

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

UNTER MITWIRKUNG DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS

19. JAHRGANG.

BERLIN, DEN 18. MÄRZ 1922.

No. 4.

Talsperrenbauten der Philipp Holzmann A.-G. unter besonderer Berücksichtigung des Transportproblems.

Vortrag, gehalten auf der 25. Hauptversammlung des „Deutschen Beton-Vereins“ 1922. — Hierzu siehe Abbildungen S. 29.
Von Dr. Ing. M. Arndt, Dir. der Niederlassung Berlin der Phil. Holzmann-A.-G.



eit über die Kreise des eigentlichen Ingenieurberufes hinaus erstreckt sich in unseren Tagen das Interesse für den Ausbau unserer Wasserkräfte. Durch die Not unserer Wirtschaftslage gezwungen, versucht man mit Macht nachzuholen, was in besseren Jahren versäumt wurde:

aus dem Schatz unserer Wasserkräfte einen Ersatz zu finden für die Energiemengen, die uns durch den unglücklichen Ausgang des Krieges verloren gegangen sind.

Für den Ingenieur gibt es kaum ein reizvolleres Gebiet als den Ausbau der Wasserkräfte mit allen seinen Nebenanlagen. Alle Zweige der Ingenieurwissenschaften greifen hier ineinander und nicht nur das reine Fachwissen genügt zur Lösung der gestellten Aufgaben, sondern auch die Kenntnis der Grenzgebiete ist erforderlich, um die wirtschaftlich und technisch richtigen Lösungen zu finden. Selten aber auch sind die einzelnen Aufgaben so umfassend und vielseitig, wie gerade in diesem Gebiet, sodaß es auch wieder, rein vom eng umgrenzten Standpunkt der einzelnen Berufsgruppe aus gesehen, eine Fülle von Fragen und Problemen umfaßt, deren Lösung tiefgründige Arbeit erfordert.

Besonders ein Teil dieses Aufgabenkreises hat von jeher durch den Umfang der zu bewältigenden Massen, durch die Größe der darin enthaltenen Verantwortung und durch die Wichtigkeit für das Ganze weitgehendes Interesse beansprucht. Das ist der Bau von Talsperren.

Die Erfahrungen, die hier gesammelt werden, reichen über diese Einzelaufgaben selbst noch hinaus, denn die Probleme, die dabei zu lösen sind, treten teilweise, wenn auch in abgewandelter Form, an anderen Großbaustellen wieder auf, sodaß die erzielten Ergebnisse, wenn man sie nur richtig auswertet, auch auf andere Fachgebiete übertragen werden können.

Die Wahl der Ausführungsart einer Talsperre wird von einer Reihe von Grundbedingungen zwangsläufig beeinflusst, sodaß sich wohl für jede Talsperrenbaustelle bei

eingehenden Vorarbeiten eine ganz bestimmte, aus den örtlichen Bedingungen geborene Bauweise ergeben muß, die wohl grundlegende Ähnlichkeiten mit anderen Ausführungsbeispielen zeigen kann, dabei aber ganz besondere für den Einzelfall geprägte Eigenheiten behält. Wenn also die Einrichtungen derartiger großer Talsperrenbaustellen geschildert und mit einander in Vergleich gesetzt werden, so ist dabei immer zu bedenken, daß nicht ohne weiteres die technische Einrichtung der einen Baustelle eine Kritik der anderen geben kann. Die Nachprüfung der Richtigkeit einer getroffenen Baustelleneinrichtung ergibt sich hier ausschließlich als sonst nicht sowohl durch Vergleich mit den an anderen Stellen gültigen Möglichkeiten, als lediglich aus der erzielten Leistung, wobei wohl im Einzelnen erörtert werden kann, ob die eine oder andere Einrichtung zweckmäßiger anders gestaltet worden wäre.

Die oben erwähnten beeinflussenden Grundbedingungen für die Wahl der Ausführungsart sind:

1. die Höhenlage und Spurweite der Zubringerbahn, die auf der Talsohle, am Berghang, unter oder über der zukünftigen Mauerkronenhöhe liegen kann;

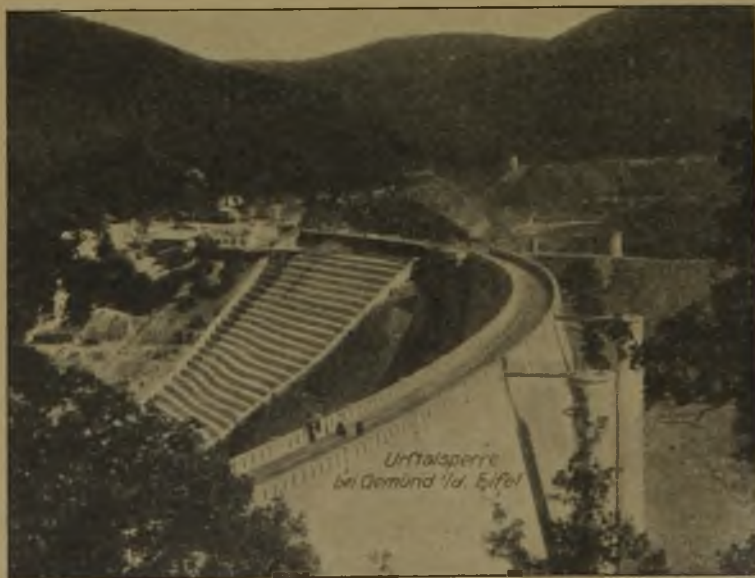


Abb. 5. Fertige Sperre vor Anstauung des Beckens.

2. die Lage der Steinbrüche, die wasserseitig oder luftseitig über oder unter Mauerkronehöhe liegen können;
3. die Lage der Sandgruben, für die die gleichen Möglichkeiten wie unter 2) bestehen;
4. die Gestaltung der Berghänge nach Neigung und geologischer Beschaffenheit;
5. die Wasserabführung während der Bauzeit;
6. der für die Sperre vorgesehene Baustoff.

Neben diesen aus der Örtlichkeit der Baustelle folgenden Dingen kann die Wahl der Ausführungsart wesentlich beeinflusst werden durch

7. den Vorrat an Baugeräten des Unternehmers.

Für die Berechnung des Umfanges der gewählten Baustellen-Einrichtung sind die Massen, die Bauzeit und die Grundfläche für die Mauerung maßgebend.

Aus diesen Gesichtspunkten abgeleitet und nach ihnen geordnet soll nachstehend die Ausführung der Urft- und Eder-Talsperre geschildert werden.

Urft-Talsperre bei Gemünd¹⁾.

Die Baustelle, die, wie bei den meisten Talsperren, abseits der Verkehrsstraße liegt, wurde durch eine 12^{km} lange Transportbahn von 60^{cm} Spur an den Staatsbahnhof Gemünd an das Staatsbahnnetz angeschlossen. (Vgl. den Plan Abb. 1.) Die Bahn war im Großen und



Abb. 1. Lageplan der Sperre mit Staubecken.

Ganzen am Berghang ziemlich wagrecht geführt und mündete an der Baustelle etwas oberhalb der Mauerkronehöhe, von wo die dort angelieferten und durch die Bahn herangeschafften Baustoffe, dem Schwergewicht folgend, nach der Baustelle heruntergeführt wurden. In der Hauptsache diente die Bahn dem Transport von Sand, Kalk und Traß. Die Bahn war von Eisenbahntuppen zur Übung gebaut worden und dient jetzt nach Entfernung des Oberbaues als forstwirtschaftlicher Weg.

Die Urft-Talsperre, deren Gesamtplan aus Abb. 2 hervorgeht, ist gemauert aus Grauwacke, die dort in schmalen Bändern im Schiefer der Eifel nur in geringer Mächtigkeit eingesprengt ist. Deshalb war die Anlage von einer ganzen Reihe einzelner Steinbrüche, zeitweilig bis zu 8, notwendig, die alle oberhalb der Baustelle im Tal lagen.

Die Steine wurden aus den auf der Talsohle liegenden Brüchen mit einer 4—5^{km} langen Transportbahn von 90^{cm} Spur nach den dicht oberhalb der Baustelle gelegenen Steinlagerplätzen gebracht, sehr sorgfältig gewaschen und von der Bauleitung durch Farben für ihre Verwendung an der Luft- oder Wasserseite kenntlich gemacht. Im Innern der Mauer sind später

^{*)} Anmerkung der Schriftleitung: Über Zwecke, Gesamtanlage und konstruktive Ausbildung vgl. „Deutsche Bauzeitung“, Jahrg. 1913, S. 133 ff. Einige der beigegebenen Abbildungen sind diesem Aufsatz entnommen und anstelle von Bildern des Vortragenden gesetzt.

auch besonders ausgesuchte und zuverlässige Schieferarten verwendet worden.

