5. Jahrgang

BERLIN, 25. Marz 1927.

Heft 14

Als Unternehmer größe-

rer Wasserkraftwerke trat in

eine kurze Blütezeit erleben.

Hierbei handelt es sich meist

um kleinere Werke, die ohne

längere Vorbereltung rasch zu

Alle Rechte vorbehalten.

Der Wasserkraftausbau in Baden.1)

Von Reg.-Baumeister Karl Köbler, Waldshut.

I. Allgemeines.

Baden steht als Wasserkraftland hinsichtlich der Ausbaufähigkeit in kWh/Kopf seiner Bevölkerung mit 1635 kWh/Kopf an erster Stelle unter den deutschen Ländern. Wegen der Tatsache, daß der Rheinstrom, der es im Süden und Westen umschließt, Kraftspender und Schiffahrtweg zugleich ist, stand in Baden die mit Ruhrkohle erzeugte Dampfkraft mit dem Wasserkraftausbau in wesentlich schärferem Wettbewerb, als man es in anderen ähnlich wasserkraftreichen Ländern findet. Dies stellt höhere Ansprüche an Voruntersuchungen technischer und wirtschaftlicher Art, sowie anderseits an die Entschlußfahigkeit und verlangt schließlich größte Sparsamkeit während der Ausführung und wirtschaftlichste Bauverfahren. Die von manchem Lande reichlich ausgenutzten Nachkriegs- und Inflationsjahre wurden in Baden viel weniger gewertet aus dem gleichen verantwortungsvollen Gefühl heraus, das vorher zu scharfem Kalkulieren und sorgsamem Abwägen zwang.

So ist das, was rückblickend gezeigt werden kann, nach Zahl und Große der Ausbauleistung zwar bescheiden, in bautechnischer und energiewirtschaftlicher Behandlung jedoch interessant, zumal für einzelne Bauwerke zum Teil für Deutschland erstmalige Lösungen angewendet wurden. Der gegen-wärtige Augenblick ist schließlich nicht ungeeignet, das bisher Geleistete zusammenzufassen, da mit der Inbetriebnahme des Schwarzenbachwerkes ein gewisser Abschluß erreicht ist und mit dem Baubeginn des Rheinkraftwerkes bei Niederschwörstadt und der Bauvorbereitung für das Schluchseewerk zusammen mit der näher gerückten Bahnelektrisierung eine neue Periode im Wasserkraftausbau

eingeleitet wird. Standen bisher hauptsächlich kleinere und mittlere Werke als Unternehmungen von Gemeinden, Städten und Industrien im Vordergrunde des Interesses, so scheint die nachste Zukunft dem Großkraftwerk zu gehoren, in erster Linie bedingt durch den nun auch zum Abschluß gekommenen Ausbau einer einheitlichen Landesversorgung durch das Badenwerk.

Für den Wasserkraftausbau in Baden sind drei Hauptgebiete zu unterscheiden: der Oberrhein, der Schwarzwald und der Neckar mit dem Odenwald

Die Gesamtleistung der Oberrheinstrecke Konstanz—Basel beträgt rd. 750 000 PS Ausbauleistung bei 3,82 Milliarden kWh Jahreserzeugung, in die sich die Schweiz und Baden ungefähr hälftig teilen. Die Mehrerzeugung durch die geplante Bodenseeregulierung wird rd. 130 Mill. kWh Winterenergie betragen. Die Ausbaugrundform für die Oberrheinwerke ist: vieltorige Großschützenwehre mit Druckluftgrundung, unmittelbar angebautes Krafthaus, vereinzelt auch Stauwehre in Verbindung mit längeren Seitenkanälen (z. B. Dogern).

Bei Durchführung der Neckarkanalisierung entfallen auf Baden insgesamt rd. 175 Mill. kWh jährlich, während auf der ganzen Strecke Mannheim—Plochingen rd. 350 Mill. kWh erzeugt werden können. Die Stauwehre werden durchweg als Walzenwehre mit mehreren Öffnungen

ausgeführt.
Im Schwarzwald wird die jährliche Arbeitsfähigkeit der einzelnen bedeutenden Kraftwerke zwischen 10 und 100 Mill. kWh betragen, wobei jedoch bei guter Speicherfähigkeit Zentralenleitungen von 5000 bis 50 000 kW und darüber verfügbar sein werden. Die Ausbaugrundform

Mundsbach Numesbachlassung

Ascheriplati

Raumunsachstellen

Raumunsachstellen

Raumunsachstellen

Raumunsachstellen

Raumunsach

Biberach

Bibera

Abb. 1. Übersichtsplan des Murg- und Schwarzenbachwerkes.

Baden früher fast ausschließlich das Privatkapital auf. Der Staat griff die Elektrizitätsversorgung und den Wasserkraftausbau als seine Aufgabe erst 1913 auf mit Baubeginn des ursprunglich als Bahnelektrisierungswerkes gedachten Murgwerkes. Während des Krieges wurden weitere Bauten nicht in Angriff genommen. Erst in den Nachkriegs- und Inflationsjahren konnte der Wasserkraftausbau meist mit Hilfe von Differenzialgewinnen bei Holzverkäufen durch waldreiche Gemeinden und Städte

der Schwarzwaldwasserkräfte ist: kleinere oder großere Wehre oder Tal-

sperren aus Beton oder Eisenbeton, in einzelnen Fällen auch Erddämme

zur Schaffung von Tages- oder Jahresbecken, daran anschließend Hang-

leitungen aus Holz, Eisenbeton oder Eisen, seltene offene Gerinne oder Stollen; Wasserschloß, oft nur Steigrohr und Pufferschacht, mit an-

schließender, meist eiserner oder bis etwa 10 at auch holzerner Fallrohrleitung (seltener Eisenbeton bis etwa 3 at); Krafthaus. Bei großen Gefällen meist Peltonräder, sonst im allgemeinen Francis-Spiralturbinen.

Wegen der kleinen Ausbauwassermengen von wenigen 100 l/Sek, bis etwa 20 m³/Sek, ist einerseits die Beherrschung des gesamten Abflußvorganges durch entsprechende Speicheranlagen leicht, anderseits weisen

alle Glieder der Anlage verhältnismäßig kleine Abmessungen auf. Das

bedingt zusammen mit den natürlichen günstigen Gelände- und Untergrundverhältnissen schon bei den Vorarbeiten die Möglichkeit klarer Er-

fassung und Errechnung der zu erwartenden Kosten.

erstellen waren. Verschiedene von größeren Städten aufgenommene Vorarbeiten für umfangreichere, meist Speicherwerke im Schwarzwald wurden oft aus unbewußter Unentschlossenheit, in der Erwartung auf irgend ein klärendes Etwas so lange verzögert, bis die Stabilisierung, die hohen Zinssätze, die niedrigen Kohlenpreise, Stromangebote aus der Schweiz und die Einzelbestrebungen ungünstige Einstellung des Badenwerks die Hoffnung auf baldige Verwirklichung schwinden ließen.

Das bedeutendste seit Kriegsende in Betrieb genommene Werk ist das Schwarzenbachwerk, der zweite Ausbau des Murgwerks, vom Badenwerk in den Jahren 1921 bis 1926 erstellt.

Von einigen industriellen Anlagen an der Tauber, Enz, Murg, Aach und Wutach abgesehen, sind sämtliche seit Kriegsende erstellten nennenswerteren Werke Hochdruckwerke mit erheblichen, zum Teil für Deutschland höchsten Gefällen. Mit dem Ausbau dieser Hochdruckstufen ging die Schaffung mehr oder minder großer Speicherbecken Hand in Hand.

II. Für die Überlandversorgung arbeitende Hochdruckwerke.

1. Das Murg- und Schwarzenbachwerk.

Das Murgwerk, der sogenannte erste Ausbau, erbaut in den Jahren 1913 bis 1918 vom badischen Staat, nutzt das Gefälle der Murg auf der Strecke zwischen der badisch-württembergischen Landesgrenze und Forbach mit 147 m aus (Abb. 1).²) An der Fassungstelle bei Kirschbaumwasen ist die Murg zu einem Tagesspeicher von 320 000 m³ Nutzinhalt bei 17 m größter Höhe durch ein Wehr mit erhöhter Grundschwelle gestaut, über der zwischen gemauerten eisenbewehrten Pfeilern zwei Hauptöffnungen und ein Grundablaß von 10 bezw. 12 m hohen zweiteiligen eisernen Schütztafeln verschlossen werden. Drei in dem rechten

¹⁾ Vergl. Köbler, E. T. Z. 1926, Heft 43 und 44. Die Elektrizitätsversorgung Badens.

²⁾ Vergl. "Die Bautechnik" 1923, Heft 32, S. 313.

Landpfeiler eingebaute selbsttätige Saugüberfalle verhindern eine Überstauung des bis zur württembergischen Landesgrenze reichenden Stauzieles. Nach Durchfließen eines Klarbeckens (2 · 60 m lang und 36 m² Querschnitt) gelangt das Betriebswasser in den 5540 m langen Murgstollen von 8,2 m² Querschnitt. Der Stollen zieht fast durchweg im gesunden Fels (Granit), ist ausbetoniert und mit Glattstrich verputzt. An der Unterfahrung der Raumünzach werden bis zu 4,4 m³/Sek. durch einen senkrechten, mittels selbsttatiger gesteuerter Fallschutzen verschließbaren Einfallschacht in den Murgstollen eingeleitet. Vom Stollenende bei Forbach leiten zwei eiserne, je 425 m lange, offen verlegte Druckrohre (2200 mm bis 1550 mm Durchm.) das Wasser zum Krafthause neben der Murg (Abb. 2).

Die Höchstgeschwindigkeit im Rohr betragt 5,5 m/Sek. Bemerkenswert ist, daß die wassergasüberlapptgeschweißten Siemens-Martin-Rohre auf der untersten Strecke wegen unzuverlässiger Gründung dreimal auf je 20 m Spannweite freitragend auf tiefgegründeten Pfeilern liegen. Im Krafthause sind fünf Francis-Spiralturbinen mit unmittelbar gekuppelten Drehstromerzeugern von zusammen 21 111 kW höchster Leistung aufgestellt, entsprechend einer Ausbauwassermenge von 20 m3/Sek. Der Unterkanal mündet in das 230 000 m3 fassende Ausgleichbecken, von wo das Wasser durch ein Niederdrucklaufwerk von 1000 kW hochster Leistung (zwei in Stirnkessel eingebaute, zeitweise als Heberturbinen arbeitende Zwillingsturbinen) reguliert der Murg zurückgegeben wird.3) Das erfaßte Einzugsgebiet beträgt 297 km², der durchschnittlich nutzbare Zufluß rd. 10 m3/Sek. Das Murgwerk erzeugt im Mittel 67 Mill. kWh/Jahr.

Der zweite Ausbau, das Schwarzenbachwerk, wurde im Jahre 1922 begonnen. Eingehende Untersuchungen über die zweckmäßigste Gesamtlösung und bauliche Einzelausbildungen, besonders der Sperre, haben eine frühere Bauinangriffnahme verhindert, so daß der größte Teil der Arbeiten erst nach Stabilisierung der Mark ausgeführt werden

konnte. Dieser zweite Ausbau, als Ergänzung des Tagesspeicherwerkes gedacht, solite ursprünglich zwei kommunizierende Speicherbecken im Schwarzenbach- und Raumünzachtal aufweisen. In rechtzeitiger Erkenntnis, daß es sich hier nicht wie in der Schweiz darum handeln kann, um jeden Preis Beckenraum zu schaffen, wurde der Bau des hinteren Raumünzachbeckens aufgegeben, das sogenannte Schwarzenbachwerk allein als zweite Baustufe, die Beileitung des oberen Raumünzachgebietes in das Schwarzenbachbecken als dritte Bauetappe im Jahre 1925 in Angriff genommen (Abb. 1).

Das Schwarzenbachwerk arbeitet mit einem nutzbaren Gefälle von durchschnittlich 350 m. Die 67 m hohe Talsperre (größte Fußbreite 50 m, Kronenlange 380 m) hat einen Mauerinhalt von rd. 290 000 m³ bei 15 Mill. m³ Nutzinhalt und ist als Gußbetonsperre ausgeführt (Abb. 3). Vier Kabelkrane von je 450 m Spannweite hatten den Beton und die Blockeinlagen

³) Vergl. Treiber, V. D. I. 1923, Bd. 67, Nr. 18. Die Maschinenanlagen des Murgwerkes.

 $(20\,^{\circ}/_{\circ})$ bis zu $2\,\mathrm{m}^3$ Große zu fördern. Bemerkenswert war die in einem $20\,\mathrm{m}$ hohen Gebäude vereinte und hintereinandergeschaltete Brecheranlage und Betonzubereitung; $^{\circ}$) die Leistungsfähigkeit der Gesamtanlage betrug $750\,\mathrm{m}^3/\mathrm{Tag}$. Zu erwähnen sind noch mit Kupferblech gedichtete Dehnungsfugen, besondere Behandlung der Gründungssohle durch Zementeinpressungen und Versuche mit Stahlbeton. Die wasserseitige Dichtung wurde im unteren Teil durch Asphalt, im oberen durch Torkretüberzug bewirkt, jeweils durch eine besonders vorgesetzte Mauer geschützt. Ein Dränagenetz und ein Beobachtungsstollen in der Mauer vervollständigen die Dichtungsmaßnahmen. Über einen Entnahmeturm gelangt das Wasser durch ein Eisenbetonrohr von $d=3,0\,\mathrm{m}$ (6 at) in den 1740 m langen unter 6 at größtem Druck

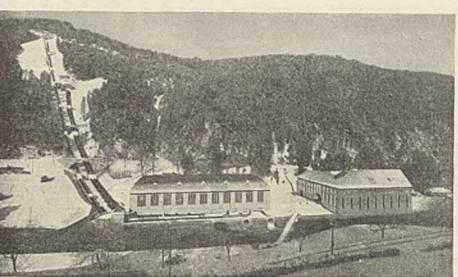


Abb. 2. Murg- und Schwarzenbachwerk bei Forbach. Wasserschlösser, Rohrleitungen, Kraft- und Schalthaus.



