

DIE BAUTECHNIK

3. Jahrgang

BERLIN, 2. Januar 1925

Heft 1

Bemerkenswerte Einzelheiten der Speicheranlagen im Berliner Westhafen.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Geheimrat Buhle, Professor in Dresden.

Einleitung.

In meinem Aufsatz „Neuerungen im Bau von deutschen Umschlaganlagen“ („Die Bautechnik“ 1924, S. 141 u. f.) war nach einem kurzen Hinweis auf den Getreidespeicher der Westhafenanlagen in Berlin gesagt, daß ein ausführlicher Beitrag für diese Zeitschrift in baldige Aussicht genommen sei.

Stelle möchte ich nur auf die Westhafen-Anlagen eingehen, und zwar vornehmlich auf wichtige Einzelheiten des von der G. Luther A.-G., Braunschweig, maschinell ausgestatteten Kornspeichers und auf die Kohlenförder- und Lagereinrichtungen, die von A. Bleichert & Co., Leipzig, ausgeführt sind.

Der Westhafen (Abb. 1)³⁾ ist die größte und neuzeitlichste aller

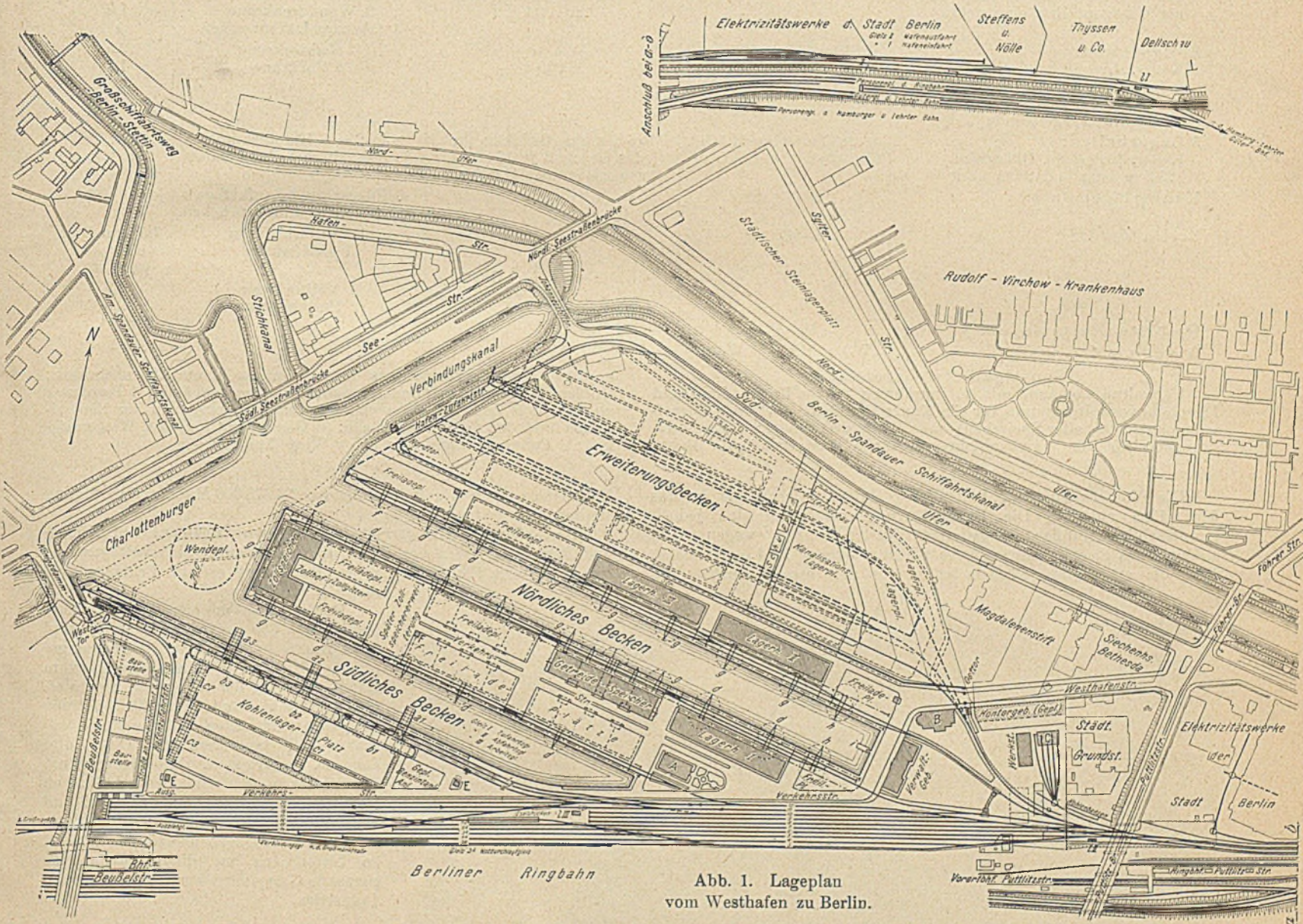


Abb. 1. Lageplan vom Westhafen zu Berlin.

Inzwischen habe ich in der „Fördertechnik“ 1924, S. 175 u. f. in meinem Beitrag „Neuzeitliche Förder- und Lagertechnik beim Kornumschlag im Mühlen- und Speicherbau“, woselbst ich auch in einem Rückblick eine Zusammenstellung meiner Veröffentlichungen von Kornspeichern überhaupt gegeben habe, auch die neuen Speicherräume usw. im Ost-¹⁾ und Westhafen²⁾ Berlins gestreift. An dieser

¹⁾ Krause, „Der Osthafen in Berlin“, Verlag Wasmuth, Berlin 1913.

²⁾ Krause, Zentralblatt der Bauverwaltung 1923, S. 409 u. f. (Nr. 69/70 und 71/72) sowie Nr. 73/74, S. 441 („Die Einweihung des Berliner Westhafens“); ferner: Werft, Reederei, Hafen 1922, Nr. 14, S. 389, ebenda 1923, Nr. 18, und Schäfer, ebenda 1924, Nr. 10 (Luther). — V. D. I.-Nachrichten 1923, Nr. 37, und Geleitschrift „Zur Eröffnung des Berliner Westhafens und zur Inbetriebnahme der Neuorganisation der Berliner Häfen“, herausgegeben von der Nachrichtenabteilung der Zentraldirektion A.-G. Schenker & Co., Berlin, im Auf-

trage der Generaldirektion der Berliner Häfen. — Bruckmann, Schiffbau 1922, S. 1092 (Bleichert).

³⁾ Die Hafenanlagen in Groß-Berlin (Magistrat-Tiefbauamt Berlin 1922).

Übersicht.

	Für den jetzigen Ausbau	Lagermöglichkeit für den jetzigen Ausbau	Krananlagen	
			Stück und Art	t
Fläche der Hafenanlage:	29,6 ha			
Wasserfläche:	7,6 ha			
Ord. N.W. + 30,40, H.W. + 31,90				
Landfläche: Ord. + 33,00	22 ha			
Kailänge: Ord. + 33,00	2500 m			
Anzahl der aufzunehmenden Schiffe, die zweireihig an jeder Kaiseite anlegen können	68 Schiffe zu 600 t oder 104 Finowkähne zu 225 t			
Winterlager für	100 große Schiffe			
Getreidespeicher:	3200 m ² Grundfläche	Bei 2 t Tragfähigkeit für Keller und Erdgeschoß, 1,5 t f. d. übrigen Geschoße, 1 t für das Dachgeschoß 29 000 t	2 Halbtkrane (mit Selbstgreifer) 1 Getreide-Saugförderanlage und 1 Becherwerk 2 Wändrehkrane 4 fahrbare Lukenwinden	2,5 je 50 t/Std. 1,5 1
115 m Länge, 27,5 m Breite (auch als Warenspeicher eingerichtet)			3 Halbtkrane 2 Faßkrane	2,5 1,5
Zollspeicher:	2610 m ² Grundfläche	Wie vor 28 000 t		
Keller, Erdgesch., 5 Obergesch. u. 2 Dachgesch.				
72,74 m Länge, 23,83 m Breite und zwei kurze Flügelbauten				
3 Lagerhallen:	Je 2850 m ² Grundfläche, also zusammen 8550 m ²	Bei 2 t Tragfähigkeit für jedes Geschoß je 16 000 t, also zusammen 48 000 t	Je 2 = 6 Halbtkrane je 3 fahrbare Lukenwinden	je 2,5 je 1,5
Keller, Erdgesch., Obergesch. 123,3 m lang und 23 m breit				
Kohlenlagerplatz:	29 000 m ²		6 Führerstand-Laufkatzen auf festen u. fahrb. Brücken	je 40 t/Std.
Freiladeplätze:	25 000 m ²		1 Schwerlastkran 1 Greiferkran	7,5 und 30 5 oder 50 t Std.-Lstg.
			4 Volltkrane 2 Halbtkrane	2,5 2,5
Gesamte Gleisanlagen:	16 000 m			
Ladegleise:	2700 m für 300 Wagen			

Sonstige Betriebsgebäude.

Verwaltungsgebäude mit Bureauräumen für die Hafen-, Zoll- und Eisenbahnverwaltung und für die Kaufmannschaft sowie mit Dienstwohnungen; Arbeiter-Speisehaus mit Dienstwohnungen; Lokomotivschuppen für vier Vershublokomotiven; Werkstattgebäude; Bahn-

arbeiter- und Umformerhaus mit Baderäumen und Fernheizwerk; Kohlenarbeiterhaus mit Baderäumen; 3 Stellwerkgebäude; 3 Torhäuser an den drei Zufahrtstraßen von der Putlitzbrücke, von der Beusselstraße und der Seestraßenbrücke; 6 Gleiswagen für 40 t Wiegetätigkeit; 3 Fuhrwerkswagen für 12,5 t Wiegefähigkeit.

Die Vorarbeiten zum Bau dieses Hafens reichen bis in das Jahr 1905 zurück. Die Bauausführung verzögerte sich jedoch hauptsächlich infolge langwieriger Verhandlungen wegen Herstellung des Eisenbahnanschlusses bis zum Januar 1914, zu welcher Zeit die städtischen Körperschaften für den ersten Ausbau des

Westhafens einen Kredit in Höhe von 36 675 000 Mark zur Verfügung stellten.

Der Krieg und seine zerrüttenden Nachwirkungen auf dem Arbeits- und Baumarkt haben den Baufortgang außerordentlich verzögert, so daß die völlige Fertigstellung des Westhafens erst im Frühjahr 1923 möglich wurde.

Der erste Ausbau enthält zwei Hafenbecken von 655 bzw. 448 m Länge und 55 m Breite. — Vor dem Kriege war geplant, auf dem großen, westlich vom Hafen zwischen der Ringbahn, dem Verbindungskanal und der Beusselstraße gelegenen städtischen Gelände eine Großmarkthalle, besonders für Obst und Gemüse, zu errichten. Infolge der durch den Krieg veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse ist ihre Ausführung bis auf weiteres verschoben worden; sollte dieser Plan ganz aufgegeben werden müssen, so bietet sich an dieser Stelle eine passende Gelegenheit zur Ansiedlung von Industrien.

I. Der Getreidespeicher.

A. Allgemeines.

Unter den genannten Bauten (Abb. 2 bis 5) nimmt der Kornspeicher (Abb. 6 bis 10 sowie Taf. I u. II) mit seinen zehn Geschossen infolge seiner Größe und seiner umfassenden Maschineneinrichtungen einen hervorragenden Platz ein.

Der Speicher liegt im nördlichen der beiden ausgebauten, 55 m breiten Hafenbecken und enthält vier durch Brandmauern voneinander getrennte Lagerabteilungen. Auf der Mitte des Gebäudes ist das 9 m breite Maschinenhaus (Abb. 7 u. Taf. I, Abb. 1, 2 u. 4) an-

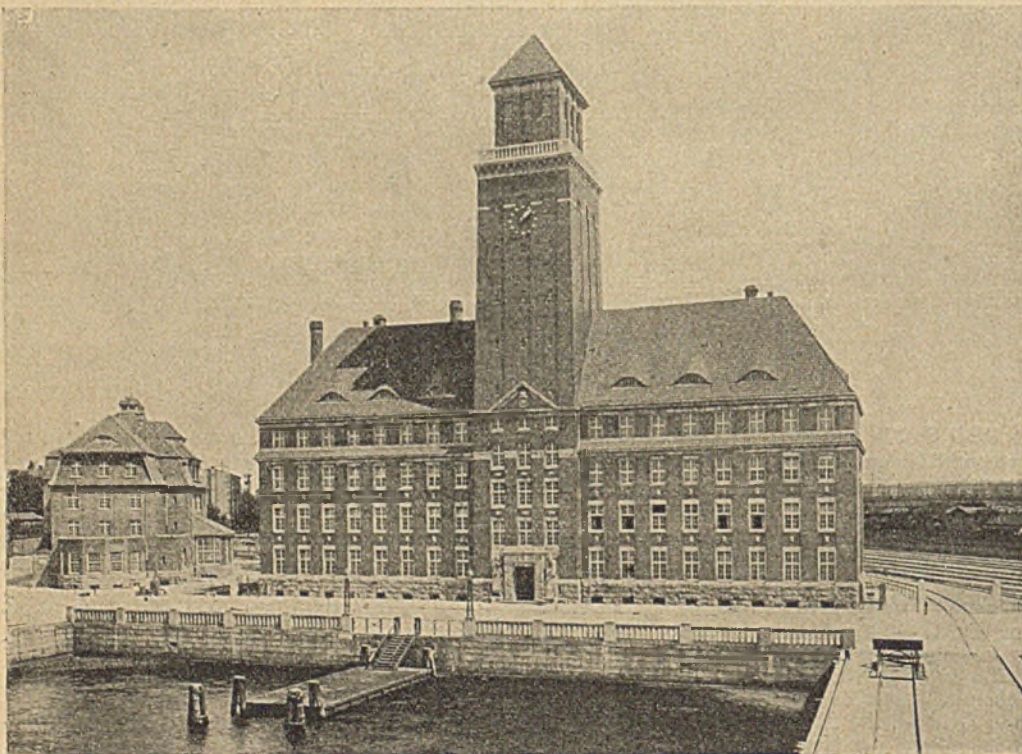


Abb. 2. Verwaltungsgebäude (Bureaus der Hafenverwaltung usw.).

Bemerkenswerte Einzelheiten der Speicheranlagen im Berliner Westhafen.

Kornspeicher.

