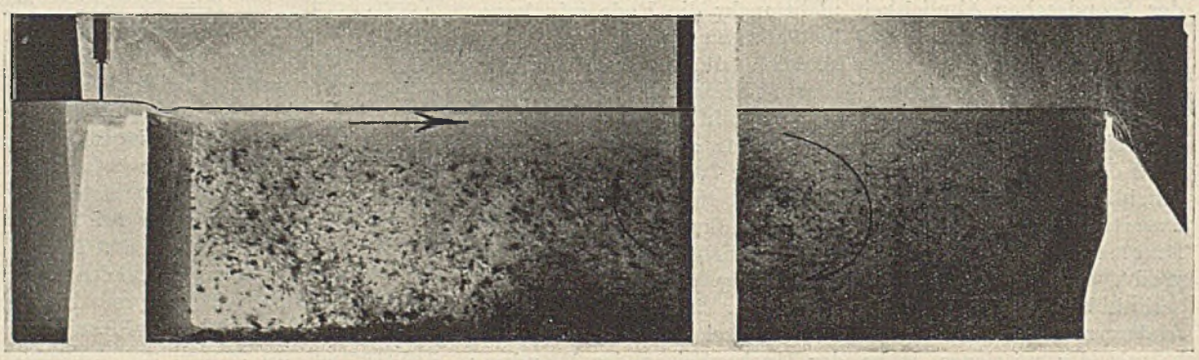


Abb. 4. Wirbelbildung im Klärbecken bei unvollkommenem Überfall.

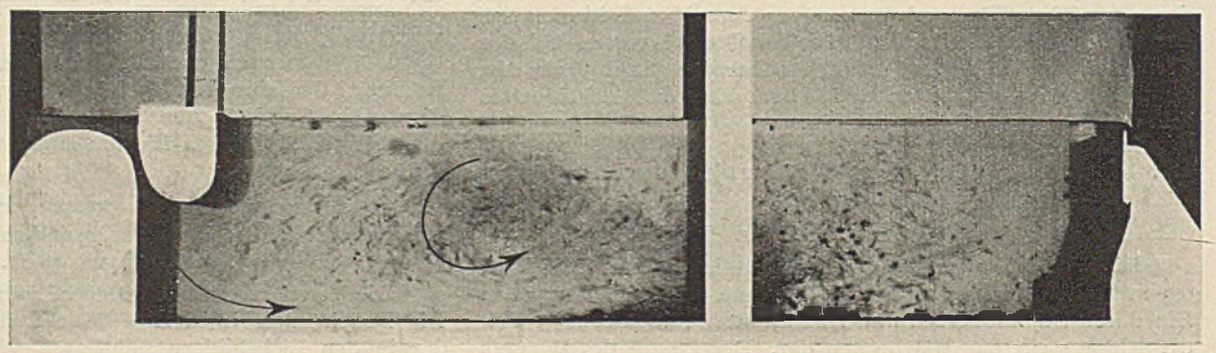


Abb. 5. Wirbelbildung im Klärbecken; Zulauf durch einen Profilschlitz.

2. Kurzes Becken, Einlauf durch einen durch Profile gebildeten Bodenschlitz (Abb. 1b).

Abb. 5 zeigt den Strömungsvorgang. Die Geschwindigkeitskomponenten der Wirbelung sind erheblich kleiner als bei der früheren Anordnung; die Belichtungszeit konnte daher unter sonst gleichen Versuchsbedingungen zu ½ s gegenüber $^1/_5$ s bei den Versuchen der Abb. 2 bis 4 gewählt werden. Wie Abb. 5. zeigt, wird die Absitzwirkung erheblich

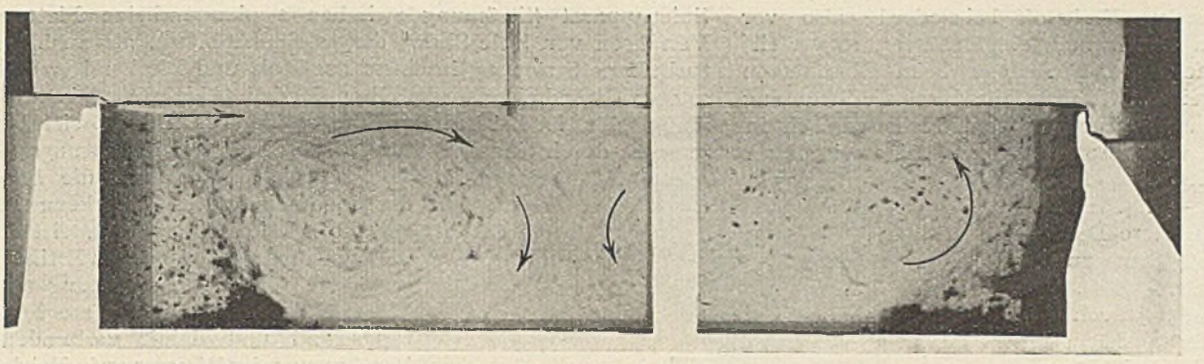


Abb. 6. Einbau einer Tauchwand.

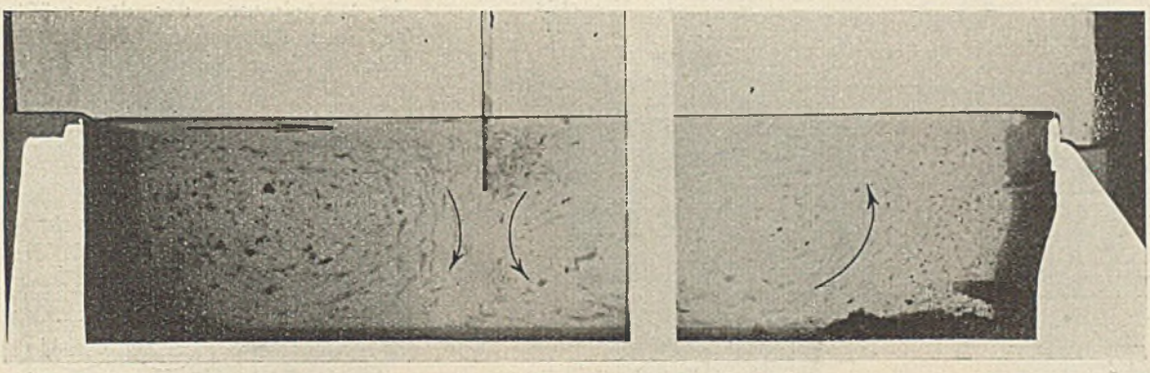


Abb. 7. Einbau einer Tauchwand.

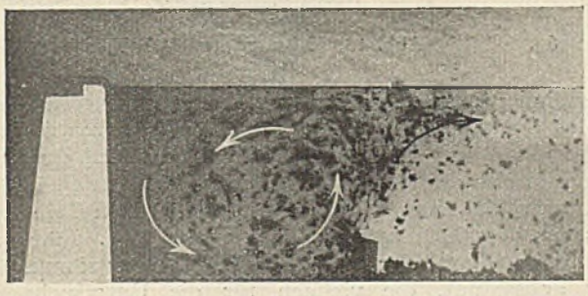


Abb. 8. Einbau einer Grundschwelle.

gleichmäßiger. Doch wurde eine wirbelfreie Strömung durch die düsenförmige Zuführung nicht erreicht, da die Querschnittserweiterung vom Einlauf zum Klärbecken zu groß ist. Eine Strömung ohne Ablösungswirbel ist nur durch Ausbildung einer sehr langen schlanken Düse zu erreichen, was baulich auf große Schwierigkeiten stoßen würde. Doch ist in der angedeuteten Weise schon durch die auftretende Verkleinerung der Wirbel eine Verbesserung zu erzielen.

3. Kurzes Becken nach Abb. 1a; Wirkung von Tauchwänden und Grundschwellen.

Beispiele von Einbauten zeigen die Abbildungen 6 bis 8.

Abb. 6: Einhängen einer Tauchwand, flachgehender Strahl nach Abb. 4. Wirbel und Ablagerungsgebiet werden schon bei geringem Eintauchen der Wand in 2 Teile geteilt (Belichtung $^1/_5$ Sekunde).

Abb. 7: Tauchwand tiefer eingehängt. Die Erscheinung zeigt sich noch stärker. An der Tauchwand geht die Strömung beiderseits senkrecht herunter (Belichtung $^1/_5$ Sekunde).

Abb. 8: Einsetzen einer Bodenschwelle, senkrecht einfallender Strahl nach Abb. 2 und 3. Der Wirbel nach Abb. 2 und 3 wird durch die Schwelle abgeschnitten. Die Strömung geht an der Schwelle nach oben, die Klärwirkung wird im hinteren Teil des Beckens günstig beeinflußt.

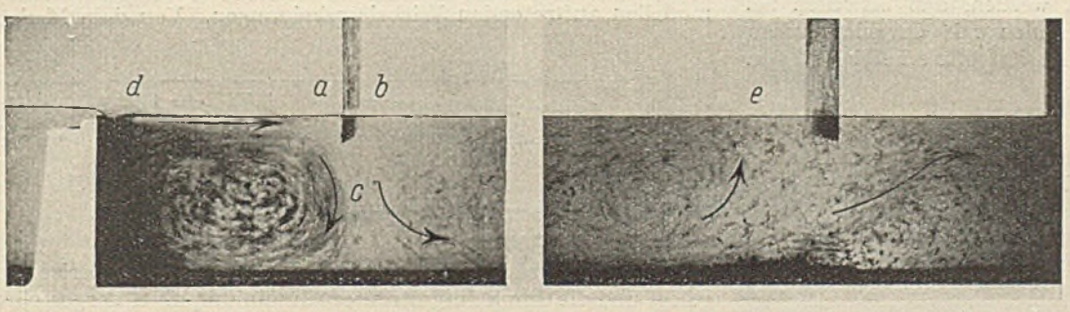


Abb. 9. Einbau von mehreren Tauchwänden.