Abb. 3. Schwarzenbachwerk. Staumauer.

Pumpe beträgt rd. 8300 PS.

stromgenerator von zusammen 46 000 kVA (10 kV). Ein Maschinensatz ist noch mit einer Speicherpumpe gekuppelt, die aus zwei parallel geschalteten, mit verstellbarem Leitapparat ausgerüsteten Einzelpumpen für je 1 m³/Sek. Förderleistung besteht. Die Pumpe dient zur Speicherung von Murgwasser im Schwarzenbachbecken mittels eigener oder fremder (Oberrhein- oder Braunkohlenstrom) Überschußkraft. Das Förderwasser wird der Speicherpumpe unmittelbar aus der Rohrleitung des Murgwerkes mit 15 at zugeführt. Die Förderhöhe in das Schwarzenbachbecken schwankt somit zwischen 180 und 250 m. Die größte Aufnahmeleistung dieser zweistufigen

Das Einzugsgebiet des Schwarzenbachwerkes beträgt rd. 24,3 km², die mittlere Wasserlieferung etwa 1 m³/Sek. Die mittlere Jahreserzeugung einschließlich veredelter Überschußarbeit wird zu 27 Mill. kWh veranschlagt. Die vorläufige Inbetriebnahme des Schwarzenbachwerkes fand statt im Dezember 1924, die endgültige nach Fertigstellung der Sperre im Sommer 1926.

Im Bau befindet sich zurzeit noch die Raumunzachüberleitung (Abb. 1).

unter 6 at größtem Druck stehenden Stollen. Die Dichtung des ebenfalls im Granit liegenden kreisförmigen Stollens von 3,2 m³ Nutzquerschnitt geschah in gutem Gebirge durch einen Stampfbetonmantel von durchschnittlich 30 cm Stärke mit Torkretputz. In schlechten Gebirgsstrecken ist ein Eisenbetontorkretmantel

Eisenbetontorkretmantel vorgelegt. Das Stollenende befindet sich an der Lindenhalde bei Forbach in geradliniger Fortsetzung der Rohrbahn des ersten Ausbaues. Das Wasserschloß ist aus dem Gebirge ausgesprengt und hat bei 70 m Tiefe einen Durchmesser von 10 bis 13 m bei 6000 m³ Fassungsraum. Auskleidung: Stampfbeton durchschnittlich 50 cm stark mit Torkretputz. Das Schwarzenbachwerk erhielt zunächst eine Rohrleitung von 880 m Länge bei 2000 bis 1600 mm Lichtweite und bis 7 m/Sek. großter Wassergeschwindigkeit entsprechend einer Höchstwassermenge von 14 m³/Sek. Die ebenfalls offen verlegten Rohre haben Niet- bezw. Hochdruckflanschverbindungen; größte Rohrneigung beträgt 63°. In einer Verlangerung

des bestehenden Hochdruckkrafthauses sind vorläufig zwei Drillings-Freistrahlturbinen mit je zwei Düsen untergebracht, die jeweils unmittelbar gekuppelt sind mit einem Drehstromgenerator von zusammen 46 000 kVA (10 kV)

⁴⁾ Vergl. Ludin, Wasserkraft 1920, S. 140. Murgwerk II. Ausbau, eine neue Lösung für Hochdruckwerke mit kommunizierenden Becken; ferner Köbler, Bauingenieur 1926, Heft 38. Beckenbewertung.

⁵⁾ Vergl. Enzweiler, V. D.I. 1924, Bd. 68, Nr. 27/28. Die Fordereinrichtungen beim Bau der Schwarzenbachtalsperre.

Als Hauptverbindungsstollen vom Raumünzach- zum Schwarzenbachtal ist ein Freispiegelstollen mit Torkretputz bei 5,35 m² Querschnitt und 9 m³/Sek. größter Wasserführung im Bau. Die Fassung der Raumünzach geschieht durch Einzelfassung der Quellbäche, des Hundsbaches und der Biberach. Diese Abflüsse werden zusammengeführt durch Freispiegelstollen, Dücker, Hangleitungen; Abflüsse zahlreicher Quellgebiete werden den Haupt- und Sammelleitungen an geeigneten Punkten zugeführt, so daß sich ein ganzes Zubringersystem von fast 10 km Länge ergibt. Bemerkenswert ist der in Holzrohren von 1,5 m im Durchmesser bei 3,0 at Innendruck ausgeführte Dücker von etwa 400 m Gesamtlange. Das auf diese Weise erfaßte Einzugsgebiet beträgt rd. 26,5 km², die mittlere Jahreserzeugung daraus rd. 29 Mill. kWh.

Das Murg-Schwarzenbach-Werk ist zurzeit das einzige Hochdruckspeicherwerk Badens von Bedeutung. Bis Kriegsende waren andere Hochdruckwerke für die Überlandversorgung mit nennenswerten Leistungen nicht in Betrieb.

Die nach Kriegsende durch private Initiative in den meisten Fällen von Gemeinden erbauten Anlagen sind in untenstehender Zahlentafel gekennzeichnet. (9)

Das wirtschaftlich Gemeinsame dieser Werke ist, daß die Mehrzahl der bedeutenderen erst nach der Stabilisierung der Mark in Betrieb kam, daß also die Inflation nicht ausgenutzt werden konnte. Darin ist die hier gegebene Auswahl auch bezeichnend für zahlreiche kleinere kommunale oder industrielle Anlagen, die hier nicht besonders aufgeführt sind. Im folgenden sollen nun lediglich einige bemerkenswerte Ausführungen und Erfahrungen bekanntgegeben werden, die von den Anlagen O. Z. 4 bis 10 zu berichten sind. Wegen weiterer Einzelheiten wird auf etwa bereits veröffentlichte Beschreibungen verwiesen.

Die Inangriffnahme der Bauten während der In-

Bauten wahrend der inflationszeit und die Kleinheit der einzelnen Bauwerke, die weit mehr wirtschaftliches Bauen verlangen als größere Anlagen, machten es dem beratenden Ingenieur zur Pflicht, namentlich Zement und Eisen sparende Bauweisen zu prüfen und gegebenenfalls auszuführen. Dabei handelte es sich
hauptsächlich um die Ausbildung von Wehren bezw. Talsperren und Rohrleitungen. Bei ersteren konnte als Ersatz einer Schwergewichtmauer aus

Speicher-inhalt Jahres-Gefälle Art erzeugung Besonderheiten PS Mill. kWh 1000 m T Köhlgartenwiese 1920 43 28 2.85 360 Ben. eines alten Schwall-12 W 0,70 83 Wachtkraftwerk 1922 155 weihers J 3. Brändbachwerk 1250 0,70 1922 Elsenbeton-4. Vöhrenbach 1925 1270 81 1100 1,6 sperre Erddamm, Elsenbeton-druckrohr T 5. Itterwerk, obere 1520 30 + 4,290 5,0 1923 und untere Stufe T 6. Werk der Gem. 1924 425 198 4 1,6 Lauf Holzdruck T rohre bis 8 at Werk der Gem. 0.9 1925 325 305 2.5 Sasbachwalden Vianinirohre 2,2 200 L Werk der Gem. 1925 500 Gausbach T Höchste Ge-9. Zweribachwerk 1925 477 10,2 3,6 1560 fällstufe Deutschlands; Speicherpumpe natürl. See; 10. Speicherkraft-1925 850 112 1500 0,7 werk Überlingen

Erklärung: L = Laufwerk; T = Tagesspeicher; W = Wochenspeicher; J = Jahresspeicher,

Beton irgend eine der aufgelösten Eisenbetonsperren, Mauern aus Trockenmauerwerk oder Erddämme, bei Rohrleitungen Holz oder Eisenbeton statt Eisen in Frage kommen.

2. Das Werk der Gemeinde Vöhrenbach.

Die für die Wasserkraftanlage der Gemeinde Vöhrenbach erstellte Eisenbetonsperre hat nur bautechnisches Interesse als erste aufgelöste Bogensperre in Deutschland; wirtschaftlich betrachtet, verträgt das Werk weder einen Jahresspeicher noch eine Talsperre. Unvorhergesehene Gründungsschwierigkeiten, durch den Bruch der Glenosperre verursachte Vorsicht der Behörden, haben den ersten Entwurf nicht unwesentlich umgestaltet. Die Sperre (Abb. 4) hat eine großte Höhe von 29 m über der Gründungssohle und eine Kronenlänge von 150 m. Sie ist aufgelöst in 13 Öffnungen von je 10,8 m Spannweite. Die Innenflachen der Gewolbe sind zylindrisch. Die Leitlinie ist ein Krelsausschnitt von 130° Zentriwinkel und 5,2 m Halbmesser. Die Erzeugenden haben eine Neigung von 3:4, die Gewolbestärke wächst von 0,6 m oben bis 1,6 m unten; die Pfeilerstärke entsprechend von 0,8 m bis 1,2 m. Die Gewolbe

greifen mit einem Sporn von 2 m in den gewachsenen Felsen ein. Die Dichtung der Wasserseite geschah durch Drahtnetz und Torkretierung. Wegen weiterer konstruktiver und baulicher Einzelheiten wird auf die verschiedenen Veröffentlichungen verwiesen.7) Von höherem Interesse als statische und konstruktive Fragen sind die wirtschaftlichen Baubedingungen. Das Streben nach möglichst zweckmäßiger Verwendung des Baustoffes hat von dem weit unterbeanspruchten Dreieckquerschnitt der Schwergewichtmauer zum Zellensystem, zur Einzelgewölbesperre, zum Ambursendamm und schließlich zur Gewölbereihenbauweise geführt. In Europa hat die aufgelöste Bauweise, von besonderen Verhältnissen

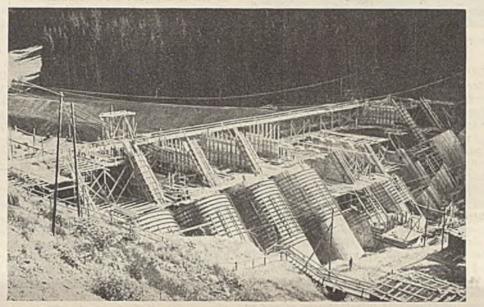


Abb. 4. Kraftwerk Vöhrenbach. Staumauer.

abgesehen (z. B. Tirso auf Sardinien), nur schwer Eingang gefunden. Die anläßlich der Ausarbeitung des Schwarzenbachwerkes angestellten Kostenvergleiche ergaben für eine aufgelöste Gewölbereihensperre zwar eine Massenersparnis von 50%, dagegen eine Kostenersparnis von nur 5 bis 10%. Im allgemeinen dürften die Betonmassen der aufgelösten Sperre etwa ½ der entsprechenden Schwergewichtmauer ausmachen; eine wesentliche Kostenersparnis wird sich aber nur in den seltensten Fällen nachweisen lassen, da der erhöhte Aufwand für Schalung, Eisen und meist Schotteraufbereitung, besonders auch erhöhte Pfeileigründungskosten den Vorsprung wieder aufheben. Weitere Vorteile konnen mit der aufgelösten Sperre nicht erzielt werden. Die Ersparnis an Bauzeit ist in wenigen Fällen allein ausschlaggebend; im Gegenteil geben auch Gefühlsmomente (der Sicherheit) und ästhetische Überlegungen (unschöne Sicht in die Unterseite der Gewölbe) der bisher dieser Bauweise gegenüber geübten Zurückhaltung recht.

Das Werk der Gemeinde Vöhrenbach weist mit einer Eisenbetondruckrohrleitung mit "Holzseele" eine weitere Besonderheit auf.⁸) Als Kernschalung während des Baues und als Dichtungselement im Betrieb soll das Holz eine doppelte Aufgabe erfüllen und gewisse Nachteile des reinen Eisenbetonrohres aufheben. Die Rohrleitung ist 1660 m lang und steht unter einem Innendruck von 2,3 at. Die Dauben aus Fichtenholz, außen zur Erzielung eines gewissen elastischen Mittels zwischen Holz und Beton mit Inertol gestrichen, wurden zusammengebaut, die Umschnürung darum zugerichtet, das Ganze frei aufgehängt und der 8 cm starke Betonmantel darumgegossen. Die Ausführung ist ein Versuch geblieben, der sich bis jetzt allerdings bewährt haben soll. Als Schalung für den Bau des Rohres und als Dichtung für das nicht leicht herzustellende Eisenbetonrohr ist die ganze Anordnung zu teuer und die tatsächliche Übernahme der Aufgabe als Dichtungsmantel durch das Holzrohr zu ungewiß.

⁶) Bei den unter 5 bis 10 genannten Anlagen war der Verfasser (in Firma Ingenieurbureau Ludin A.-G.) mit Entwurfsbearbeitung, Bauleitung oder Begutachtung tätig.

⁷⁾ Bauingenieur 1923, Heft 4; Beton u. Eisen 1924, Heft 2 u. 3; Deutsche Wasserwirtschaft 1924, Heft 2; "Die Bautechnik" 1923, Heft 3.

S) Vergl. Bechtel, Bauingenieur 1924, Heft 7. Neuere Ausführung von Eisenbetondruckrohrleitungen.

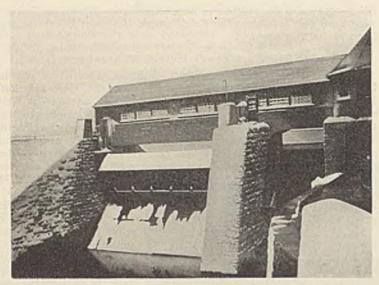


Abb. 5. Itterwerk. Hochwasserdurchlaß.