Der für die Mörtelbereitung notwendige Sand wurde in Sonderzügen aus dem Mechernicher Bleiwerk in der Eifel gebracht und nach Umladung auf der Anschlußbahn zugestellt. Es war geschlemmter Pochwerksand von außerordentlicher Gleichmäßigkeit, der in dem auf der Baustelle vorhandenen Laboratorium, wie die anderen Baustoffe, regelmäßiger Untersuchung unterzogen wurde.

Das Tal der Urft ist, wie Abb. 2 erkennen läßt, wie die meisten Eifeltäler an der Baustelle schluchtartig eingeschnitten. Die steilen Hänge sind felsig und nur wenig mit Waldboden bedeckt, sodaß das Einschneiden von Rampen nur durch schwierige Felsarbeiten möglich gewesen wäre. Am rechten Ufer lehnt sich die Mauer gegen einen, in eine Windung der Urft vorgeschobenen Berggrat, der gewissermaßen die natürliche Fortsetzung der Sperre bildet. Dieser Berggrat mußte von tieferen Eingriffen und Einschnitten verschont werden, da gegen seine Wasserdichtigkeit und Widerstandsfähigkeit ohnehin Bedenken aufgetreten waren.

Um während der Bauzeit das Wasser der Urft von der Baustelle abhalten zu können, war die Bergzunge am rechten Urft-Ufer, an die sich die Talsperre



Abb. 2. Lageplan der Sperrmauer.

unmittelbar anlehnt, durch einen Entlastungsstollen von 340^m Länge durchfahren worden, der nun im Dauerzustand gleichzeitig mit als Entnahmeleitung dient. Oberhalb der Baustelle war die Urft durch einen Erdamm aufgestaut, in den zwei eiserne Rohre als Grundablässe für Gefahrenfälle eingebaut waren. Bei einem plötzlich eintretenden Hochwasser, das den Damm zu überströmen drohte, hat man diese Grundablässe im Staudamm vorsichtshalber geöffnet, um die Baugrube allmählich und langsam zu füllen, um damit einmal den vorläufigen Staudamm zu entlasten, dann aber auch die Gefahr einer plötzlichen und gewaltsamen Überströmung der Baustelle zu verhüten.

Aus diesen Grundbedingungen folgt der Ausführungsgedanke.

Da Sand, Traß und Kalk mit der Transportbahn oberhalb der Mauerkrone am rechten Ufer angeliefert wurden, legte man die Mörtelbereitungsanlage im unmittelbaren Anschluß an die Zubringerbahn auf dem Berggrat am rechten Hang oberhalb der Mauerkrone an und brachte von da aus den fertig gemischten Mörtel, dem Schwergewicht folgend, mit Bremsberg auf die Mauer.

Die Steine waren aus der Talsohle auf die Sperre zu heben. Da, wie schon erwähnt wurde, die Gestaltung der Berghänge die Anlage von Rampen nicht gestattet, waren zur Hebung der Steinwagen 3 hölzerne Türme vorgesehen und im Betrieb. (Vgl. Abb. 3, S. 29.) Zwei Türme dienten zum Heben, einer zum Herablassen

der leeren Wagen. Einer der ausgeführten Türme hätte zum Heben der gesamten täglich zu fördernden Steinmengen genügt. Der zweite diente als Sicherheit zur Aushilfe. Beide arbeiteten wechselseitig. Das Gewicht der toten Masse war durch Gegengewichte ausgeglichen. Angetrieben wurde jeder der Hebetürme durch je eine Lokomobile.

Da die Mauer an der Wasserseite sich etwa von halber Höhe an verjüngt, wäre in den größeren Höhenlagen der Abstand der Türme vom Mauerplanum beträchtlich geworden und das würde jedesmal den Bau von immer weiter gespannten und dadurch immer schwerer werdenden Brücken notwendig gemacht haben. Infolgedessen wurden von Anfang an die Türme in den Grundriß der Mauer hineingeschoben und die dadurch bedingten Nischen (die in Abb. 3 u. 4 deutlich erscheinen) im Mauerwerk ausgespart. Gleichzeitig fanden die Türme dadurch eine wirkungsvolle seitliche Stützung, die noch durch eingemauerte Anker verbessert wurde.

Die Verteilung des Mörtels und der Steine auf der Mauer erfolgte durch Parallelgleise von 90 cm Spur, die mit Drehscheiben durch senkrecht dazu stehende Stichgleise verbunden waren, die jedesmal auf die 3 Hebetürme zu liefen. (Vgl. den Blick auf die im Bau befindliche Mauer Abb. 4, S. 29.) Nach Auslegung der Gleise wurden die Mauerteile zwischen den Gleisen hochgemauert, dann wurden die Gleise gehoben, die ehemaligen Gleisbahnen nachgemauert usw. Entsprechend der mit zunehmender Höhe geringer werdenden Breite der Mauer wurde die Zahl der Gleise von 3 auf 2 verringert.

Das Schildmauerwerk zum Schutz der rückwärtigen Abdichtung der Mauer wurde im unteren lotrechten Teil mit stehenden Gerüsten ausgeführt, im oberen schrägen Teil mit Hängegerüsten gemauert.

Die für den Betrieb der Baustelle notwendige elektrische Kraft wurde aus einer eigenen Zentrale, die durch Lokomobilen getrieben wurde, und die 500 m oberhalb lag, erzeugt. Die Maschine hatte eine Leistung von 130 PS; an diese Zentrale angeschlossen waren das Mörtelwerk, die Wasserversorgung, der Tunnelvortrieb für den Heimbacher Tunnel an beiden Orten.

Unabhängig von der Zentrale waren die Hebetürme durch eigene Lokomobile angetrieben worden, um diese besonders wichtigen Teile des Betriebes von

Störungen in der Zentrale unabhängig zu machen. Die Bemerkung im „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, daß der selbständige Antrieb der Hebetürme erst nachträglich als Folge von Betriebsstörungen eingeführt sei, trifft nicht zu.

Die an der Urft-Talsperre getroffene Baustellen-Einrichtung hat sich unter den gegebenen Verhältnissen gut bewährt. Es wurden Leistungen bis zu 600 und 650 cbm in einer Tagesschicht erzielt; abgesehen von ganz kleinen belanglosen Störungen haben die Hebetürme und der Bremsberg einwandfrei gearbeitet. Besonders auch hat die übersichtliche und zweckmäßige Einrichtung der Mörtelmischanlage zur reibungslosen Abwicklung des Baubetriebes beigetragen.

Einen Blick auf die fertige Talsperre mit dem kaskadenartigen Überfall und den Schieberschächten vor Anstauung des Beckens gibt Abb. 5, S. 25, wieder.

Bei einer rückschauenden Kritik der Gesamtanlage ist zunächst zu beachten, daß der Baubeginn in das Jahr 1900 fällt, also 22 Jahre zurückliegt, d. h. in einer Zeit, in der die Menschenarbeit noch billig war und ihr möglichst vollkommener Ersatz durch wirtschaftliche Maschinenarbeit noch nicht so angestrebt werden mußte wie heute. Dabei wollen wir es als eine vorübergehende Erscheinung gelten lassen, wenn gerade in unseren Tagen diesem Streben durch die Notwendigkeit, Erwerbslose zu beschäftigen, Fesseln angelegt werden. In dieser Richtung sind es namentlich zwei Erscheinungen des Gesamtbetriebes, die besondere Beachtung verdienen, das ist einmal die Umladung von Sand, Traß und Kalk aus der Normalspur- in die 60 cm-Spurbahn und dann die Verschiebung der Mörtel- und Steinwagen auf der Mauer selbst von Hand. Da weiter Mörtel und Steinwagen die gleiche Gleisanlage benutzen mußten, werden gewisse Zeitverluste durch Verschiebe-Bewegungen selbst bei sorgfältigster Arbeitseinteilung kaum zu vermeiden gewesen sein. Die auf der Mauer selbst liegenden Gleise behindern naturgemäß den Fortschritt der Mauerung und machen entweder bei ihrer Umlagerung Überstunden und Nacharbeit oder Arbeitsverzögerungen notwendig. Alle diese Punkte zusammengenommen bedeuten erhebliche Lohnaufwendungen und weisen die Richtung, in der bei künftigen neuen Planungen weiter zu arbeiten ist. — (Schluß folgt.)

Von der 25. Hauptversammlung des „Deutschen Beton-Vereins“ am 24. und 25. Februar zu Berlin.