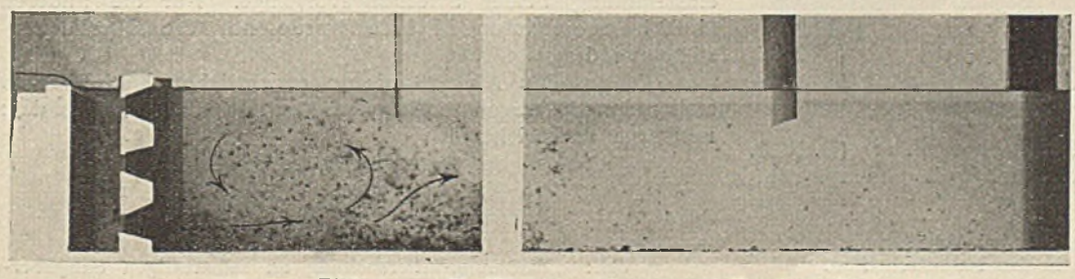


Abb. 10. Einbau von Profilführungskörpern und Tauchwänden.

4. Verlängerung des Beckens.

Das Klärbecken nach Abbildung 1a wurde auf 3,60 m verlängert. Der Wirbel bei diesem Versuch reichte nicht bis zum Endwehr, sondern hatte eine begrenzte Ausdehnung; man kann gewissermaßen von einer Grenzlänge des Hauptwirbels sprechen. Hinter dem Wirbel bis zu dem Wirkungsbereich des Endwehrs verläuft die Strömung im wesentlichen gleichmäßig und ist nur durch geringe Nebenbewegungen gestört. Als Hauptabsitzgebiet kommt daher dieser Bereich in Frage.

Abb. 9 zeigt die Wirkung von mehreren Tauchwänden in dem verlängerten Becken bei flachgehendem Zulaufstrahl, analog Abb. 4. Wird in einem nach diesem Versuchsschema

durchgebildeten Klärbecken Farbstoff bei a oder b, also vor oder hinter der ersten Tauchwand, eingeschüttet, so verteilt sich der Farbstoff infolge der Turbulenz beim Einschütten auf einen größeren Bereich c, wird von hier durch die Strömung zum größeren Teil in Richtung d, zum kleineren Teil in Richtung e getrieben, wird also bei d bzw. bei e wieder an der Oberfläche sichtbar und fließt an der Oberfläche in Richtung d—a bzw. e—b. Erst allmählich wird durch weitere Durchmischung der Farbstoff dem ganzen Beckeninhalt mitgeteilt. Abb. 10 zeigt denselben Vorgang, jedoch bei Vorschaltung von Führungskörpern, die das Wasser durch drei düsenförmig erweiterte Schlitze eintreten lassen. Die Wirkung ist ähnlich wie die des düsenförmigen Bodenschlitzes nach Abb. 5, die Wirbelung ist gegenüber Abb. 9 erheblich gedämpft.

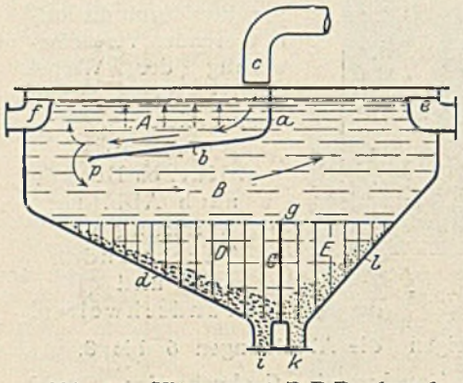


Abb. 11. Klärapparat D.R.P. 165 406.

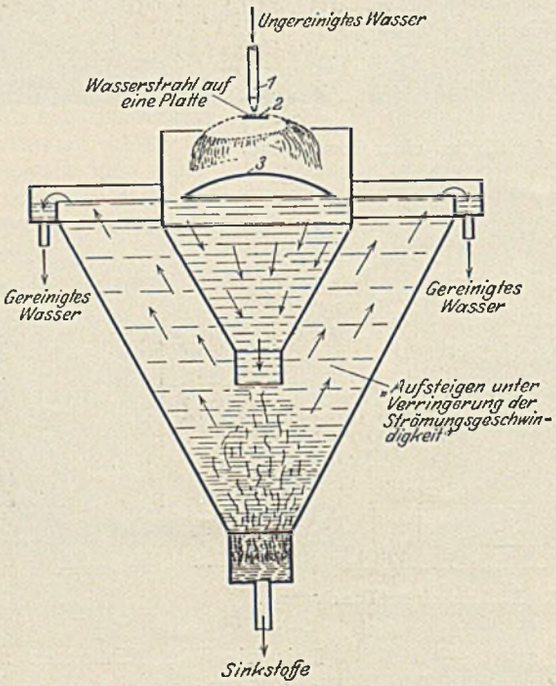


Abb. 12. Klärapparat D.R.P. 292 169.

linienapparat (Strömung zwischen 2 planparallelen Platten, Verfahren von Hele Shaw[6] dargestellt (Abb. 15), als auch die turbulente Strömung in einem aus Holz und Blech mit vorgesetzter Glasscheibe hergestellten Modell (Abb. 16). Die Strömung selbst ist bei dem turbulenten Versuch Abb. 16 sichtbar gemacht durch eingeschütteten Papierbrei. Die Belichtungszeit beträgt $^1/_{10}$ Sekunde. Die Stromrichtungen und die Lage der Wirbel sind durch Pfeile kenntlich gemacht. Wie Abb. 15 zeigt, tritt bei Fadenströmung die von dem Erfinder erwartete direkte Umlenkung des Wassers durch die eingesetzte Führungswand und damit verbundene Verzögerung des Wassers auf. Bei der turbulenten Strömung bildet sich dagegen hinter der Führungswand ein Wirbelraum, der den größten Teil des Klärraumes ausfüllt. Die Bildung dieser Wirbel hat zur Folge,

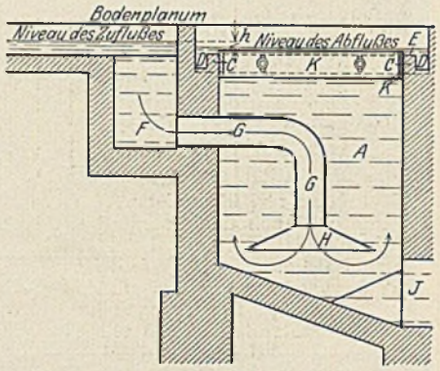


Abb. 13. Klärapparat D.R.P. 29 952.

5. Schlußfolgerungen.

Aus den geschilderten Versuchen ist zu schließen, daß bei freier Ausbildung eines Wirbels im vorderen Teil des Klärbeckens und freiem Ablauf des geklärten Wassers über einen Endüberfall, die eigentliche Klärstrecke sich verkürzt um einen Betrag, der etwa der Länge des Wirbelraumes und der des Wirkungsbereichs des Endüberfalles entspricht; naturgemäß werden dadurch die absoluten Bahnen aller Schmutzteilchen, von der größten bis zur kleinsten Sinkgeschwindigkeit, beeinflußt. Damit kann beispielsweise erklärt werden, daß bisweilen bei hintereinandergeschalteten Faulbrunnen mit durchlaufendem Gerinne der zweite Brunnen durch Absitzstoffe erheblich stärker belastet wird als der erste.

IV. Untersuchung des turbulenten Strombildes in Kläranlagen verschiedener Form.

Um ein Bild über die Strömungsvorgänge in Klärapparaten von grundsätzlich anderen Formen zu gewinnen, wurden weitere Versuche angestellt an Modellen, die den Systemzeichnungen der Patentschriften[4]

D. R. P. 165 406 (Abb. 11)
292 169 (Abb. 12)
29 952 (Abb. 13)
284 340 (Abb. 14)

nachgebildet sind. Für das Modell nach Abb. 11[5] (D. R. P. 165 406) wurde sowohl die Fadenströmung in einem Strom-

daß eine Verminderung der Fließgeschwindigkeit nur in geringem Maße auftritt, daß vielmehr unmittelbar über dem eigentlichen unteren Absitzraum der Wasserstrahl mit annähernd der im engsten Querschnitt erreichten Geschwindigkeit hinwegfließt, im Absitzraum selbst neue Wirbel erzeugt und einen Teil des Schlammes aus dem Klärbecken wieder hinausführt. Für die weitere Untersuchung wurde die Oberflächenströmungsdarstellung angewandt, die vielfach für die Untersuchung von Strömungen um Profilkörper angewandt wird und sehr geeignet ist zur prinzipiellen Wiedergabe der in Klärbeckenmodellen auftretenden Wirbelerscheinungen. Von dem Modell

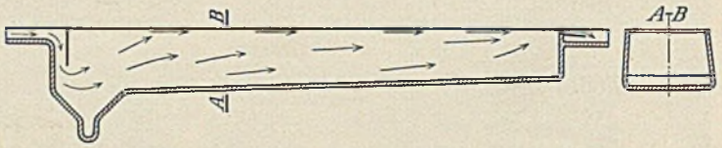


Abb. 14. Klärapparat D.R.P. 284 340.

der Abb. 16 wurde die Glasplatte entfernt, das Modell horizontal gelegt und die durch aufgestreutes Aluminiumpulver dargestellte Oberflächenströmung im Lichtbild (Abb. 17) festgehalten. Der Vergleich von Abb. 16 mit Abb. 17 zeigt die generelle Übereinstimmung beider Strömungsvorgänge. Für die anderen ähnlich aufgebauten Modelle wurde nur die Oberflächenströmung dargestellt.

Die aus den Abb. 18 bis 20 ersichtlichen Modellformen stellen Annäherungen an die genannten Patentzeichnungen dar; und zwar entspricht

Abb. 18 der Patentzeichnung nach Abb. 12
„ 19 „ „ „ „ 13
„ 20a u. b der „ „ „ 14.

[4] Die Bezeichnungen und der Text in den Abbildungen 11 bis 14 beziehen sich auf die Beschreibungen in den Patentschriften.

[5] Die Scheidewand g ist im Modell fortgelassen.

[6] Vgl.: „Strömungsuntersuchung an selbsttätigen Saugüberfällen"; „Die Bautechnik" 1929, Heft 19 und 22.

Die achsensymmetrisch verlaufende Strömung der Klärapparate nach Abb. 12 und 13 ist im Modell als ebene Strömung ausgebildet.