3. Das Itterwerk des Kreises Mosbach.

Das Itterwerk ist eine der wenigen Anlagen, die in der Inflationszeit begonnen und vollendet wurden. Die Schwierigkeit der Geld- und Baustoffbeschaffung, die beschleunigte Arbeit haben auch diesem Werk einen Stempel aufgedrückt, der wirtschaftlich und bautechnisch interessiert. Die Grundlage der Finanzierung war ein Stromvertrag mit dem Badenwerk, das sich verpflichtete, die gesamte Stromerzeugung zu einem Preise abzunehmen, der für die damaligen Verhältnisse hoch war. Trotzdem war die damit auf den Augenblick errechnete Rentabilität des Werkes wegen der Im allgemeinen ungünstigen natürlichen Bedingungen im Odenwald Der energiewirtschaftlich unbedingt nötige Speicher, sowie ein rd. 2800 m langer Oberwasserkanal für eine Ausbauwassermenge von 4,4 m³/Sek. zur Erschließung eines Nutzgefalles von rd. 30 m, mehr noch verschiedene erst während des Baues bemerkte Geländeschwierigkeiten verteuerten die Anlage. Aus betriebstechnischen und energiewirtschaftlichen Gründen (Turbinenregelung, Gefällverhältnisse) wäre die Ausführung der Hangleitung als Rohr vorteilhafter gewesen. Kostenvergleiche ergaben aber, daß nur ein offener betonierter Hangkanal mit Trapezprofil in Frage kam, da für das ebenfalls angebotene Eisenbetonrohr schwer zu beschaffende Eisenmengen und einwandfreier Zement erforderlich waren, und das allein billiger angebotene Holzrohr damals Anspruch auf Zuverlässigkeit mangels genügender Erfahrung nicht erheben konnte.

Der Aufstau der Itter, eines Flusses mit 2,35 m³/Sek. Mittel- und 80 m³/Sek. Hochwasserführung (140 km² Einzugsgebiet), wurde durch einen Erddamm mit eingebautem Hochwasserdurchlaß ausgeführt. Geeignetes Material für die Dammschüttung konnte bei einer Straßenverlegung in unmittelbarer Nähe gewonnen werden; Lehm zur Dichtung war weiter herbeizuführen. Die größte Dammhöhe über Gelände beträgt 7,5 m, die größte Fußbreite 33 m bei 3 m Kronenbreite, luft- und wasserseitige Böschungsnelgung I:2. Das Dammlager wurde nach Abtrag des Mutterbodens parallel zur Dammachse abgetreppt aufgerissen. Die Dichtung geschah durch eine sorgfältig gestampfte und eingeschlämmte, durchschnittlich 0,8 m starke, durch Kiesschicht geschützte Lehmlage von 0,7 bis 1,2 m Stärke, normal zur wasserseitigen Boschung gemessen. Eine Platte von 0,25 m Stärke deckt auf etwa 20 m die anschließende Sohle des Beckens, während ein 1,2 m starker Sporn im Durchschnitt 4 m in den

Untergrund eingreift. In Anbetracht der geringen Wasserhöhe verzichtete man auf Anschluß an in erträglicher Tiefe nicht anstehenden Felsen. Bei der Probefüllung zeigten sich anfängliche Undichtigkeiten, die vermutlich davon herrührten, daß die Lehmlage auf der wasserseitigen Boschung infolge ungleichmäßigen Setzens des Dammes gerissen war, ein Nachteil dieser Bauweise gegenüber der Lehmkerndichtung, gleichzeitig jedoch ein nicht zu unterschatzender Vorteil wegen der verhältnismaßig leichten Ausbesserungsmöglichkeit. Die Dammkrone liegt 1,23 m über Stauziel. Um Überstauungen und ein Überstromen des Dammes zu verhüten, wurde ein Hochwasserdurchlaß in Gestalt eines durch Schwimmerregelung selbsttätig gesteuerten Rollschützes von 10,0 bis 3,25 m sowie ein durch Segmentwehr abgeschlossener Grundablaß von zusammen 200 m³/Sek. Durchlaßfähigkeit eingebaut (Abb. 5). Das eiserne Rollschütz sitzt auf einer 2 m hohen festen Wehrschwelle (auf Findlingen gegründet), das Segmentschütz offnet einen Querschnitt von 2,8 m Höhe und 3,5 m Breite im Anschluß an eine Eisenbetontauchwand von 2,95 m Höhe. Die obersten 40 cm bis zum Stauziel verschließt ein senkbares Holzschütz (Treibeis). Die wasserverschwendende Selbstregelung hat sich nicht als zuverlässig erwiesen, so daß nachträglich ein Dammwärter zur Regelung des Wasserstandes im Becken und zur Bewachung des Oberkanals eingestellt wurde. Das an den Hochwasserdurchlaß anstoßende Sturzbett von 14 m Lange erhielt zum Schutze gegen Unterkolkung an seinem Ende einen Sporn von 2 m Tiefe. Außerdem wurden anschließend an das Sturzbett mehrere Reihen Felsblöcke von 1,0 bis 1,5 m3 Inhalt, mit Ketten in sich beweglich zusammengehängt, in das Bachbett verlegt. Diese Sicherung hat nicht standgehalten und mußte durch zahnartig in Beton versetzte, energievernichtende Blöcke ersetzt werden.

Die Sohle des Einlaufs liegt 3 m über der Beckensohle; der Verschluß geschieht durch ein Holzgleitschütz durch Fernsteuerung vom Krafthause aus auf Grund der Fernmeldung von drei zwischen Einlauf und Wasserschloß verteilten Wasserstandzeigern regelbar. Zur Sicherung gegen Überströmung der Kanalböschungen ist nahe beim Einlauf zunächst ein 14 m langer Freilauf angeordnet.

Der 2800 m lange Hangkanal wurde, abgesehen von einer 150 m langen, als überdecktes Gewölbeprofil ausgeführten Strecke, trotz der teilweisen Steilheit des Geländes (Neigung 1:1) als offener Hangkanal mit Trapezprofil, 1,0 bis 1,75 m Sohlenbreite bei 1,5 m Wassertiefe und einfüßigen Böschungen ausgeführt. Das Sohlengefälle wurde auf die letzten 1000 m derart verstärkt, daß eine Absenkung des Wasserspiegels um 0,5 m einen Speichervorrat von rd. 4000 m³ für plötzlichen Spitzenbedarf verfügbar macht. Der Böschungs- und Sohlenschutz bestand zuerst durchweg aus einem 15 cm starken Gestück, aus Sandsteinfindlingen gesetzt, überspannt mif Drahtnetz bis 20 cm über dem Wasserspiegel. Darauf wurde eine 5 cm starke Feinbetonschicht nach Ausgießen der Gestückfugen aufgetragen und mit der Scheibe abgerieben. Der Kanal ist überall im Gelände so eingeschnitten, daß der Wasserspiegel unterhalb des

gewachsenen Bodens liegt. Er erreichte beim Bau nur an zwei Stellen den Fels, der sich als stark zerklüftet erwies (unterer und mittlerer Buntsandstein). Bei der Probefüllung trat nun an mehreren Stellen ein Bruch der Sohle ein (Abb. 6). Es zeigte sich, daß der hier beim Bau nicht angeschnittene Fels sehr nahe unter der



Abb. 8. Itterwerk. Eisenbetondruckrohrleitung.



Abb. 7. Itterwerk, Wasserschloß mit Schußrinne.



Abb. 6. Itterwerk. Kanaleinbruch.

Sohle lag und zum Teil mannstiefe und -breite Klüfte aufwies. Zur Sicherung gegen weitere mogliche Einbruche wurden die gesamten letzten 1000 m vor dem Wasserschloß mit einer Eisenbetonschale ausgekleidet, was ohne Beeintrachtigung der Wasserführung geschehen konnte, da der Kanal auf dieser Strecke vertieft war.

Eine weitere Besonderheit beim Bau des Kanals ergab sich noch bei der Durchquerung der Grenze des mittleren und oberen Buntsandsteins in dem sogenannten Eckschen Geröllhorizont. Durch die Aufschüttung eines neben der Kanaltrasse talwärts vorbeiführenden Bahndammes war das bergseitig abfließende Grundwasser gestaut worden und hatte den Boden völlig durchweicht. Durch Einpacken von Felsbrocken wurde der Boden verdichtet, durch eine Dränage auf der Sohle außerdem entwässert, so daß der Kanal auf einer biegungsfesten Platte aus Eisenbeton hergestellt werden konnte.

Am Wasserschloß befindet sich ein Heber von 4 m³/Sek. Leistungsfähigkeit. Er mündet in eine 70 m lange Schußrinne, die mit einer Neigung 1:2,7 in das 25 m tiefer liegende Tosbecken endigt. Die Walzenbildung ist durch den Einbau einer Beyerhausschen Schwelle gesichert (Abb. 7).

Bemerkenswert ist noch die Druckrohrleitung in Eisenbeton mit einem Innendurchmesser von 1,8 m und einem größten statischen Innendruck von rd. 3 at (Abb. 8). Die Erfahrungen der damals einzig bekannten ähnlichen Ausführung beim Glammbockwerk bei Stolp in Pommern waren nicht ermunternd. Es hatten sich nach Inbetriebnahme starke Risse und Undichtigkeiten gezeigt, die anfänglich zu einer Betriebseinstellung

beträgt 12,948 m. Über jedem Hängestangenanschluß und zwischen je zwei solcher An-

schlüsse ist ein Rahmenpfosten angeordnet

ununterbrochen über die Pfostenanschlüsse weg, die Pfosten sind unter starker Verbreiterung ihrer Querschnitte auf die inneren Wandungen der Gurtungen hinaufgeführt. Der Mittenabstand der beiden Hauptträger mißt 26,2 m.

Die Ober- und Untergurte gehen

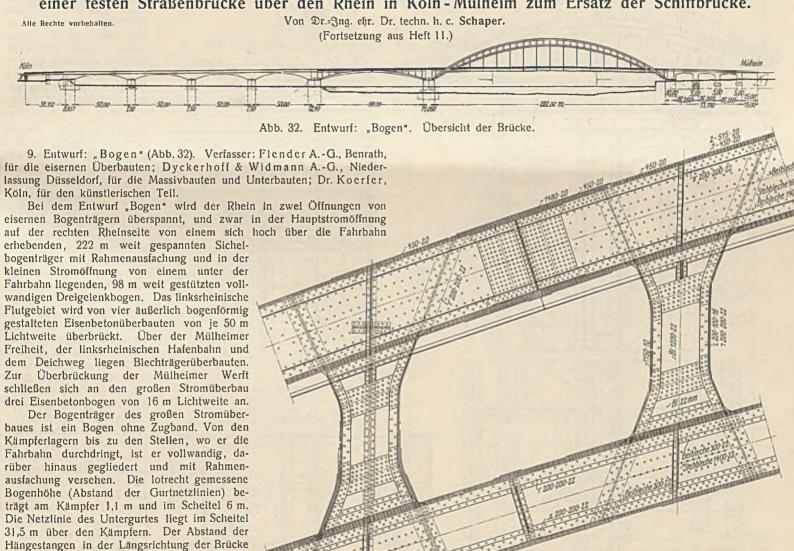
Es waren Querrisse, die auch später immer wieder im Winter zwangen. Das Rohr war im Sommer betoniert worden. Zur Verhinderung auftraten. derartiger Mängel wurde die Betonierung des Itterdruckrohres in den Monaten Dezember bis Februar bei Temperaturen um 0°, auch bei leichtem Frost ausgeführt. Die Bewehrung bestand aus Siemens-Martin-Stahl mit geringerer Dehnungsfähigkeit als das gewöhnliche Moniereisen. Das Rohr ist doppelt bewehrt; die Wandstärke beträgt ohne Putz je nach Wasserdruck 12 bis 16 cm. Vor Aufbringen der Innendichtung wurde das Rohr mit dem statischen Druck abgepreßt, um etwaige bleibende Dehnungsrisse ohne Beeinträchtigung des Putzes hervorzurufen. Es zeigte sich, daß meist im Rohrscheitel fast aller Betonierungsstoße geringe Undichtigkeit auftrat (der Wasserverlust betrug nach mehrtägigem Abpressen insgesamt 0,15 1/Sek.). Das Rohr wurde dann mit einem doppelten 2 cm starken Putz und mit dreimaligem Inertolanstrich versehen. Nach der endgültigen Füllung bildete sich nur an einer Stelle ein Querriß, der sich jeweils bei Eintritt kälterer Witterung offnete. Später wurde eine Dichtung durch innen wulstformig aufgebrachte Mammutemulsion, bis jetzt mit Erfolg, versucht.

Das unterhalb des Itterwerks und mit ihm in Takt arbeitende sogenannte untere Itterwerk weist als Besonderheit lediglich ein Kruppsches Rädergetriebe für 210 PS bei 184/750 Umdrehungen auf.⁹) (Schluß folgt.)

⁹⁾ Vergl. Treiber, Wasserkraftjahrbuch 1924. Über Getriebe bei Wasserkraftanlagen.

Abb. 33. Ein Teil des Bogenträgers.

Ergebnis des engeren Ausschreibens zur Erlangung von Entwürfen für den Bau einer festen Straßenbrücke über den Rhein in Köln-Mülheim zum Ersatz der Schiffbrücke.



XBLZZMM

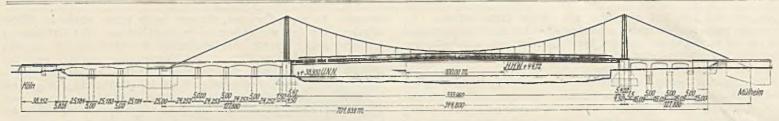


Abb. 34. Entwurf: "Freier Strom". Übersicht der Brücke.

An die Hängestangen sind die Hauptquerträger angeschlossen, an diese vier Hauptlängsträger, von denen zwei in den Ebenen der Hauptträger liegen und zwei die Straßenfahrbahntafeln von dem Schotterbett der späteren Schnellbahn trennen. Zwischen je zwei Hauptquerträgern sind zwei Zwischenquerträger angeordnet, die die Zwischenlangsträger stützen. Die Windverbände sind so gestaltet, wie es bei großen Bogenträgern üblich ist.