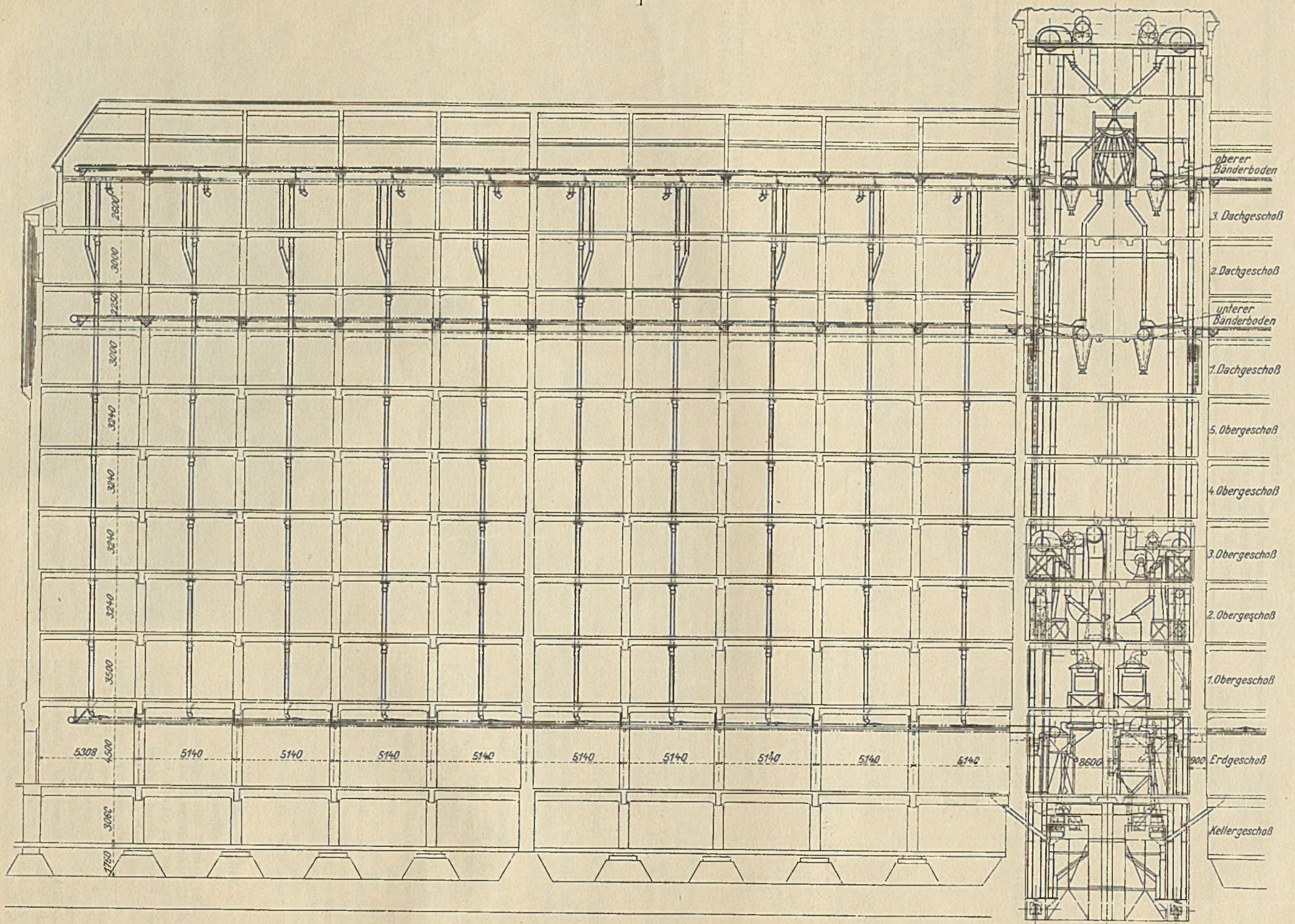


Abb. 1. Längenschnitt des Getreidespeichers.

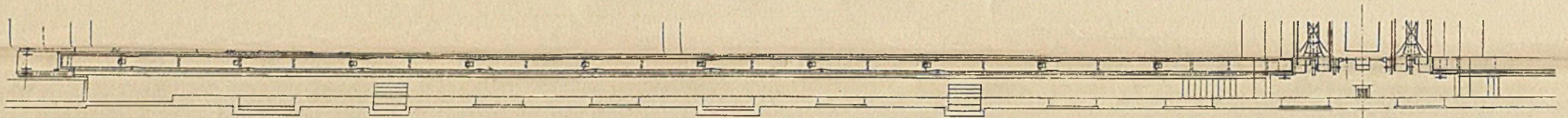


Abb. 2. Grundriß vom Kellergeschoß.

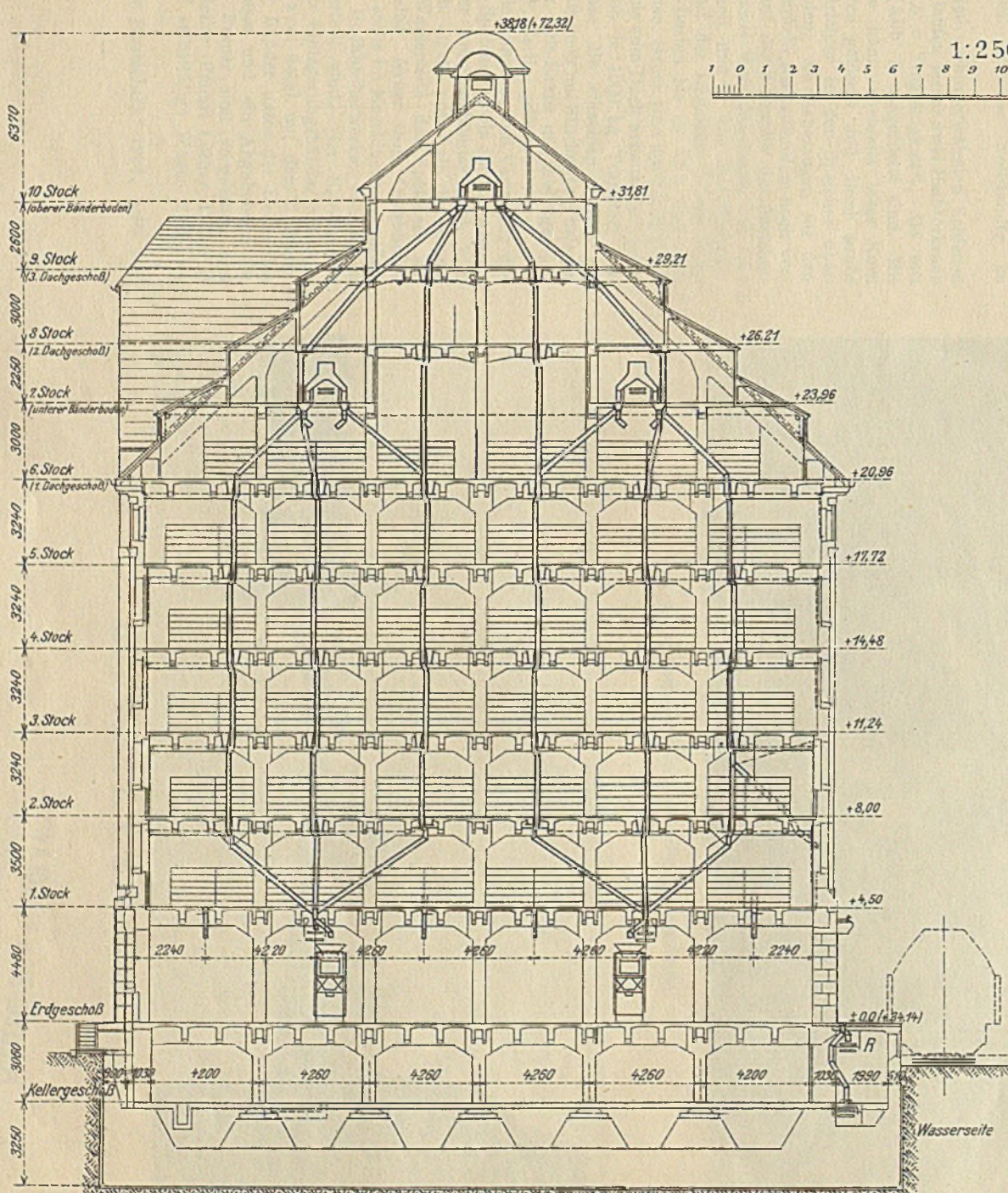


Abb. 3. Querschnitt durch die Fallrohranlage.

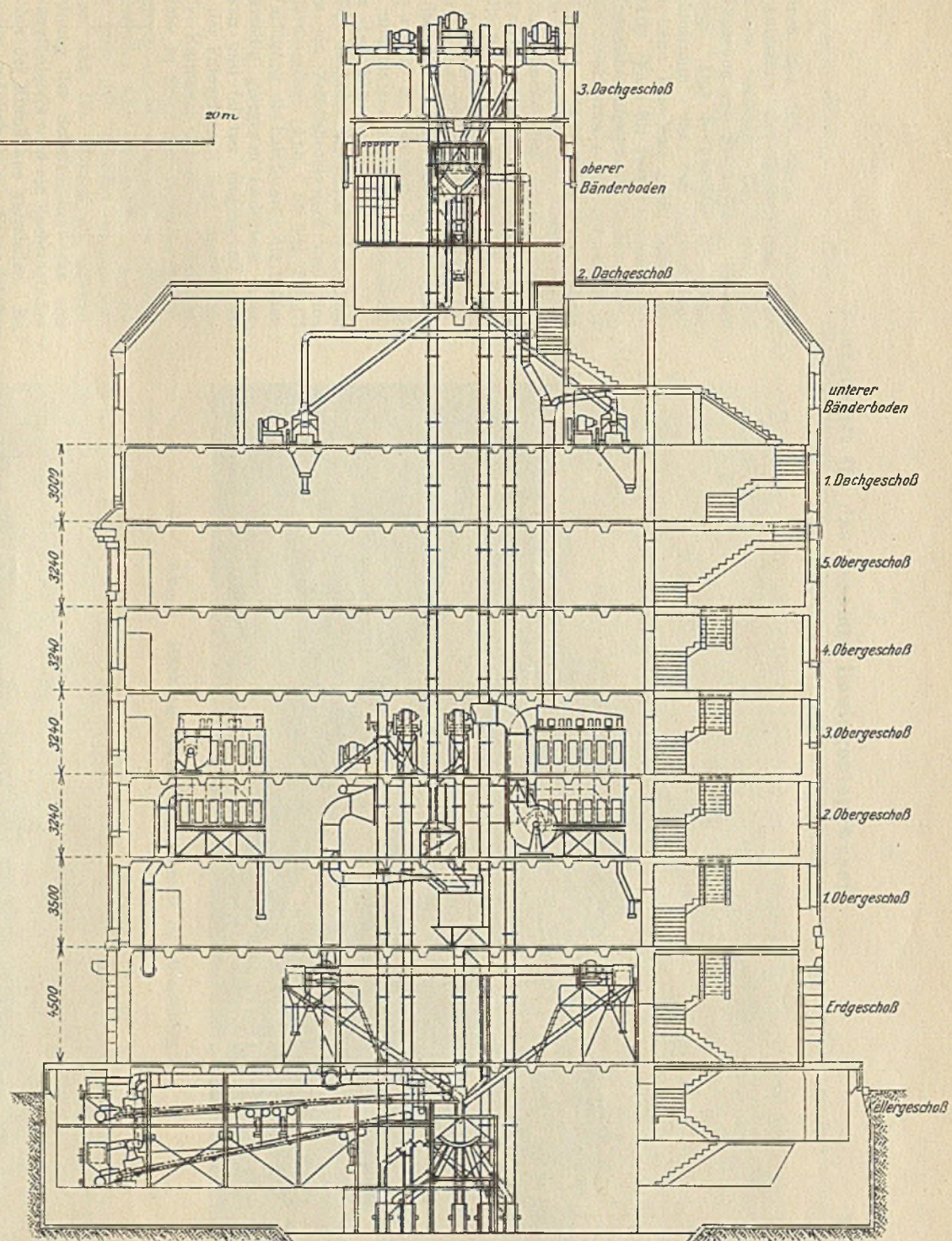


Abb. 4. Querschnitt durch den Maschinenraum.

geordnet und mit einem Turmaufbau zur Aufnahme der Becherwerke, Verteiler usw. versehen. Der Keller dient zur Lagerung von Stückgütern, Fässern u. dergl. Das Erdgeschoß ist „Manipulationsraum“ für den Kornverkehr. Auch kann hier eine große Menge abgesackter Ware bis zum Versand durch die Eisenbahn aufgestapelt werden. Sechs weitere Stockwerke sowie der bereits in Dachschräge liegende 8. und 9. Stock dienen zur Lagerung von losem Getreide. Die Aufnahmefähigkeit des Speichers für lose Frucht beträgt etwa 25 000 t, wobei auf die im Erdgeschoß gestapelte Sackware und auf die Stückgutlagerung des Kellers keine Rücksicht genommen ist. Der Speicher ist bis Hauptgesims-Oberkante rd. 23 m, bis zum Dachfirst rd. 37 m und bis zur Turmspitze des Mittelbaues etwa 52,5 m hoch.

Zum Entladen des Kornes aus Schiffen stehen ein Schiffsbecherwerk und eine Saugförderanlage (Abb. 6 bis 8 u. Taf. II) zur Verfügung, die halbtorartig die beiden wasserseitig gelegenen Ladegleise überbrücken und fahrbar eingerichtet sind. Eine der Fahrschienen liegt unmittelbar auf der Kaimauer, die zweite Schiene ist ungefähr in Höhe der Erdgeschoßdecke konsolartig am Speichergebäude befestigt. Die Schienen sind beiderseits je um rd. 20 m über den Speicher hinaus verlängert (Abb. 13). Durch die fahrbare Anordnung des Schiffsbecherwerks und des Saugförderers wird ein nachträgliches Verholen der Kornkähne vermieden. Es wird also möglich sein, diese Schiffe, nachdem sie einmal festgelegt sind, ohne nochmaliges Verholen vollständig zu lösen.

Auf den vorhin erwähnten Schienen (Abb. 13) laufen ferner zwei Halbtorkrane von je 2,5 t Tragfähigkeit⁴⁾, die mit Greifern (Abb. 7) ausgerüstet sind. Mit ihrer Hilfe kann ebenfalls loses Korn aus Schiffen gelöscht und durch große Empfangstrichter in den Speicher überführt werden. An Hebezeugen für den Stückgutverkehr sind außerdem noch vorhanden: auf der Stirnseite des Speichergebäudes zwei Wanddrehkrane von 1,5 t Tragfähigkeit und in den drei Treppenhäusern auf der Landseite je ein Fahrstuhl für Lasten bis zu 2,5 t und zwei Sackrutschen, ferner sind auf der Wasserseite vier bis zum Dach arbeitende Lukenwinden von je 1000 kg Tragkraft eingebaut, um die einzelnen Böden gegebenenfalls auch mit Stückgütern belegen zu können. Die Krane und Aufzüge sind von Flohr, Berlin, geliefert.