Zu den Versuchen ist zu bemerken, daß der Einlauf mit Hilfe der Vorrichtungen, die in den Patentzeichnungen vorgesehen sind, durchweg noch ungünstiger ist als er bei den besprochenen horizontal gelegten Modellen im Interesse richtiger Zuführung des Aluminiumpulvers ausgeführt werden mußte; die Wirbelbildung kann daher in der Nähe des Einlaufs noch stärker werden als die Lichtbilder zeigen. Man darf annehmen, daß die qualitativen Schlüsse, die man aus dem Oberflächenströmungsbilde ableiten kann, für die Strömung im ausgeführten Klärbecken gültig sind. Allgemein ist aus den Strömungsbildern zu ersehen, daß die Absicht, hinter einem engsten Querschnitt oder einer Führungswand das Wasser umzulenken oder stark zu verzögern, nicht erreicht wird, daß sich vielmehr der Wasserstrahl hinter der engsten Stelle mit fast unverminderter Geschwindigkeit weiter bewegt unter starker seitlicher Wirbelbildung. Die Klärwirkung kann besonders beeinträchtigt werden, wenn der Strahl größter Geschwindigkeit direkt über dem eigentlichen Absitzraum liegt, wie es in den untersuchten Modellen mehr oder weniger der Fall ist.

Eine rechnerische Erfassung dieser Erscheinungen ist bisher nicht durchführbar, und auch aus vorhandenen Versuchen ist nur in beschränktem Maße auf die bei Neukonstruktionen auftretenden Strömungsvorgänge zu schließen. Um Anhaltspunkte über die zu erwartenden wahren Bewegungen der Sinkstoffe zu erhalten, wird man daher, auch wenn Gesichtspunkte anderer Art, der Schlammausfaulung und -beseitigung oder der Gasgewinnung, mit in den Vordergrund zu stellen sind, auf Modellversuche zur Erkennung der Strömungsvorgänge im Klärbecken heute nicht mehr verzichten dürfen.

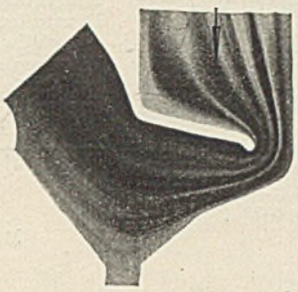


Abb. 15. Stromlinienmodell nach Abb. 11.

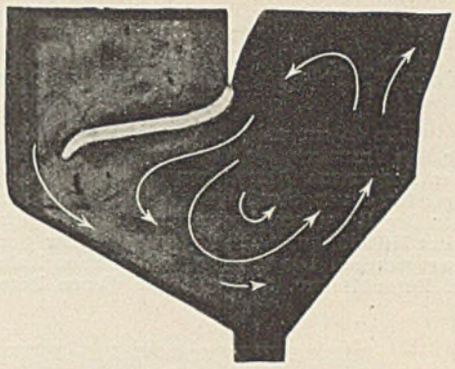


Abb. 16. Modell für turbulente Strömung nach Abb. 11.

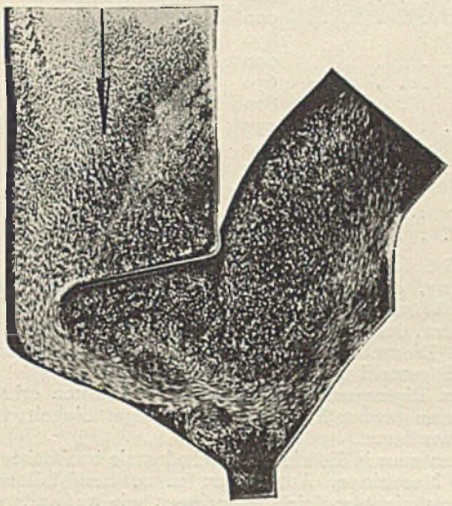


Abb. 17. Modell für Oberflächenströmung nach Abb. 11.

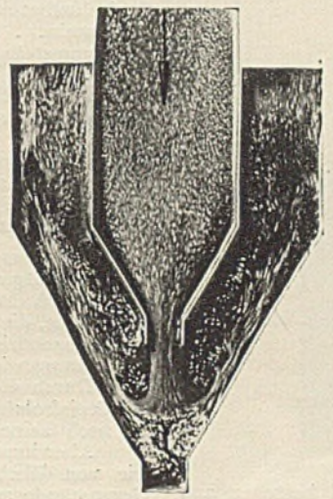


Abb. 18. Oberflächenströmung im Modell nach Abb. 12.

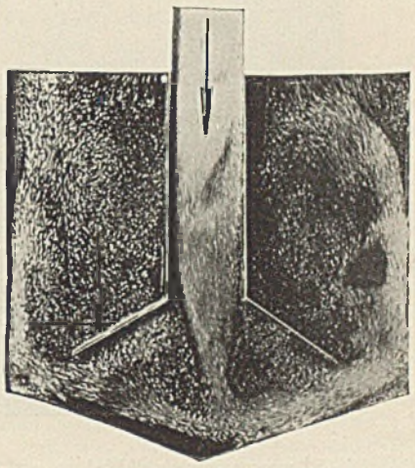


Abb. 19. Oberflächenströmung im Modell nach Abb. 13.

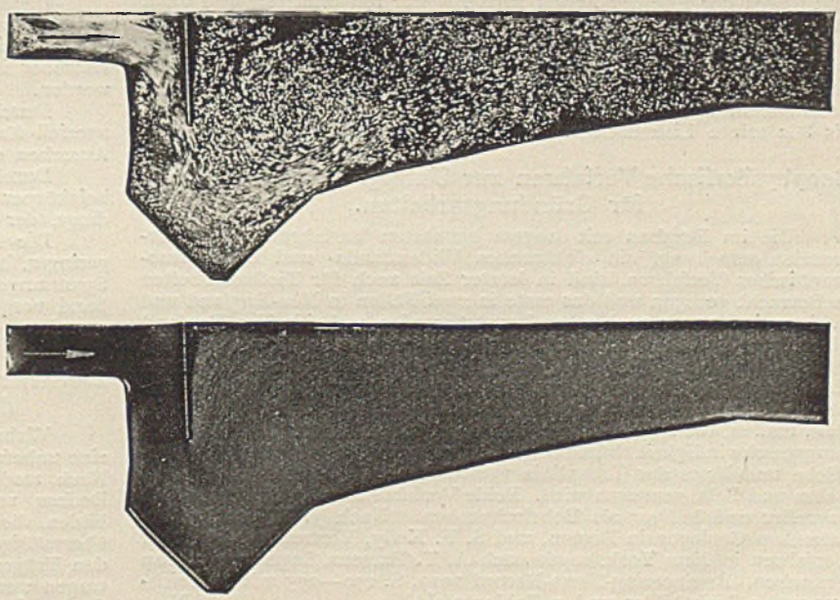
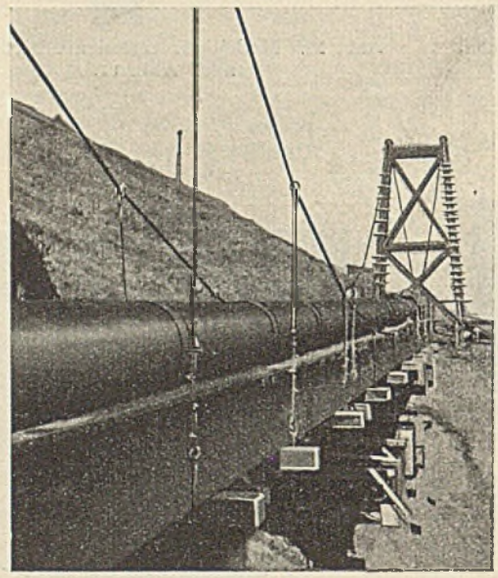


Abb. 20 a und b Oberflächenströmung im Modell nach Abb. 14.
a) Belichtung $^1/_{10}$ Sekunde, b) Belichtung 1 Sekunde.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Hängebrücke von 52 m Spannweite zur Sicherung einer Wasserleitung.

Eine 90 cm weite Stahlrohrhauptleitung der Wasserversorgung von San Francisco, die an einem Berghang auf Holzjochen über einen alten Bergrutsch führte, kam durch den Anschnitt einer 90 m tiefer liegenden neuen Straße in die Gefahr, zu rutschen. Sie ist deshalb über der Rutschstrecke an einer Hängebrücke (s. Abb.) mit 52 m weiter Mittelöffnung und 113 m Länge der 5 cm starken Kabel aufgehängt worden. Die 10 m hohen hölzernen Kabeltürme (s. Abb.) ruhen auf Betonblöcken, als Endanker dienen Betonklötze von je 19 m³



Inhalt. Die Hängestangen (s. Abb.) in 4,3 m Abstand bestehen aus 22 mm starken Drahtseilen und, auf die untersten 1,2 m, aus zusammengeschraubten Röhren. Als Rohrträger dienen die alten Längsträger der Gerüstbrücke, die aus je drei 20×20 cm starken Balken zusammengeschraubt sind (s. Abb.). Die Längen der Hängestangen sind wegen der Eile der Arbeit zunächst nur roh ermittelt und dann für die gleichmäßige Lastverteilung genau berechnet worden. Der Durchhang der Kabel hat sich durch die Belastung um 0,9 m vergrößert. Die befürchtete Rutschung ist tatsächlich eingetreten und hat die alten Joche um 3 m in die Tiefe gezogen. (Nach T. W. Espy, Chefingenieur-Assistent in San Francisco. Engineering News-Record 1929, S. 861 bis 862 mit 2 Lichtbildern.) N.

Geophysikalische Verfahren zur Untergrunduntersuchung für Gründungsarbeiten.

Die im Bergbau seit langem benutzten Verfahren zur Untergrunduntersuchung, ein elektrisches Widerstands- und ein seismographisches Verfahren, sind in letzter Zeit auch für Tiefbauarbeiten in Betracht gezogen und das erste in zwei Fällen in Neu-England und in einem in Kanada auch schon benutzt worden, wobei in Neu-England die gute Übereinstimmung mit Bohrlochergebnissen festgestellt werden konnte. Das erste Verfahren beruht darauf, daß die Potentialflächen eines durch die Erde geleiteten elektrischen Stroms ihre Gestalt ändern, wenn sie auf eine Schicht anderer elektrischer Leitfähigkeit, z. B. Fels, treffen, die zweite darauf, daß der Unterschied in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit künstlicher Erdbebenwellen an der Erdoberfläche und längs der Trennlinie verschiedener Bodenschichten, z. B. Lehm und Fels, gemessen wird. Beide Verfahren arbeiteten wesentlich schneller und billiger als Bohrlochproben. (Nach J. B. Crosby, beratendem Geologen in Boston, und S. F. Kelly, Vertreter elektrischer Verfahren in New York, sowie nach A. T. Parsons, Ingenieur in San Francisco. Engineering-News-Record 1929, S. 270—275 mit 10 Zeichnungen, 2 Lichtbilder und 1 Zahlentafel.) N.