Die kleinere Stromöffnung hat eine Lichtweite von fast 100 m erhalten und ist von sehr flachen Bogenträgern überbrückt, und zwar ebenso wie in der Hauptstromöffnung von nur zwei Bogenträgern mit 26,2 m Mittenabstand. Durch diese Maßnahmen wird dem Schube der Bogenträger der großen Stromöffnung weitgehend entgegengewirkt, was für den Strompfeiler sehr wichtig ist. Die Pfeilhöhe des 98 m weit gespannten Bogenträgers der kleinen Stromöffnung mißt nur 7,25 m. Der Querschnitt der Bogenträger ist doppelwandig und allseitig geschlossen. Sein Inneres ist durch Mannlöcher zugänglich. Die Stegblechhöhe der Bogen beträgt im

Seitenansicht.

Scheitel 2 m. Die Fahrbahnausbildung ist grundsätzlich dieselbe wie beim großen Stromüberbau.

Als Baustoff für die eisernen Überbauten ist St 48 und wahlweise für die Hauptträger und die Hauptquerträger auch Siliziumstahl vorgesehen.

Die Flutüberbauten auf der linken Rheinseite sind statisch bestimmte Gebilde mit Pfeilern, die nach beiden Seiten weit auskragen und an den Enden der Auskragung eingehängte Mittelstücke stützen.

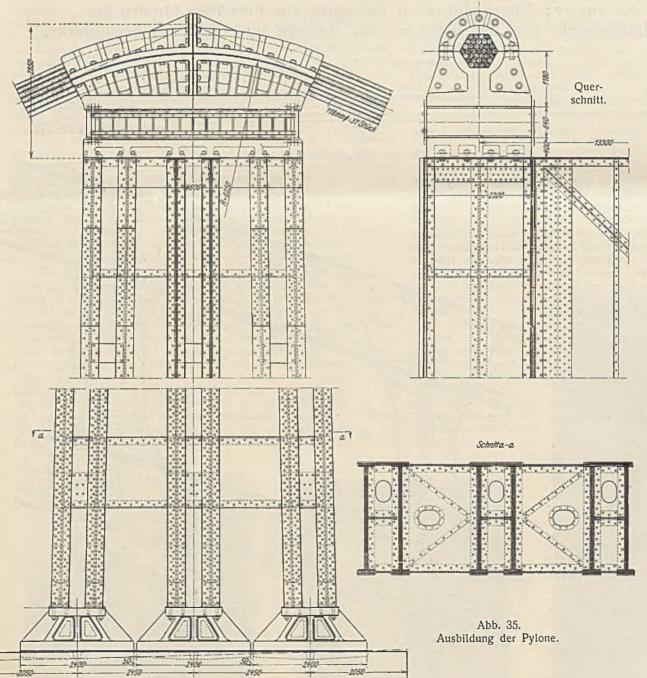
Der Strompfeiler und der rechte Uferpfeiler sollen im Preßluftverfahren, alle übrigen Pfeiler und Widerlager in offener Baugrube gegründet werden.

Der Überbau der kleinen Stromöffnung und die seitlichen Teile des großen Stromüberbaues sollen auf festen gerammten Gerüsten aufgestellt werden. Der mittlere Teil des großen Bogens soll auf einem eingeschwommenen, 95 m weit gestützten Rüstträger, dessen Arbeitsbühne von dem endgültigen Fahrbahnrost des großen Überbaues gebildet wird, zusammengebaut werden. Auch die Hängestangen, an die, wie schon

erwähnt, die Hauptquerträger angeschlossen sind, sind schon zwischen den vierteiligen Pfosten des Rüstträgers eingebaut, so daß nur noch die Bogen selbst und der obere Windverband eingebaut zu werden braucht. — Die Gesamtkosten der Ausführung sind zu 10 035 203 R.-M. veranschlagt.

10. Entwurf: "Freier Strom" (Abb. 34). Die Verfasser sind dieselben wie beim Entwurf "Bogen".

Der Rhein wird von einer Hängebrücke, und zwar in einer einzigen Öffnung überspannt. Die Entfernung der Mittelpunkte der Pylonen beträgt 344,8 m. Der Stromüberbau selbst hat Ähnlichkeit mit dem des Entwurfes "Das größere Köln". Auch im vorliegenden Entwurf sind zwei Haupttragwände mit Fachwerkversteifungsträgern und Kabeln angeordnet. Die 46 m hohen Pylonen sind aus drei doppelwandigen Stielen gebildet, die durch vier kräftige Längsschotten miteinander verbunden und einzeln auf Stahlgußkörpern flachenartig gelagert sind (Abb. 35). Der Pylonenfuß ist infolge dieser Lagerung als eingespannt zu betrachten. Der Kabelsattel ist deshalb auf dem Pylonenkopf beweglich auf Stelzen gelagert. Die Hängebrücke hat nicht wie beim Entwurf "Das größere Köln" Seitenarme, die gewissermaßen die Fortsetzung des Versteifungsträgers bilden. Links und rechts schließen sich vielmehr an die Hangebrücke zur Überbrückung des linksrheinischen Flutgebietes und der Mül-



heimer Werft Eisenbetongewölbe von rd. 25 m und 16 m lichter Weite an. Diese Uferüberbauten stehen so in einem beabsichtigten Gegensatze zu dem Stromüberbau. Über der linksrheinischen Hafenbahn, dem Deichweg und der Mülheimer Freiheit liegen Blechträgerüberbauten. Die Kabel sind nach rückwarts in großen Betonkörpern verankert. Die Verankerungspunkte sind 127,88 m von den Pylonenmitten entfernt.

Jedes der beiden Kabel wird aus 37 Seilen patentverschlossener Konstruktion von 118 mm Durchm. gebildet. Die Seile liegen dicht zusammen (Abb. 35) und bilden ein regelmäßiges Sechseck. Die Kabel sollen keine Ummantelung erhalten; die Verfasser glauben, daß die patentverschlossene Konstruktion der einzelnen Seile genügenden Schutz gegen das Eindringen der Feuchtigkeit bietet. Die Pfeilhöhe der Kabel beträgt

9,55 der Stützweite. An den Angriffspunkten der Hängeseile, die 15,18 m voneinander entfernt sind, werden die Kabel durch zweiteilige gußstählerne Schellen zusammengepreßt. Die Hangeseile sind in Rillen über die Schellen gelegt. Die unteren Enden dieser Seile sind in Seilköpfen verankert, die sich unter Vermittlung von Keilen gegen Querschotten zwischen den Wandungen der Versteifungsträger legen. Die Seilköpfe sind unten zum Einschrauben von Rundeisenstaben für das Einstellen der richtigen Höhenlage der Versteifungsträger mit Innengewinden versehen. Auf die unteren Enden der Rundeisenstäbe werden Querstücke geschraubt, von denen aus sich die Höhenlage der Versteifungsträger durch Druckwasserpressen regeln läßt. Durch Nachtreiben der oben erwahnten Keile wird dann der Versteifungsträger in die endgültige, richtige Lage zu den Hängeseilen und zum Kabel gebracht. Die Hohe des Versteifungsträgers zwischen den Gurtnetzlinien beträgt 7,0 m. Die Schwerachse des Obergurtes liegt 3,9 m über der Fahrbahnoberkante. Die Kabel sind in den Widerlagern auf großen Trägerrosten verankert.

Die Durchbiegung der Hängebrücke beträgt in der Mitte unter der Verkehrslast 576 mm.

Die Ausbildung der Fahrbahn ist im großen und ganzen dieselbe wie beim Entwurf "Bogen".

Als Baustoff für die Kabel schlagen die Verfasser Patent-Gußstahldraht von 135 kg/mm2 Festigkeit, für die Versteifungsträger, Pylonen, Verankerungsträger und für die Fahrbahnträger St 48 und für die Belageisen, Buckelbleche und die Geländer St 37 vor. In einem Nebenangebot ist für die Pylonen und die Hauptquerträger Siliziumstahl gewählt worden.

Die einzelnen Seile der Kabel sollen ähnlich, wie es beim Entwurf "Das größere Köln" vorgeschlagen ist, mit Hilfe einer Seilbahn eingebaut werden. Beim Absenken werden die Seile auf die untere Halfte der Kabelschellen, die mit hölzernen Gerüstböcken auf die von Seilen getragenen Arbeitsgerüste abgestützt sind, gelegt. Nach Fertigstellung der Kabel wird der untere Teil des Überbaues in der Reihenfolge zusammengebaut, daß zunächst von beiden Seiten aus nach der Mitte die Hauptquerträger mit den Pfosten, die Hauptlängsträger der Fahrbahn und die Zwischenquerträger eingebaut werden, dann von der Mitte nach den beiden Seiten die Untergurte und die Streben der Versteifungsträger und der Windverband eingefügt werden und schließlich wieder von beiden Seiten aus nach der Mitte die Obergurte der Versteifungsträger und der Rest der Fahrbahnteile eingebaut werden. Auf die Weise werden den Kabeln ungünstige Formänderungen während der Aufstellungsarbeiten ferngehalten. Nach dem Regeln der Höhenlage der Versteifungsträger nach dem oben beschriebenen Verfahren wird mit Vernieten der Versteifungsträger und der Anschlüsse der Langsträger an den Querträgern begonnen.

Die Kosten der gesamten Ausführung sind auf 19 530 881 R.-M. veranschlagt. (Fortsetzung folgt).

Alle Rechte vorbehalten.

Hochwasserschutzpläne für das Kantondelta.

Die unter der Leitung eines schwedischen Ingenieurs stehende Flußund Hafenbauverwaltung der chinesischen Provinz Kwangtung hat nach jahrelangen Vorarbeiten im Frühjahr 1926 ihre Vorschläge zur Beseitigung der Hochwassergefahr im Kantondelta zum Abschluß gebracht. 1)

Im Gegensatze zu den großen Überschwemmungsgebieten Nordchinas, deren restlose Bewältigung fast aussichtslos erscheint, handelt es sich hier

um ein verhältnismäßig kleines Gebiet, das aber doch eine Bevölkerung von 8 bis 10 Millionen Menschen aufnimmt. Durch seine Fruchtbarkeit hat es für die Volksernährung besondere Bedeutung, weil im übrigen

hat es für die Volksernährung besondere Bedeutung, weil im übrigen Südchina fast durchweg gebirgig ist.

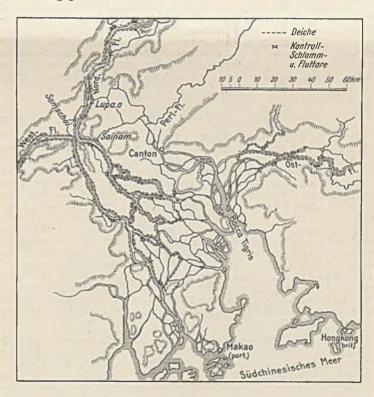
Auf einer Küstenlänge von etwa 100 km münden vier Flüsse ins Meer, die, aus verschiedenen Himmelsrichtungen herbeiströmend, fast ganz Südchina als Einzugsgebiet haben. Sie verästeln sich nach Eintritt in die Ebene von Kanton in zahlreiche Arme, die untereinander in Verbindung stehen und die Flüsse zu einem gemeinsamen Mündungssystem vereinigen. Bei weitem der bedeutendste der Flüsse ist der Sikiang oder Westfluß mit einem Einzugsgebiet von rd. 350000 km² Ausdehnung (Rhein 202000 km²). Der Nord- und Ostfluß entwässern zusammen ein Gebiet, das etwa dem der Flüs entspricht während der vierte der Petiliuß von untergeordneter. der Elbe entspricht, während der vierte, der Perlfluß, von untergeordneter

der Elbe entspricht, während der vierte, der Perlfluß, von untergeordneter Größe ist und nur durch Aufnahme mehrerer Mündungsarme der anderen Flüsse in seinem Unterlauf einige Mächtigkeit erlangt. Wichtig ist er vor allem für die Schiffahrt als Verbindung der Stadt Kanton mit dem Meere. Das Einzugsgebiet der Flüsse gehört zu den niederschlagreichsten Gegenden der Erde. Die durchschnittliche jährliche Regenmenge wird zu 2150 mm angegeben, das ist etwa dreimal so viel als in Deutschland. Dabei fallen rd. 80 % der Regenmenge in den fünf Sommermonaten, wie aus der untenstehenden, für das nahe Hongkong ermittelten Zusammenstellung zu ersehen ist. Als größte monatliche Regenhöhe ist 1230 mm gemessen worden. Dabei ist zu beachten, daß die Zahlen von einer etwa in Meeresworden. Dabei ist zu beachten, daß die Zahlen von einer etwa in Meereshöhe liegenden Station berichtet sind und daß in den Gebirgsgegenden des Landes die Niederschlagmengen noch erheblich größer sein dürften. Hierdurch werden die außergewöhnlich großen Hochwassermengen der Flüsse erklärlich. Im Westfluß wurde im Hochwasserjahr 1915 eine größte Abflußmenge von 56000 m³/Sek. gemessen (Ganges 58000 m³/Sek., Wolga 40000 m³/Sek.).

oiga 40 000 in /ock.).	
Monat Regenmenge im Monats- mittel 1884 bis 1907	Monat Regenmenge im Monats- mittel 1884 bis 1907
	Übertrag 1035 mm
Januar 36 mm	Juli 313 "
Februar 43 ,,	August 361 "
März 75 ,,	September 239 "
April 143 ,,	Oktober 114 ,,
Mai 322 ,,	November 38 "
Juni 416 ,,	Dezember 27 ,,
zu übertragen . 1035 mm	Jahresmittel . 2127 mm

Gegen die regelmäßig auftretenden Hochwässer schützt sich die Bevölkerung durch Errichtung von Deichen, deren Anlage seit etwa 800 Jahren nachweisbar ist. Die Flüsse führen beträchtliche Mengen Sinkstoffe mit sich, deren Ablagerung auf die tiefliegenden Gelände-

flachen durch die Deiche verhindert wird. Sie werden in die seeseitigen Teile des Deltas abgeführt, bewirken dort eine Auflandung und auch eine Erhöhung der Flußsohle, deren Rückwirkung auf die oberen Flußstrecken im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte eine fortschreitende Erhöhung des Wasserspiegels verursacht und eine immer weitere Erhohung der Deiche nötig gemacht hat.