Für die Annahme und Verteilung des Kornes im Speicher sowie für die Abgabe dienen vier Annahmebänder (Abb. 7 u. Taf. I, Abb. 3), die unterhalb der Rampe auf der Wasserseite des Speichers angeordnet sind, ferner sechs Querbänder im Keller, sechs im Maschinenhaus untergebrachte Hochbecherwerke, von denen zwei unterteilt sind, vier Kurzbecherwerke, vier Einlagerungsbänder auf dem 7. Boden, zwei desgl. auf dem 9. Boden sowie vier Bänder unter der Decke des Erdgeschosses und ein Abgabeband im 1. Stock. Ferner sind vorgesehen drei große Verteiler (Bauart Luther [D. R. P.]) sowie fünf selbsttätige Wagen zur Ver-

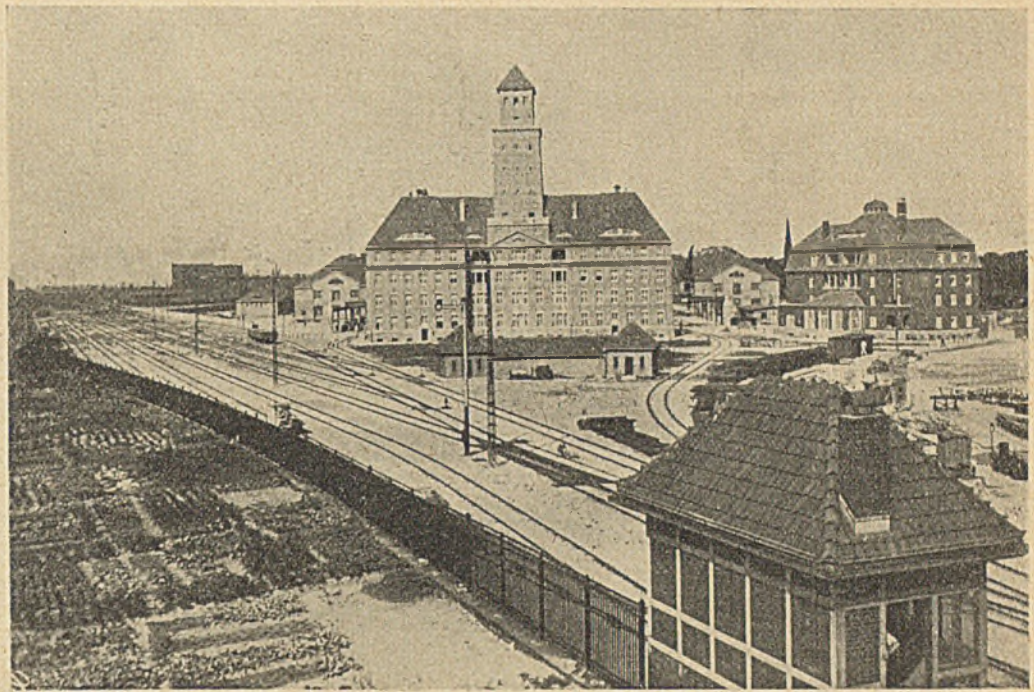


Abb. 3. Blick auf Verwaltungsgebäude mit Gleisanlagen.



Abb. 4. Gesamtüberblick über die Hafenanlagen.

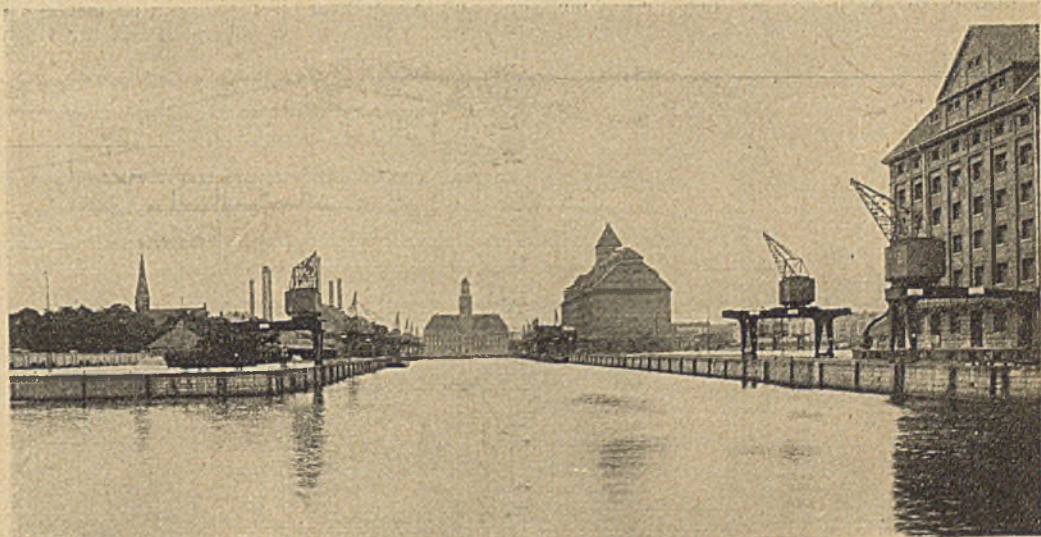


Abb. 5. Blick in das Nordbecken.

⁴⁾ „Die Bautechnik“ 1924, Seite 141, Abb. 60.

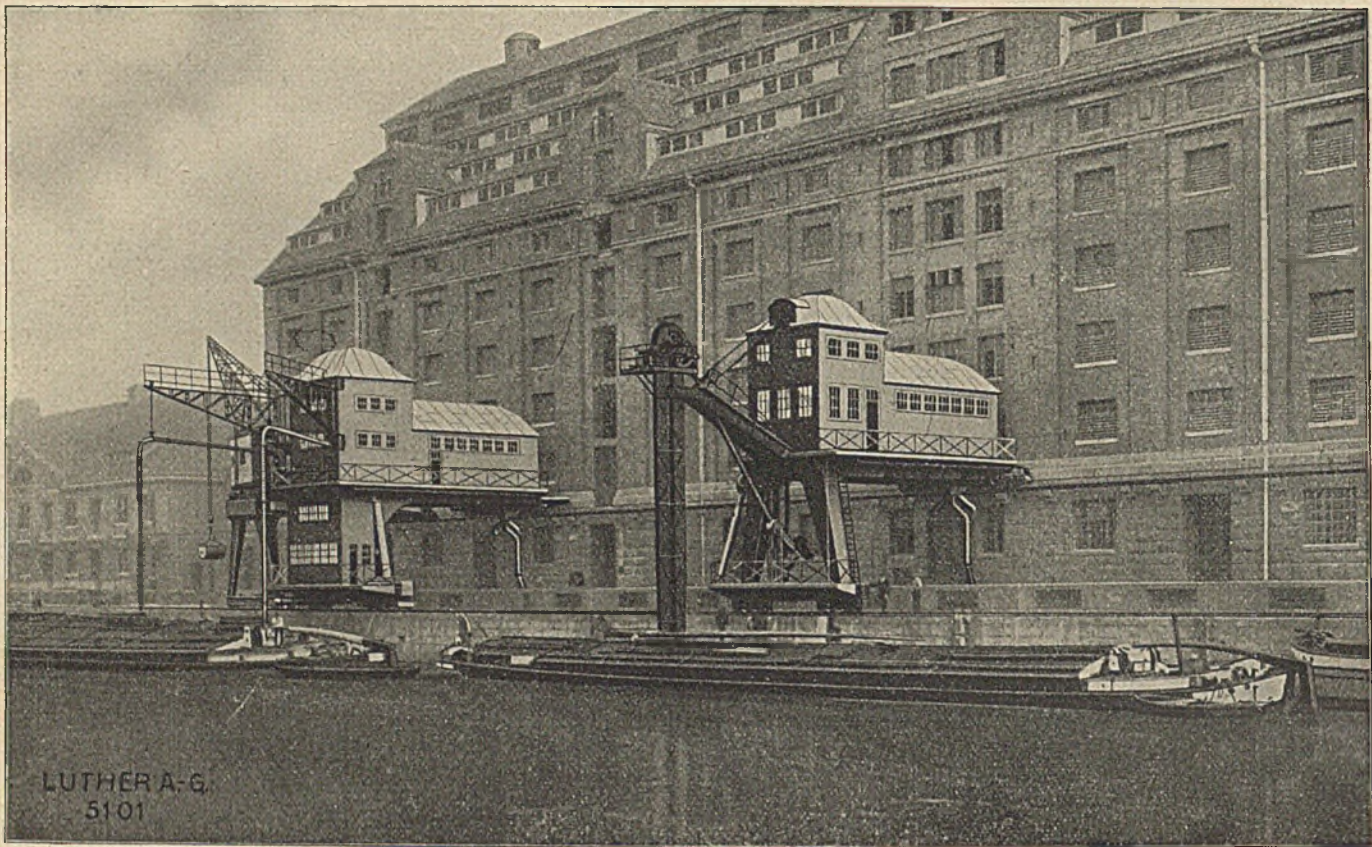


Abb. 6. Kornspeicher mit Schiffsbecherwerk und Luftheber.

wiegung des ankommenden und des zu verschiffenden Kornes; des weiteren für die Absackung sechs fahrbare Absackwagen.

Die für den fahrbaren Saugförderer erforderliche Pumpenanlage ist im Keller des Speichers aufgestellt; auch ist auf die spätere Anschaffung einer zweiten Luftheberanlage mit zugehöriger

Pumpe Rücksicht genommen worden, ebenso auf den späteren Einbau einer Gerstenputzerei. Sämtliche Maschinen und Fördervorrichtungen des Speichers sind für eine Leistungsfähigkeit von 50 t/Std. eingerichtet. Für den Antrieb ist Drehstrom (380 V, 50 Perioden) vorgesehen. (Fortsetzung folgt.)

Messehalle VIII für die Leipziger Messe- und Ausstellungs-Aktiengesellschaft (Lemag).

Alle Rechte vorbehalten.

Von Obergeringieur John Wolff, Sterkrade.

In der „Bautechnik“ 1924, Heft 43 vom 3. Oktober 1924, S. 490 u. f. ist ein Aufsatz „LHL-Hochbaustahl (DIN 1000 St. < 58)“ von Direktor P. Pieper, Berlin, erschienen, der mir Veranlassung gibt, auf die Wirtschaftlichkeit bei etwaiger Verwendung von Hochbaustahl St. < 58 beim Bau der Messehalle VIII der Leipziger Messe- und Ausstellungs-Akt.-Ges. näher einzugehen.

Zunächst sei erwähnt, daß der in dem Aufsatz auf S. 493 abgebildete Entwurf der LHL-Werke für die Stahlkonstruktion der Messehalle VIII nicht zur Ausführung kommt, sondern ein Entwurf der Gutehoffnungshütte Oberhausen, Akt.-Ges., Abteilung Brückenbau, Sterkrade, die auch den Auftrag für die Lieferung und Aufstellung erhielt.

In dem Aufsatz wird erwähnt, daß gerade bei dieser Halle durch ihre Abmessungen und Raumverteilung besonders günstige Verhältnisse für eine Ausführung in Hochbaustahl vorhanden seien. Die von den LHL-Werken für ihren Entwurf angegebenen Gewichte betragen bei Ausführung in Hochbaustahl 360 t und bei Ausführung in Flußstahl handelsüblicher Güte 400 und 420 t. Das von der GHH für ihren Entwurf ermittelte Gewicht betrug dagegen bei der Ausführung in Flußstahl 360 t. Bei der teilweisen Ausführung in Hochbaustahl war das Gewicht selbstverständlich etwas niedriger. Bei der Vergleichsrechnung stellte sich jedoch heraus, daß die Kosten für beide Ausführungsarten fast gleich waren, da die Gewichtersparnis durch den höheren Preis für Hochbaustahl aufgewogen wurde. Es wurde die

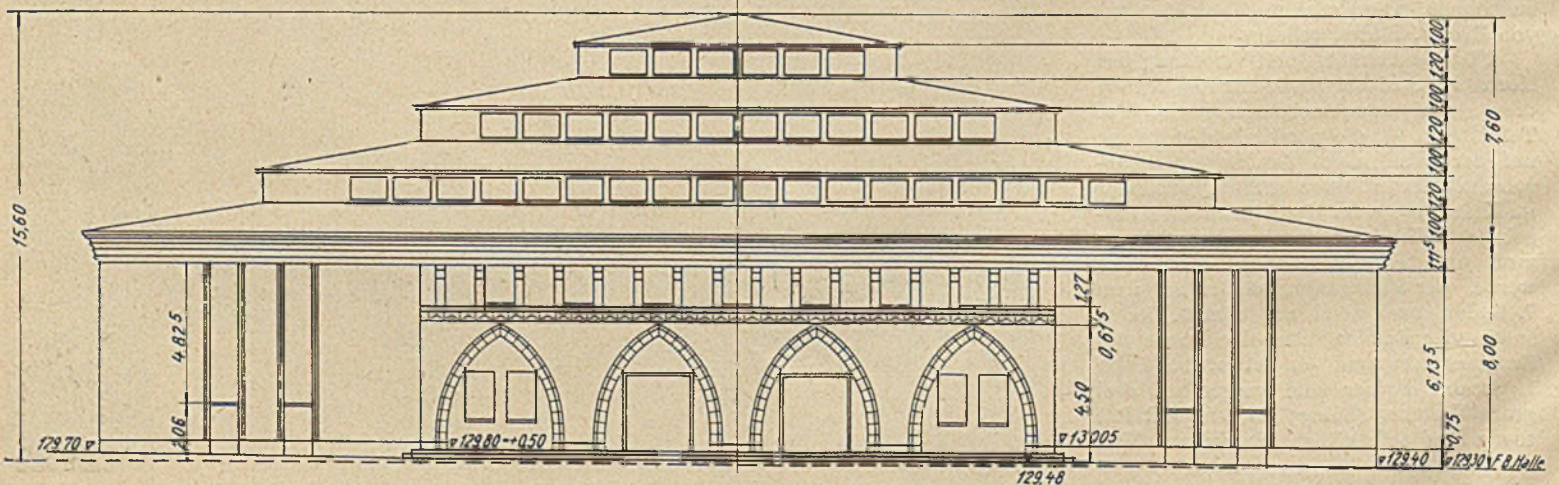


Abb. 1. Ansicht an der Straße des 18. Oktober.