Die Aufgaben der Steinholz-Füllmaterialien.

(Nach Mitteilung des Reichsverbandes Deutscher Steinholzfabrikanten E. V., Leipzig.)

Die durchweg spezifisch leichten Füllmaterialien, die in Verbindung mit Magnesit und Chlormagnesium den Steinholzkörper bilden, lösen günstige Isoliereffekte aus.

Namentlich in den letzten Jahren hat man den Isoliermöglichkeiten von Fußböden als Abschluß der Deckenkonstruktionen mehr Beachtung geschenkt und versucht, durch Vergleiche mit anderen Baustoffen bestimmte Wirkungszahlen zu erhalten.

Wie aus den Mitteilungen, Heft 1, des Forschungsheimes für Wärmeschutz e. V., München, hervorgeht, hat die Prüfung der Wärmeleitfähigkeit von verschiedenen Baustoffen die folgenden Zahlen ergeben:

Tabelle 1.

Materia	Raumgewicht in kg/m³	Wärmeleitzahl in $\frac{kcal}{m/St.\,°C}$ bei der mittleren Temperatur von 20° C
Kalksandstein	1660	0,58
„	2000	0,80
Kiesbeton	2000	0,70
Schlackenbeton	900	0,26
Ziegelstein	1670	0,45
Schwemmstein	700	0,15
Holz	650	0,15
Hochporöser Ziegelstein	800	0,17
Schlackenfüllung	750	0,14
Asbest	570	0,13
Sägemehlfüllung	215	0,062
Isolierplatten aus Kork	200—400	0,04—0,06
Kieselgur in Pulverform	350	0,055
Kieselgurersatz	600	0,082

Für Heraklith ergibt sich eine Wärmeleitzahl von 0,066.

Die Sägemehlfüllung, die die Steinholzfußböden erfahren, bewirkt durch ihre geringe Wärmeleitfähigkeit die dem Steinholz übliche Fußwärme, die es gestattet, daß speziell in Webereien und Spinnereien Werksangehörige ihren Dienst barfuß verrichten können. Auch das Raumgewicht von Sägemehl und Sägespänen ist günstig.

Durch die geringen Eigengewichte dieser Füllmaterialien erhält der Steinholzfußboden eine gewisse Elastizität und Biegefähigkeit, für die noch keine Zahlen vorliegen.

Aber immerhin kann man in Betrieben der Industrie beobachten, wie von Werkbänken, Maschinen, Automaten u. a. herabfallende Gegenstände auf Steinholz nicht sogleich zerspringen wie auf anderen Böden.

Nach den Forschungen von Dr. Weiher ist der Belastungswiderstand von Steinholzestrich recht gut, während er bei Korkestrich mäßig ist.

Dieses Resultat war der Steinholz-Industrie bereits bekannt, da sie schon vor längerer Zeit darauf aufmerksam machte, daß die Kork- und Torfbeigaben nicht die Nutzwirkungen zeitigten, die man erwartete. Hierüber ist schon eingehend in Bau- und Fachzeitungen berichtet worden.

Durch die Zusätze von Asbest, Talkum und Farben werden speziell für die Oberschichten größere Dichte, Härte und farbiges Aussehen erreicht.

Durch die Beigabe der porösen Füllmaterialien, die den Steinholzkörper zellenartig aufbauen, wird ein Ausdehnungskoeffizient bedingt, der günstiger als der von steinartigen Bauunterlagen ist.

Die Rissegefahr der Steinholzfußböden ist aus diesem Grunde geringer, besonders dann, wenn die Bauunterlagen zur Sicherung von Spannungen und Bewegungen den von obenstehendem Reichsverband vorgeschriebenen Normen (Flanschenüberdeckungen usw.) entsprechen.

Zwischendecken in Gebäuden aus Eisenkonstruktion in der Bauart der Decks von Kriegsschiffen.

Wahrscheinlich hat kein Teil einer Gebäudekonstruktion bisher eine unbefriedigendere Entwicklung genommen als die Zwischendecken. Nach modernen Konstruktionsverfahren werden Materialien zu den Decken und deren Füllungen verwendet, die eine tote Belastung bilden, die gewöhnlich höher ist als die zu tragende Belastung. Diese übermäßige tote Belastung muß von der Deckenkonstruktion selbst, den Trägern und Säulen und schließlich von den Fundamenten getragen werden, so daß in einem Hochhaus die Beanspruchungen der Säulen durch die tote Belastung angenähert zwei Drittel der Gesamtbelastung bilden.

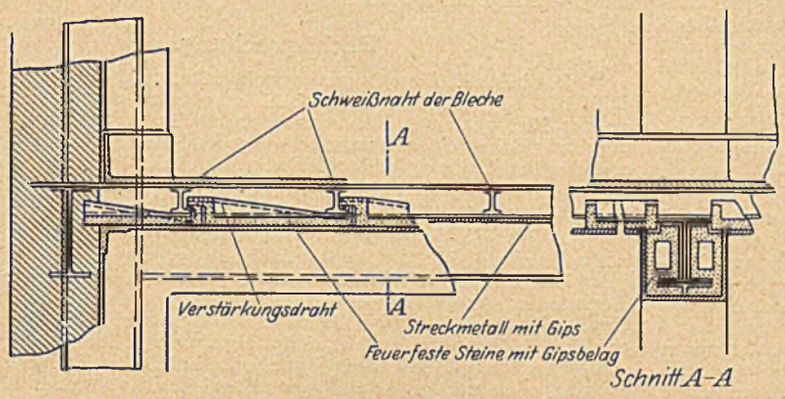
Lee H. Miller schlägt nun eine neue Konstruktion, die aus gewöhnlichen Trägern und Stahlblechen besteht, vor, die durch Schmelzschweißung verbunden, besser als irgendeine der bisherigen Decken und jeder Belastung gewachsen sind. Dieselbe besteht aus T-Trägern N. P. 8, 10, 12 oder einer anderen Abmessung, die für die Belastung erforderlich ist, und die in einer Entfernung von 600 mm von Hauptträger zu Hauptträger verlegt sind. Auf diese Träger werden $^3/_{16}''$ oder $^1/_4''$ Stahlbleche gelegt, die zwischen den Trägern verlegt, einen Zwischenraum von $^1/_4''$ zwischen den Kanten freilassen und somit

unmittelbar über den Mittellinien der Stege dieser kleinen Träger liegen. Die Bleche werden mit selbsttätigen Schweißmaschinen zusammen und gleichzeitig an den Flansch des Trägers angeschweißt. Das Ergebnis ist ein zusammenhängender T-Querschnitt mit dem Blech als oberer Flansch, dessen neutrale Achse nahe dem oberen Flansch des Trägers liegt, so daß, wenn der untere Flansch mit 12,6 kg/mm² beansprucht ist, die Bleche und der obere Flansch nur eine Beanspruchung von 2,1 bis 2,8 kg/mm² haben.

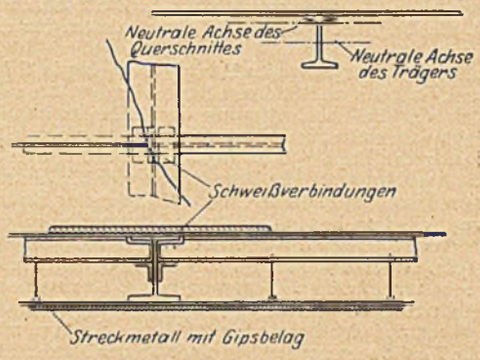
Bei Verwendung eines 75-mm-Trägers im Gewicht von 8,2 kg/m und eines $^3/_{16}$''-Bleches trägt eine solche Deckenkonstruktion eine Gesamtbelastung von 917 kg/m² bei einer Spannweite von 3,05 m mit einer Durchbiegung von 1,78 mm und eine Belastung von 410 kg/m² bei 4,57 m Spannweite mit einer Durchbiegung von 4 mm. Das Gewicht der Deckenkonstruktion einschließlich Träger und Bleche beträgt 50 kg/m².

Verwendet man 125-mm-T-Träger von 14,5 kg/m Gewicht in Entfernungen von 600 mm, so kann die Decke mit 1160 kg/m² bei 4,57 m Spannweite bei 2,5 mm Durchbiegung und bei 6 m Spannweite mit 632 kg/m² mit 4,4 mm Durchbiegung belastet werden. Das Gewicht dieser Konstruktion beträgt 73,5 kg/m². Diese Belastungen und Durchbiegungen beziehen sich auf feste Endunterstützungen.

Die Festigkeit und Durchbiegung der Bleche zwischen den T-Trägern bei einer Entfernung von 600 mm ist die folgende: Ein $^1/_4$''-Blech trägt eine gleichmäßig verteilte Belastung von 2715 kg/m² und hat eine Durchbiegung von 3 mm. Dasselbe Blech trägt eine Belastung zwischen den Trägern von 1083 kg/lfd. m bei einer Durchbiegung von 1,45 mm. Unter denselben Bedingungen trägt ein $^3/_{16}$''-Blech eine gleichmäßig verteilte Last von 1527 kg/m² oder eine konzentrierte Belastung von 508 kg/lfd. m. Diese Belastungen sind weit größer als diejenigen, die einfache Träger tragen können, und zeigen, daß diese Deckenkonstruktion eine genügende Sicherheit bietet.



Konstruktion I.
Kleine Träger liegen auf den Hauptträgern.



Konstruktion II. Kleine Träger schneiden mit der Oberkante der Hauptträger ab.