Diese Erhöhung ist vielfach unsachgemäß ausgeführt worden. Nach dem auch heute noch von der Bevölkerung geübten Verfahren wird lediglich die Deichkrone erhöht, ohne daß gleichzeitig der Damm verbreitert würde. Das erforderliche Erdreich wird meist unmittelbar neben dem Deichfuß oder sogar aus der landseitigen Böschung entnommen. Deichbrüche sind daher bei Hochwasser an der Tagesordnung. Das Deichgelände wird von der Bevölkerung als Niemandsland betrachtet, und häufig kommt es vor, daß die Böschung angeschnitten wird, etwa um besitzlosem Bettler-und Tagelöhnervolk Platz für eine dürftige Hütte zu schaffen. Örtliche Delchaufsichtorgane sind zwar vorhanden, aber sie sind meist wenig sach-verständig, und es fehlt die Moglichkeit, sie zu gemeinsamem Wirken zu veranlassen. Die örtliche Arbeit ist oft nutzios, weil andernorts nichts

¹⁾ Der Bericht des Chefingenieurs G. W. Olivecrona ist veröffentlicht im "Lignaam Agricultural Review", Kanton 1926.

getan wird und die Sicherheit der Gesamtanlage von ihrer schwachsten Stelle abhängt.

Eine einheitliche Organisation des Hochwasserschutzes, der sich die Leiter der örtlichen Deichaufsicht, die wohl den Verlust ihrer Einkünfte befürchten, vielfach entgegensetzen, ist daher dringendes Erfordernis.

Die Flußbauverwaltung hat die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten und Lösungsvorschlage der Hochwasserfrage eingehend untersucht. Es

waren vorgeschlagen:

1. Aufforstung im Einzugsgebiete der Flüsse,

vom West- und Ostfluß zur See, oberhalb der Durchstiche Mündungsebene,

Anlage von Staubecken,

Begradigung der Flußläufe im Mündungsgebiet und Vertiefen der Flußsohle,

5. Verbesserung der Deichanlagen und deren Unterhaltung,

Die ersten drei Vorschläge erscheinen dem Fachmann von vornherein aussichtslos.

Die Aufforstung des Einzugsgebiets wäre zwar aus volkswirtschaft-lichen Gründen erstrebenswert, doch ist unter den vorliegenden Verhält-nissen nicht daran zu denken, daß eine derartige Riesenarbeit organisiert werden könnte. Eine wesentliche Verbesserung der Hochwasserführung infolge der Aufforstung wird nicht erwartet, denn bei den heftigen, langanhaltenden Niederschlägen der tropischen Regenzeit wird eine Sättigung des Bodens auch bei erhöhter Aufnahmefahigkeit bald erreicht, und nach diesem Zeitpunkte läuft etwa ebensoviel Wasser den Flüssen zu wie bei kahlem Boden. Infolge der hohen Luftfeuchtigkeit der ostasiatischen Sommer darf auch keine ausschlaggebende Vermehrung der Verdunstung angenommen werden. Die Befestigung der Ufer und Böschungen durch Bepflanzung bleibt allerdings zur Verminderung der Geschiebeführung erstrebenswert.

Im Hinblick auf anderwärts durchfuhrbare Piane ist der zweite Vorschlag gemacht worden. Der Gedanke, den Flussen Flutauslässe nach dem Meere unter Umgehung der Mündungsebene zu geben, lag nahe, weil sowohl West- wie Ostfluß im Unterlauf etwa parallel der Meeres-küste verlaufen. Die trennenden Bergzüge sind aber, selbst an den nledersten Punkten der Wasserscheide, so hoch, daß Durchstiche technisch

undurchführbar sind.

Die Anlage von Staubecken wird zwar von der Flußbauverwaltung m. E. zu ungünstig beurteilt, indem Talsperren im Oberlauf eines Flusses als wenig wirksam auf die Wasserführung seines Unterlaufs bezeichnet werden, doch müssen zwei wichtige Gegengründe anerkannt werden. Für die tiefliegenden Flußniederungen sind kurze, sehr hohe Wasserstände erwünschter als langandauernde mittlere Hochwässer, weil im letzteren Falle die Entwässerung des eingedelchten Geländes zu lange unterbunden würde. Außerdem können die sehr erheblichen Baukosten nicht aufgebracht werden. Bei der Beurteilung des Vorschlages spielte aber sicher auch die Berücksichtigung der Gesinnung und Gepflogenheiten der Be-völkerung eine große Rolle, denn es würde von den Bewohnern im oberen Einzugsgebiet nicht verstanden werden, wenn dort Bauten errichtet würden, deren Nutzen einem ganz anderen Landesteil zugute kommt.

Die Regelung des Abflusses der Staubecken würde zu einer dauernden Streitursache zwischen den betreffenden Landesteilen und ein Mittel zur Erzielung von Abgaben von seiten der geschützten Landesteile.

Von einer Begradigung der Flußläufe im Überschwemmungsgebiet und der dadurch bedingten Vermehrung des Gefälles verspricht man sich ebenfalls nicht viel, weil eine wesentliche Verkürzung des jetzigen Laufes der Flüsse kaum in Frage kommt und weil die Erfahrungen, die man anderwäte mit der gewaltsamen und weil der Erfahrungen, die man anderwärts mit der gewaltsamen Änderung von Flußläufen machte, nicht ermutigend sind²). In Verbindung mit der Erhöhung der Deiche wird aber die Anwendung dieser beiden letzten Mittel empfohlen.

Nach dem Gesagten kommen also die Maßnahmen zur Ermäßigung der höchsten Hochwasserstände nicht in Frage, um so mehr, als der Wasserstand im Gezeitenbereich von der nicht beeinflußbaren Meeresfluthöne maßgebend beeinflußt wird. Als ernstlich zu erwägender Vortablich im State der State d schlag bleibt daher die Anlage eines geschlossenen Deichsystems übrig mit über HHW reichenden Hauptdeichen.

Auf Grund dieses Ergebnisses der Vorstudien ist vom Flußbauamt ein Entwurf ausgearbeitet worden, der den systematischen Ausbau der bestehenden Deichanlagen mit Kontrollschleusen an den Abzweigungen kleinerer Wasserarme umfaßt. Die Hauptdeiche sollen vor allem verstärkt werden, ihre Krone soll überall 1 m über dem aus dem neuen Flußquerschnitt errechneten höchsten Hochwasserstande zu liegen kommen. Die zahllosen kleinen und kleinsten Kanale, die in weitverzweigtem Netz das Land durchziehen, sollen durch die Anlage von Fluttoren in den Hauptdämmen vor dem Zustrom der Hochwasser bewahrt werden, so daß deren Deiche niederig gehalten oder genz entbehrt werden können. Bieher deren Deiche niedrig gehalten oder ganz entbehrt werden können. Bisher mußten sie, um wirksam zu sein, die volle Höhe der Hauptdeiche erhalten. Gegen diese Maßnahme, die ein zeitweiliges Schließen der meist schiffbaren Wasserläufe bedingt und die in geringem Umfange schon ausgeführt ist, wendet sich ein kurzsichtiger Widerstand der Landbevölkerung, die alle Vorteile der Neuerung ohne jede Beschränkung genießen mochte. Dem konservativen Geiste der Bevölkerung kommt im übrigen der Vorschlag der Verwaltung im Gegensatze zu dem erstgenannten am ehesten entgegen, denn er stellt den Ausbau des bestehenden Zustandes dar.

Die Baukosten für die gesamte Anlage sind zu 35 Mill. Silberdollar (1 S.-Doll. = etwa 2 R.-M.) veranschlagt. Es wird vorgeschlagen, sie durch Abgaben der Landeigentümer des geschützten Bereichs aufzubringen. Auf eine fünfzehnjährige Bauzeit verteilt, würden diese Abgaben etwa 0,30 Silberdollar je Mow (d. i. rd. 2,50 R.-M. je ha) jährlich betragen. Zum Vergleich wird angeführt, daß der Schaden eines einzigen Hochwassers (1915) nach vorsichtiger Schätzung 10 Mill. Silberdollar betrug, wodurch die Notwendigkeit der Anlage eindringlich vor Augen geführt wird. wodurch die Notwendigkeit der Anlage eindringlich vor Augen geführt wird.

Trotzdem dürfte es der Bauverwaltung kaum gelingen, ihre Pläne in abschbarer Zeit zu verwirklichen, denn die ungeordneten wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse in China lassen die Ausführung großer Friedensarbeiten nicht zu.

Dr. Berrer,
Tungchi Techn. Hochschule, Woosung (China).

2) Vergl. auch in Engels, Handbuch für Wasserbau, den Abschnitt über Entwerfen von Flußregelungen.

Vermischtes.

Beton u. Eisen, Internationales Organ für Betonbau (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W8). Das am 20. März erschienene Heft 6 (2,50 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Dipl.-Ing. W. Loos: Einige Beispiele von Zerstörungserscheinungen an Eisenbetonhochbauten in Sechäfen auf Java. — Dr.-Sug. Hans Kuball: Eisenbetonbauten der Cigarettenfabrik Reemtsma A.-G. zu Altona-Bahrenfeld. — Dipl.-Ing. Eberhard Lucan: Der Reinwasserbehälter zu Falkenstein i. V. — Dipl.-Ing. Franz R. Habicht: Der Wasserturm des Kreises Niederbarnim in Neuenhagen bei Berlin. — Ingenieur L. Herzka: Schwindrisse in einer Plattenbaikendecke. — Dr. Maximilian Thullie: Einbetonierte Eisensäulen. — Oberbaurat Ing. Spindel: Höchstleistung in frühhochfestem Mörtel und Beton. — Dr. A. Guttmann: Einiges über Gußzement, Gußzementmortel und Gußbeton. — Oberbaurat Ing. Dr. Fr. Emperger: Die Bauunfälle und ihre gerichtliche Klarstellung. — Ingenieur Fritz Büchi: Betonkontrolle auf Baustellen für auf Biegung beanspruchte Eisenbetonkonstruktionen. — Magistratsbaurat Künzel: Zur Frage der "Gewährleistung der Güte der Ausführung".

Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Siedlungswesen (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W8). Das am 24. März ausgegebene Heft 6 (1 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Umbau einer Wohnung in Köln. Architekt: E. Wedepohl. — Architekt Otto Wilh. Wulle, BDA./DWB: Wohnhausgruppe der Heimstättengenossenschaft Dresden-Reick. -- Pontani: Raumheizung mit Gas.

Neues über den Schneeschutz des Bahnkörpers. Die etwa 1200 Neues über den Schneeschutz des Bahnkorpers. Die etwa 1200 bis 1400 m über dem Meeresspiegel gelegene Hochebene von Charpal ist mit der Linie Marvéjols—Bastide der französischen Südbahn durch eine etwa 15 km lange eingleisige Anschlußstrecke verbunden, auf der eine Reihe ziemlich langer Einschnitte von 2 bis 8,50 m Tiefe vorkommen, die gegen Schneeverwehung zu schützen sind. Das ist um so wichtiger, als die genannte Hochebene der Schauplatz heftiger Stürme ist, deren Richtung schnell und oft wechselt und die infolge der Höhenlage häufige und dichte Schneegestöber im Gefolge haben. In der Regel bleiben diese übrigens dieht über dem Boden und erheben sich nur selten bis zu übrigens dicht über dem Boden und erheben sich nur selten bis zu hochstens 2 m Höhe.

Diese Wetterverhältnisse auf der Strecke bieten Anlaß zu Betrachtungen über die Wirksamkeit der verschiedenen Anlagen zum Schneeschutz des Bahnkörpers, und im folgenden sei daher ein Auszug aus dem Berichte von Merle in "Annales des Ponts et Chaussées" 1926, Heft 5, gebracht.

Den besten Schneeschutz bieten naturgemäß Wald und Busch, bei

deren Fehlen die Anlage mehrerer Reihen der verschiedenen Nadelbäume, Schlehdornhecken oder dergl. Ersatz bietet, die mit Flechtzäunen zu schützen sind, so lange sie noch nicht die genügende Höhe erreicht haben. Statt dessen errichtet man auch Mauern oder Erddämme von 1 bis 4 m Statt dessen errichtet man auch Mauern oder Erddämme von 1 bis 4 m Höhe in bestimmter Entfernung von der Böschung, die meist recht steil ist und deren Krone bisweilen bepflanzt wird. Noch besseren Erfolg haben gelegentlich feste Flechtzäune. In Amerika verwendet man versetzbare, schräge Holzschirme, die in etwa 10 m Abstand und in zwei oder drei Reihen hintereinander aufgestellt werden. Alle diese Anlagen zum Schutze der Strecke gegen Schneeverwehungen sind in der Regel nur an der Wetterseite erforderlich, sie finden sich jedoch — z. B. in starken Kurven — bisweilen auch zu beiden Seiten der Strecke. Hin und wieder, wie bei der Brennerbahn, am Mont Cenis, der Central-Pacific-Bahn und z. B. auf der in unmittelbarer Nähe der in Rede stehenden Strecke gelegenen Bahnlinie Mende—La Bastide wird der Schneeschutz zu förmlichen hölzernen und gemauerten Galerien, in denen der Zug wie in lichen hölzernen und gemauerten Galerien, in denen der Zug wie in einem Tunnel fährt.