Unter sehr reger Beteiligung aus den Kreisen des Vereins selbst und der am Beton- und Eisenbetonbau interessierten Behörden und sonstigen Körperschaften fand in der Zeit vom 23. bis 25. Februar ds. Js. in Berlin die 25. Hauptversammlung des Vereins statt, die jedoch nicht gleichzeitig ein 25jähriges Bestehen bedeutete, auf das der Verein vielmehr erst im nächsten Jahr zurückblicken kann. Der erste Tag der Verhandlungen, die durchweg unter Leitung des ersten Vorsitzenden, Hrn. Ing. Dr.-Ing. Alfred Hüser, Oberkassel, standen, war nur für die Mitglieder und zur Erledigung innerer Angelegenheiten des Vereins bestimmt, entzieht sich daher unserer Berichterstattung. An den beiden folgenden öffentlichen Verhandlungstagen wurden 5—600 Teilnehmer festgestellt, die trotz der schwierigen heutigen Verhältnisse aus allen Teilen Deutschlands herbeigegeeilt waren. Es wurde damit die Besucherzahl der Vorkriegsjahre nahezu wieder erreicht, und was den Teilnehmern an Vorträgen geboten werden konnte, stand durchweg auf früherer Höhe.

Der Vorsitzende ging in seiner kurzen Eröffnungsansprache nur mit wenigen Worten auf die wirtschaftliche Lage der Betonindustrie ein, die nach dem Kriege, trotzdem die großen Kriegsaufträge fortfielen, zunächst doch noch im Zeichen der Hochkonjunktur stand, da viel Versäumtes namentlich von den Städten nachzuholen war. Diese Tätigkeit läßt aber nach, sodaß im Wesentlichen nur noch die großen Wasserbauten, namentlich in Bayern, Beschäftigung in größerem Maßstab bieten werden. Auf die wirtschaftliche und politische Lage im Allgemeinen einzugehen, verzichtete der Redner, und gab nur noch seiner Freude Ausdruck, daß die Arbeiten des Vereins wieder mit vollem Nachdruck aufgenommen seien. Aus dem Geschäftsbericht sei darüber ja das Nähere zu

entnehmen. Redner gedenkt dann noch der Verluste, die der Verein im letzten Jahr durch den Tod erlitten hat, und erteilte dann dem Vereinsdirektor Hrn. Dr.-Ing. Petry, Oberkassel, das Wort zur Erstattung des Jahresberichtes.

Wir haben über den Inhalt dieses eingehenden, die vielseitige und gründliche Arbeit des Vereins charakterisierenden Berichtes, bereits in Nr. 3 der „Mitteilungen“ eine ausführliche Darstellung gebracht, sodaß wir hier nicht noch einmal darauf einzugehen brauchen. Im Übrigen beschränkte sich auch Redner darauf, einige wenige Punkte noch hervor zu heben. Er ging dann auch noch auf einige wirtschaftliche Fragen ein, so auf die Bestrebungen, einen Reichstarif im Tiefbaugewerbe durch alle beteiligten Verände gemeinsam zu schaffen. Er schildert die verschiedenen Phasen der Verhandlungen, die jetzt zu einem einheitlichen Vorgehen der Arbeitgeberverbände geführt haben, während mit den Arbeitnehmern noch keine Übereinstimmung erzielt ist. Erwähnt wird dabei auch der sich fühlbar machende Mangel an Facharbeitern im Baugewerbe, der einerseits damit zu erklären ist, daß während des Krieges die Lehrlingsausbildung stockte, während andererseits die geringe Lohnspannung zwischen ungelernten und Fach-Arbeitern keinen Anreiz zur Erlangung einer besseren Ausbildung bietet. Auch auf die jetzt im Reichsschatzministerium (Reichsbauverwaltung) eingeleiteten Verhandlungen, die auf eine vollständige Neuregelung des Verdichtungswesens hinausgehen, werden besprochen. Hier wird ein Zusammengehen mit anderen Industrieverbänden erstrebt, um einheitlich in den Forderungen vorzugehen, die an die Verträge gestellt werden müssen.

Redner teilt ferner mit, daß für dieses Jahr die Abhaltung einer Wanderversammlung, und zwar in Bremen, beschlossen worden sei. Es seien Be-

sichtigungen in Bremen und Bremerhaven, sowie eine Seefahrt vorgesehen.

Von einem Vertreter des italienischen Generalkonsulats wird der Verein zu einer Beteiligung an der geplanten Baufachausstellung in Turin eingeladen.

Es folgte nun die fast überreiche Zahl der Vorträge, die sich nach ihrem Inhalt in solche teilen lassen, die das Verhalten der Baustoffe und Baukonstruktionen im Beton- und Eisenbetonbau einmal gegen chemische Einflüsse, das andere Mal gegen außergewöhnliche, starke äußere Kräfte betreffen, ferner in Vorträge, die theoretische Fragen behandeln und solche, die der Beschreibung ausgeführter Bauten gewidmet waren. Die 12 gehaltenen, durchweg mit Lichtbildern, z. T. auch mit kinematographischen Vorführungen verbundenen Vorträge seien, nach diesen Gesichtspunkten geordnet, hier kurz besprochen. Wir behalten uns dabei hinsichtlich einiger vor, auf sie unter Beigabe von Abbildungen noch ausführlicher zurück zu kommen.

An die Vorträge schloß sich anfangs eine angeregte und z. T. wertvolle Ergänzungen zu Tage fördernde Aussprache, während nachher, um die Überfülle des Stoffes bewältigen zu können, leider auf eine solche verzichtet werden mußte. Die Vorträge gaben ein Bild von den vielseitigen Aufgaben des Beton- und Eisenbetonbaues, die von diesem auch unter den schwierigsten Verhältnissen erfüllt werden, und von der steten Weiterentwicklung auf diesem Gebiet in theoretischer und technischer Hinsicht. An die Vorträge schlossen sich nur ganz kurze Schlüßworte des Vorsitzenden an, der Allen, die zum Gelingen der Veranstaltung beigetragen hatten, den wärmsten Dank der Versammlung aussprach. — Fr. E.

1. Die Beständigkeit von Beton in Moorwässern nach Versuchen des Moorausschusses des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. Gary, Berlin.

Redner verweist auf den ausführlichen vom Ausschub erstatteten Bericht, der in dem kürzlich erschienenen Heft 49 der Veröffentlichungen des „Deutschen Ausschusses für Eisenbeton“ niedergelegt ist, aus dem er nur die wesentlichsten Ergebnisse mitteilt. Wir werden über diese umfangreiche Arbeit, der auch eine Einleitung mit Angaben der auf dieses Gebiet bezüglichen Veröffentlichungen und ein Anhang über Zerstörungen an Trockendocks beigegeben ist, noch besonders ausführlicher zurückkommen.

Veranlassung zu den Untersuchungen gaben ungünstige Erfahrungen, die an einigen Stellen mit dem Verhalten von Beton im Moor gemacht worden sind, die bei der Wichtigkeit der Frage für die Anwendung des Betons zu Grund- und Wasserbauten eine eingehendere Nachprüfung notwendig erscheinen ließen. Es wurde daher im Jahre 1908 ein „Moorausschuß“ als Sonderausschuß eingesetzt, dessen Versuche, auf die sich der Bericht erstreckt, daher eine zehnjährige Dauer umfassen. Es wurde ihm die Aufgabe gestellt: durch praktische Versuche zu ermitteln, ob sich die verschiedenen Arten des Betons, namentlich Stampfbeton und Eisenbeton, zu Gründungsarbeiten in Hoch- und Niedermoor eignen, welchen Angriffen sie ausgesetzt sind, und wie derartige Angriffe zu beseitigen oder unschädlich zu machen sein würden.

Die Vergleiche lassen sich in zwei Hauptgruppen teilen. Die erste umfaßt Mörtelproben in kleinen Würfeln von 7 cm Kantenlänge und Plättchen mit und ohne Eiseneinlagen, die dem Moorwasser ausgesetzt und dann nach einiger Zeit chemisch untersucht bzw. zerdrückt werden sollten. Die chemischen Untersuchungen sind im Laboratorium des „Vereins deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“ zu Karlshorst, die mechanischen, soweit sie noch möglich waren, in der Versuchsanstalt Lichterfelde durchgeführt worden. Diese Proben zeigten schon nach kurzer Zeit stärkere Angriffe der sauren Wasser. Ihr Vergleich mit den nachher verwendeten großen Probekörpern, die ein ganz anderes Verhalten erkennen ließen, gab dem Redner Veranlassung, erneut darauf hinzuweisen, wie solche kleinen Proben leicht zu Trugschlüssen führen können, und daß man brauchbare und wertvolle Aufschlüsse für die Praxis nur gewinnen kann durch Versuche, die sich auch im Maßstab der praktischen Verwendung des Betons anschließen. In der zweiten Gruppe wurden daher solche großen Körper, d. h. Betonpfeiler, Betonpfähle und Betonrohre untersucht, die teilweise außerhalb, teilweise innerhalb der Baugrube gestampft worden waren. Diese großen Körper zeigten bei gleicher Lagerung im Moor auch nach 8 Jahren keine nennenswerten Angriffe, soweit es sich um massive Körper handelte. Die dünnwandigen, allseitig von Wasser umspülten Betonrohre

waren dagegen z. T. erheblich angegriffen. Sie wurden in Bezug auf ihre Druckfestigkeit mittels der Rohrenpresse untersucht. Druckfestigkeitsversuche an aus den massiven Körpern heraus zu schneidenden Würfeln bleibt noch vorbehalten.