Gegen Feuer kann diese Decke durch Einfügen von feuerfesten Steinen zwischen und um die Flanschen der kleinen Träger, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, oder durch Streckmetall und Gipsdecke geschützt werden. Als Bodenbelag lassen sich Korkplatten und Linoleum verwenden. Die Gesamtkosten einer Decke aus 75-mm-T-Trägern mit $^3/_{16}$''-Blechen, auf der Oberfläche mit Korkplatten belegt und an der Unterseite mit Streckmetall und Gips gegen Feuergefahr versehen, betragen ungefähr 45 RM je Quadratmeter. Obgleich derartige Deckenkonstruktionen noch nicht für Hochhäuser ausgeführt sind, so haben sie sich für die Decks von Kriegsschiffen sehr gut bewährt. (Iron Trade Review Bd. 84 (1929) S. 1386/88.) H. Illies.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Arbeitsmarktlage im Reich. (Bericht der Reichsanstalt für die Zeit vom 12. bis 17. August 1929.)

In der Berichtswoche war der Arbeitsmarkt wieder von den gegensätzlichen Bewegungen des Auf- und Abstiegs beherrscht, deren Kräfteverhältnis zueinander sich schwer angeben läßt; doch scheint es, als ob erstmals die ungünstigen Einflüsse schwach überwogen.

Die Richtung, die sich in den einzelnen Landesarbeitsamtsbezirken durchsetzte, war nicht einheitlich. In Brandenburg trat noch eine spürbare Entlastung ein: die Landwirtschaft nahm in beträchtlichem Umfange berufsfremde Kräfte auf; die Herbstsaison im Bekleidungsgewerbe, der jahreszeitliche Aufschwung in der Süßwarenindustrie, zahlreiche Arbeitsgelegenheit im Gastwirtsgewerbe belebten den Markt. Auch in Ostpreußen und Pommern ging die Arbeitslosigkeit weiter zurück; sie wurde allerdings, da ein Massenbedarf der Landwirtschaft ausblieb, nicht so stark gesenkt als man erwartet hatte. — In der Mehrzahl der Landesarbeitsämter überwog die rückläufige Bewegung. In Sachsen drückte vor allem die ungünstige Lage in der Metallindustrie und im Spinnstoffgewerbe auf den Markt; in Nordmark sind die Entlassungen aus den Kieler Werften noch nicht zum Stillstand gekommen; in Niedersachsen trat im Verkehrsgewerbe, in der Linoleum- und Gummiindustrie ein erheblicher Beschäftigungsrückgang ein; Hessen klagt über die Ungunst des Marktes in der Industrie der Steine und Erden.

Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der versicherungsmäßigen Arbeitslosenunterstützung (bekanntlich keineswegs die Gesamtlast der Arbeitslosigkeit) dürfte am 15. August um etwa 4000 über der Zahl am 31. Juli (710 000) liegen. Die Annahme liegt nahe, daß damit der günstigste Stand der Arbeitslosigkeit zum gleichen frühen Zeitpunkt wie im Vorjahr bereits überschritten ist. Allerdings scheinen einzelne Aufstiegstendenzen, vor allem im Bergbau, so kräftig, und die Hauptarbeitszeit im Bau- und Baunebengewerbe bisher so kurz, daß man eine längere Widerstandsfähigkeit des Marktes voraussetzen möchte.

Aus einzelnen Berufsgruppen ist folgendes hervorzuheben:

Der Arbeitsmarkt im Ruhrkohlenbergbau blieb aufnahmefähig. Die Nachfrage dürfte lebhafter sein als im Jahre 1926 während des englischen Streiks; doch steckt darin eine starke Fluktuation, die durch die günstigere Lage hervorgerufen wird (z. B. Arbeitsuche in größerer Nähe der Wohnung u. a.). Da bergfähige Untertagearbeiter nicht mehr arbeitslos sind, suchten die Arbeitsämter ehemalige Bergleute aus anderen Berufsgruppen wieder für den Bergbau zu gewinnen. — Auch in Waldenburg, im Aachener Revier und im sächsischen Steinkohlenbergbau konnten die verlangten Hauer und Lehrhauer nicht voll gestellt werden. In den anderen Bezirken war der Markt verhältnismäßig ruhig.

In der Industrie der Steine und Erden kam es in den Saisonbetrieben stellenweise zu einem unerwartet frühen Kampagneschluß; vor allem litt die Steinindustrie. In erster Linie wird dies auf die Finanznot der wegebaupflichtigen Stellen, auf die Einfuhr ausländischer Steine, zum Teil auch auf die neuzeitliche Bauweise zurückgeführt.

In der Metallwirtschaft hat sich in einigen Bezirken, so in Brandenburg, Nordmark, Rheinland, Mitteldeutschland und Südwestdeutschland die Arbeitslosigkeit noch leicht erhöht; im allgemeinen blieb die Lage schwankend und uneinheitlich. Der landwirtschaftliche Maschinenbau war noch recht aufnahmefähig, doch dürfte hier bald der saisonmäßige Rückschlag eintreten. Die Lage in der Fahrrad- und Automobilindustrie hat sich in einigen Bezirken etwas gefestigt; in anderen überwogen noch Entlassungen; im Waggonbau, bisher gut beschäftigt, kam es in Brandenburg und Hessen zu Betriebseinschränkungen. Die Werftbetriebe in Hamburg nahmen eine erhebliche Zahl entlassener Werftarbeiter aus anderen Hafenstädten auf. Kleineisen- und Blechwarenfabrikation waren bezirksweise erweiterungsfähig. Einige Gruppen von Spezialarbeitern, so Bau- und Montageschlosser, Klempner, Huf-, Wagen- und Kupferschmiede wurden lebhafter verlangt.

Im Holz- und Schnitzstoffgewerbe hat sich nach Fertigstellung von Wohnhausneubauten die Nachfrage nach Bautischlern, Anschlägern und Maschinenarbeitern schwach gehoben; im ganzen blieb der Markt jedoch noch sehr belastet. In den Sägewerken gab der Beschäftigungsgrad in einigen Bezirken (Mitteldeutschland, Schlesien) etwas nach.

Der Beschäftigungsgrad im Baugewerbe ging in Schlesien, Mitteldeutschland, Sachsen und Südwestdeutschland weiter zurück; in den übrigen Bezirken glichen sich Zu- und Abgänge annähernd aus. Vereinzelt, so in Rheinland und Pommern, trat noch eine schwache Belebung ein, anscheinend hervorgerufen durch den Beginn behörd-

licher Neubauten. — Der Kräftebedarf richtete sich hauptsächlich auf Baunebenberufe (Töpfer, Gipser, Stukkateure und Glaser).

Im Verkehrsgewerbe war der Markt nach Beendigung der Reisezeit etwas ruhiger. Oder- und Elbeschiffahrt litten noch unter dem niedrigen Wasserstand. Kohlen- und Möbeltransportarbeiter wurden stellenweise entlassen, Speicher- und Speditionsarbeiter und Handelshilfsarbeiter aufgenommen. Der Hafenverkehr hat sich gehoben (Hamburg 3235 offene Stellen gegen 1248 in der Vorwoche). Die Reichsbahn nahm Kräfte für Gleisarbeiten an. — Ungelernte Arbeiter wurden in die Landwirtschaft, zu Kanalisations-, Schacht- und Erdarbeiten vermittelt. In einigen Bezirken, so in Sachsen und Schlesien, wirkt sich die Ungunst des Marktes am stärksten für die ungelernten Arbeiter aus.

Die Beschäftigungslage im Baugewerbe ging in Schlesien, Mitteldeutschland, Sachsen und Südwestdeutschland weiter zurück, während im übrigen der Zu- und Abgang der Arbeitsuchenden annähernd ausgeglichen werden konnte. Nur vereinzelt war eine kleine Besserung und Belebung der Bautätigkeit festzustellen.

In Ostpreußen hatte die Beendigung von Hochbauten vermehrte Entlassungen zur Folge. Durch rege Vermittlung konnte der Zu- und Abgang von Arbeitsuchenden annähernd ausgeglichen werden. Schlesien und Oberschlesien hatten einen weiteren Zugang an arbeitslosen Bauarbeitern. In Brandenburg blieb die Arbeitsmarktlage gegenüber der Vorwoche unverändert. Pommern meldete nur einen geringen Zugang an Arbeitsuchenden und rechnet im Bezirk des Arbeitsamts Stargard nächstens auf eine Besserung der Lage, da dort mehrere größere behördliche Neubauten vorgesehen sind. In der Nordmark war die Lage befriedigend. In verschiedenen Fachsparten besserte sich die Arbeitsmöglichkeit, zum Teil kamen aber nur kurzfristige Beschäftigungen in Frage. In Niedersachsen verlangsamte sich der Aufschwung im Baugewerbe. In Westfalen bestand eine günstige Arbeitsmarktlage nur noch in ganz wenigen Bezirken (Recklinghausen, Dortmund, Castrop-Rauxel). Im übrigen ging die Hochbautätigkeit zunehmend zurück. Die bisher durchaus ungünstige Arbeitsmarktlage des Baugewerbes im Rheinland erfuhr in der Berichtswoche eine leichte Belebung. In Hessen meldete nur Mainz noch eine nennenswerte Nachfrage nach Baufacharbeitern. Im übrigen bestand dort sehr häufig erhöhte Arbeitslosigkeit oder unveränderte Lage. Verschlechtert hat sich die Lage in Mitteldeutschland, ebenso war in Sachsen ein weiterer Rückgang zu verzeichnen. In Bayern hielt sich im wesentlichen die Beschäftigungslage der Vorwoche, während in Südwestdeutschland die Hochbautätigkeit weiter nachgab.

Bei den einzelnen Berufen ist in Schlesien die Zahl der arbeitsuchenden Maurer und Zimmerer gestiegen. In Brandenburg waren Putzer gut und Töpfer etwas besser beschäftigt, während Dachdecker noch unter den Auswirkungen des Klempnerstreiks zu leiden haben. In Nordmark wurden Gipser und Stukkateure in verstärktem Umfange begehrt. Gebessert haben sich ferner die Arbeitsmöglichkeiten für Töpfer, Glaser und Isolierer. Das Malergewerbe bot eine steigende Aufnahmefähigkeit, insbesondere gingen Aufträge von Schiffsmalereien ein. Die Beschäftigungen sind zum Teil kurzfristiger Art. Maurer wurden noch gelegentlich gesucht in Niedersachsen. Nach wie vor ist dort die Beschäftigungslage für Maler schlecht.