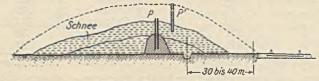


Abb. 1. Russische Bauart.

In Rußland wendet man in der Ebene das in der Abb. 1 dargestellte Verfahren an: Etwa 30 m vom Gleis und an der Windseite wird ein Schneewall errichtet und etwas davor — ebenfalls parallel zur Strecke ein flacher Graben ausgehoben. In diesen Schneewall wird eine dichte

Reihe 1,50 m hoher Holzpfähle gesteckt und so eine geschlossene Wand gebildet, die den Schnee abfängt, von ihm schließlich bedeckt und damit wirkungslos wird. Nunmehr werden die Pfähle der Reihe P gezogen und weiter nach vorn in die Reihe P' gesteckt, wo sie neue Schneemassen festhalten. Dieses Verfahren, mit dem man Höhen bis zu 8 m erreichen kann, erfordert viel Handarbeit und kann zwar in den weiten Steppen Rußlands mit ihren langsamen, gleichmäßigen Schneefällen wirksam sein, nicht aber bei den Wirbelstürmen einer Gebirgshochebene.

200 Abb. 2 Englische Bauart. Abb. 3 Dänische Bauart.

Der Leitgedanke der in Abb. 2 dargestellten englischen Bauart besteht in der Ausnutzung der durch geeignete Vor-richtungen noch zu verstärkenden Windwirkung zum Fort-räumen des Schnees. Es handelt sich um volle, schräg zum Bahnkorper geneigte Tafeln, die auf senkrechten Pfosten auf schräg zur Bahnachse und in ihrer Länge entsprechenden Zwischenräumen aufge-stellt werden. Die gewollte Wirkung ist aus der Darstellung weiteres ersichtlich, die Bauart hat nur den Fehler, daß in beiderseits gefahr-

deten Einschnitten die Wirkung der Schirme sich gegenseitig aufheben müßte und daß auch bei nur auf einer Seite erforderlichen Schutzschirmen eine volle Wirkung nur bei geschlossener Anordnung moglich ist, wodurch sich die Anlage aber zu sehr verteuern würde.

Am wirksamsten ist die in den Abb. 3 bis 5 dargestellte dänische Bauart, die auch im vorliegenden Falle von der Verwaltung der französischen Südbahn verwendet ist und sich sehr gut bewährt hat. Ihre Anordnung ist aus Abb. 3, ihre Wirkungsweise aus Abb. 4 ersichtlich. Abb. 5 a u. b zeigt den Unterschied des Einflusses starker Schneefälle in einem ge-schützten und einem ungeschützten Bahneinschnitt.

Auf der Strecke Mar-vejols—Bastide wurde als Baustoff Eisenbeton verwendet, und zwar nicht nur wegen der dortigen Knappheit an Holz und dessen dort besonders schneller Verwitterung, sondern auch weil man nach früheren Erfah-rungen damit rechnen mußte, daß die Anwohner holzerne Schneeschutzbauten als willkommenen Brennstoff benutzen wurden. Abb. 6 zeigt das für die Anlagen bei Charpal verwendete System, das dem vorerwähnten dänischen im übrigen völlig entspricht und aus einzelnen, auf einem Werkplatz in der Nähe des Zweigbahnhofs bei Monastier hergestellten Eisenbetonelementen besteht.

Ein Pfosten von \top -förmigem und ein solcher von quadratischem Querschnitt, beide senkrecht in einen soliden Betonklotz von $0.80 \times 0.80 \times 0.55$ m eingespannt und durch Bolzen miteinander verschraubt, bilden das Gerippe für die wagerecht zwischen sie eingeschobenen Betondielen, die an ihren Enden mit verbreiterten, abgerundeten Köpfen versehen sind (Abb. 6, Schnitt A-B). Nach vorn zu sind die senkrechten Pfosten versteift durch einen Schrägpfahl von 16×16 cm Querschnitt, der am unteren Ende ebenfalls in ein Betonfundament eingespannt, mit dem vorderen \mathbb{T} -Pfosten durch Schräubenbolzen fest verbunden am oberen freien Ende T-Pfosten durch Schraubenbolzen fest verbunden, am oberen freien Ende verbreitert und mit Seitennuten versehen ist, in die vier Stück der auch zwischen den senkrechten Pfosten verwendeten Planken eingeschoben werden.

Die Bauart, die sich bei den Probebelastungen und an Ort und Stelle durchaus standsicher gezeigt hat, erfordert bei einer Feldweite von 2,50 m:

chaus standsicher gezeigt nat, eriordert bei einer reidweite von 2,00 41 senkrechte \top -Pfosten, 41 senkrechte quadratische Pfosten 12×12 cm, 41 Schrägpfähle und $40 \times 14 = 560$ Planken sowie $41 \times 0,323 = 13,243$ m³ Stampfbeton für die senkrechten und $41 \times 0,196$ m³ = 8,036 m³ Stampfbeton für die schrägen Pfosten, zusammen

21,279 m3 Fundamentbeton.

Die Sciotoville-Brücke. Von Gustav Lindenthal. Der Ohio wird bei Sciotoville ungefähr 120 engl. Meilen (= 193 km) oberhalb von Cincinnati überschritten. Die Brücke (Abb. 1) ist der bedeutendste Kunst-



Abb. 4. Wirkungsweise der dänischen Bauart.

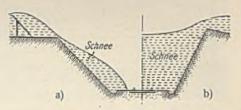
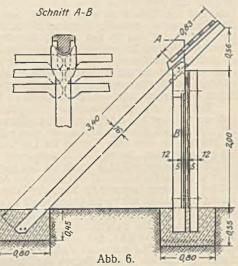


Abb. 5. Einfluß richtiger Schneeschutzanlagen. a) geschützte, b) ungeschützte Bahnstrecke im Einschnitt.



Französische Bauart in vorbetonierten Eisenbetonelementen nach dänischem Muster.

bau der Eisenbahnlinie The Chesapcake and Ohio Northern Railway Co., die für schweren Güterverkehr gebaut wurde. Der eiserne Überbau hat eine Gesamtlänge von 3435 ft (= 1047 m). Er besteht aus zwei Hauptoffnungen von je 775 ft (= 236 m), einer südlichen Zufahrtrampe auf der Kentucky-Seite von 1062 ft 6 in (= 324 m) und einer nördlichen auf der Ohio-Seite von 882 ft 6 in (= 269 m). Die Flußbrücke ist ein durchlaufender

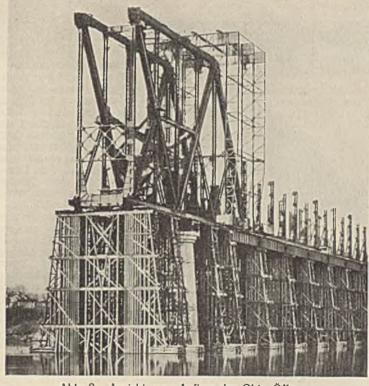


Abb. 2. Ansicht vom Aufbau der Ohio-Öffnung.

Träger und als solcher die großte Brücke dieser Art, und nicht nur das, sondern auch die längste und schwerste durchweg genietete Brücke in Amerika. Das Fachwerk ist ein durchlaufender Strebenzug mit nur genleteten Knotenpunkten. Die Knotenbleche sind von ungewöhnlichen Abmessungen. Die Querträger haben U-Form mit Ansätzen, die bis an die Gitterquerverspannung gehen. Kastenförmige Blechträgerportale sind über den End- und Mittelpfeilern angeordnet.

Die Hauptabmessungen der Stromüberbrückung sind folgende: Gesamtlange zwischen den Endauflagern . . 1550 ft =472 m236 m) Einzelne Spannweiten zwischen den Lagern . Lichte Höhe über NW Lichte Höhe über HW 775 ft 32,5 m) 106 ft 6 in (= 12,2 m) 40 ft Tragerhöhe am Mittelpfeiler 129 ft 2 in 39,4 m) Tragerhohe an den Enden . 77 ft 6 in (=23,6 m). Abstand der Haupttragermitten 38 ft 9 in (=11,8 m)38 ft 9 in (= 11,8 m) Feldweite

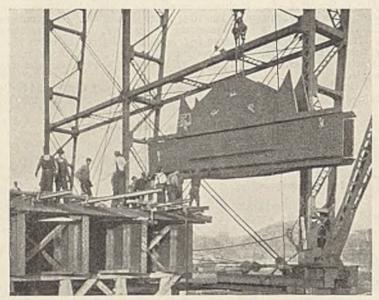


Abb. 3. Knotenblech im Untergurt über dem Mittelpfeiler.

Die Hauptspannweite wurde zweigleisig gebaut. Die Rampenbrücken, deren jede aus einem Fachwerkträger von 152 ft 6 in (= 46,48 m) mit Fahrbahn oben und aus Blechträgern von 68 bis 110 ft (= 20,7 bis 33,5 m) besteht, wurden zunächst nur eingleisig gebaut, während die Pfeiler auch für ein zweites Gleis vorgesehen sind. Die Größe und das Gewicht von einzelnen Teilen der Brücke sind wie folgt: Schwerster Gurtstab $4 \times 4^{1}/_{2} \times 77^{1}/_{2}$ ft (= 1,22 × 1,67 × 23,6 m), Querschnitt 596 in² (= 4075 cm²), Gewicht 119 tons (= 121 t); schwerster Füllstab $4 \times 4^{1}/_{2} \times 75$ ft (= 1,22 × 1,67 × 22,84 m), Querschnitt 511 in² (= 3500 cm²), Gewicht 87 tons (= 97 t); größtes Knotenblech 135 × 1 $^{5}/_{8}$ fin × 14 ft 9 in (3,43 m × 4,1275 cm × 4 50 m) und 140 × 13/ 2

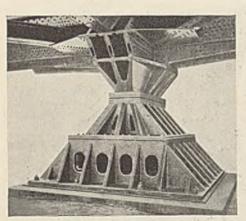


Abb. 4. Mittellager.

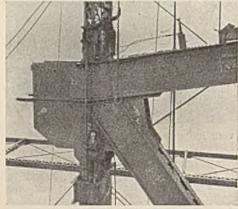


Abb. 5. Hydraulische Vorrichtung, um die Nietlocher in Deckung zu bringen.

 \times 4,50 m) and 140 \times 13/10 cm \times 4,50 m) and 140 \times 13/10 in \times 18 ft 2 in (3,56 m) \times 2,064 cm \times 5,53 m); schwerstes Gußstück schwerstes Guistuck 23 tons (=23,4 t); größte Niete 1 ½ in (=31,75 mm) Durchmesser bei 7 ½ in (=18 cm) Tiefe. Jedes Mittellager überträgt ein Eigengewicht von 5000 tons (=5080 t) und eine Verlegkeit von 3000 tons Verkehrslast von 3000 tons (= 3048 t). Das Eigengewicht der Haupt-öffnungen allein beträgt 13 500 tons (= 13700 t).

Um den Vorschriften des Bauherrn zu ge-nügen, daß Nebenspannungen aus dem fertigen Bauwerk unter Eigen-gewicht und halber Ver-kehrslast nicht auftreten sollten, wurden die Hauptträgerstäbe vor ihrer Verschiffung in ihre normale Lage zueinander zusammengefügt. jeden einzelnen Stab ist berechnet worden, mit welcher Kraft er in sein Feld einzufügen war. Die Brücke ist entworfen worden für die E60-Verkehrslast auf jedem Gleis und ein Eigen-gewicht von 18 800 lbs. für den Ifd. Fuß (≈ 28 t/m) Brücke. Der Werkstoff für die Brücke ist ein

Baustahl von einer Festigkeit von 62 000 bis 70 000 lbs./in² (= 4,37 bis 4,92 t/cm2).

Aufbau. Der Aufbau wurde mit Hilfe eines Laufkranes auf der Rüstung der Ohio-Seite durchgeführt, und bis zum Punkte L18 auf der Kentucky-Seite. Von diesem Punkte aus wurde die Kentucky-Spannweite als ein Ausleger mit Hilfe eines auf dem Obergurt laufenden Kranes bis zum Kentucky-Ufer vollendet. Um die sonst übermaßigen Spannungen in den Hauptträgern zu vermeiden, wurden indessen starke eiserne Pendeljoche eingefügt, die die Hauptträger bei L8 und L4 zwischenstützten.

Um den Durchgang von Treibeis und -holz u. dergl. zu gestatten, wurden die Rüstungsjoche nur unter jedem zweiten Knotenpunkte auf der Ohio-Seite zwischen L4 und L18 angeordnet. Die Rampenblechträger wurden dazu verwandt, die Fahrbahn und den Kran zwischen diesen Knotenpunkten zu tragen.

Eiserne Stützen wurden bei L 16 und eiserne Pendeljoche bei L 12, L 8 und L 4 auf der Ohio-Seite vorgeschen, um die Hauptträger zu unterstützen. Zwischen diesen Knotenpunkten ruhten die Hauptträger während des Aufbaues auf den Rüstungsjochen.

Sobald die Ohio-Hauptträger vollendet waren und die Trägerenden auf den Pfeilern aufruhten, waren die eisernen Säulen und Joche unter den Hauptknotenpunkten genügend stark, um den ganzen Träger zu tragen. Man konnte also die Holzrüstung entfernen, bezw. sie konnte durch das Treibeis aus dem Flusse weggeschwemmt werden. Die eisernen Stützen wurden unter dem Trager belassen, so lange, bis der Kentucky-Ausleger

wurden unter dem Irager belassen, so lange, bis der Kentucky-Ausleger gebaut war, der das System selbsttragend machte.