Zur Erprobung der Körper dienten, da die Zusammensetzung der Moore und ihrer Wasser, über die sich Redner noch näher verbreitete, doch recht verschieden sind, ein Hochmoor am Chiemsee, ein Niedermoor am Elbe-Trave-Kanal und ein Hochmoor an der unteren Elbe. Um den Vergleich mit Lagerung in reinem Wasser zu gewinnen, wurden auch Proben in fließendem Süßwasser im Nuthegebiet durchgeführt.

Aus dem Befund im Einzelnen ist noch zu erwähnen, daß aus der Verschiedenheit der verwendeten Bindemittel, die allerdings auf eine kleine Auswahl beschränkt werden mußten, sich nennenswerte Unterschiede im Verhalten der Körper nicht ergaben. Das Gleiche gilt von dem verwendeten Wasser, was den Erfahrungen früherer Versuche im Meerwasser entspricht. Betrachtlich war dagegen der Einfluß der verschiedenen Zuschlagstoffe, namentlich der Sande. Ein Schutz der Oberfläche durch Anstriche oder die Beimischung besonderer Zusätze zum Bindemittel haben keinen erheblichen vorteilhaften Einfluß gezeigt. Die Beimengungen besitzen z. T. sogar den Nachteil, daß sie die Festigkeit des Betons herabsetzen.

Redner verliest schließlich die Schlußfolgerungen des Berichtes, die feststellen, daß dünnwandige Zementkörper, wie Rohre der verwendeten Art, auf die Dauer dem Angriff saurer Moorwässer nicht standzuhalten vermögen, daß dagegen die dicken Pfeiler und Pfähle voraussichtlich noch viele Jahre dem Einfluß der Moorwässer widerstehen werden, ohne nennenswerte Einbuße an Festigkeit und Tragfähigkeit zu erleiden. Sorgfältige Auswahl der Bindemittel und Zuschlagstoffe ist dabei jedoch unumgängliche Voraussetzung. Am besten bewahren sich reine Zemente und ein gemischt-körniger Quarzsand. Schutzanstriche können dann entbehrlich werden. Sogenannte wasserabweisende Zusätze, wie Trilli und Kaliseife, wirken in den sauren Wässern der Moore schädlich. Für Zementrohre müssen also noch besondere Schutzmaßregeln erprobt und angewendet werden. —

An den Vortrag schloß sich eine längere Aussprache, in der vom Vorsitzenden noch besonders betont wurde, daß man mit den vielfach angepriesenen Schutzmitteln jedenfalls sehr vorsichtig sein sollte. Ein Vertreter der Eisenbahnverwaltung teilt mit, daß diese bei Betonauskleidungen von Tunneln, die ja dem Einfluß schwefeliger Gase und unter Umständen auch saurer Wasser, also ähnlichen Angriffen wie im Moor, unterworfen sind, auf Anstriche ebenfalls gar keinen Wert lege. Dagegen habe sich die Anwendung von Erzelement als Bindemittel gut bewährt. Der Vortragende führt dazu aus, daß dieser Zement bisher nur von einer Fabrik und in nicht großen Mengen hergestellt werde, da seine Erzeugung eine sehr schwierige sei. Auch Hochofenzement, der zur Zeit der Inangriffnahme der Versuche noch wenig bekannt war, soll sich im Bergbau in sauren Wässern besonders gut bewährt haben. Bei von Prof. Gary früher durchgeführten Versuchen, die sich ja allerdings immer nur auf eine bestimmte kleine Anzahl von Bindemitteln beziehen konnten, hat sich dafür kein sicherer Anhalt ergeben. Von Dr. Hermann vom Materialuntersuchungsamt der Stadt Charlottenburg wird dagegen auch auf gute Erfahrungen mit Hochofenzement in bis 10prozentigen Sauren bei Untersuchungen des Amtes hingewiesen. Auf eine Anfrage nach der Bewährung von Traß erwidert der Vortragende, daß bei einigen Proben auch Traß zugesetzt worden sei, allerdings nur als Zusatz zum Zementmörtel, nicht etwa als Zementersatz in größerer Menge. Über den Erfolg gilt dasselbe wie beim Traßzusatz im Meerwasser. Im Übrigen soll der Moorausschuß jetzt eine erweiterte Gestalt erhalten und seine Arbeiten auf alle chemischen Einflüsse auf den Beton ausdehnen. Auf die Anfrage, ob nach den Versuchen nun dem bauenden Ingenieur gesagt werden könne, wieviel Milligramm Schwefelsäure etwa im Wasser enthalten sein dürften, ohne auf den Beton angreifend zu wirken, erwidert der Berichterstatter, daß damit das Wesen der Sache nicht getroffen sei. Der Schwefelsäuregehalt sei allein nicht maßgebend, andere Bestandteile könnten unter Umständen schädlicher sein, auch könne ganz reines Wasser aggressiv sein, und schließlich sei die Wirkung bei fließendem Wasser, das immer neue Teilchen mit den Betonkörpern in Berührung bringt, schädlicher als bei stehendem Wasser. Er verweist in dieser Beziehung auch auf den noch zu besprechenden Fall der

Zerstörung der Betonpfeiler an einer Magdeburger Brücke, wo der frische Beton von unter Druck stehenden sauren Wassern durchströmt wurde, die ihn dabei völlig zerstörten. Das sind aber außergewöhnliche Verhältnisse. Im Allgemeinen könne man wohl sagen, daß die Versuche ergeben hätten, daß, abgesehen von solch außergewöhnlichen Fällen, bei sachgemäßer Ausführung besondere Gefahren für Beton-Konstruktionen auch in sauren Wassern nicht bestanden. Das soll aber, wie der Vorsitzende die Aussprache abschließend betont, den Ingenieur nicht etwa veranlassen, nun ohne Untersuchung in jedem ihm unbekanntem Boden darauf los zu bauen. Im Gegenteil sei in diesem Fall sehr sorgsame vorherige Untersuchung geboten. —

In der Aussprache ist schon der besondere Aufmerksamkeit erregende Fall der Zerstörung an mit Luftdruck hergestellten Betonpfeilern in Magdeburg erwähnt worden, über den bisher, da ein zwischen Bauverwaltung und Unternehmer schwebender Prozeß noch nicht ab-

mit eisernen Überbauten auf massiven Pfeilern und in diesen bis auf den festen Felsuntergrund herabgeführt. Im Jahr 1914 wurde von der Stadt eine neue Brücke beschlossen, die eine Überspannung des Flusses durch eisernen Bogen von 130 m l. W. bewirkt und 2 massive Strompfeiler erhalten hat, an die sich noch gewölbte Öffnungen anschließen. Diese Pfeiler sollten nach bereits i. J. 1900 ausgeführten und vor der Bauausführung noch einmal

wiederholten Bohrungen in 14–16 m Tiefe unter Geländeoberkante durch Luftdruck abgesenkt werden bis auf den festen Fels. Für die festen Öffnungen wurde Pfahlrost vorgesehen. Die Absenkung beider Pfeiler war im März bzw. Juli 1915 programmäßig beendet. Schon nach wenigen Monaten zeigten sich dann zunächst in dem früher fertig gestellten linken, dann auch im rechten Pfeiler Risse, die sich allmählich erweiterten, sodaß die Weite eines Risses am linken Pfeiler bei dessen Abbruch im Juli 1919 auf 143 mm angewachsen war. Die auffallendste Erscheinung war jedoch, daß beide Pfeiler eine Aufwärtsbewegung

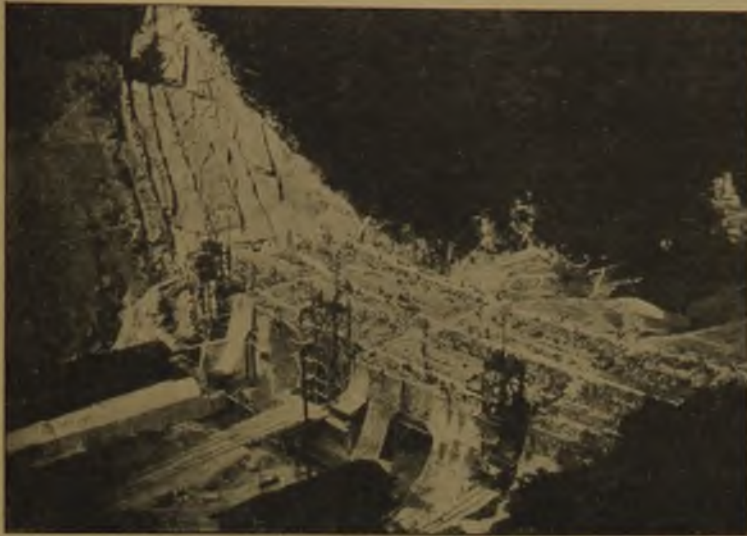


Abb. 4. Gleisanlage auf der Sperrmauer der Urfttalsperre während der Herstellung.