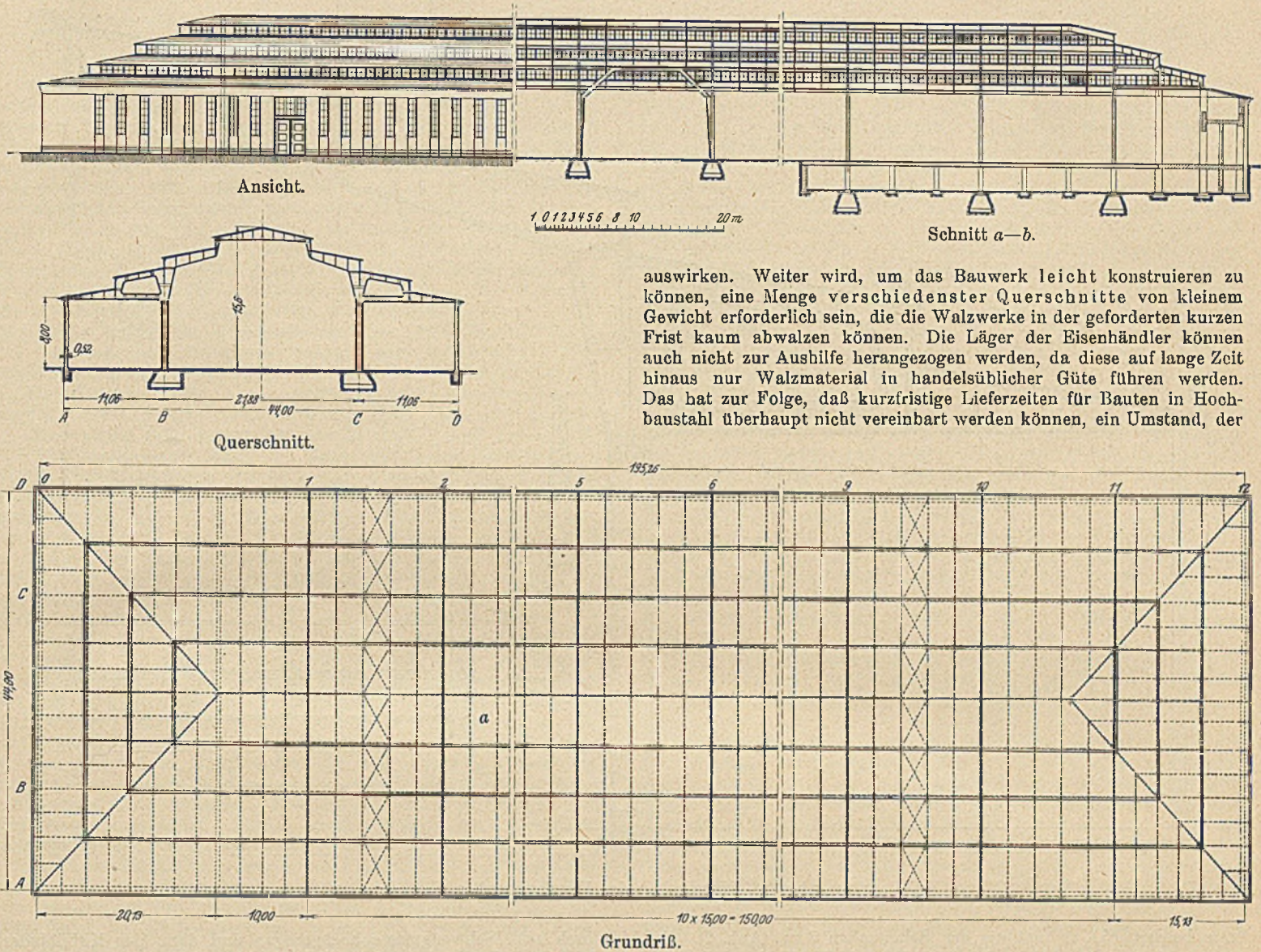


Abb. 2. Übersicht der Halle. Die Eisenkonstruktion entworfen und ausgeführt von Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Abt. Brückenbau, Sterkrade.

Ausführung in gewöhnlichem Flußstahl vorgezogen, weil man dadurch bedeutend weniger von den Walzwerken abhängig war. Das Ausführungsgewicht beträgt 370 t. Die Gewichtsvermehrung gegenüber dem Entwurfsgewicht ist darauf zurückzuführen, daß nachträglich

1. in den Längswänden besondere Hilfskonstruktionen zur Unterstützung der Binder vorgesehen wurden, um von dem Fortgang der Maurerarbeiten unabhängig zu sein;
2. aus dem gleichen Grunde unter den Traufpfetten ein Sprengwerk aus Flußstahl eingebaut wurde;
3. der gesamte auf die Halle entfallende Winddruck nunmehr von der Stahlkonstruktion aufgenommen wird. Bei der Aufstellung des Entwurfs war angenommen worden, daß die in Ziegel gemauerten Längswände stark genug seien, die auf diese entfallenden Windkräfte aufzunehmen.

Wenn also tatsächlich im vorliegenden Falle die Verhältnisse für die Anwendung von Hochbaustahl besonders günstig lagen, so beweisen diese Zahlen nur, daß sich im allgemeinen die Hochbaukonstruktionen weniger als Brückenbauten zur Ausführung in Hochbaustahl eignen, gleichgültig, ob hochgekoelter Flußstahl oder irgend ein anders benannter Stahl gewählt wird. Die auf Grund der niedrigen Belastungen und kleinen Stützweiten errechneten theoretischen Baustoffquerschnitte sind teilweise auch so klein, daß sie aus konstruktiven und praktischen Gründen kaum angewandt werden können. Ferner befindet sich bei jedem Bauwerk eine große Anzahl von Stäben, die allein nach der Eulerschen Knickformel zu bemessen sind, für die also die Erhöhung der Streckgrenze keinerlei Gewichtsverminderung ergibt. Bei großen Brücken liefert das Gewicht des Eisengerippes einen erheblichen Anteil der Spannungen. Eine Verminderung dieses Gewichts durch Erhöhung der zulässigen Spannungen bewirkt eine Verminderung der toten Last. Dieser Vorteil kann sich bei den üblichen Hochbauten mit kleinen Eigengewichten im Verhältnis zu den Nutzlasten nicht

für manchen Besteller ausschlaggebend sein wird, den handelsüblichen Baustoff zu wählen. Ein gutes Beispiel hierfür bietet eben die Messehalle VIII. Den Auftrag erhielt die GHH am 9. Juli 1924. Am 20. August 1924 wurde bereits mit der Aufstellung begonnen, so daß bei Beginn der Herbstmesse am 31. August 1924 schon ein Binderpaar fertig aufgestellt war.

Die Anwendung des Hochbaustahls wird m. E. vorerst in erster Linie auf große Brücken beschränkt bleiben. Sie wird vielleicht auch für einzelne besonders schwere Hallen und Kranbahnkonstruktionen in Frage kommen, bei denen das Eigengewicht schon von gewissem Einfluß auf die Spannungen ist. Für die üblichen Hochbauten ist sie zunächst noch ziemlich unwirtschaftlich.

Daß man bei Industriebauten, die in Hochbaustahl ausgeführt werden, nur die für Flußstahl geltenden Beanspruchungen vorsieht, um später bei größerer Belastung durch Krane usw. einen Spielraum zu haben, kann vielleicht einmal vorkommen. Es ist aber nicht einzusehen, daß hierin ein besonderer Vorteil des Hochbaustahls liegen soll. Man kann doch in diesem Falle ebensogut die Beanspruchungen für die Flußstahlkonstruktionen entsprechend niedriger ansetzen, um später einen Spielraum zu haben.

Der Entwurf und die architektonische Ausbildung des gesamten äußeren Umrisses der Halle VIII (Abb. 1) wurde von Herrn Architekt Craemer, dem Leiter des Baubureaus der Leipziger Messe- u. Ausstellungs-A.-G., aufgestellt.

Bei der Formgebung des Eisengerippes wurde besonders darauf geachtet, daß in der Innenansicht der Halle die Tragkonstruktion (Binder) mit der Dacheindeckung möglichst zusammenfließt, damit zwischen den tragenden und den getragenen Teilen kein Zwischenraum vorhanden ist.

Die Halle VIII besteht aus einem Hauptschiff von 21,88 m Breite und zwei Seitenschiffen von je 11,06 m Breite. Die Höhe der Haupt-

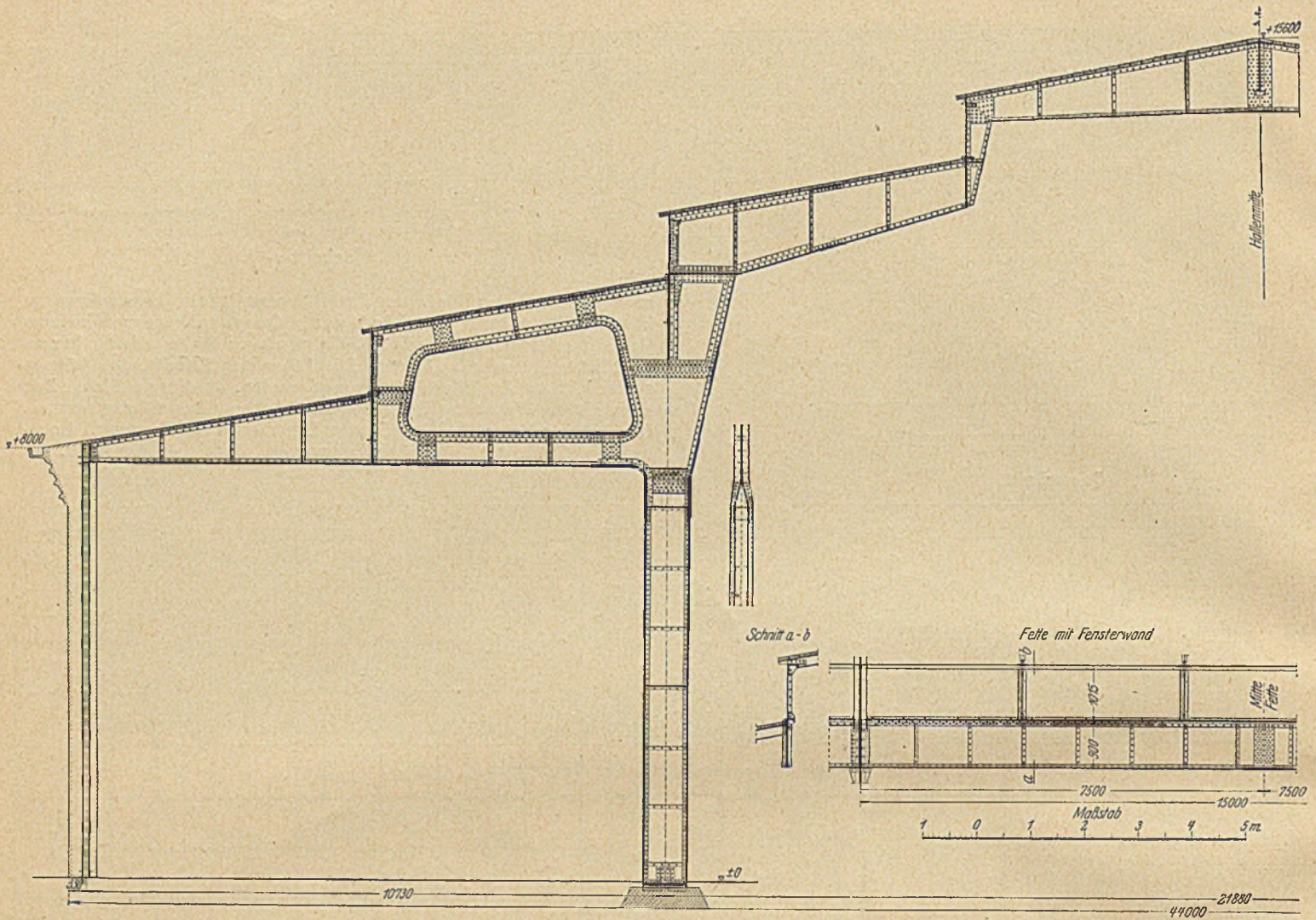


Abb. 3. Einzelheiten des Eisenbauwerkes.

halle beträgt 15,6 m und die der Seitenhallen 8 m (Abb. 2). Die gesamte überdachte Fläche beträgt 8590 m². Vorläufig sind keine Krane eingebaut, jedoch ist die Konstruktion der Mittelhalle so eingerichtet, daß später eine Kranbahn leicht angebracht werden kann.

Die Binder und Pfetten sind als Blechträger ausgeführt. Die doppelwandigen Stützen der Mittelhalle haben in der Ansicht ebenfalls volle Blechwände. Die Entfernung der Tragkonstruktion — Stützen und Binder — in der Längsrichtung beträgt 15 m. Trotz des großen Abstandes und der entsprechend großen Auflast sieht die Konstruktion leicht und gefällig aus. Die in der Längsrichtung der Halle auftretenden Kräfte werden durch Portale, die zwischen den Mittelsäulen angeordnet sind, aufgenommen und in die Fundamente geleitet. Die Einzelheiten der Stützen, Binder und Pfetten gehen aus Abb. 3 hervor.

Die am Boden zusammengenieteten Binderhälften werden

durch zwei Schwenkmaste hochgezogen und dann der Mittelbinder eingesetzt. Es werden wöchentlich $2\frac{1}{2}$ Binderfelder fertig aufgestellt (Abb. 4).

An beiden Kopfenden der Halle befinden sich Räume für Bureaus, Polizei, Feuerwehr usw. Die Belichtung der Halle ist vorzüglich. Außer den Längswandfenstern sind Fenster in der Dachfläche angeordnet, die infolge ihrer senkrechten Lage nicht leicht beschmutzt werden und sich sehr bequem reinigen lassen. Die Dachhaut wird in Zomak-Leichtstein mit einer doppelten Lage Asphaltpappe ausgeführt.

Zum Schluß darf noch gesagt werden, daß der Gedanke, hochwertigen Stahl zu verwenden, durchaus nicht neu ist. Die

Gutehoffnungshütte hat schon mehrere große Brücken in solchem Werkstoff ausgeführt, und zwar erstmals im Jahre 1909. Ich verweise hierzu auf die kurze Notiz im „Zentralbl. d. Bauverw.“ 1910, S. 376, wo über die erste Eisenbahnbrücke Deutschlands aus Nickelstahl berichtet ist.