Das Tiefbaugewerbe war in Ostpreußen für Fachkräfte und ungelernte Arbeiter aufnahmefähig. Entlastung des Arbeitsmarktes brachte auch in dieser Woche in Westfalen der Bau der Ferngasleitung in den fraglichen Bezirken, z. B. in Siegen. Im Bielefelder Bezirk fand ein großer Teil von Arbeitslosen bei Kanalarbeiten des Städtischen Betriebsamts Beschäftigung. In Südwestdeutschland hat die bisherige Tiefbautätigkeit angehalten.

Anwendung der Reichsverdingungsordnung. Auf eine Kleine Anfrage eines preuß. demokratischen Abgeordneten betr. Anwendung der Reichsverdingungsordnung antwortet der Preuß. Minister für Volkswohlfahrt folgendermaßen:

„Durch Erlaß vom 5. Juli 1929 — II C Nr. 840 III/29 — habe ich angeordnet, daß die Grundsätze der Verdingungsordnung für Bauleistungen in der Regel auch bei solchen Bauten zur Anwendung gelangen, die mit Hilfe sogenannter Hauszinssteuerhypotheken errichtet werden. Nur bei einfachen Bauten in ländlichen Verhältnissen oder bei Bauten, die mehr oder weniger in Selbsthilfe erstellt werden, kann von der Anwendung der Reichsverdingungsordnung abgesehen werden."

Internationaler Baukongreß. Am 29. und 30. Juli tagte in Interlaken der Oberrat der Fédération Internationale de Bâtiment et des Travaux Publics, zunächst unter Vorsitz des Schweizers Cagianut, später unter dem des neuen Präsidenten, des Engländers Burtz. Deutschland war auf dem Kongreß neben 16 europäischen und außereuropäischen Staaten vertreten. Zum Vizepräsidenten der Bauabteilung der Fédération wurde der Amerikaner Tr. S. Morgan ernannt. Die Konferenz beriet die Vorbereitungen des im Mai 1930 in London stattfindenden internationalen Kongresses. Das Programm dieses Kongresses soll u. a. umfassen:

Vereinheitlichung der Grundbedingungen der Offertenausschreibungen, ganz besonders mit Hinblick auf Übergabe genauer Disposition in bezug auf Beschreibungen, Pläne und budgetäre Vorschriften, sowie einheitliche Bestimmungen bei Vertragslösung seitens eines der beiden Kontrahenten. Rationalisierung der ganzen Bauführung als solcher, mit besonderer Berücksichtigung einzelner Länder. Wissenschaftliche Untersuchungen, als Basis für die Weiterentwicklung des Bauwesens. Studiumzwang für alle künftigen Bauunternehmer. Grundforderungen für die Errichtung von Wohnbauten, ganz besonders mit Rücksichtnahme auf Wohnbauten für die Mittelklassen. Lösung der Wohnungskrise, sowie verschiedene freie Anträge, unter welchen die fachgemäße Schulung des Nachwuchses besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Kurse für neues Bauen. Mit Rücksicht auf die Breslauer Tagung des BDA sowie auf den internationalen Städtebau-Kongreß in Rom findet der in Frankfurt a. M. veranstaltete Kursus für Neues Bauen am 5.—7. September statt.

Rechtsprechung.

Zwei Entscheidungen zur Baupolizeiübertretung in § 367, Ziff. 15, RStGB. (§ 367, Ziff. 15, RStGB bedroht mit Geldstrafe bis zu 150 RM oder mit Haft den, der als Bauherr, Baumeister oder Bauhandwerker einen Bau oder eine Ausbesserung, wozu die polizeiliche Genehmigung erforderlich ist, ohne diese Genehmigung oder mit eigenmächtiger Abweichung von dem durch die Behörde genehmigten Bauplan ausführt oder ausführen läßt.

1. Urteil des Oberlandesgerichts Dresden, 1. Strafsenat, vom 6. März 1929 — 10 St 10/29.

Die Aufstellung des Leergerüstes für die Betondecke ist der Beginn der Ausführung des Baus. Denn im Gegensatz zu einem Neubau anderer Art wird durch dieses Gerüst die Formgebung der aus Beton hergestellten Bauteile bestimmt. Geschieht die Aufstellung dieses Leergerüstes ohne erforderliche polizeiliche Genehmigung oder mit eigenmächtiger Abweichung von dem durch die Behörde genehmigten Bauplan, so liegt hierin bereits ein strafbarer Verstoß gegen § 367, Ziff. 15, RStGB.

2. Urteil des Oberlandesgerichts Dresden, 2. Strafsenat, vom 30. April 1929 — 20 St 36/29.

§ 367, Ziff. 15, nennt in gleicher Weise den Bauherrn, den Baumeister und den Bauhandwerker. Der Baumeister ist nicht nur für seine eigenen Anordnungen strafrechtlich verantwortlich. Er darf auch ein Verfahren des Bauherrn, das mit den Bedingungen des behördlichen Bauplans in Widerspruch steht, nicht stillschweigend dulden. Er muß vielmehr erforderlichenfalls dem Bauherrn dadurch entgegentreten, daß er sich der weiteren Bauausführung enthält und hiervon der Baupolizeibehörde Anzeige macht.

Die Baupolizei verletzt ihre Amtspflicht, wenn sie trotz Kenntnis von dem gefahrdrohenden Zustand eines Bauwerks sich längere Zeit untätig verhält. (Urteil des Reichsgerichts, III. Civilsenat, vom 25. Januar 1929 — III 297/28.)

In dem zur Entscheidung stehenden Fall wird es als zur Amtspflicht der Baupolizei gehörend erklärt, in Ausübung der ihr anvertrauten öffentlichen Gewalt nach erlangter Kenntnis von dem gefahrvollen Zustand des Fußbodens in der Wohnung B. rechtzeitig den Eigentümer des Hauses zur Instandsetzung anzuhalten und nötigenfalls die Räumung der Wohnung zu veranlassen (§ 6 preuß. Ges. über die Pol.-Verw. vom 11. März 1850. Ges.-S. 265. §§ 38. I. 8, 1, § 10. II. 17. Allgem. Landv.). Diese Amtspflicht der Baupolizei bestand allen Personen gegenüber, die jene Räume bewohnten oder sie zu irgend einem Zweck betraten (§ 10. II. 17 Allgem. Landv.).

In erster Reihe war es zwar dem pflichtgemäßen Ermessen der Baupolizei anheimgegeben, welche Maßnahmen zu treffen, und welche Frist für die Ausführung der Anordnungen zu setzen war. Die Baupolizei mußte bei der herrschenden Wohnungsnot bemüht sein, die Wohnung nach Möglichkeit der bestimmungsgemäßen Benutzung zu erhalten, und dabei auch die schlechte wirtschaftliche Lage des Hauseigentümers in Betracht ziehen.

Die Baupolizei hatte bereits ein halbes Jahr vor dem Unfall von dem schadhaften und gefahrdrohenden Zustand des Fußbodens der Wohnung B. Kenntnis erhalten und während dieses halben Jahres nichts zur Beseitigung dieses Zustandes unternommen. Hierin liegt das schuldhafte Verhalten der Baupolizei, da ein Abwarten von einem halben Jahr bei der außerordentlichen Gefährlichkeit des Zustandes des Fußbodens ohne Zweifel die Grenzen eines pflichtmäßigen Ermessens überschritt.

Antragsberechtigung des Unternehmers zur Strafverfolgung nach § 303 RStGB wegen Zerstörung von Bestandteilen eines von ihm hergestellten Baues. (Urteil des Reichsgerichts, I. Strafsenat, vom 15. März 1929 — I D 196/29.)

Vorsätzliche und rechtwidrige Zerstörung einer fremden Sache wird gemäß § 303 RStGB mit Geldstrafe bis 1000 RM oder mit Gefängnis bis zu zwei Jahren bestraft. Die Verfolgung tritt nur auf Antrag ein.

In dem zur Entscheidung stehenden Fall waren zwei Marmorplatten, die als Fassadenverkleidung an der Hauswand eines von der Firma F. zum Teil hergestellten Baues eingefügt waren, zerstört worden. Streitig war, ob die Firma F. als Unternehmer des Baues Strafantrag wegen Sachbeschädigung stellen konnte.

Das Reichsgericht hat die Berechtigung der Firma F. zur Stellung des Strafantrages bejaht. Wenn es allerdings nur auf die Frage des

Eigentums ankommen könnte, so wäre die Firma F. nicht antragsberechtigt. Denn nachdem die Marmorplatten als Fassadenverkleidung bereits in der solchen Arbeiten gemäßen Weise mit Mörtel an der Hauswand befestigt worden, also „zur Herstellung des Gebäudes eingefügte Sachen" waren, waren sie Bestandteile des Gebäudes, also nicht mehr Eigentum der Firma F., sondern des Gebäudeeigentümers (§§ 946, 94, II. BGB). Hierbei ist unerheblich, daß die Arbeit der Firma F. noch nicht ganz ausgeführt war.

Wenn auch eine Sachbeschädigung vor allem und in der großen Regel den Eigentümer der geschädigten Sache trifft, so ist doch nach ständiger Rechtsprechung des Reichsgerichts nicht ausschließlich der Eigentümer als der Verletzte und demgemäß der Strafantragsberechtigte anzusehen. Ganz besonders muß dies in Fällen zutreffen, in denen von der Beschädigung nicht der Eigentümer am schwersten betroffen, sondern nach der Besonderheit des bestehenden Rechtsverhältnisses unter gewöhnlichen Umständen geradezu dieser wirtschaftlich von dem Schaden überhaupt nicht berührt wird. So liegt der Fall gerade hier. Das von der Firma F. übernommene Werk ist die Marmorverkleidung der Fassade, ganz offensichtlich ein einheitliches Werk. Als die Sachbeschädigung verübt wurde, war erst ein Teil der Arbeit ausgeführt, das Werk also noch nicht abgenommen. Bis zur Abnahme trägt der Unternehmer die Gefahr des Werks. Bei der Sachlage war außer Zweifel, daß der Unternehmer die abgerissenen und zerschlagenen Platten auf seine Kosten neu anzubringen hatte. Also waren bis zur Abnahme des Werks die bereits eingebauten Teile wegen jener Gefahr des Unternehmers noch in dessen Wirtschaftsbereich. Den Unternehmer und nur ihn, oder wenigstens ihn in erster Linie, traf der Schaden. Er wird von der Beschädigung unmittelbar berührt. Bei solcher Rechtslage geht die Sache fast nur ihn an. Übrigens hatte im vorliegenden Fall die Tat geradezu den Zweck, der Firma F. einen Schaden zuzufügen, da sie, wie festgestellt, geschah, um in dem damaligen Arbeitskampf „die Unternehmer durch Vornahme von Gewaltakten eher klein zu kriegen".