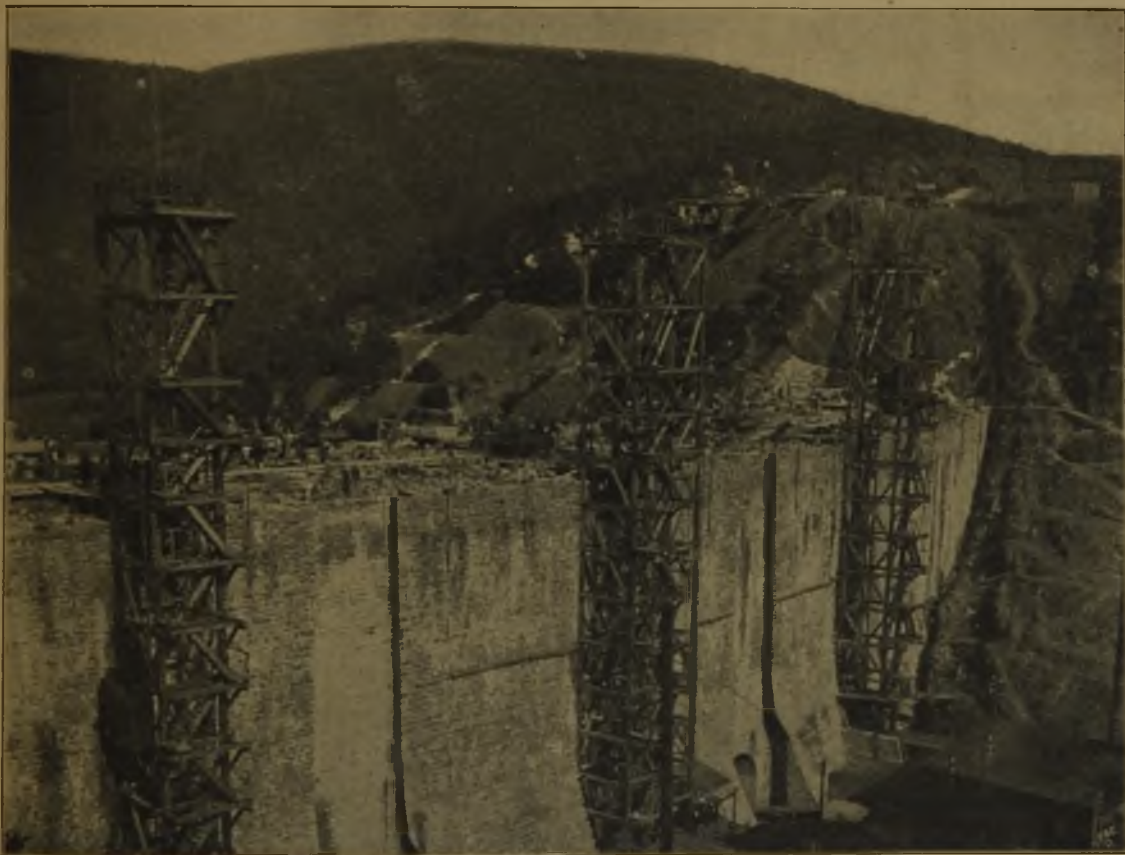


Abb. 3. Sperre im Bau mit Hebetürmen von oberhalb gesehen. Talsperrenbauten der Philipp Holzmann A.-G.

geschlossen war, nähere Mitteilungen nicht in die breitere Öffentlichkeit gelangt sind. Dieser Fall bildete den Gegenstand des nachstehenden Vortrages.

2. Zerstörung der pneumatisch abgesenkten Standpfeiler einer Brücke über die Elbe in Magdeburg.

Von Stadtbaurat Dr.-Ing. Henneking, Magdeburg.

In Magdeburg, das z. Z. rd. 300 000 Einwohner zählt, führten bis 1914 im Ganzen 4 Brücken über die Elbe, alle

zeigten, die am linken Pfeiler in etwas über 4 Jahren bis auf 86,6 mm angewachsen war.

Über die Ursachen dieser Erscheinungen herrschte zunächst völlige Unklarheit und die Vermutungen der Sachverständigen gingen stark auseinander. Man hatte zwar bei der Niederbringung der Senkkasten das Vorhandensein eines unter undurchlässiger Schicht liegenden, unter Druck stehenden Grundwasserstromes festgestellt, was sich dadurch kennzeichnete, daß der Luftdruck im Senkkasten stets höher gehalten werden mußte, als der Tiefe entsprach. Da

das ohne Schwierigkeiten ging, so glaubte man daraus jedoch keinen Nachteil für das Bauwerk erwarten zu müssen. Die Ribbildung führte man zunächst auf Ausspülungen des Bodens unter den Fundamenten zurück, für die Hebung der Pfeiler versagte dieser Erklärung aber vollständig. Prof. Gary vermutete dann als Ursache der ganzen Erscheinungen eine besondere chemische Beschaffenheit des artesischen Wassers und dessen Analyse ergab denn auch für das völlig klare, farblose und in der Temperatur gleichmäßige Wasser einen Gehalt von 1700 mg Schwefelsäure-Anhydrid und 2170 mg Chlor in 1 l. Der außergewöhnlich hohe Gehalt an SO_2 war also zweifellos die Ursache der Erscheinung, die in einer Zersetzung des Zementes zu einem schwefelsauren Doppelsalz aus Kalk und Tonerde zu suchen ist, das mit starker Volumenvergrößerung auskristallisiert, sodaß also ein starkes Treiben im Pfeiler entsteht. Das machte sich besonders in den unter Wasser ausbetonierten Luftschleusen-Schächten der Pfeiler geltend, wo das unter Druck stehende saure Wasser bei der Ausbetonierung den frischen Beton von unten nach oben durchströmte.

Es blieb nichts anderes übrig, als die Pfeiler vollständig zu beseitigen. Da aber die neuen Pfeiler an derselben Stelle wieder erbaut werden mußten, galt es einen Weg zu ermitteln, um das Wiederauftreten gleicher Schäden zu verhindern. Es wurden zunächst eine größere Anzahl von Versuchen mit Proben durchgeführt, die in das artesische Wasser eingelagert wurden. Man verwendete dazu Portland-, Eisenportland-, Hochofen- und Erzzement, aber keines dieser Bindemittel hielt die Angriffe vollständig aus, man mußte daher auf Mittel sinnen, um dem Beton eine sicher schützende Umhüllung zu geben. Nach verschiedenen Versuchen entschloß man sich, den Pfeiler sowohl an der Sohle, wie von allen 4 Seiten mit einer wasserdichten Bitumen-Isolierung zu versehen. Um den alten Pfeiler ganz beseitigen zu können, wurde dieser mit einem $33,6 \times 11,6$ m großen Senkkasten umschlossen, in dessen Schutz er dann bis zur Sohle abgebrochen werden konnte. Es wurde dann eine neue Sohle eingebracht, nachdem vorher unter dem Pfeiler liegende Hohlräume mit Erzzement-Beton ausgefüllt worden waren, der sich bei den Versuchen am besten bewährt hatte. Darauf wurde dann die vierfache Asphaltpapp-Isolierung aufgebracht, die noch mit einer Schutzschicht überdeckt wurde. Redner schilderte, wie die Schwierigkeiten beim Schluß dieses Bodenabschlusses und nachher beim Hochführen der Isolierung um die Seitenwände des Pfeilers mit Erfolg überwunden wurden. Die beiden Pfeiler sind auf diese Weise bis Februar bzw. Juni 1921 fertig gestellt worden und man hat ihre Dichtigkeit seitdem dadurch nachgeprüft, daß man in ihnen bis zur Sohle herabreichende Probeschächte gelassen hat, die dauernd mit Wasser gefüllt gehalten werden, das von Zeit zu Zeit analysiert wird. Bisher hat man dabei irgend welche Anreicherungen des Wassers mit schädlichen Substanzen nicht feststellen können. —

In der anschließenden Aussprache wurde die Frage aufgeworfen, ob nicht die Erzzementschicht unter der Sohle doch mit der Zeit angegriffen werden und daraus neue Gefahr für den Pfeiler entstehen könne. Der Vortragende kann darauf nur erwidern, daß bei den Versuchen der Erzzement jedenfalls die besten Ergebnisse gehabt habe, leider sei es schwer, die besondere Eignung von Spezialzementen für bestimmte Zwecke vorher festzustellen, da die erzeugenden Firmen die Analysen geheim hielten. Eine andere Frage, ob sich der Erzzement auch bei dieser Verwendung als wenig plastisch und sehr langsam bindend gezeigt habe, wie ihm das zum Teil vorgeworfen werde, kann Redner nicht beantworten, da es sich bei der ganzen Verwendung hier doch um verhältnismäßig kleine Mengen gehandelt habe. Die Erzeugung des Erzzementes biete heute auch ganz besondere Schwierigkeiten, da dazu nur sehr hochwertige Kohle verwendbar sei. Im Übrigen weist er auf die wertvolle Unterstützung hin, die die Bauverwaltung bei der die Zementfrage betreffenden Untersuchung vom Materialuntersuchungsamt der Stadt Charlottenburg erfahren habe. —

3. Vorbericht über Versuche mit einbetonierten Stahlrossen.

Von Prof. O. Colberg, Hamburg.