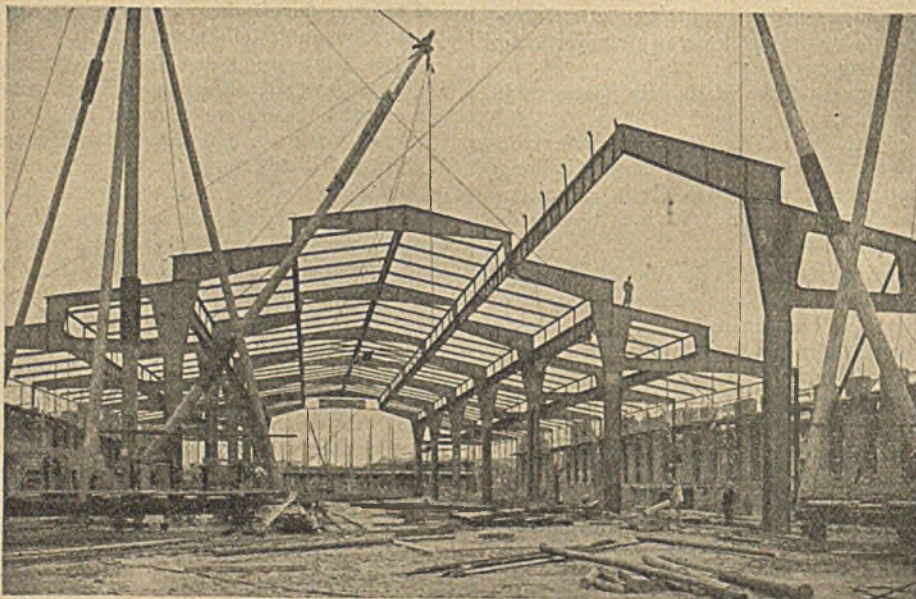


Abb. 4. Aufstellung des Eisenbauwerkes.

Alle Rechte vorbehalten.

Über die seitherigen Unterwassertunnel-Ausführungen.¹⁾

Von Dr.-Ing. ehr. A. Haag, Nikolassee.

Der Unterwassertunnelbau war seither — Glückssache! Man beschränkte sich auf Ausführungen in vermeintlich dichtem Boden, blies zur Wasserverdrängung große, oft ungeheure Druckluftmengen in den Tunnel, den Vortriebschild und den davor liegenden, zu durchfahrenden Boden, verbaute die Brust des Tunnels, so gut es möglich war oder soweit man es für nötig hielt, gegen Druckluftverluste und Luftausbrüche, nahm solche, wenn sie trotzdem vorkamen, als unvermeidlich in den Kauf und hoffte, das Ganze werde schließlich gelingen! Es gelang auch, wenn auch oft nur unter großen Gefahren und Opfern, die gebracht werden mußten, um das mangelhaft begonnene Werk zu vollenden. Die Unsicherheit des Gelingens war der Grund für die Seltenheit der Ausführung von Unterwassertunneln. Ein schwieriger Tiefbau, ein Unterwassertunnelbau, darf nicht dem Zufall des Gelingens unterworfen sein, sondern muß auf sicher zum Ziel führenden Überlegungen beruhen. Unsichere Verhältnisse dürfen nicht als Voraussetzung für die sichere Ausführung des Tunnels angenommen werden. Die Arbeitsweise muß für jede Bodenart gelten!

Engineering News-Record brachten in Heft 19 vom 8. Mai 1924, S. 798/803 eine Beschreibung des Baues des neuen Hudson-River-Vehicle-Tunnels zwischen New York und Jersey City. Dieser Tunnel, über den „Die Bautechnik“ bereits im Jahrg. 1923, Heft 14, S. 142 kurz berichtete, ist ein mit schwerer eiserner Ummantelung versehener Doppelröhrentunnel von rd. 2 km Länge zwischen den Ufern und rd. 2,8 km Länge einschließlich der beiderseitigen Rampen. Der Außendurchmesser jeder Tunnelröhre beträgt etwa 9 m. Der Tunnel liegt, was Voraussetzung für den Beginn des Unternehmens war, in dichtem Silt (Schlamm-)boden.

Der Tunnelvortrieb geschah in hergebrachter Weise, ähnlich wie in Hamburg. Es wurden sieben Schächte, die später der Tunnellüftung dienen sollen, an den Hudsonufeln mit Hilfe von Druckluft tief abgesenkt. Von der Sohle dieser Schächte aus wurden fünf große Schilde durch Öffnungen in den Schachtwänden hindurch in verschiedener Richtung vorgetrieben. Einer der Schächte war ein Doppelschacht über beiden Tunnelröhren. Es war schwierig, die Schilde durch die Schachtwandöffnungen in den Silt hineinzuschieben, ohne daß Luftausbrüche vorkamen. Man half sich mit Tonpackungen und eingesetzten Holzwänden. Ebenso wurde die Brust des Tunnels mit Holzwänden und Ton fortschreitend verbaut.

Nach der Beschreibung waren bis Frühjahr d. J. nur zwei Luftausbrüche vorgekommen; einer am 3. April 1923 in gemischtem Boden von Gestein und Silt, der mehrere Tage Arbeitsunterbrechung zur Folge hatte, und ein kleinerer am 10. Juni 1923, in schlechtem Boden, der aber keine größere Arbeitsstörung verursachte; die Arbeit ging nur langsamer vorwärts, weil besondere Schutzmaßnahmen ergriffen werden mußten. Die Luftausbruchgefahr bestand, wie bei jeder Tunnelüberdeckung ohne tiefgreifenden und allseitigen Luftabschluß, immer! Bei einer Gelegenheit mußten rd. 40 000 Kubikfuß (= 1100 bis 1200 m³) angesaugte Luft in der Minute (!) in den Tunnel gepumpt werden.

Der Siltboden wurde, wo er weich war, entweder vom Schild beim Vortrieb verdrängt, oder er quoll beim Vortrieb durch die unteren Schildtüren in den Tunnel, soweit er nicht von Hand in den Tunnel geschafft wurde.

Über die Bauart der Schilde, ihre Ausrüstung und die Arbeit in den Schilden ist ein besonderer Aufsatz in Aussicht gestellt.

Alle mühsamen und gefährlichen Dicht- und Verbauarbeiten mit Holzwänden und Tonpackungen in und vor dem Schild würden entbehrlich gewesen sein, wenn man einen ringsum geschlossenen Vortriebschild mit geschlossener Querwand verwendet und die Grabarbeit

¹⁾ Nachtrag zu dem Aufsatz „Die Grundzüge des Unterwassertunnelbaues“ des Verfassers in der „Bautechnik“ 1924, Heft 28, S. 318/321.

Alle Rechte vorbehalten.

Aufzeichnungen beim Stollenvortrieb.

Von Regierungsbaumeister Dr. ing. Dr. jur. Ranzio, Berlin.

Immer zahlreicher werden in jüngster Zeit die Fälle, in denen der Bauingenieur sich mit der Frage des Vortriebs und Ausbaues von Stollen zu befassen hat, besonders seitdem man in größerem Umfange als früher durch Anlage von Wasserkraftwerken als Ersatz für Kohle Energie in Gestalt von Elektrizität zu gewinnen sucht, in vielen Fällen dabei in der ausgesprochenen Absicht, die so zu gewinnende Elektrizität zum Betrieb von Eisenbahnen zu benutzen oder um bestehende, bisher mit Dampflokomotiven betriebene Eisenbahnen elektrisch betreiben zu können. Dadurch ist die Frage des Stollenbaues wichtig geworden sowohl für Wasser-, als auch für Eisenbahn-Bauingenieure und für „Städtische Tiefbauer“.

vor der Wand maschinell, mit Hilfe von Baggern oder Saugern, unter Wasser ausgeführt hätte. Die Erdwegräumarbeiten vor dem Schild (in den Schildkammern) sollten, soviel wie irgend möglich ist, maschinell ausgeführt werden. Es ist den Arbeitern nicht zuzumuten, in den engen Schildkammern vor der Brust des Tunnels, aus denen die Druckluft mit Getöse entweicht, wo dauernd die Gefahr des Ausgeblasenwerdens für die Leute besteht und der Aufenthalt kein gesunder und angenehmer ist, mühsame und empfindliche Grab- und Verbauarbeiten auszuführen. Werden die Grabarbeiten durch Maschinen bewerkstelligt, so braucht kein Wasser vor dem Schild durch Druckluft verdrängt zu werden, und man braucht sich nicht auf Ausführungen in vermeintlich dichtem Boden zu beschränken. Es sind keine Verbauarbeiten nötig. Die Erde wird unter Wasser gelöst — am einfachsten durch einen Druckwasserstrahl, oder sie wird abgesaugt — und es kommen, weil keine Druckluft zur Wasserverdrängung gebraucht wird, keine Druckluftausbrüche (Blowouts) und keine Druckluftverluste mehr vor! Der Schild verliert an Auftrieb und ist besser lenkbar. Die maschinelle Arbeit ist, wenn sie einmal gelernt ist und richtig betrieben wird, billiger und sicherer als die gefährliche und mühevoll Handarbeit. Kurze Tunnel brauchen nicht von der Sohle tiefer Schächte aus vorgetrieben zu werden, um beim Beginn des Vortriebs die irrtümlich für unentbehrlich gehaltene Überdeckung zu gewinnen. Ein Tunnelvortriebschild kann an einem Ufer eines Gewässers aufgestellt und von da unter dem Gewässer hindurchgetrieben werden, bis er am anderen Ufer im Trockenen wieder zum Vorschein kommt. Das geht in jedem Boden, der nicht Fels oder zum Baggern und Schleusen ungeeignet ist, einerlei wieviel Wasser der Boden durchläßt.

Es gibt kaum einen Boden, der leichter und bequemer zu baggern ist, als der Berliner Sand- oder der New Yorker Siltboden. Darum ist gerade in diesen Bodenarten der maschinelle Tunnelvortrieb am Platze!

Die Tunnelvortreiber können mit Baggern ausgerüstet werden, die das Einstürzen der Böschung des Bodens im Vortreiber verhindern. Der in Abb. 15 auf S. 320 der „Bautechnik“ 1924, Heft 28 dargestellte Bagger ist eine erste Studie, die der weiteren Ausarbeitung der verschiedenen Baggerformen dienen kann.

Ringsum und in ihren vorderen Teilen durch eine Querwand mit Türen verschlossene Tunnelvortriebschilde, in die kein Wasser eindringt, gestatten in ringsum geschlossenen Tunneln die Ausführung aller Arbeiten in gewöhnlicher Luft, wenn der Boden unter Grundwasser gelöst oder daraus abgesaugt und durch Schleusen in den Tunnel gefördert wird. Beginnt der Vortrieb im Innern von Schächten, so müssen die Schächte an der Sohle wasserdicht verschlossen sein.

Nur wenn Hindernisse im Boden vorkommen, die der Bagger nicht bewältigen kann oder Ausbesserungen an Baggern oder Schleusen auszuführen sind, müssen die Räume des Schildes vor der Abschlußwand zeitweilig durch Taucher oder Druckluftarbeiter unter Druckluft begangen und abgedichtet werden. Im übrigen ist die Druckluft im Tunnel entbehrlich, soweit nicht besondere Gründe ihre zeitweise Zuhilfenahme rätlich erscheinen lassen.

Die Hudson-River-Tunnelröhren sind mit schweren eisernen Mänteln umkleidet; ein Luxus, der hierzulande nicht mehr gestattet sein wird, der aber auch entbehrlich erscheint, weil leichte Verkleidungen, die von Lehrgerüsten gestützt und ausgemauert werden, denselben Dienst tun.

Nach einem weiteren Aufsatz im Engineering News-Record vom 8. Mai d. J., S. 818/820 ist noch eine Reihe von großen Hudson-Untertunnelungen für Verkehrserweiterungen in New York geplant. Bei der Ausführung dieser Tunnel dürfte der maschinelle Betrieb der Erdarbeiten gute Dienste leisten.

¹⁾ Ein eingehenderer Bericht darüber soll demnächst an dieser Stelle folgen.

Vortriebs- und Verbrauchsergebnisse je Schicht und Angriff genau festgestellt und zu einem Tagesbericht, dem „Rapport“ vereinigt, aus dem dann der Bauleiter seine Schlüsse ziehen und danach sofort Anordnungen treffen kann. Häufig wird auch nur ein Teil der später zu besprechenden nötigen Beobachtungen verzeichnet, und auch dieser mitunter nur in größeren Zeiträumen. Ebenso wird stellenweise nur vom Unternehmer vermerkt, wieviele Arbeits- bzw. Lohnstunden für eine bestimmte Leistung aufgewendet wurden, und welcher Aufwand an Betriebsstoffen vorlag, d. h. nur die Zahlen, die er für seine Abrechnungen braucht, also nicht solche, aus denen sich Rückschlüsse auf etwaige Ursachen von Verbesserungsmöglichkeiten der Leistungen ziehen lassen. Gewiß soll das eigene Auge des Ingenieurs und Bauleiters an erster Stelle berufen sein, ihn von Leistungen und etwaigen Änderungsnotwendigkeiten zu überzeugen, doch werden erst die systematischen Aufzeichnungen restlose Klarheit schaffen über die Vorgänge, und erst aus ihnen wird er einwandfrei Ursache und Wirkung erkennen; zum mindesten werden sie ihm schon während des Baues eine nicht zu unterschätzende Hilfe dafür bieten.

Warum wird nun diese Berichterstattung stellenweise für weniger wichtig angesehen oder sogar vernachlässigt?

Der Grund dafür ist wohl darin zu suchen, daß dieses Fachgebiet von der Mehrzahl der Bauingenieure bis dahin nur wenig gepflegt wurde, da Stollenanlagen noch bis vor kurzer Zeit, außer im Bergbau und in einigen Fällen für städtische Be- und Entwässerung, hauptsächlich nur bei dem verhältnismäßig seltenen Bau von Eisenbahn- und Kanaltunneln in Frage kamen. Austausch und Bekanntgabe von Erfahrungen auf diesem Gebiet waren gering, was zum Teil darin begründet war, daß entsprechende Aufzeichnungen beim Vortrieb häufig nur unzulänglich gemacht worden waren, zum Teil auch darin, daß gemachte Aufzeichnungen ängstlich als Geschäfts- oder Amtsgeheimnis gehütet wurden; heute gehören die letztgenannten Fälle jedoch — das sei hier ausdrücklich festgestellt — nach den Erfahrungen des Verfassers zu den Ausnahmen.

Die „Rapportierung“ und Auswertung ist für manchen Ingenieur eine Sache, an die er nur mit Widerwillen herangeht: „Auf der Baustelle soll gebaut und nicht geschrieben werden“; diese mehrfach vertretene Meinung hat aber gerade für den Stollenvortrieb und -Bau nur bedingten Wert. Denn die Aufzeichnung von Vortriebsergebnissen, Leistungen, Verbrauch usw. liefert ja dem Bauleiter nicht nur statistisches Material, das vielleicht als Anhalt und Grundlage für Entwürfe und Kostenberechnungen für spätere ähnliche Bauten und als Vergleich während ihrer Ausführung wertvoll werden kann, sondern es kann ihm schon während des Vortriebes und Baues wichtige Fingerzeige für die weitere Anordnung seines Stollenvortriebes und -Baues geben. Eine möglichst eingehende Rapportierung, das ist tägliche Aufzeichnung im weiter unten angedeuteten Sinne, kann daher nicht dringend genug empfohlen werden.