Die Fahrbahnträger und der Fahrbahnwindverband wurden erst vom Ohio-Ende zum Mittelpfeiler geführt, dann zum Punkte L 18. Alsdann wurde der Untergurt in einer geraden Linie von L 18 Kentucky- nach der Ohio-Seite zurückgeführt, die Fahrbahn angeschlossen, durchgenietet und in eine überhöhte Stellung gekeilt, so daß alle Füllstäbe in der Folge ohne weitere Anspannung eingesetzt werden konnten. Die Kurve war praktisch dieselbe wie die unbelastete Überhöhungslinie der fertigen

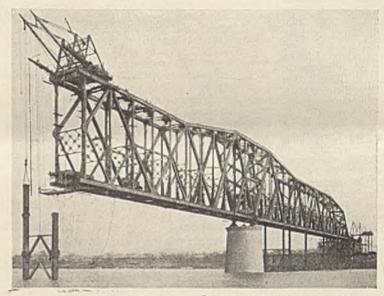


Abb. 6. Aufbau der Pendeljochstützung.

Die Hauptträger wurden von L 18 — U 18 Kentucky bis L 16 — U 18 Ohio mit Hilfe eines Bockkranes errichtet, und dann wurde der auf dem Obergurt laufende Kran zwischen U 20 und U 18 Kentucky in Tätigkeit gesetzt. Ein Feld wurde auf der Kentucky-Seite durch den oberen Laufkran und die Ohio-Seite wurde durch den Gerüstkran vollendet. Die Ohio-Spannweite verbleibt, nachdem sie vollendet war, auf dem Pendeljoch L 4, 8, 12 und 16 und auf Keilspindeln auf dem Uferpfeiler der Ohio-Seite. Dieses Trägerende war in dem Zustande $7^5/_8$ Zoll (= 193,67 mm) zu niedrig. Die Kentucky-Spannweite wurde bis zu ihrer Mitte freitragend ausgebaut. In diesem Zustande wurde das Trägerende (Ohio) etwas erhoben, um die eisernen Stützen zu entlasten und die 16 Zoll (= 40,64 cm) hohen Lagerrollen unter die Trägerenden zu bringen.

Nachdem die Ohio-Spannweite freischwang, wurde der Aufbau der anderen Öffnung bis L 8 K fortgeführt. Dieser Knotenpunkt wurde dann 73/8 Zoll (= 187,3 mm) gehoben, und zwar mit einer Kraft von 462 000 lbs. (= 210 t), ehe man den Vorbau bis L 4 fortsetzte. Als der Träger bis L 4 gediehen war, betrug der Stützendruck bei L 8 etwa 2 000 000 lbs. (= 252 t). Knotenpunkt L 4 wurde ein Zoll (= 25,4 mm) überhöht mit einer Kraft von 384 000 lbs. (= 17,42 t), und der Aufbau wurde bis zu L 0 fortgeführt. In dieser Lage war das Kentucky-Trägerende 16 Zoll (= 406,39 mm) zu tief und wurde mit einem Druck von 2 400 000 lbs. (= 1090 t) gehoben, um es in seine endrültige Lage zu hringen um es in seine endgültige Lage zu bringen.

Ein Beweis für die relative Unempfindlichkeit dieses Trägers auf drei Stützen ist die Tatsache, daß eine Höhenänderung eines Endes der Brücke von 1 Zoll (= 25,4 mm) den Auflagerdruck nur um 7,5 tons (= 7,63 t) andert; so daß ein leichtes Setzen der Pfeiler keine wesentliche Wirkung auf einen langen durchlaufenden Träger hat.

Abb. 2 bis 6 zeigen Einzelheiten der Brücke und ihres Aufbaues.

Der Vorentwurf und die Einzelplane der Brücke und Rampen wurden von Gustav Lindenthal gesertigt, die Gründung und alle Mauerwerkarbeiten von der Dravo Contracting Company, Pittsburgh. Die Ausführung der Eisenkonstruktion lag in den Händen der Mc Clinter Marshall Co., Pittsburg (Pa.). Dr.-Jug. Georg Müller, Berlin-Lankwitz.

Die 30. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins in Berlin begann am Vormittag des 17. März mit einer Zusammenkunft der Mitglieder, die den inneren Angelegenheiten des Vereins gewidmet war. Als deren wichtigstes Ergebnis darf wohl bezeichnet werden, daß im Verfolg der Anregungen aus Kreisen der Wissenschaft und der Praxis und als Abschluß der eigenen Vorarbeiten des Vereins¹) seine Mitglieder von nun ab verpflichtet sind, bei ihren Bauten selbst eine sorgfältige Kontrolle auszuüben und sich ferner einer Nachkontrolle durch den Verein zu unterwerfen. Vorschriften für diese Baukontrolle werden demnächst aufgestellt und weitere Versuche zu Studienzwecken vorgenommen werden; Verhandlungen mit Österreich, wo eine solche Bautenkontrolle bekanntlich bereits vorhanden ist, sind im Gange.

Der Nachmittag des genannten Tages und die beiden folgenden Tage sahen ausweislich der Besucherlisten 920 Teilnehmer an den Vorträgen

sahen ausweislich der Besucherlisten 920 Teilnehmer an den Vorträgen und Besprechungen technisch-wissenschaftlicher Art versammelt, also erheblich mehr, als es auch in der Vorkriegszeit der Fall war.

Die bereits in der "Bautechnik" 1927, Heft 9, S. 113, mitgeteilte Tagesordnung und die Reihenfolge der diesmal besonders zahlreichen Vorträge konnte in der Hauptsache eingehalten werden. Bei Eröffnung der Versammlung begrüßte der Vorsitzende, Herr Dr. Sing. ehr. Alfred Hüser, die zahlreich erschienenen Vertreter der Staats- und Kommunalbehörden, der Hochschulen und eine Reihe auslandischer Freunde des Vereins. Mit Genugtuung vermochte er in seinem Überblick über das verflossene Arbeitsjahr festzustellen, daß Deutschland auch im Betonbau keineswegs zurückstehe: Neue Erfindungen und Betriebseinrichtungen gestatten immer mehr eine früher unbekannt gewesene Kühnheit der Ausführung, die freilich auch von einer Gewährleistung ihrer Güte begleitet sein muß und Maßnahmen zur Erhaltung des schwer erworbenen Vertrauens erfordert.

Unter den Toten, die der Deutsche Beton-Verein diesmal zu beklagen hat, gedachte Dr. Hüser im besonderen des kürzlich verstorbenen Vortitten der Ausführen der Vortitten der Verstorbenen Vortitten der Verstorbenen Vortitten der Verstorbenen vor der Verstor

sitzenden des Aufsichtsrates des Deutschen Zement-Bundes, Dr. Heinrich Müller, mit dem er in jahrzehntelangem Zusammenarbeiten zum Nutzen der beiden aufeinander angewiesenen Vereine hat wirken können; ferner des Nestors des österreichischen Betonbaues Viktor Brausewetter und des allzu früh verstorbenen Vorstandsmitgliedes Ernst Dyckerhoff.

Als erste sprachen dann Professor O. Graf, Stuttgart

"Über das Verhalten von Mörtel und Beton bei tiefen Temperaturen * 2),

Professor Dr.=Jug. Gehler, Dresden über

"Würfelfestigkeit und Säulenfestigkeit als Grundlage der Betonprüfung"2),

sowie - außer der Reihe - Geheimer Regierungsrat Professor Otzen, Hannover über

"Neuere deutsche Betonstraßen",

deren Ausdehnung im Jahre 1926 auf mehr als das Vierfache angewachsen ist. Der Vortragende behandelte zunächst im allgemeinen die Entwicklung der Betonherstellung in der neuesten Zeit und betonte dann die Notwendigkeit, im Straßenbau veredelte Methoden zur Vermeidung von Rückschlägen einzuführen. Er verlangte ferner bei Erörterung der besonderen Anforderungen des Straßenbaues an den Beton, daß bei dessen Bewertung auch die Zugfestigkeit herangezogen werde. Alle diese Anforderungen finden ihren Niederschlag in den Richtlinien für die einheitliche Prüfung von Straßenbeton, die von dem Ausschuß für wissenschaftliche und praktische Straßenbauforschung der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau aufgestellt sind. Weiterhin gab Professor Otzen einen Vergleich der Eigenart der Betondecke mit den gleichwertigen Decken in Pflaster-, Asphalt- und Teerbauausführung sowie eine Statistik ausgeführter deutscher Betonstraßen, wobei er Gelegenheit fand, die verschiedenen Arten der Herstellung naher zu behandeln. Für die zukünftige Entwicklung wird es nach ihm ausschlaggebend sein, daß der schneil wachsende Kraftwagenverkehr und der den ihr verschliche Betaute Verstwegenterfen eine verbleiche Technik damit unausbleibliche Bau von Kraftwagenstraßen eine vollendete Technik des deutschen Betonstraßenbaues vorfindet.

Die Folge der Vorträge des zweiten Tages begannen Regierungsbaurat

Gaye, Wesermunde, der über

"Die Bedeutung des Zementsteins im Gußbeton"3) sprach, und Magistratsbaurat Orthaus, Hannover, der auf Grund von Erfahrungen bei Arbeiten der Neubauabteilung des dortigen Städtischen Gaswerkes über

"Tonerdeschmelzzement und seine Anwendung bei Eisenbetonbauausführungen und Putzarbeiten"3) berichtete.

Alsdann leitete Professor Spangenberg, München eine Reihe von Vorträgen aus dem weiteren Gebiete des Bauingenieurwesens ein mit Ausführungen

"Über einige grundsätzliche Fragen bei der Konstruktion gewölbter Brücken", der in Fortsetzung seines früheren Vertrages auf der 27. Hauptversammlung 4)

sich mit Bogenbrücken normaler Spannweiten bis etwa 50 cm beschäftigte.

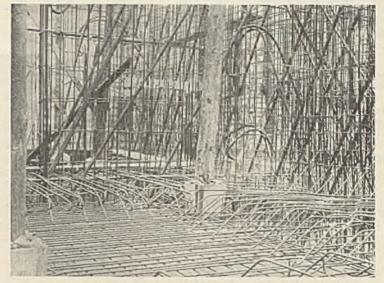


Abb. 1. Vortrag Mautner: Wasserbehälter der Stadt Essen. Bewehrung der Wande. (Text s. Heft 15.)

Für die Konstruktion von Brückengewölben aus Beton ist nach ihm die Frage der Gelenke und der Eisenbewehrung von grundsätzlicher Bedeutung. Diese beiden konstruktiven Hilfsmittel werden sehr verschieden beurteilt und angewendet: Im Gegensatz zum Auslande finden sich in Deutschland am häufigsten die unbewehrten Gewölbe in der Form der Dreigelenkbogen, während man einer Bewehrung der Gewölbe bei uns vielfach ablehnend gegenübersteht, wie sich z. B. auch bei den sehr umfangreichen Erörterungen über den Flensburger Brückeneinsturz. deutlich gezeigt hat. Der Vortragende untersuchte alsdann die Ursachen für diese gezeigt hat. Der vortragende untersuchte alsdann die Ursachen für diese bisherige Entwicklung bei uns und die Zweckmäßigkeit der Bewehrung, insbesondere für Betonbogen mit Gelenken. Die Anwendung der gefundenen Ergebnisse für Straßenbrücken wurde an einem in der Ausführung begriffenen größeren Brückenbau, der Ruhrbrücke bei Blankenstein, gezeigt und sodann die konstruktiven Erfordernisse für gewölbte Eisenbahnbrücken erörtert, namentlich unter Berücksichtigung des schwersten Lastenzuges N der Deutschen Reichsbahn als Verkehrsbelastung. An Hand von Beispielen bewehrter und unbewehrter Bogenbrücken gab der Vortragende zum Schluß statische, ästhetische und wirtschaftliche Vergleiche der beiden Ausführungsformen, die offensichtlich zugunsten der ersteren ausfielen. 6)

Nachdem Geheimrat Prof. Moller-Braunschweig den Ausführungen des Vortragenden, ebenfalls unter Bezugnahme auf die Lehren des Flensburger Brückenunfalls, hinsichtlich der Vorteile einer Bewehrung von Dreigelenkbogenbrucken beigestimmt hatte, brachte Regierungsbaumeister Schmidt-Berlin

"Mitteilungen über die Allnerbrücke bei Siegburg und Ergänzungen über die Wahnbachtalbrücke"

Die erstere ist als Stampfbetonbrücke mit Grauwackensteinverkleidung ausgeführt und weist drei zwischen Spundwänden herzustellende Strompfeiler und zwei Widerlager auf, die Öffnungen von 15 m, 2 × 25 m und 30 m sind durch Dreigelenkbogen überwolbt. Nachdem der Bau zunächst reibungslos vonstatten gegangen und die Brücke nahezu fertiggestellt, der Anschlußdamm aber noch nicht bis an das Widerlager herangeführt war, wurde das letztere durch außerordentliches Hochwasser hinterwaschen. Es rutschte ab und brachte den anschließenden 25-m-Bogen zum Einsturz. Dabei neigte sich der Pfeiler zwar nur um einige Zentimeter, aber doch so weit, daß der anschließende 30-m-Bogen eine leichte Einsenkung erfuhr.

In kurzen Zügen beschrieb Regierungsbaumeister Schmidt dann die ergriffenen Maßnahmen zur Sicherung der Pfeiler und des Bogens sowie den Wiederaufbau und die Hebung des durchhängenden Gewölbes unter Mitwirkung des Schubes des neu hergestellten 30-m-Bogens.

Zum Schluß folgten noch einige kurze Mitteilungen über die Vollendung der 70 m weit gespannten Dreigelenkbogenbrücke aus Stampf-

⁵⁾ Vergl. "Die Bautechnik" 1924, Heft 46; 1925, Heft 36; 1926, Heft 4 sowie "Beton u. Eisen" 1925, Heft 6, 15,

18 u. 21.

⁶) Der bedeutsame Vortrag von Spangen-berg wird demnachst berg wird demnachst ausführlich in der "Bautechnik" veroffentlicht werden.



Abb. 2. Vortrag Mautner: Wasserbehälter der Stadt Essen. Ansicht der fertigen Behälter. (Text s. Heft 15.)