Die Ausführungen des Vortragenden, die an Stelle eines auf der Tagesordnung vorgesehenen Vortrages über den Stand des Eisenbetonschiffbaues traten, betrafen eine rein praktische Materialfrage, die z. Zt. von volkswirtschaftlicher Bedeutung für uns ist. Wie Redner einleitend bemerkte, lag angesichts der Tatsache, daß z. Zt. große Mengen von Stahlrossen aus den Beständen der Marineverwaltung verkauft werden müssen, das Bestreben nahe, diese

Trossen für bauliche Zwecke nutzbringend zu verwerten. Aus bestem Stahl hergestellt, ließen sie die Hoffnung nicht unberechtigt erscheinen, daß man ihnen sogar höhere Beanspruchung würde zumuten können, als den normalen Handelsflußeisenstäben. Natürlich spielte hierbei von vornherein ein Bedenken eine Rolle, daß der Drall Formänderungen mit sich bringen würde, die zu unzulässig großen Dehnungen und damit zu verstärkter Ribbildung im Beton führen konnten. Die Versuche haben nun gezeigt, daß ganz wider Erwarten geringe Formänderungen auftraten, und weiterhin, daß die Trossen in Beton eingehüllt, eine Haftfestigkeit aufwiesen, die auch nicht angenähert bei Rundeisen festgestellt worden ist; es ist überhaupt nicht gelungen, die Trossen aus dem Beton mit den zur Verfügung stehenden Kraftmitteln herauszureißen. Zu diesem Zwecke wurden zunächst Zugversuche mit freien, also nicht einbetonierten, und solche mit einbetonierten Trossen unter gleichzeitiger Messung der Dehnungen vorgenommen. Die Meßlänge betrug hierbei rd. 0,5 m. Die Trossen wurden in Prismen von $20/20$ cm Querschnitt einbetoniert. Ferner wurden Würfel von 20 cm und solche von 30 cm Kantenlänge mit in diese einbetonierten Trossen hergestellt. Bei einer Höchstkraft von $10\,750$ kg Zug auf eine so einbetonierte Trosse von $0,847$ cm² Querschnitt, also einer Zugbeanspruchung von mehr als $12\,000$ at gelang es nicht, die Trosse aus dem Betonwürfel herauszureißen. Wenn man den Umfang einer Trosse durch Umlagen eines Bandes um diese mißt, also unter Vernachlässigung der zwischen den einzelnen Drähten befindlichen Rillen, dann stellt sich der Umfang der letztgenannten Trosse auf $4,3$ cm, die bei dem Haftfestigkeitsversuch an dem Würfel mit 30 cm Kantenlänge ermittelte Haftspannung somit auf $t_1 = \frac{10750}{30 \cdot 4,3} = 83,5$ kg/cm², wobei

die Haftfestigkeit aber noch nicht einmal überwunden wurde.

Die Bruchfestigkeit der einzelnen freien Drähte stellte sich aber auf etwa $18\,400$ kg/cm², diejenige der ganzen freien Trosse auf über $14\,000$ kg/cm², bei den starken Trossen auf etwas weniger. Die Formänderungszahl wurde bei der freien Trosse zu etwa $1\,400\,000$ kg/cm² bei Spannungen bis zu $7\,000$ kg/cm² ermittelt. Die Dehnungen der einbetonierten Trossen blieben solange hinter denen der freien Trosse zurück, bis sich der Verbund zwischen Trosse und Beton fast ganz gelöst hatte, was aber erst in der Nähe der Bruchlast der Trosse der Fall war. Dies stimmt auch mit den Ergebnissen der Balkenversuche überein. Bis zu einer Zugbeanspruchung von $3\,000$ kg/cm² weisen die Trossenbalken trotz der etwa um $\frac{1}{2}$ höheren Zugbeanspruchung gegenüber den Rundeisen etwa dieselben Durchbiegungen auf, wie die mit Rundeisen bewehrten Balken. Die Frage der Bestimmung der Formänderungszahl der der Dehnungsprobe unterworfenen etwa 50 cm langen Balken mit einbetonierter Trosse ist nicht einwandfrei durch die vorgenommenen Versuche geklärt. Wenn man im Sinne der amtlichen deutschen Vorschriften die Mitwirkung des Betons in der Zugzone vernachlässigt, dann ergab sich nach den Dehnungsversuchen mit einbetonierten Trossen bei einer Zugbeanspruchung von $6\,000$ kg/cm² eine Formänderungszahl von $4\,680\,000$ kg/cm², entsprechend bei einer Zugbeanspruchung von $6\,000$ kg/cm² eine solche von $1\,370\,000$ kg/cm². Die Versuche ergaben, daß die Dehnungen der einbetonierten Trosse sich allmählich von einer Zugbeanspruchung von $7\,400$ bis $83\,000$ kg/cm² an den Dehnungen der freien Trosse anpassen.

Bei den Balkenversuchen kamen einfach bewehrte Balken von 10 auf 15 cm Querschnitt bzw. solche von 15 auf 20 cm Rechteckseitenlänge zur Anwendung. —

In der sich an den Bericht anschließenden kurzen Aussprache teilt Hr. Prof. Dr.-Ing. Kleinlogel, Darmstadt, mit, daß die Versuchsergebnisse sehr gut mit von ihm selbst ausgeführten, noch nicht veröffentlichten Versuchen übereinstimmen, die sich ebenfalls mit der Einbetonierung von Stahlseilen befaßten. Die Vertreter des praktischen Eisenbetonbaues nahmen die Ausführungen jedoch in ihrem Ergebnis für die Verwendung von Trossen zu Bewehrungszwecken mit einiger Skepsis auf, wenn auch der Vortragende noch darlegen konnte, daß die Frage der Geradestreckung, Aufbiegung und Verankerung der Trossen keine wesentlichen Schwierigkeiten bieten würden. Der Hr. Vorsitzende verweist auf Erfahrungen, die schon früher mit dem Einlegen von Stahlseilen in die in Stampfbeton hergestellten Eintauchbecken von Gasometern gemacht worden seien. Die Ribbildung hätten diese Einlagen nicht verhindert, wenn sie auch die einzelnen Stücke zusammengehalten hätten. Im Übrigen decke sich die Verwendung von Stahlseilen zur Bewehrung bisher nicht mit dem Begriff von Eisenbeton-Konstruktionen nach den amtlichen Bestimmungen. Ehe der Deutsche Ausschuß für Eisenbeton also die Berechnung derart bewehrter Konstruktionen nach den

Bestimmungen nicht zugelassen habe, könne die Frage praktischen Wert für den Betonbau nicht gewinnen. —

4. Rechnung und Konstruktion im Eisenbetonbau.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Otzen, Hannover.

Vortragender geht aus von einer Gegenüberstellung der Beziehungen zwischen Rechnung und Konstruktion einerseits im Eisenbau, andererseits im Eisenbetonbau und legt die Unterschiede in den Grundlagen der statischen Berechnung, in der technischen Ausführung und der Beurteilung des fertigen Werkes dar. In der Ermittlung der statischen Werte aus den äußeren Kraftangriffen können zwar bei beiden Bauarten die gleichen Wege beschritten und dieselben Methoden angewandt werden, bei der Feststellung der inneren Spannungswerte ist jedoch ein wesentlicher Unterschied vorhanden. Denn die Eisenbetonbauten sind, streng genommen, mit verschwindenden Ausnahmen statisch unbestimmt, bei der Formgebung der Eisenbauten läßt sich dagegen eine sehr weitgehende statische Bestimmtheit durch konstruktive Maßnahmen erreichen; werden sie aber in statisch unbestimmter Bauform ausgeführt, so haben sie den Vorteil für sich, daß die Berechnungsgrundlagen, nämlich die elastischen Formänderungen, beim Eisen eine völlig ausreichende Gesetzmäßigkeit zeigen. Das elastische Verhalten des Betons ist dagegen bekanntlich vielfachen Einflüssen unterworfen und daher innerhalb seiner Grenzen wechselnd.