Wer soll nun aufzeichnen? Zunächst: Bauherrschaft oder Unternehmung? Die letzte Frage scheidet dort aus, wo die Bauherrschaft selbst baut, „in eigener Regie“. Denn als Unternehmung muß sie es tun. Wo es sich um einen „reinen Regievertrag“ handelt, wie er besonders zu Zeiten unsicherer und wechselnder Lohn- und Geldverhältnisse angewendet wurde und wird, d. h. wo die Unternehmung dem Bauherrn ihre Unkosten nachzuweisen hat und zu diesem einen prozentualen „Regiegewinn“ erhält, muß selbstverständlich auch der Bauherr zur Wahrung seiner Belange die fraglichen Aufzeichnungen machen. Dasselbe gilt bei einem, in letzter Zeit mehrfach angewendeten Vertrag „en regie cointéressée“, wo auch der Bauherr an der Ausführung mit Geld oder Geräten oder Ingenieurkräften und somit auch am „Regiegewinn“ beteiligt ist, wo aber der Unternehmer im Gegensatz zum reinen Regievertrag, bei dem der Unternehmer gar kein Wagnis übernimmt, einen Teil des Wagnisses trägt, indem ihm bei Überschreitung gewisser Geldsummen und Fristen je nach dem Vertrag ein kleinerer oder größerer Hundertsatz seines Regiegewinnes einbehalten wird. Zweifelhaft könnte zunächst die Notwendigkeit erscheinen, daß auch beim sogenannten „Akkordvertrag“ der Bauherr in ausführlicher Weise tägliche Aufzeichnungen vornimmt, da ja bei dieser bis zum Weltkrieg wohl am häufigsten angewendeten Art des Vertrages die Unternehmung das ganze Wagnis trägt und dem Bauherrn es nur auf rechtzeitige mangelfreie Herstellung des vertraglich ausbedungenen Werkes ankommt, nicht auf das „Wie“ der Herstellung, d. h. auf die Aufsicht über etwaige Verbesserungsmöglichkeiten beim Vortriebe, denn „das ist Sache der Unternehmung“ ist häufig der Standpunkt des Bauherrn; und in der Tat sind mehrfach bei Stollenvortrieben vom Bauherrn überhaupt keine derartigen Beobachtungen gemacht und Erfahrungen gesammelt worden. Doch muß auch im Falle des Akkordvertrages die genaue Beobachtung und Aufzeichnung der Vortriebsergebnisse dem Bauherrn empfohlen werden, und wäre es auch nur, um Unterlagen und Erfahrungen für spätere Bauten für sich oder andere zu sammeln. Beiderseitige Beobachtungen und ein invernehmliches Zusammenarbeiten der Bauherrschaft mit

der Unternehmung — und das ist auch unter diesem Gesichtspunkte sehr wichtig — werden nur zum Vorteil des zu schaffenden Werkes dienen. Also sowohl Bauherrschaft als Unternehmung sollten aufzeichnen.

Die nächste Frage ist, welche Personen die Beobachtungen und Aufzeichnungen vornehmen sollen: Bei längeren Stollen bzw. längeren Stollenstücken am besten ein mit den Zusammenhängen des Vortriebs vertrauter, also entsprechend geschulter und zuverlässiger Ingenieur, eigens für diesen Zweck bestellt, der unabhängig und nur dem Bauleiter unmittelbar unterstellt ist; es wird sich dann nicht vermeiden lassen, daß für diesen Zweck auf einem Bau mehrere Ingenieure dazu eingestellt werden; es wird sich bezahlt machen. Bei weniger großen Stollenbauten wird der Schicht-Ingenieur diese Arbeit mit zu übernehmen haben, für ihn und seine Sachkenntnis nur zum Vorteil, und der Bauleiter wird Strichproben machen. Diese Aufzeichnungen dem Vorarbeiter, capo, zu übertragen, erscheint bedenklich und kann nur ausnahmsweise gebilligt werden, etwa bei ganz kleinen oder weniger wichtigen Stollenanlagen, bei denen der Bauleiter den Vortrieb selbst zu besichtigen öfter in der Lage ist; versäumt sollten sie jedenfalls auch dort nicht werden.

Was soll nun beim Stollenvortrieb beobachtet und vermerkt werden? Alles, was von Einfluß ist auf die Vortriebsgeschwindigkeit²⁾ und alles was verbraucht wird. Das ist für den Vortrieb im festen Fels mit Hilfe von Bohr- und Sprengarbeit zusammengestellt nebenstehendes:

Was kann der Bauleiter nun aus den in der vorgeschlagenen Form aufgezeichneten Zahlen schließen?

Aus dem Ausbruchquerschnitt und dem erzielten Fortschritt ergibt sich die Kubatur des ausgebrochenen gewachsenen Gebirges; ein Ver-

²⁾ Vergl. hierzu: Randzio, Die Vortriebsgeschwindigkeit im Stollen- und Tunnelbau, „Die Bautechnik“ 1923, Heft 39.

Lfd. Nr.	Ort u. Zeit der Beobachtung	Ausbruchquerschnitt m ²	Zahl der Angriffe Schicht oder je 24 Std.	Zahl der Angriffe eines Angriffs Min.	Bohren		Laden, Schießen u. Lüften		Schuttern		Fortschritt		Förderung		Einbau		Beleuchtung		Bemerkungen									
					Zahl der Angriffe je Angriff	Zeit für Bohren (von .. bis .. Min.)	Zahl u. Art der verwendeten Bohrkronen	Zahl u. Art der vor Ort tätigen Bohrer bzw. Bohrmaschinen	Zeit für Laden und Schießen (von .. bis .. Min.)	Sprengstoff	Zündkapseln	Zündschnur	Zeit für Lüften	Zeit für Schuttern	Zahl der Schuttern (Schlepper)	Zahl der Schuttern je Angriff	Zahl der Miniere	Sonstige (Ausbauer, Vorarbeiter, Feuer- usw.)	je Angriff	m	Zahl der Angriffe je Angriff	Zahl der gefördert werden verbrauch je Angriff	Zeit für Einbau	Zahl der Zimmerleute	Materialverbrauch	Art und Lagerung des Gesteins	Karbidverbrauch je Belegschaft	Störungen, Wasser, Gas, Temperatur, Sonstiges
										kg	m	Min.	Min.									Min.				kg		

gleich mit der Anzahl der geförderteten Wagen läßt den Ausnutzungsgrad der Wagen bezw. den Auflockerungsgrad des Ausbruchs erkennen; diese lassen wieder auf die Korngröße des Ausbruchs, des Schotter, schließen, so daß der Bauleiter schon hieraus Anhaltspunkte erkennen kann für die geleistete Schießarbeit, auch wenn er nicht selbst dabei gewesen ist, namentlich wenn er diese Überlegung mit der nächsten verbindet: Gesamtbohrlochtiefe durch Lochzahl gibt durchschnittliche Bohrlochtiefe; das Verhältnis von tatsächlichem Fortschritt zur Bohrlochtiefe, dem angestrebten Fortschritt, ist der Wirkungsgrad; dieser ist selten gleich 1, schon weil die Bohrlöcher häufig nicht senkrecht zur Ortfläche, entsprechend der Lagerung und Schichtung des Gesteins, angesetzt werden. Ist die Sprengwirkung schlecht, dann bleiben „Büchsen“ oder „Pfeifen“ stehen und der Wirkungsgrad wird schlecht. Ein Wirkungsgrad von 0,9 ist als gut anzusprechen; ein geringerer wird sich häufig verbessern lassen, und das ist unbedingt anzustreben, um einen möglichst raschen und wirtschaftlichen Vortrieb zu erzielen. Der rasche Vortrieb ist meistens auch der wirtschaftliche. Die von mancher Seite vertretene Meinung, es komme darauf an, ob Zeit oder ob Geld gespart werden soll beim Vortrieb, ist irreführend. Zeit ist Geld! Dieser Satz gilt im Stollenbau mehr denn anderswo; das laufende Meter Stollen wird in der Regel um so billiger, je früher der Stollen fertiggestellt werden kann, besonders in Zeiten der Geldknappheit und eines dadurch bedingten hohen Zinsfußes, abgesehen davon, daß der beschleunigte Vortrieb unter Umständen eine frühere Betriebsöffnung des Gesamtwerks, sei es Kraftwerk, sei es Eisenbahn oder Wasserleitung, und damit einen erheblichen Gewinn zur Folge haben kann. Es ist ein Unterschied, ob der Stollen in einem Angriff 1 m oder nur 75 cm vorgetrieben wird und ob in der Schicht ein oder zwei Angriffe stattfinden, d. h. ob mit demselben Aufwand an Lohnstunden der Fortschritt ein größerer oder kleinerer wird, und es leuchtet ein, daß ein laufendes Meter Vortrieb um so weniger Lohn- und Betriebsstunden kostet, je größer die Vortriebsgeschwindigkeit ist. Die Verbesserung des genannten Wirkungsgrades ist also wichtig. Sie kann erreicht werden durch Vermehrung der Bohrlöcher — falls die Bohrlöcher nicht etwa zu lang waren³⁾, in diesem Falle durch ihre Verkürzung — oder durch Wahl von Sprengstoffen größerer Brisanz oder, wenn schon hochbrisante Sprengstoffe verwendet werden und die Art des Gesteins und der Endzweck des Stollens⁴⁾ größere Erschütterungen gestatten, durch Vergrößerung des Bohrlochdurchmessers. Bei einem größeren Bohrlochdurchmesser kann die Sprengladung konzentrierter gehalten werden, was im Stollenvortrieb, wo nur eine „freie Fläche“ vorhanden ist — anders als im Tagebau — für eine bestmögliche Wirkung von Wichtigkeit ist, und es können auch, falls nötig, stärkere Ladungen angewendet werden. Ein etwa vergrößerter Sprengstoffverbrauch spielt im Hinblick auf einen besseren Fortschritt keine Rolle. Ein größerer Bohrlochdurchmesser kostet allerdings mehr Bohrarbeit, also auch Kraft- und Kostenaufwand, die jedoch auch nicht ins Gewicht fallen dürften, so lange die Bohrzeiten nicht ungünstig beeinflusst werden. Beobachtung der Bohrzeiten ist daher erforderlich — auch im gutlaufenden regelmäßigen Betriebe. Namentlich bei Verwendung von Bohrmaschinen, bei denen heute die Preßluft als Antriebskraft vorherrscht, sind die angegebenen Beobachtungen nötig, um auf Durchschnittsleistungen je Maschine und 1 m Bohrloch und damit auf Abnutzung der Maschinen bezw. Abnahme der Bohrleistungen oder auf Unregelmäßigkeiten oder etwaige Unterbrechungen im Bohrbetrieb schließen zu können.

Überhaupt ist die Aufzeichnung der Dauer aller Vorgänge nötig, da es Bestreben sein muß, die Gesamtdauer eines Angriffs, d. i. Zeit für Bohren, Laden, Schießen, Lüften, Schüttern herabzusetzen. Aus diesem Bestreben heraus werden ja auch heute meistens Bohrverfahren angewendet, die es ermöglichen, die beiden Handlungen „Bohren“ und „Schüttern“ ganz oder teilweise zusammenfallen zu lassen, d. h.

³⁾ Vergl. hierzu: Randzio a. a. O.

⁴⁾ Bei Druckstollen z. B. sind größere Erschütterungen zu vermeiden. Vergl. hierzu auch: Lepnik, Ein Beitrag zur Druckstollenfrage, „Die Wasserkraft“ 1924, Nr. 18.

während noch der Ausbruch vor Ort fortgeräumt und gefördert wird, wird schon wieder für den nächsten Angriff gebohrt, was sich am besten bei Verwendung von Bohrhämmern ermöglichen läßt.

Gesamtbohrlochlänge dividiert durch Ausbruchquerschnitt mal Fortschritt in einem Angriff ergibt die sehr beachtliche Bohrlochlänge für 1 m³ Ausbruch. Zeit für Schüttern, Zahl der Schlepper und Kubatur des Ausbruchs ergeben die Durchschnittsleistung je Mann und m³; ein Vergleich mit früheren Leistungen oder bei anderen Bauten läßt erkennen, ob größere Leistungen möglich sind, was namentlich bei der Überlegung, ob und welche Prämien die Bauleitung zur Verbesserung von Vortriebsleistungen in Rechnung setzen soll, von Wichtigkeit ist.

Die Beobachtung der Zeiten für Laden, Schießen und Lüften ist namentlich wertvoll für Vergleiche zwischen verschiedenen Sprengarten, verschiedenen Arten des Einbruchschießens und verschiedenen Spreng- und Zündmitteln.

Schließlich nehmen in jedem Angriff die sogenannten Nebenarbeiten eine gewisse Zeit in Anspruch, d. i. die Zeit für das Abputzen der Stollenbrust nach dem Schießen und Lüften, wo es nötig ist, ferner das Vorstrecken des Fördergleises und bei Bohrmaschinen deren Anbringen vor dem Bohren und ihr Fortschaffen nach dessen Beendigung. Dort, wo überhaupt Aufzeichnungen in diesem Sinne gemacht werden, weichen die Meinungen häufig voneinander ab, ob und welche Zeit für Nebenarbeiten zu rechnen ist. Wir sind geneigt, die Zeit für Aufstellung und Fortschaffen der Bohrgeräte zur Bohrzeit zu rechnen, das Brustputzen, wenn es von den Bohrmineuren besorgt wird, ebenfalls, die Arbeiten, die die Schütterer (Schlepper) verrichten, also auch das Vorstrecken des Gleises, zu der Schütterzeit, die Zeit für Laden, Schießen und Lüften dagegen gesondert; nur dort, wo besondere Untersuchungen hinsichtlich Bohr- und Schütterarbeit gemacht werden sollen, wird man mehr auf Einzelheiten eingehen und die genannten Nebenarbeiten für sich besonders beobachten.

Die Notwendigkeit der übrigen Angaben in dem Vorschlag, z. B. über die Belegschaft, also damit auch über die angewendete Schichtstundenzahl, über Verbrauch an Bohrkronen, Sprengmitteln, Baustoffen, Betriebs- und Beleuchtungsmitteln usw., die der Bauleiter schon wegen eines geregelten Nachschubes braucht, ist auch ohne eingehendere Begründung ohne weiteres klar.

Es wird sich empfehlen, wie das vom Verfasser mehrfach beobachtet worden ist, in der Baukanzlei möglichst sofort in Anlehnung an einen Längsschnitt, der auch den geologischen Befund aufzunehmen hat, und unter ihm die so erhaltenen Zahlen graphisch aufzutragen, d. h. nicht nur die Fortschrittsziffern, die dann die bekannten Baufortschrittspläne ergeben, sondern auch die Zahlen der den Fortschritt beeinflussenden Einzelfaktoren im besprochenen Sinne und die des Verbrauchs. Die so entstandenen Bilder ergeben neben den Werten für 1 lfd. m Stollen eine gute Übersicht über den Betrieb und lassen ursächliche Zusammenhänge und auch geringe Abweichungen mit überraschender Deutlichkeit erkennen.