Vergl. "Beton u. Eisen" 1926, Heft 5, 6, 7, 11, 12 u. 17.
 u. 3) Vergl. auch: "Beton u. Eisen" 1927, Heft 7.
 Vergl. "Die Bautechnik" 1924, Heft 19.

beton im Wahnbachtal, über die der Vortragende bereits auf der vorjährigen Tagung eingehend berichtet hatte.7)

Welch tiefgehendes Interesse alsdann die Ausführungen von Zivil-

ingenieur Ottokar Stern-Wien über

"Moderne Betongrundbautechnik"

bei den Zuhorern fanden, bewies der Umstand, daß sich im Verlauf der weiteren Tagung mehrfach Gelegenheit fand, auf sie zurückzugreifen.8)

Der Vortragende besprach zunächst den Einfluß der Bodenphysik auf die Systematik des gesamten Grundbaues und gab eine neue Einteilung der Gründungsarten nach technologischen und statischen Gesichtspunkten.

Als bodenphysikalische Fortschritte im Grundbauwesen sind nach ihm

zu nennen:

a) die Bedeutung des Kegeldruckversuches für eine strengere Be-urteilung des zulässigen Oberflächendrucks (österreichische Be-lastungsnorm);

b) der grundsätzliche Einblick in die Spannungsverteilung unter ebenen Lastflächen nach der Tiefe; c) die Möglichkeit einer Beurzeilung der erforderlichen Machtigkeit einer zu belastenden Bodenschicht;

d) die Erkenntnis der Unrichtigkeit einer Durchschnittsrechnung für die Bodenbeanspruchung unter ebenen Lastflächen, mit anderen Worten die Erkenntnis der außerordentlich ungleichförmigen Spannungs-

die Erkenntnis der außerordentlich ungleichformigen Spannungsverteilung auf ebenen Bausohlen;
e) bei der Bodenuntersuchung durch Tiefenaufschlüsse der Ersatz der gefühlsmäßigen Beurteilung der erforderlichen Gründungstiefe durch die mechanische Untersuchung der ungestörten, wenngleich entspannten Bohrproben, wobei die Drucktähigkeiten im Falle freizulegender Bausohle und im Falle verspannt bleibender Bodensteilung der ungestörten die Bodensteilung der ungestörten der Bodensteilung der ungestörten der Bodensteilung der ungestörten der Bodensteilung der ungestörten der Bodensteilung der Bodensteilung der ungestörten der Bodensteilung der ungestörten der Bodensteilung der schicht graphisch ermittelt werden;

f) die einfache Überprüfung der Pfahlwiderstandsberechnung durch die Rammdruckkontrolle, wodurch sich unverläßliche Ergebnisse der dynamischen Rammformeln zumeist erkennen und berichtigen

lassen.

Weiterhin gab der Vortragende einen Überblick über die besonderen Vorzüge des Betons als Baustoff im Grundbau bezüglich seines Einbaues sowie bezüglich der mechanischen Wechselwirkungen zwischen Baustoff und Bodenschichten (Lastabbürdung) und erwähnte endlich die Vorteile von Bauxit und Fluor als Rohstofien für die Betonerzeugung bei chemischer Gefährdung im Grundbau.

Nach einem Überblick über die neuen Betonbauweisen im Grundbau bei den gegen der durch masching der der durch maschingen gegen gegen

Nach einem Überblick über die neuen Betonbauweisen im Grundbau, ihre unaufhaltsame Fortentwicklung, insbesondere der durch maschinelle Fortschritte (Kompressoraggregate, Förderanlagen) gebotenen Anregungen, Grobbetongebläse, Grundkörpermaschine, Generalfundierung, Tiefschachtgründungen schilderte er die Unwirtschaftlichkeit der offenen und mit Bodenfreilegung verbundenen Schachtgründungen, wie sie bisher überwiegend in Anwendung kommen: Die dabei in Frage kommende Vernachlässigung der Lastabbürdung, der Verlust der natürlichen Bodenverspannung, die ungleichmäßige Spannungsverteilung auf ebenen Bausohlen sind nach ihm die Ursache peinlicher Rückschläge und rechtfertigen durchaus den Wunsch, daß in Zukunft dem Studium der zeitgemäßen Grundbautechnik in Wissenschaft und Praxis mehr Beachtung geschenkt wird als bisher. (Fortsetzung folgt.) geschenkt wird als bisher. (Fortsetzung folgt.)

Über Heberanwendungen im Wasserbau sprach Dipl. Ing. Vogt aus Borna bei Leipzig an dem Vortragsabende des Deutschen Wasser-wirtschafts- und Wasserkraftverbandes E. V. vom 10. Februar. Die Ver-wendung von Hebern sei bisher beschränkt gewesen, weil es schwierig wendung von riebern sei disner beschrankt gewesen, weil es schwierig sei, die in die Heberleitung von außen eindringenden und aus der Flüssigkeit sich ausscheidenden Gase (Luft, Kohlensäure usw.) aus dem Heber ohne besondere Absaugevorrichtungen hinauszufördern. Der Vortragende glaubt nun, in Anlehnung an eine Veröffentlichung von Baurat Lindley im Gasjournal 1909 eine geeignete Ausbildung des Heberfallrohres gefunden zu haben, wodurch die in der Heberleitung enthaltenen Gase zugleich mit dem Wasser ausgestoßen werden. Der Heber würde also selbstentlüftend wirken wodurch die bisherige Beschränkung seiger Anwendung behaben sei wirken, wodurch die bisherige Beschränkung seiner Anwendung behoben sei.

Die Bedingungen, unter denen ein Heber einwandfrei arbeiten konne,

seien folgende:

Erstens müsse die Heberleitung entweder wagerecht oder mit einer kleinen Steigung in der Richtung des fließenden Wassers verlegt werden. Auf keinen Fall dürfe sie ein Gefälle in der Richtung des fließenden Wassers haben, das größer sei als das Reibungsgefälle der Mindestdurch-flußmenge in der Heberleitung. Zweitens müsse das Heberfallrohr ohne Krümmer senkrecht von der Heberleitung abgehen, am besten mit wagerechter Rohroberkante. Drittens müsse die Geschwindigkeit der kleinsten Durchflußmenge im Fallrohr mindestens 0,4 m/Sek. betragen. Viertens müsse der Auslauf des Fallrohres in den Vorsluter so ausgebildet sein, daß die ausgestoßene Luft keine rückläufige Bewegung im Fallrohr machen und dedurch den Heberahfluß stören könne. und dadurch den Heberabfluß stören könne.

Der Entlüftungsvorgang im Heberfallrohr vollziehe sich unter diesen Bedingungen in der Weise, daß die durch das Hebergefalle erzeugte Beschleunigung im oberen Teil des Fallrohres einen Unterdruck hervorrufe, der größer sei als das Hebervakuum, wodurch die im Heber befindliche Luft in das Fallrohr hineingesaugt und mit dem abwärts fließenden Wasser fortgewirbelt würde. Bei entsprechendem Überschuß an Heber-

Vergl. "Die Bautechnik" 1926, Heft 12, S. 180, u. 1927, Heft 12, S. 199. 8) Vergl. auch Stern: Moderne Grundbautechnik. Berlin 1927. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. gefalle könne man den Heber nach Bedarf auch zum Absaugen von Gasen für beliebige Zwecke, also als Vakuumkompressor verwenden. Die Eigenschaft der Selbstentlüftung eröffne den Hebern neue beträchtliche Anwendungsgebiete, weil eine Wartung und Betriebsüberwachung nicht mehr erforderlich sei.

An Hand von Lichtbildern zeigte der Vortragende verschiedene Anwendungsmöglichkeiten auf dem Gebiete der Wasserversorgung, der Abwasserbeseitigung und des Bauwesens. Wenn die Geländeverhältnisse die Anwendung eines senkrechten Fallrohres für die ganze Förderhöhe nicht gestatten, konne das Fallrohr durch Einschalten von Knien in mehrere nicht gestatten, könne das Fallrohr durch Einschalten von Knien in mehrere Stufen aufgeteilt werden, wobei es ebenfalls nur nötig sei, den Übergang von einem Heberknie in das nächste so auszubilden, daß die mitgeführte Luft nicht wieder in das Heberfallrohr zurucktreten könne. Wenn die Abflußmenge stark schwanke, seien die Heberfallrohre in mehrere Einzelrohre von verschiedener Weite zu unterteilen, die nacheinander anspringen, damit die Bedingung v ≥ 0,4 m/Sek. gewahrt bleibe. Weiter gebe die Eigenschaft des selbstentlüftenden Hebers, als Saugkompressor zu wirken, die Möglichkeit, einen kleinen Heber als Anlaßheber zur Inbetriebsetzung eines großen Hebers zu benutzen, dessen Scheitel über dem Wasserpiegel der Abgaugstelle liege spiegel der Absaugstelle liege.

Es wurde hier gezeigt, wie der Heber zur Abführung überschüssiger Wassermengen aus dem Zuflußgerinne von Kraftwerken, sowie als Überlauf oder Notauslaß von Staubecken Verwendung finden könne.

Im Anschluß an den Vortrag erläuterte Dr.=Jug. Heyn, Stettin, die Wirkungsweise der von seiner Firma entwickelten bekannten selbsttätigen Heber, bei denen das Ansaugen unter Vermeidung eines besonderen Anlaßhebers unmittelbar stattfindet.

Ob die von Herrn Vogt angegebene, vorstehend beschriebene Heberausbildung sich in der Praxis durchsetzen wird, bleibt abzuwarten.

Eine neue Stahlsorte,¹) den sogenannten High-Silicon-Steel, verwendet man seit einiger Zeit in den Vereinigten Staaten von Nordretwendet man seit einiger Zeit in den Vereinigten Staaten von Nordamerika für besonders stark beanspruchte Teile großer Brücken, so beispielsweise für die Hell-Gate-Brücke in New York, nachdem man schon während des Krieges für Kriegschiffbau einen ähnlichen Stahl, den sogenannten High-Carbon-Steel, verwendet hatte. Der High-Silicon-Steel enthält 0,32 bis 0,35 % Kohlenstoff, 0,68 bis 0,72 % Mangan, 0,03 % Phosphor, 0,04 % Schwefel und 0,25 bis 0,28 % Silizium. Die Festigkeit dieses Stahles erreicht 60 kg/mm² bei einer Dehnung von 18 bis 20 % Kürzlich sind Vorschriften für die Herstellung, Prüfung und Lieferung von High-Silicon-Steel erlassen worden, die demnächst in die allgemein gültigen Standardlisten der Vereinigten Staaten aufgenommen werden. Nickelstahl wird in Amerika nur wenig mehr für Brückenbau verwendet, da für diese Zwecke besser geeignete Stahlsorten hergestellt werden. Für Dampfkesselbau stellt Illinois Steel Co. jetzt einen besonders hochwertigen Stahl her, der 0,16 bis 0,22 % Kohlenstoff, 0,35 bis 0,55 % Mangan, 0,04 % Phosphor und 0,045 % Schwefel enthält. Für Dampfkessel der Kriegschiffe hat man mit gutem Erfolg den Kohlenstoffgehalt auf bis 0,32 % gesteigert. Für bestimmte Zwecke, wie beispielsweise für Kesselflammrohre, verwendet man wieder Puddeleisen, das nur 0,08 % Kohlenstoff enthält und vorzugsweise in American Puddled Iron Co., Warren, hergestellt wird. Warren, hergestellt wird.

1) Nach Mitteilung der American Iron and Steel Institute, United States Products Co.

Personalnachrichten.

Preußen. Dem Regierungs- und Baurat Schaefer bei der Regierung in Schleswig ist eine planmäßige Beförderungsstelle der Besoldungsgruppe A 11 und dem Regierungsbaumeister des Wasser- und Straßen-

gruppe A 11 und dem Regierungsbaumeister des Wasser- und Stralenbaufaches Olbert bei der Regierung in Breslau eine planmäßige Regierungs- und Bauratsstelle verliehen worden.

Der Regierungsbaurat Greiff bei dem Kulturbauamt in Meppen ist
an das Kulturbauamt in Hannover versetzt worden.

Versetzt sind: die Regierungsbaumeister (W.) Dettmers vom Neubauamt in Wesermünde an das Wasserbauamt in Harburg a. d. Elbe,
Krueger vom Bauamt für den Pregelausbau in Insterburg an das Kanalbauamt in Fallersleben und Friedrich Voß vom Wasserbauamt in
Berlin an das Kanalbauamt in Öbisfelde.

Der Regierungsbaurat Müller bei dem Kulturbauamt in Hannover ist

Der Regierungsbaurat Müller bei dem Kulturbauamt in Hannover ist

vorübergehend dem Oberpräsidenten daselbst überwiesen worden.
Überwiesen ist: der Regierungsbaumeister (W.) Hilfer vom Neubauamt in Meppen dem Wasserbauamt daselbst.
Die Staatsprüfung haben bestanden: die Regierungsbauführer Ernst Wilde und Innocenz Autermann (Wasser- und Straßenbaufach).
Der Regierungs- und Baurat, Stadtrat a. D. Paul Hin in Frankfurt am Main, früher Mitglied der Eisenbahndirektion Köln, ist gestorben.

INHALT: Der Wasserkraftausbau in Baden. — Ergebnis des engeren Ausschreibens zur Erlangung von Entwürfen für den Bau einer festen Straßenbrücke über den Rhein in Köln-Mülhelm zum Ersatz der Schiffbrücke. (Fortsetzung.) — Hochwasserschutzpläne für das Kantondelta. — Vermischtes: Inhalt von Beton u. Eisen, Internationales Organ für Betonbau. — Inhalt von Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Sledlungswesen. — Neues über den Schneeschutz des Bahnkörpers. — Sclotoville-Brücke. — 30. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins in Berlin. — Über Heberanwendungen im Wasserbau. — Eine neue Stahlsorte. — Personalnachrichten.