Auf Grund der Bauverfahren, feinsten, stichwissenschaftlicher Arbeit und umfassender Forschung in den technischen Laboratorien sind in den amtlichen Vorschriften Bestimmungen getroffen, die bewährte Richtlinien für Rechnung und Konstruktion im Eisenbetonbau bilden und in denen ausreichende Sicherheiten für die Praxis besonders gründlich erwogen sind. Das Zusammenwirken der Baustoffe Beton und Eisen ist so innig, daß gemeinsame Formänderungen gewährleistet sind. Diese Erkenntnis berechtigt zu der vereinfachenden Auffassung des Eisenbetonquerschnittes, also eines homogenen Quer-

schnittes mit n-facher Bewertung der Eiseneinlagen. Die Berechnungen gestalten sich nur deshalb etwas verwickelt, weil nicht nur die Innehaltung zulässiger Spannungsgrenzen zwei verschiedener Baustoffe gefordert wird, sondern auch eine wirtschaftliche Ausnutzung beider Stoffe angestrebt werden muß.

Vortragender erörtert nun die Möglichkeit, den Weg zu einer Vereinheitlichung und Vereinfachung sowie Abkürzung des Rechenverfahrens, sowohl für die Zwecke des Entwerfenden wie des Prüfenden zu finden, sodaß für beide Zwecke eine einheitliche Arbeitsmethode benutzt wird. Er legt an der Hand von Lichtbildern und eines an die Teilnehmer ausgegebenen Probedruckes*) den Entwurf eines Tabellenwerkes mit dem Titel „Einheitsquerschnitte im Eisenbetonbau“ vor. Der Grundgedanke besteht darin, entsprechend der Arbeitsmethode im Eisenbau, von den Widerstandsmomenten der Querschnitte auszugehen. In Gegenüberstellung von Zahlen und Kurventafeln wird die Möglichkeit geboten, für jeden gewünschten Genauigkeitsgrad die erforderlichen Widerstandsmomente in übersichtlicher Form aufzufinden, wobei eine praktische Staffellung der Abmessungen in sinnvoller Anpassung an die Rohheit der Belastungsannahmen und die Unsicherheit vieler Voraussetzungen der Rechnung angestrebt wird. Gleichzeitig können die notwendigen Eisenquerschnitte sowohl bei einfacher wie doppelter Bewehrung auf derselben Seite abgelesen werden. Auch die Schubspannungen lassen sich in einfacher Form aus den Tabellenwerten ableiten.

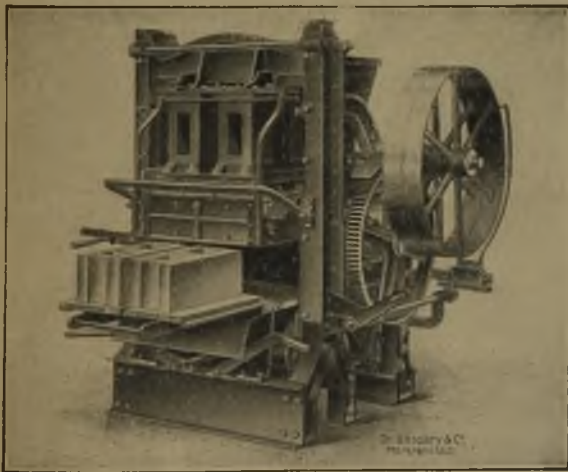
Der Vortragende wendet sich an den aus allen interessierten Kreisen zusammengesetzten Hörerkreis und ersucht um eine Kritik seiner Ausführungen und Vorschläge. —

Fragen theoretischer Art lassen sich aber in einem großen Kreise kaum erörtern. Die Hörer nahmen daher zunächst eine abwartende Stellung ein, während Hr. Dr. Ing. Löser, Dresden, dem Redner in manchen Punkten entgegentrat. Die Aussprache wurde dann aber im kleinen Kreise fortgesetzt. Ihr Ergebnis entzieht sich aber unserer Kenntnis. Jedenfalls aber erscheinen die Vorschläge einer eingehenden Prüfung wert. — (Schluß folgt.)

*) Hergestellt vom Verlag Julius Springer, Berlin.

Vermischtes.

Hohl- und Vollblock-Stampfmaschine „Hödur.“ Die modernen Beton-Schnellbauweisen sehen in der Hauptsache größere Steinformate vor, die teils als Voll-, zumeist aber als Hohlsteine ausgebildet sind. Abarten solcher Steine werden als Winkelsteine, U-Steine, T-Steine u. dergl. ausgebildet, die zusammengesetzt immer wieder auf die Urform, den Hohlblock, zukommen. Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit solcher Bauweisen ist aber die Möglichkeit der Massenherstellung ihrer Bausteine. Man ist daher bald von der Erzeugung solcher größeren Steine in Formen durch Handarbeit abgekommen und hat versucht, sie



maschinell herzustellen. Maschinen dieser Art müssen sowohl möglichst große Formate als möglichst viele Steine kleineren und unter Umständen verschiedenen Formates herstellen können. Zu denjenigen Konstruktionen, die diese Doppelaufgabe erfüllen, gehört die abgebildete Hohlblocksteinmaschine „Hödur“ von Dr. Gasparly & Co., Markranstädt bei Leipzig. Mit dieser Maschine lassen sich nach Angabe der Firma stündlich bis 50 Steine in den Abmessungen 650.510.250 mm oder, wenn kleinere Formate in Frage kommen, entspr. größere Mengen herstellen, was als eine gute Leistung betrachtet werden darf. Die

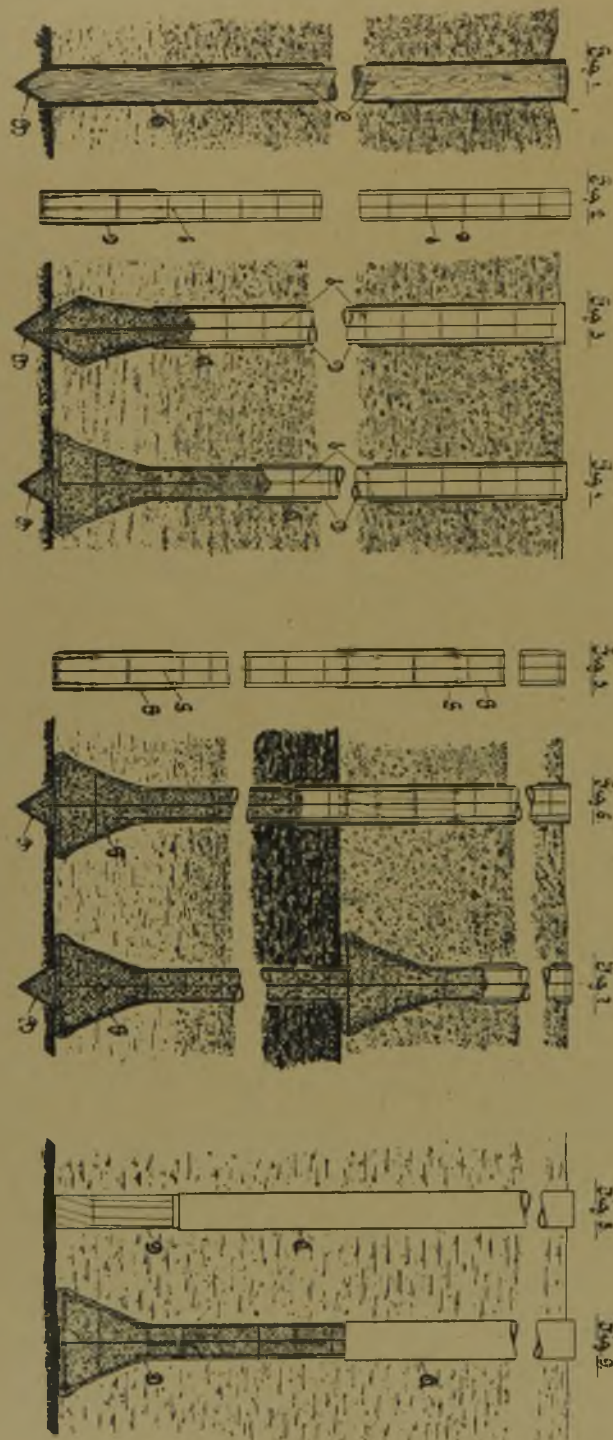
Hödurmaschine verarbeitet sowohl Sand und Kiesbeton, als auch Schlackenbeton und liefert scharfkantige, fest gestampfte Formlinge, die auf Unterlagsbrettern hergestellt werden. Formkasten und Stempel werden jeweilig den gewünschten Steinformaten angepaßt und sind infolge dessen ohne weiteres auswechselbar. Der Arbeitsvorgang ist sehr einfach und es können deshalb angelernte Arbeiter zur Bedienung der Maschine in Frage kommen. Sie haben nur wenige Hebel zur Steuerung des Formkastens, der Stampfer und des Füllkastens zu bedienen. Der Mann braucht seinen Platz vor der Maschine nicht zu verlassen. Er hat außer der Handhabung der erwähnten Hebel nur nötig, von Hand ein leeres Brett in die Maschine einzulegen und es mit den fertigen Formlingen auf einen bereitstehenden Transportwagen wegzusetzen, alles übrige wird durch die Maschine selbst besorgt. Ist das Unterlagsbrett eingelegt, senkt sich mechanisch der Formkasten mit der patentierten Kernhaltevorrichtung, wenn Kerne für Hohlräume in Frage kommen. Darauf fährt ein Füllkasten über den Formkasten, entleert seinen Inhalt in diesen und nimmt seinen Platz unter dem Materialvorratsbehälter wieder ein. Hierauf setzen sich die Stampfer in Tätigkeit und verdichten die Betonmasse je nach dem Verwendungszweck der Steine entweder sehr stark, wenn sie tragendes Mauerwerk bilden sollen, oder nur mit lockerem Gefüge, wenn die Steine lediglich zur Ausmauerung dienen sollen. Darnach wird ein Haltebügel über die Stampfer geklappt und der Formkasten über die Formlinge zugleich mit den Kernen hochgehoben. Die fertigen Steine lassen sich nun leicht auf ihrer Unterlage unter dem Formkasten vor die Maschine fahren. Diese hat nach Angabe der Firma bereits mehrfach mit Erfolg gearbeitet und wurde außerdem auf der Leipziger Baumesse im eigenen Ausstellungsgebäude der Firma im Betriebe vorgeführt. —