Zur Berichtigung von Steuerbilanzen für Vorjahre. (Urteil des Reichsfinanzhofs vom 11. April 1929 — VI A 365/29.)

In dem zur Entscheidung stehenden Fall war der Steuerpflichtige K. auf Grund seiner mit Verlust abgeschlossenen Bilanz für 1925 von der Einkommensteuer 1925 freigestellt worden. Bei der Berechnung der Einkommensteuer 1926 war die von K. für 1925 eingereichte Bilanz zugrunde gelegt. K. machte nun geltend, in dieser Bilanz sei das Warenlager zu niedrig festgestellt. Unstreitig blieb auch bei der jetzt von K. für richtig gehaltenen Bewertung des Warenlagers für den Steuerabschnitt 1925 ein Verlust.

Der Reichsfinanzhof hat die Auffassung des Finanzamts, daß eine anderweite Bewertung des Warenlagers für 1925 unzulässig sei, nicht gebilligt. Die Vorschriften des Einkommensteuergesetzes hindern eine nachträgliche Änderung der Schlußbilanz höchstens insoweit, als das in ihr festgestellte Reinvermögen Grundlage der Veranlagung gewesen ist. Es soll sich der bei einer Veranlagung erlangte Vorteil oder Nachteil für spätere Veranlagungen im entgegengesetzten Sinne auswirken. Wer jedoch bei einer Veranlagung freigestellt ist, hat weder Vorteil noch Nachteil davon, daß ein größerer oder geringerer Verlust angenommen ist. Deshalb kann dem Finanzamt nicht verwehrt werden, im nächsten Jahre festzustellen, daß das Reinvermögen tatsächlich noch geringer war, als damals angenommen, und ebensowenig dem Steuerpflichtigen, daß es tatsächlich höher war, soweit nicht dann Steuer zu erheben gewesen wäre. Demnach ist die von K. für Ende 1925 aufgestellte neue Bilanz lediglich dahin zu prüfen, ob sie nach dem Einkommensteuergesetz zulässige Bewertungen enthält und in diesem Falle der Besteuerung für 1926 zugrunde zu legen wäre, soweit nicht ihre Berücksichtigung für 1925 zu einer Einkommensteuer für 1925 geführt haben würde.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 1 vom 6. Januar 1928, S. 18.

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 28 vom 11. Juli 1929.

Kl. 5 d, Gr. 14. Sch 85 280. Johann Schlüter, Wanne-Eickel, Bielefelder Str. 6. Einschiebbare Bergeversatzrutsche, die von dem sich anhäufendenVersatz nach und nach zurückgeschoben wird. 28. I. 28.

Kl. 19 a, Gr. 1. R 68 145. Wilhelm Reuter, Lübbow i. Hann. Gitterrostartige Eisenbetonplatte zur Verstärkung der Bettung unterhalb des Schienenstoßes. 14. VII. 26.

Kl. 19 a, Gr. 6. A 49 513. Arno Andreas, Münster i. Westf., Engelstraße 3. Vorrichtung zur Befestigung der Schienen auf Betonschwellen mittels in durchgehenden, sich verjüngenden Bohrungen der Schwelle geführter Befestigungsschraubenbolzen. 13. XII. 26.

Kl. 19 a, Gr. 6. L 65 572. Dipl.-Ing. Carl Lößl, Gauting b. München, Gartenpromenade 4. Querschwelle, bestehend aus zwei getrennten Tragkörpern aus Eisenbeton mit sie verbindender eiserner Spurstange; Zus. z. Pat. 455 141. 9. IV. 26.

Kl. 19 a, Gr. 6. R 61 339. Marco Righetto u. Carlo Zorzi, Mailand; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Ziegler, Pat.-Anw., Berlin-Charlottenburg. Befestigung von Eisenbahnschienen auf Betonschwellen mittels C-förmiger, beiderseits der Schiene von Bügeln angezogener Klemmplatten. 13. VI. 24.

Kl. 19 a, Gr. 11. W 74 284. Wilhelm Wurl, Berlin-Weißensee, Roelckestr. 70—73. Federnd nachgiebige Schienenlagerung mit zwischen Schienen und Schwellen angeordneten, durch seitliche Rippen der Schwellen oder Unterlegplatten in ihrer Lage festgehaltenen elliptischen Blattfedern mit aufgebogenen Enden. 19. XI. 26.

Kl. 19 a, Gr. 23. K 96 343. Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Eisenbahnschienen, insbes. für Hängeschnellbahnen mit sehr hohen Geschwindigkeiten. 24. X. 25.

Kl. 19 a, Gr. 23. K 98 179. Dipl.-Ing. Franz Kruckenberg, Heidelberg, Unter der Schanz 1. Schienenbefestigung an Kragträgern von Einschienenhängeschnellbahnen mit sehr hohen Geschwindigkeiten. 6. III. 26.

Kl. 19 e, Gr. 2. S 84 442. Süddeutsche Tiefbaugesellschaft Polensky & Zöllner, München, Adelheidstr. 1/0. Grabenauskleidung aus mit offenen Fugen verlegten Eisenbetonplatten. 29. II. 28.

Kl. 20 i, Gr. 9. P 58 778. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock. Weiche für Hängebahnen. 15. X. 28.

Kl. 35 b, Gr. 1. D 54 864. Dr. Rudolf Dub, Brünn, Tschechoslowakische Republik; Vrtr.: Just, Chalfin, Berlin W 15, Bayerische Str. 3. Feststehende oder fahrbare Hochbahnverladevorrichtung. 30. I. 28. Tschechoslowakische Republik 22. XII. 27.

Kl. 80 b, Gr. 18. R 71 645. H. H. Robertson Company, Pittsburgh, Penns., V. St. A.; Vertr.: P. Müller u. Dr. W. J. Müller, Pat.-Anwälte, Berlin W 15. Mit Hohlräumen versehene Asphaltmasse. 30. VI. 27. V. St. Amerika 8. XI. 26.

Kl. 80 c, Gr. 14. M 103 101. Ernst Meier, Bochum, Marienplatz 5. Verfahren zum Brennen von Zement; Zus. z. Pat. 477 212. 23. I. 28.

Kl. 81 e, Gr. 96. W 79 415. Gustaw Willimek u. Wladislaw Skarbek-Kozietulski, Grudziadz, Pol.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Vorrichtung zum Ausladen offener Eisenbahnwagen. 15. V. 28. Polen 1. VI. 27.

Kl. 81 e, Gr. 109. W 77 507. Westfälische Maschinenbau-Gesellschaft m. b. H., Recklinghausen. Mechanische Koksverladeschaufel und Kleinkokssammelbehälter für ebene und schräge Koksplätze. 28. X. 27.

Kl. 81 e, Gr. 113. S 78 719. Johann Sindelar, Mengede, West, Fahrbarer Förderer zum Verladen von Massengut auf Förderwagen. 4. III. 27.

Kl. 81 e, Gr. 114. G 72 744. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Verfahrbares Kratzerband zum Aufladen von Fördergut. 3. III. 28.

Kl. 81 e, Gr. 126. M 101 560. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf Akt.-Ges., Magdeburg. Absetzer mit schwenkbarem Förderband und gegenüber dem Unterbau verschiebbaren Fahrgestellen der einen Schienenseite. 4. X. 27.

Kl. 85 c, Gr. 1. O 40 654. Cheminova, Gesellschaft zur Verwertung chemischer Verfahren m. b. H., Berlin SW 48, Wilhelmstr. 122. Verfahren zur Entphenolung von Wässern. 14. XI. 27.

Kl. 85 c, Gr. 3. I 27 954. Dr. Karl Imhoff, Zweigertstr. 57, Dr. Friedrich Sierp, Morsehofstr. 58, u. Franz Fries, Schlüterstr. 11, Essen. Verfahren zur Reinigung von Abwasser mit belebtem Schlamm. 26. IV. 26.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Höhere Mathematik für Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Von Dr. Rudolf Rothe, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1929. 201 Seiten mit 90 Figuren. Preis kartoniert RM 6,40.

Von dem in drei Teile zerlegten Werke ist nun erfreulicherweise der zweite Teil erschienen. In dem neuen Band mit dem Untertitel Integralrechnung, unendliche Reihen, Vektorrechnung nebst Anwendungen wird zunächst im Anschluß an den ersten Teil die Integralrechnung weiter ausgebaut; im zweiten Abschnitt werden unendliche Reihen, insbesondere Potenzreihen behandelt. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit Integralen, die von einem Parameter abhängen, mit Linienintegralen und Integrationen im Komplexen; der letzte Abschnitt ist den Determinanten und der Vektorrechnung nebst deren Anwendung auf Geometrie und Mechanik gewidmet.

Ebenso wie der schon in zweiter Auflage vorliegende erste Teil[1] ist auch dieser zweite ein knapp gehaltener Leitfaden, der durch eine

[1] Siehe diese Zeitschrift 1928 Seite 715.

große Zahl von Anwendungen und Übungsaufgaben für den Ingenieur von besonderer Bedeutung ist. Die Darstellung des Stoffes ist übersichtlich, so daß das Buch besonders auch für gelegentliche Benutzung als Nachschlagewerk empfohlen werden kann; diesem Zweck dient ein reichhaltiges, alphabetisch geordnetes Sachregister.

Es ist zu wünschen, daß es dem Verfasser bald möglich ist, sein Werk mit dem beabsichtigten dritten Band abzuschließen.

P. Werkmeister.

Praktische Infinitesimalrechnung. Von F. F. P. Bisacre. Berechtigte deutsche Ausgabe. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. E. Trefftz, herausgegeben von Dr. phil. Ernst König. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1929. 364 Seiten mit 104 Abbildungen und 5 Bildnistafeln. Preis gebunden RM 18.—.