Wesentlich einfacher gestalten sich die Aufzeichnungen bei einem Vortrieb mit Brech-, Grabe- und Wegfüllarbeit, da hierbei alle das Bohren, Laden und Schießen betreffenden Beobachtungen fortfallen. Handelt es sich beispielsweise um den seltener vorkommenden Pfahlvortrieb mit Brustverzug im weichen Boden, so wird hier ein Angriff bestehen aus: Eintreiben der Pfähle, Aushub des Bodens und Vorstrecken des Brustverzugs, Setzen eines neuen „Rahmens“ oder „Gespärrs“. Hierfür wären die Zeiten und Leistungen zu vermerken, um in ähnlicher wie für Vortrieb mit Bohr- und Sprengarbeit angedeuteter Weise Rückschlüsse ziehen zu können. Das Gleiche gilt für den noch seltener angewendeten Schildvortrieb ohne und mit Preßluft.

Leider sind gerade über die letztgenannten Vortriebsarten Erfahrungszahlen im besprochenen Sinne nur äußerst spärlich bekannt geworden, und es ist zu wünschen, daß auch bei derartigen Bauten mehr Gewicht auf Beobachtungen und Aufzeichnungen gelegt wird, und daß diese Beobachtungen überhaupt mehr als bisher zum Nutzen des Gesamtstandes dieses Fachgebietes und dadurch auch zum Nutzen des einzelnen Ingenieurs, Beamten, Bauherrn oder Unternehmers bekannt gegeben werden. Hoffentlich tragen diese Zeilen etwas dazu bei.

Vermischtes.

Beton u. Eisen, Internationales Organ für Betonbau (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66). Das am 20. Dezember 1924 ausgegebene Heft 24 enthält u. a. folgende Beiträge: Dipl.-Ing. N. Kelen: Die Tirsobrücke bei Tadasuni (Sardinien). Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel: Schornsteinforschung. Auswertung neuer amerikanischer Versuche.

Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, VI. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung. (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66.) Das am 24. Dezember 1924 ausgegebene Heft 24 (0,75 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Hoofdingerieur Gerhard Jobst: Städte-

bauliches von Batavia. Architekt G. Schroeder: Der Siedlungsplan der Stadt Neurode.

Taucherarbeiten in 160 m Tiefe. Im Juli 1924 wurden von der Firma Neufeldt & Kuhnke in der Bucht des Walchensees bei Einsiedel mit ihrem neuen Tauchergerät P. VII Versuche im freien tiefen Wasser fortgeführt, die vorher im Druckwassertank in Düsternbrook stattgefunden hatten.

Das Gerät gleicht nach der Z. d. V. d. I. einer geräumigen Ritterrüstung, z. T. ähnelt der turmförmige Körper in seiner äußeren Er-

scheinung und seiner Inneneinrichtung dem Kommandoturm eines U-Bootes.

Der durch einen in Gürtelhöhe liegenden Flansch mit Dichtung geteilte, nach dem Einsteigen des Tauchers an dieser Stelle wieder zusammenschraubbare Rumpfteil ist so geräumig, daß er dem Taucher erlaubt, die Arme aus den Armhüllen zu ziehen, um jeweils erforderliche Manöver auszuführen. Der Rumpf ist bei der neuesten Bauart erstmalig aus Siemens-Martin-Stahl geschweißt und getrieben. Hierdurch wurde bei größerer Festigkeit und Dichte geringere Wanddicke und größere Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Einflüsse erzielt.

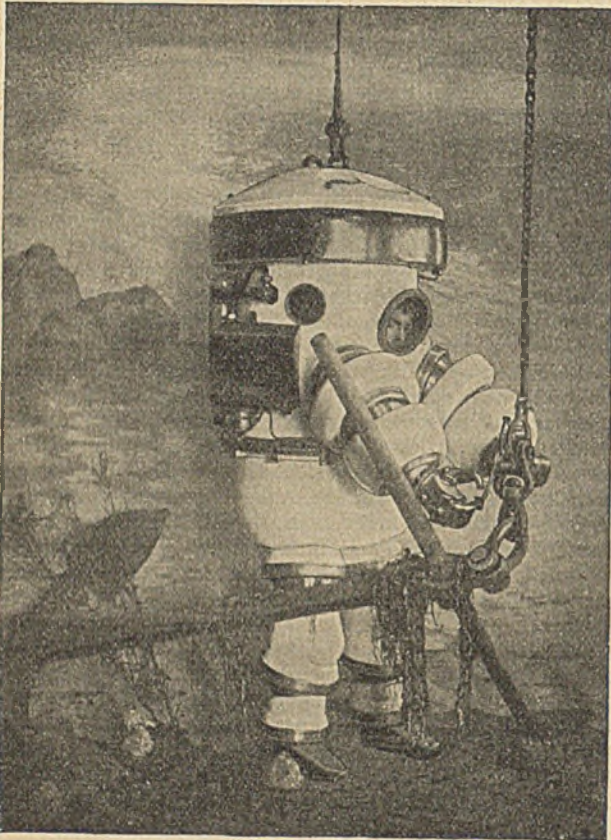


Abb. 1. Taucheranzug der Firma Neufeldt & Kubnke.

Der Oberteil des Rumpfes hat vorn, seitlich und oben Sehfenster aus starkem Preßhartglas und nimmt die Signalarmaturen und Manövrierventile, Meßgeräte und Beleuchtungskörper auf. An diesem Teil sind die Armhüllen angesetzt. Während bei den Vorgängern das rechte Seitenfenster abnehmbar ausgeführt war, ist bei der neuen Bauart das mittlere große Schaufenster wie bei den Gummitauchern als Schraubfenster gebaut. Hierdurch ist über Wasser eine bessere Bedienung des Tauchers möglich.

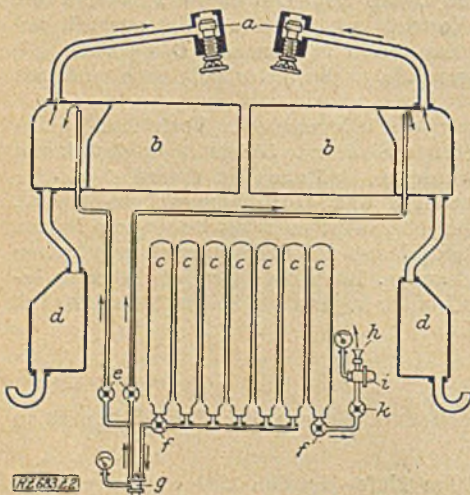


Abb. 2.
Rohrleitungsschema.

- a Entlüftungsventile
 - b zweiteiliger Auftriebsring
 - c Druckluft- und Sauerstoffflaschen
 - d Seitentank
 - e Absperrventile (Handrad im Helm)
 - f Absperrventile nur außen
 - g Druckminderventil
 - h Ausströmdüse
 - i Dosierventil
 - k Handrad u. Absperrventil
- } im Helm für Atmung.

Der Unterteil des Rumpfes bietet Raum für die Luftreinigungsanlage sowie für Ausgleich- und Fallgewichte. Ein Sattelpolster in Form eines Fahrradsattels gestattet dem Taucher bei Arbeitspausen eine bequeme Sitzmöglichkeit. An dem Boden des Unterteils sind die Beinmühen angeschlossen. Den Gelenken der Arme und Beine

sind durch Gelenkkugellager an den entsprechenden Stellen der Gliederhüllen Bewegungsmöglichkeiten gegeben. Bei den Beinen ist erstmalig nahezu eine Kniemöglichkeit erreicht worden. Bei allen Gliederteilen, mit Ausnahme der Taucherschuhe aus Schmiedeeisen, wurde eine neue zähe Aluminiumlegierung verwandt, das sogenannte Fundit-Aluminium, das bei großer Seewasserbeständigkeit gute Kohäsionseigenschaften besitzt.

Der Tauchtank ist so unterteilt, daß der Taucher nach Wunsch und Lage seine Belastung vorn, achter oder seitlich ändern kann (Abb. 2). Zum Ausblasen des in die Tauch tanks gelassenen Wassers stehen sechs Flaschen (Stahlzylinder) von insgesamt 12 l Druckluft zu 150 at zur Verfügung.

Im Gegensatz zu den bisherigen schlauchführenden Geräten ist die neue Bauart als schlauchloses Gerät mit innerer Luftreinigung und Lufteergänzung gebaut worden. Zur Erhöhung des Sicherheitsgefühls des Tauchers dient neuerdings die Gestaltung der Luftreinigungsanlage als geschlossene Ringrohrleitung (Abb. 2). Diese Anordnung ermöglicht dem Taucher selbst bei vollständig vollgelaufenem Gerät ein sicheres Atmen.

Je nach der voraussichtlichen Tauch- oder Arbeitsdauer können zwei bis vier Luftreinigungspatronen von je zweistündiger Arbeitsdauer nacheinander verwendet werden. Der Sauerstoff für die Lufteergänzung wird aus einer besonderen, dem Hochdrucksammler angeschlossenen Sauerstoffflasche entnommen. Der Inhalt dieser Flasche reicht für eine dreistündige Tauchzeit aus, doch kann bei längerem freiwilligen oder erzwungenen Tauchen der Flascheninhalt immer wieder aufgefüllt werden.

Eine im oberen Rumpfteil slippbar angebrachte, jederzeit vom Taucher zu lösende Halte- bzw. mehradrige Telephonleine stellt eine gute Verbindung zwischen Taucher und Oberfläche her. Durch Zugsignale an der Halteleine, durch Lautsprechertelephon und durch Morsezeichen-Austausch mittels Summer wird eine sichere Verständigung zwischen Taucher und Oberfläche (Bedienungsmannschaft) in dreifacher Beziehung gewährleistet. Die Innenbeleuchtung zum Ablesen der Tiefenmanometer, Thermometer und Manometer wird ebenfalls durch das siebenadrige Telephonkabel bewerkstelligt.

Die Versuche mit dem Tauchgerät haben günstige Ergebnisse gezeigt. Eine Reihe von praktischen Arbeiten unter Wasser konnten bereits im Druckwassertank nach kurzer Zeit ausgeführt werden. Erwähnt seien hierbei: Befestigen eines Schäkels oder eines Karabinerhakens, Zusammenstecken der Enden von Tauen, Befestigen eines Taus an einem Augbolzen oder an einem Stück Holz, Einschrauben eines Preßluftschlauches in einen Gewindestutzen.

Im Walchensee sind die Taucher bis zu zwei Stunden ununterbrochen unter Wasser geblieben. Sie haben weder an Atmungsbeschwerden noch anderen Unannehmlichkeiten zu leiden gehabt, nicht einmal, wenn sie fünf Stunden in dem Gerät eingeschlossen und auf Tiefen von 120 bis 160 m gegangen waren.

Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Ortsgruppe Berlin, Am 26. November 1924 sprach in der Technischen Hochschule Herr Direktor Dr.-Ing. Arndt von der Philipp Holzmann-A.-G. über den Bau der Talsperre Muldenberg. Obschon das Bauwerk — in vergleichsweise flachem Gelände errichtet — mit 24,75 m Höhe nicht in die Reihe der großen Talsperren gehört, ist es doch bemerkenswert wegen der erheblichen Kronenlänge von 480 m und wegen der durch die geologischen Verhältnisse bedingten Schwierigkeiten der Gründung.

Der Vortragende veranschaulichte insbesondere die Gründungsschwierigkeiten, die der starke Wechsel von tragfähigem Phyllit-Gestein mit Verwitterungsschichten verursachte. Als „ein weiteres Beispiel für das Schicksal aller Probefahrungen“ führte er aus, wie die auf Grund von Probefahrungen und späterhin auch von Probeschlitzen ermittelten Bodenverhältnisse sich bei der Ausführung als völlig anders herausstellten und erheblich größere Ausschaltungs- und Abraumarbeiten nötig machten, als vorgesehen.

Als ein ebenfalls meist Überraschungen bringender Teil einer Talsperrenbaustelle wurde der Steinbruch bezeichnet; im vorliegenden Falle ergab dieser 50% Bruchsteine und 50% auf weiter entfernte Halden zu verbringenden Braum. Bei der Verwendung von Stampfbeton an Stelle des vorgeschriebenen Bruchsteinmauerwerks hätte sich dieses Verhältnis bei der sonst einwandfreien Beschaffenheit des Gesteins leicht günstiger gestalten lassen, doch wurde, wie planmäßig, nur das Fundament der Sperre in Beton ausgeführt. Von der Betonierung dieser Fundamente, die wegen des starken Gebirgsdrucks und der dadurch bedingten schwierigen Absteifung nicht auf die ganze Breite, sondern um einen ersten mittleren Betonmauerkern in drei Absätzen ausgeführt wurde, brachte der Vortragende eindrucksvolle Bilder; ebenso von der gesamten Baustelleneinrichtung, den Förder-, Kran- und Gerüstanlagen sowie von dem als Silos ausgeführten Beton- und Mörtelwerk.

Die Gleise der Hauptbahn, die den größten Teil der Mörtelstoffe bis in unmittelbare Nähe der Baustelle zu bringen hat, liegen 7 m unter

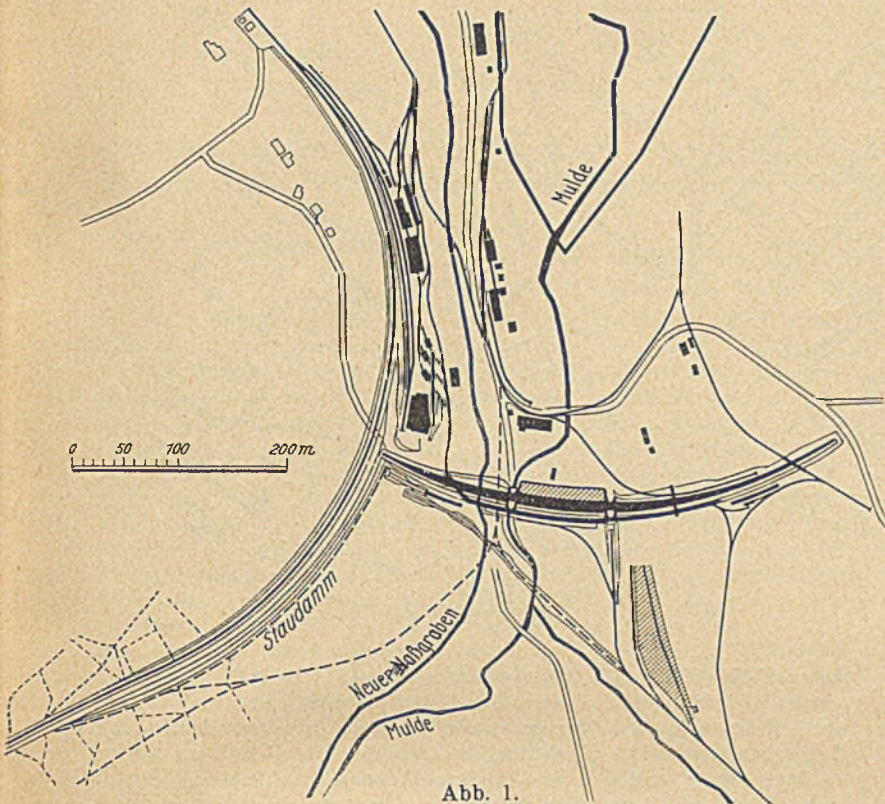


Abb. 1.

dem vorgesehenen Stauspiegel, was einerseits zu ihrer Sicherung die Anlage eines besonderen Staudammes (Abb. 1) bedingte, andererseits für die Materialanfuhr und Bauausführung sehr förderlich war.