„Tibet-Pfahl“ D. R. P. Die Herstellung von Eisenbetonpfählen dieser Art mit einer oder mehreren Fußverbreitungen, bei denen vermieden wird, daß der frische Beton mit schädlichen Stoffen, wie Grundwasser, Schlamm-, Moor- oder Humussäure in Berührung kommt, soll nachstehend an Hand der beigegebenen Abbildungen erläutert werden.

Fig. 1 zeigt eine Pfahlspitze B, in die ein am Fuße gefalteter, wasserdichter beliebig weiter Mantel D eingesetzt ist. Der aufsteigende Mantel D kann aus Blech oder demselben wasserdichten Stoff (Leinwand, Jute, Gummistoff usw.) wie der gefaltete Teil hergestellt sein. Mit dem Rammstößel C wird die Spitze mit dem anschließenden

Mantel eingetricben. Bei fester gelagerten Bodenschichten wird man so viel Beton in die Hülle einbringen, als zur Fußverbreiterung benötigt wird, und die Ausdehnung des Faltenmantels mittels aufgesetztem hydraulischem Druck vornehmen.

Ist die tragfähige Bodenschicht erreicht, wird der Stößel C herausgezogen, die Bewehrung E Fig. 2 eingesetzt, durch Herabdrücken derselben der Faltenmantel ausgedehnt und der so gebildete Hohlraum mit Beton ausgestampft. Bei scharfen Bodenschichten kann zum Schutze des Stoffmantels ein Vortreibrohr A Fig. 1 verwendet wer-



den, das mit dem fortschreitenden Betonieren wieder gezogen wird. Der fertige Pfahl wird nun die Form Fig. 3 oder 4 annehmen, wobei der Fuß mit Hilfe eines Spiralbügels zweckmäßig mit Eisen bewehrt ist.

Mit dem Durchmesser des Faltenmantels kann die Größe der herzustellenden Fußverbreiterung festgelegt werden, so daß man es, der Belastungsmöglichkeit des Untergrundes entsprechend, vollständig in der Hand hat, die Tragfähigkeit des Pfahles vorher genau rechnerisch zu

ermitteln. Ferner ist volle Gewähr gegeben für die genau zentrische Verbreiterung des Fußes. Es werden dadurch Kantenpressungen am Fuß und Biegebungsbeanspruchungen im Pfahl vermieden. Fig. 5 zeigt eine Pfahlhülle mit zwei eingesetzten Faltenmänteln F und durchgehender Stoffhülle. Fig. 5 G ist die Eisenbewehrung dazu. Fig. 6 zeigt den Arbeitsfortschritt, während Fig. 7 einen fertigen Eisenbetonpfahl nach dieser Ausführungsart darstellt. Durch die Anordnung von mehreren Fußverbreiterungen kann man schichtweise übereinanderliegende, tragfähige Bodenplatten gleichzeitig zum Tragen ausnützen und dadurch an Ramm-tiefen und Pfahlängen sparen.

Eine zweite Ausführungsart ist in Fig. 8 und 9 dargestellt, die sich für weichgelagerte Bodenschichten, wie Schwimmsand, Schlamm usw. mit darunterliegendem, festem Grund, wie er sich vorwiegend in den Küstengebietern findet, ganz besonders eignet. Fig. 8 zeigt ein Rohr A, das bis auf die tragfähige Bodenschicht abgeteuft wird. Nachdem es sorgfältig entleert ist, wird der Mantel D mit der darin sitzenden Eisenbewehrung hinabgelassen und das Rohr A vorerst bis an den Gelenkpunkt der Bewehrung wieder aufgezo-gen. Hierauf wird diese herabgedrückt, der Mantel D am unteren Ende damit ausgedehnt und dann die Betonfüllung in den Hohlraum eingebracht. Die vollständige Ausbreitung des Faltenmantels kann auch hier, wenn erforderlich, mit hydraulischem Druck vorgenommen werden. Das Rohr A kann je nach Beschaffenheit des Bodens mit der fortschreitenden Betonfüllung oder erst nach einiger Erhärtung des Betons aufgezo-gen werden.

Die Tief- und Betonbau-Gesellschaft m. b. H. & Co. in München nimmt für diese, ihr durch deutsches Reichspatent geschützte, besondere Pfahlherstellung in Anspruch, daß durch sie die bei den bekannten Frischbeton-Pfahlfundierungen vorhandenen Mängel vermieden sind, daß die Ausführungskosten einer Gründung mit „Tibet-Pfählen“, bei der zumindest gleichen Zuverlässigkeit, bedeutend geringer sind, als bei Verwendung von Eisenbeton-Rammpfählen. —

Stützmauern aus Beton oder Eisenbeton mit gemauerter Vorderfläche. Bei Stützmauern in Beton oder Eisenbeton, namentlich in größeren Abmessungen, pflegt man die Vorderflächen mit Vorsatzbeton zu versehen, zu gliedern und werksteinmäßig zu bearbeiten. Nun ist es gerade bei größeren Mauern nicht möglich, den Arbeitsbetrieb so einzurichten, daß man die Mauerteile zwischen natürlichen lotrechten oder wagerechten, durch die Gliederung gegebenen Grenzen in einem Stück herstellen kann. Die Folge sind unregelmäßig verlaufende Ansatzfugen, die sich dadurch herausheben, daß bei der Bearbeitung unter dem Werkzeug längs der Ansatzfugen der Vorsatzbeton abbröckelt; außerdem fallen diese Fugen bei nassem Wetter als häßliche, die architektonische Gliederung und das gute Aussehen der Mauer störende, unregelmäßige, dunkle Striche und Flecke auf.

Diese Übelstände werden bei folgender, von dem unterzeichneten Verfasser im Vorschlag gebrachter Ausführungsweise vermieden: Es wird aus Mauersteinen oder ähnlichen Baustoffen nach und nach, wie es der Arbeitsfortschritt erfordert, eine dünne Wand aufgeführt, deren Binder nach hinten hinausragen und dort von dem Beton oder Eisenbeton erfaßt werden, dessen vordere Schalung diese aufgeführte dünne Wand bildet. Letztere kann ohne Mühe beliebig gegliedert werden und bildet den Träger für einen aufzubringenden Putz, der ohne häßliche Fugen mit Leichtigkeit herzustellen und nach Bedarf zu erneuern ist.

Bei dieser Ausführung stehen den Kosten für das (teure) Vorsatzmaterial und den (reichlichen) Zementzusatz der Vorsatzschicht, für die besondere Einbringung des Vorsatzbetons, für die Schalung an der Vorderwand und für die Bearbeitung der Ansichtsfläche gegenüber die Kosten für die Ziegelsteine, die Aufmauerung und den Putz. Wenn bei der Ausführung eines guten Putzes 20jährige Sicherheit geleistet wird, wozu namhafte Firmen — soweit mir bekannt — bereit sind, dann dürfte meines Erachtens die vorgeschlagene Ausführungsart nicht nur ästhetisch befriedigender, sondern auch wirtschaftlicher sein, namentlich wenn für eine gute Dichtung der Hinterflächen gesorgt wird.

Stadtbmstr. K ü n z e l in Berlin-Charlottenburg.

Inhalt: Talsperrenbauten der Philipp Holzmann A.-G. unter Berücksichtigung des Transportproblems. — Von der 25. Hauptversammlung des „Deutschen Beton-Vereins“ am 24. u. 25. Februar zu Berlin. — Vermischtes. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin.
W. B ü x e n s t e i n Druckereigesellschaft, Berlin SW.