Das Buch stellt eine Einführung in die Differential- und Integralrechnung dar für solche, die diese Rechnungsarten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften benutzen wollen. Die Behandlung des Stoffes ist derart ausführlich und erschöpfend, daß das Buch auch beim Selbstunterricht recht gute Dienste leisten wird.

In den zehn ersten Abschnitten werden die Grundlagen der Infinitesimalrechnung in anschaulicher und dabei doch strenger Weise behandelt. In den drei letzten Abschnitten wird an einer großen Zahl von Aufgaben aus der Elektrizität, dem Magnetismus, der Chemie und der Thermodynamik die Anwendung der Differentialrechnung und der Integralrechnung gezeigt. Das Buch führt also nicht bloß in das in Frage kommende Gebiet der Mathematik ein, sondern es zeigt dem Leser auch, was er mit den vorgeführten mathematischen Sätzen und Verfahren anfangen kann. P. Werkmeister.

Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Von F. Auerbach und W. Hort. Band IV, Lieferung I. Mit 186 Abb. im Text. Verlag von Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1929.

Die Lieferung bringt zunächst eine elegante Darstellung der Statik der Baukonstruktionen, bei der man in der Tat bedauert, daß die Rücksicht auf den Charakter des Gesamtwerkes als eines Handbuches dem Verfasser räumliche Beschränkung auferlegte. Aber auch in der nun einmal gebotenen Kürze wird man den Hertwigschen Beitrag als einen besonders wertvollen Bestandteil des Handbuchs begrüßen. In den beiden anderen Abschnitten gibt S. Timoshenko zunächst eine Übersicht über die Stabilitätsprobleme der Elastizität, zu welcher Aufgabe er durch seine eigenen Arbeiten auf dem Gebiete ja in besonderem Maße berufen ist — leider sind diese Untersuchungen meist in russischer Sprache veröffentlicht, also einer großen Mehrzahl westeuropäischer Fachleute nicht unmittelbar zugänglich. — Dasselbe gilt übrigens auch von einem sehr beträchtlichen Teil der Literatur, auf die T. verweist. Indessen hat er aber auch mit großem Fleiß dafür Sorge getragen, in seinen Literaturangaben möglichst vollständig zu sein; der Anteil der deutschen Wissenschaft kommt klar zur Darstellung. Eine der bedeutsamsten Förderungen hat das allgemeine Problem der elastischen Stabilität vor wenig Jahren ja durch Herrn v. Mises erfahren. Der zweite Beitrag T. zu dieser Lieferung betrifft die Festigkeitsprobleme im Maschinenbau, und es ist der derzeitige Stand der Forschung auch hier unter reichlicher Mitteilung der Literatur sorgfältig dargestellt. Gravelius.

Handlexikon der Elektrizität und der Elektrotechnik. Von Ing. Georg Heber. 3. Aufl. Franck'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, 1928.

Bei der außerordentlichen Verbreitung und der weitgehenden Verästelung der Elektrotechnik und der elektrischen Wissensgebiete wird selbst der elektrotechnische Fachmann und noch viel mehr der Techniker anderer Fachrichtung oder der interessierte Laie in die Lage kommen, Ausdrücke und Begriffe nicht zu verstehen. Allen diesen Suchenden eine „Elektro-Auskunftei" zu bieten, strebt das Werk an. Es kann zwar naturgemäß nicht tief schürfen, aber es erleichtert doch das Verständnis und insofern wird es seine Freunde erwerben.

Begriffe, die selbst im bürgerlichen Leben jedem entgegentreten, müßten so ausführlich wie möglich behandelt werden; so ist z. B. der Abschnitt „Stromtarife" zu kurz gehalten — Höchstleistungstarife, zum Teil mit Gewährleistung des Maximums für eine bestimmte Benutzungsstundenzahl sind sehr üblich, fehlen aber. Die Grundbegriffe für Arbeit und Leistung sind nicht immer scharf auseinander gehalten: Unter „Stromarbeit" ist eine Leistungsgröße (PS) aufgeführt; unter „Arbeitsmesser, mechanischer" ist auf „Dynamometer" verwiesen, unter diesem findet man: „für mechanische Leistungen: siehe unter Bremsdynamometer". Hier ergibt sich, daß dieser Kraftmesser zur Bestimmung der Leistung dient. Reichsbahnoberrat Wentzel.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).
Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Die Bauarbeiten an der Jannowitzbrücke.

(Vgl. „Der Bauingenieur" 1928/49.)

Das bestehende Berliner Schnellbahnnetz wies bisher nur eine Nordsüdverbindung auf, die Nord-Süd-Bahn, die durch die Friedrichstadt, das westliche Zentrum des alten Berlins, führt und im Jahre 1923 fertiggestellt wurde. Zur Zeit ist eine weitere Nordsüdverbindung, die Neukölln—Gesundbrunnen-Bahn im Bau. Diese Linie führt durch das östliche Zentrum Berlins am Alexanderplatz hindurch. An der Jannowitzbrücke muß die Spree unterfahren werden.

Die Jannowitzbrücke führt im Zuge der Hauptverkehrsstraße zwischen Alexanderplatz und Moritzplatz über die Spree und hat einen großen Teil des Verkehrs im östlichen Zentrum Berlins aufzunehmen. Da sich die alte Brücke der dauernden Verkehrszunahme nicht mehr gewachsen zeigte, entschloß sich das Brückenbauamt der Stadt Berlin im Zusammenhang mit dem Untergrundbahnbau eine neue Brücke zu erbauen, die zwei Fahrbahnen zu je 8 m, zwei Fußwege zu je 5 m, und außerdem einen besonderen Straßenbahngleisstreifen, haben soll. Die Brücke, zu der ausschließlich St 52 verwendet wird, ist als Fachwerkbogen mit Zugband konstruiert und soll die Spree in einer einzigen Öffnung von 72 m Stützweite überspannen. Während der Bauzeit wird der Fahrverkehr über die benachbarte, stromabwärts gelegene Waisenbrücke umgeleitet, während für die Fußgänger eine eiserne Notbrücke stromaufwärts errichtet wurde. Für die Dauer des Spreetunnelbaues mußte die alte Jannowitzbrücke, eine eiserne Bogenbrücke mit drei Stromöffnungen, sowieso beseitigt werden, da der Tunnel der Untergrundbahn unter ihren Pfeilern und Widerlagern hindurchführt.

Am 27. Juni ds. Js. besichtigte die Ortsgruppe Brandenburg der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen die interessante Baustelle. Einleitend hielt Herr Magistrats-Oberbaurat La Baume einen Vortrag, in welchem er das gesamte Bauvorhaben und insbesondere die verschiedenen Bauabschnitte eingehend erläuterte.

Auf dem rechten Spreeufer ist die vorläufig eingebaute Eisenkonstruktion von 1200 t Gewicht, welche zur Aufnahme der eisernen Überbauten der Stadtbahn am Bahnhof Jannowitzbrücke dient, bemerkenswert. Diese Konstruktion hat die Aufgabe, die bestehenden Pfeiler, deren Abbruch durch den Tunnelbau der Untergrundbahnlinie Gesundbrunnen—Neukölln und durch die Verbreiterung der Straße erforderlich wird, zu entlasten. Die in diesem Falle sehr schwierige Aufgabe, den für die Bauarbeiten benötigten Raum zu erhalten, ist durch eine sinnreiche Abfangekonstruktion gelöst. Nach Fertigstellung der neuen Pfeiler wird die im wesentlichen aus Quer- und Längsparallelträgern bestehende Hilfskonstruktion abgebrochen. Die rechte Baugrube ist gegen die Spree durch einen Fangedamm zwischen 18 m langen eisernen Spundwänden abgeschlossen. Die Eisenbetonarbeiten der Untergrundbahn, die den Anschluß vom Tunnel zum Alexanderplatz bildet, waren im Gange. Die Baustelle auf dem linken Spreeufer ist besonders durch die Gründung des westlichen Brückenauflagers bemerkenswert. Da in der Nähe des Spreeufers die Untergrundbahn eine Abzweigung nach dem alten Tunnel der AEG-Bahn hat, war es nicht zu umgehen, daß der westliche Auflagerklotz gerade auf die Mitte der Tunneldecke zu liegen kommt. Die große Einzellast des Brückenauflagers macht hier eine sehr kräftige Abfangekonstruktion erforderlich, die aus 5 eisernen 16,8 m weit gespannten Parallelfachwerkträgern mit Betonumhüllung besteht. Die Stärke dieser Fachwerkträger ist besonders aus einem Vergleich mit der oben erwähnten eisernen Fußgängerbrücke ersichtlich, die bei einer Stützweite von 60 m fast das gleiche Gesamtgewicht von etwa 180 t besitzt. Der Tunnel selbst wird in zwei Abschnitten errichtet, die durch halbinselförmig in die Spree vorgebaute Fangdämme zwischen eisernen Spundwänden abgeschlossen werden. Die Ausführung des Tunnels erfolgt dann in offener Baugrube, so daß eine Grundwasserabsenkung von etwa 14 m gegenüber dem Spreewasserstand erforderlich wird. Zu diesem Zweck hat die ausführende Firma (Siemens-Bauunion) Tiefbrunnen angewendet, die durch neuartige Spezialpumpen betrieben werden. Einzelne dieser Pumpen sind bereits seit 11 Monaten in dauerndem Betrieb, ohne daß irgend eine Reparatur notwendig war. An beiden Seiten des jetzigen Tunnelkopfes ist der Fangedamm inselförmig erweitert. Diese Inseln dienen später zum Anschluß der Fangedämme der nördlichen Tunnelbaugrube. Auf den jetzt im Bau befindlichen südlichen Tunnelteil wird später nahe am Kopf ein Reiterfangedamm gesetzt, der an seinen Enden gleichfalls in die erwähnten Inseln einbindet. Dann ist es möglich, die Dämme vor Kopf und an den Seiten der südlichen Baugrube zu entfernen, so daß sowohl die Spree über den fertigen südlichen Tunnelteil fließen, als auch der Anschluß der beiden Tunnelhälften vorgenommen werden kann.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.