Eine überraschende und jedenfalls neue Art des Frostschutzes brachte der Schluß des Vortrages: Anstatt der kostspieligen und

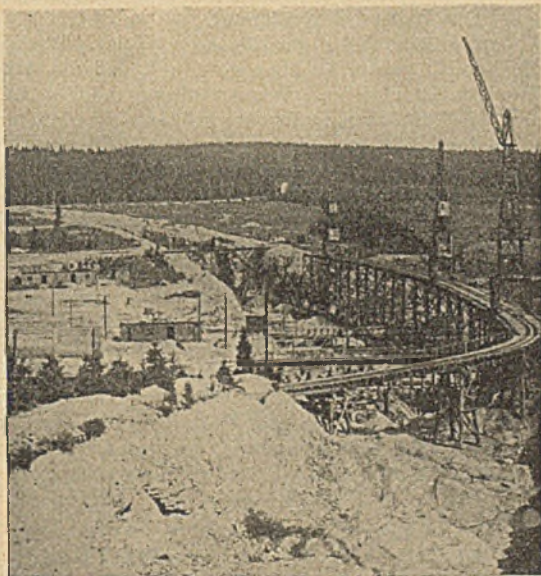


Abb. 2. Bauaufnahme mit Kran- und Förderbrücke.

keineswegs immer erfolgreichen Abdeckung durch Sand und dergl. wurde im Winter 1923/24 am Schluß der Bauzeit die Oberfläche des Talsperrenmauerwerks durch schwache Rand- und Zwischenmauern in einzelne Becken geteilt; diese wurden etwa 2 m hoch mit Wasser gefüllt, dessen Spiegel gefror. Die Unterschichten blieben jedoch frostfrei und bildeten so einen zuverlässigen und billigen Schutz für das frische Mauerwerk. Ki.

Einwurf einer Kaimauer und deren Umbau. Die Hafenumauern und Böschungen des Schönebecker Salinenhafens sind zum Teil sehr alt und nach heutigen Begriffen recht mangelhaft ausgeführt. In der Nähe des ehemaligen Schlafhauses, dessen östlicher Giebel nur 4 m vom Wasser entfernt ist, befindet sich eine vermutlich über 150 Jahre alte Kaimauer aus großen Sandsteinquadern, die auf einem Pfahlrost aufgebaut ist. Der Pfahlrost liegt zu hoch, taucht häufig lange Zeit aus dem Wasser auf und ist daher stark verfault. Der der Kaimauer

gegenüber mündende Abfluß des Elbe-Überschwemmungsgebietes hatte schon vor dem Kriege das Erdreich aus dem Pfahlrost herausgespült. Durch Verfüllen der Hohlräume und Niederbringen einer Betonspundwand hatte man die Zerstörung aufzuhalten versucht.

An der Stelle, wo das Schlafhaus mit einer Hausecke dem Wasser am nächsten liegt und wo die Kaimauer in eine 45° steile abgeplattete, aber nicht fundierte Böschung übergeht, die durch eine Spundwand aus 4 m langen Holzpfählen ohne Verankerung geschützt wurde, stürzte das Ende der Kaimauer in der Nacht vom 19. zum 20. Dezember 1919 ein. Die Betonspundpfähle wurden weggedrückt, die Böschung geriet ins Rutschen und die hölzerne Spundwand wurde auf eine Länge von 25 m nach dem Wasser eingedrückt.

Vermutlich ist der Rost unter der Kaimauer zusammengebrochen. Da bis 4,65 m Tiefe Kies und feiner Sand anstehen, so konnte die zu kurz gewählte Spundwand dem seitlichen Erddruck nicht widerstehen, und die übermäßig steile Böschung wurde in Mitleidenschaft gezogen.

An der Stelle der alten hölzernen Spundwand wird gegenwärtig eine neue mit 6-m-Spundpfählen geschlagen. Die Spundpfähle werden am Kopfe mit starken C-Eisen verbunden, die durch sieben Stück 12 m lange R.-E. an starken Betonklötzen verankert werden. Die Kaimauer wird, soweit sie noch steht, auf eine Länge von 5 bis 10 m abgetragen und durch eine flache Böschung ersetzt werden müssen.

Das Einrammen der Pfähle in den sehr festen, unterhalb 4 m anstehenden Ton gestaltet sich sehr mühsam. Die steile Böschung wird durch das Rammen stark erschüttert und droht die Spundwand aus der Fluchtlinie zu drücken, bevor die Verankerung vorgenommen werden kann. — Die Arbeiten werden von der Magdeburger Firma Blume & König ausgeführt. K. Ziekursch.

Hochstraßen in Amerika. Für den voraussichtlichen Bedarf an breiten Straßenzügen und Schnellverkehrslinien in dem Vorortgelände der Stadt Detroit hat, wie wir der Zeitschrift des V. D. I. nach einem Aufsatz in Engg. News-Rec. 1924, Nr. 25 entnehmen, der Schnellverkehrsausschuß einen Hochstraßenplan vorgeschlagen. Der Plan besteht darin, daß die Stadt, während die Bodenpreise in dem Vorortgelände noch niedrig sind, Geländestreifen für breite Straßen erwirbt, die je vier Schnellbahngleise, zwei Straßenfahrbahnen für Motorwagen und zwei solche für langsamen Verkehr enthalten sollen. Der Plan berührt nicht nur die Belange der heutigen Stadt Detroit, sondern auch die einer Anzahl ländlicher Orte und unabhängiger Städte in der Umgebung von Detroit, die schließlich einmal in einem Groß-Detroit aufgehen werden. Innerhalb der eigentlichen Stadt können breite Straßenzüge für Motorwagenverkehr nicht mehr angelegt werden, weil der Grunderwerb des bereits bebauten Geländes zu kostspielig sein würde.



Abb. 1.

Der Plan hat den Vorteil, daß er, abgesehen von der großen Straßenbreite, in der Mitte der neuen Straße auch Schnellbahnlagen (Abb. 1) vorsieht, die nach Bedarf in der Straßenebene gebaut werden können, daß also die Notwendigkeit, später Hochbahnen oder Untergrundbahnen bauen zu müssen, entfällt. Die Kosten solcher Schnellbahnlagen werden auf 700 000 \$/km geschätzt gegenüber 3 1/2 Mill. \$/km für vier Untergrundgleise, so daß oberirdische wie unterirdische Schnellverkehrslinien von fünffacher Länge für dasselbe Geld gebaut werden können. In den bestehenden Straßen der inneren Stadt müssen natürlich Untergrundbahnen gebaut werden.

Der Plan braucht nicht als Ganzes sofort ausgeführt zu werden. Erst wenn die Bebauung der Vorstadflächen sich zu entwickeln beginnt, wird die volle Breite des Straßenzuges nötig werden. Solange die Stadtentwicklung innerhalb der Zehnmeilenzone bleibt, glaubt man mit zwei Schnellbahngleisen auskommen zu können, die beiden weiteren Gleise sowie möglicherweise die inneren Fahrbahnen für Motorschnellverkehr können später hinzugefügt werden, bis schließlich der volle Bedarf eintritt, wenn die Geländeflächen der äußersten Zone zur Erschließung gelangen.

Die Anordnung der Fahrbahnen für den Schnellverkehr sowie der Schnellbahngleise bildet eine Besonderheit des Planes. Sie soll so erfolgen, daß auf den Radialstraßen keine Störung durch kreuzenden Verkehr möglich ist. Die völlige Trennung vom Querverkehr wird dadurch erreicht werden, daß die Straßenfahrbahnen für den Motorschnellverkehr sowie der Bahnkörper für die vier Schnellbahngleise gegen die kreuzenden Straßen eine erhöhte Lage erhalten. Der Verkehr der kreuzenden Straßen soll unter dem Fahrbahnkörper in Abständen von etwa 800 m durch gewölbte Unterführungen, die gleich-

zeitig die Zugänge für die Haltestellen des obenlaufenden Schnellverkehrs aufnehmen sollen, hindurchgeführt werden. Fußgänger werden also die Schnellverkehrslinien nicht zu überschreiten brauchen.

Der Hochstraßenbezirk ist im allgemeinen in Flächen von etwa 23 km² eingeteilt derart, daß die Flächen an allen vier Seiten von Hochstraßen eingefasst sind (Abb. 2). Der Hochstraßenplan erstreckt sich nicht auf die Durchfahrten innerhalb der von den Hochstraßen eingerahmten Geländeflächen; der Plan bezeichnet es jedoch als wünschenswert, daß die Zwischenstraßen, die an der Meilenteilung liegen, 36,5 m breit, die an der Halbmeile 26 m breit werden. Wenn die Meilenstraßen eine Breite von 36,5 m erhalten, wird es möglich sein, falls die Verkehrsbedingungen es rechtfertigen, sie in Straßen mit Schnellverkehr umzuwandeln in der Weise, daß sie gegenüber den Halbmeilenquerstraßen erhöht werden, wie es bei den Hochstraßen selbst vorgesehen ist.

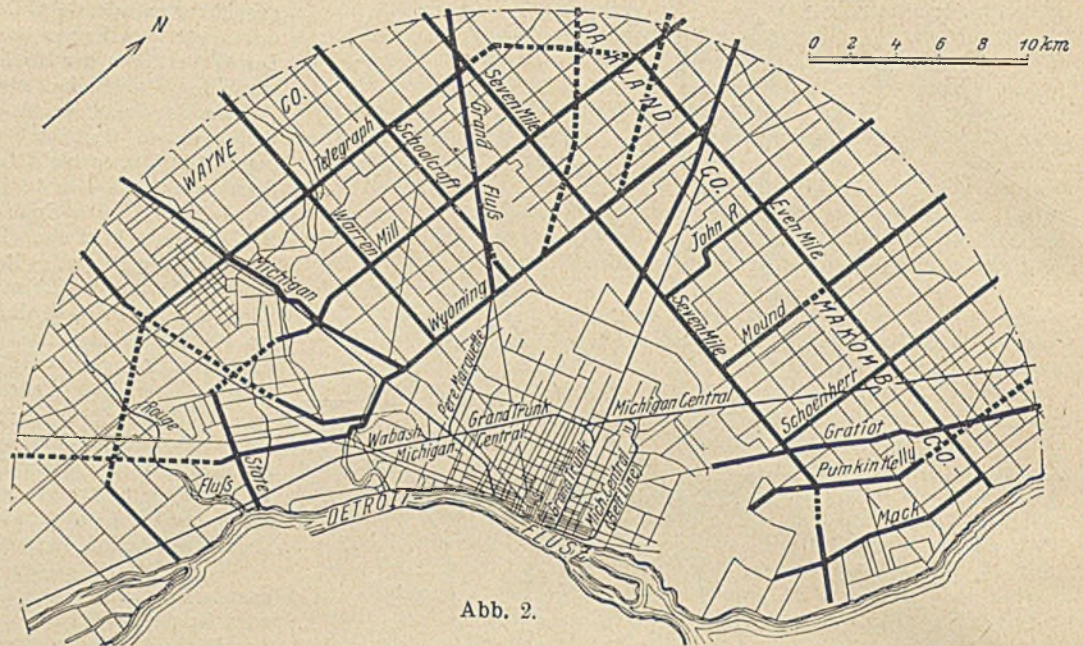
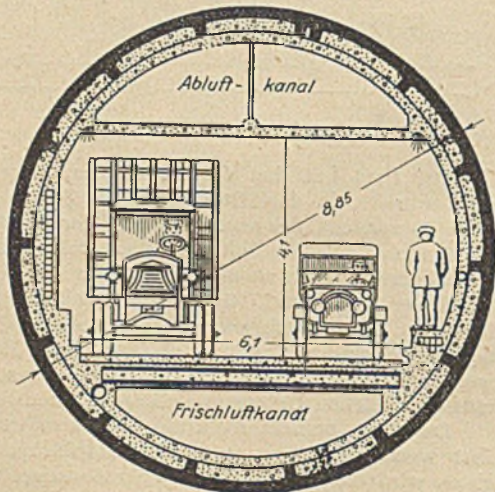


Abb. 2.

Der neue Hudson-Unterwasser-Straßentunnel. Wie bereits in der „Bautechnik“ 1923, Heft 14, S. 142, kurz mitgeteilt wurde, soll die bisherige, längst unzureichend gewordene Fährbootverbindung auf dem Hudson zwischen New York und New Jersey durch einen leistungsfähigen Straßentunnel ersetzt werden, der Schnellverkehr von Wagen und Personen gestattet. Zur Ausführung wurde schließlich ein Zwillings-Röhrentunnel gewählt. Der Tunnel ist jetzt im Bau. Die gesamten Baukosten, einschließlich aller Ausrüstungen, sind auf 28,7 Mill. Dollar veranschlagt.

Die Tunnelröhren haben nach einem Bericht der Times Eng. Suppl. vom 27. September 1924 8,85 m äußeren Durchmesser. Der nördliche Tunnel erhält 2485 m, der südliche 2510 m Gesamtlänge. Die gesamte Röhrenstrecke beträgt für beide zusammen 4054 m, die übrige Untergrundlänge 845 m und die offenen Rampeneinschnitte 549 m. Die größte Tiefe der Fahrbahn im Tunnel unter H.W. des Hudson beträgt 27,9 m, die größte Steigung 35‰, die größte Neigung der Fahrbahnen 40,5‰. Jeder Tunnel erhält eine 6,1 m breite Fahrbahn und eine 1,2 m breite Gangbahn. Die jährliche Leistungsfähigkeit wird auf 15,8 Mill. Fahrzeuge geschätzt. Die Ausbildung des Querschnitts geht aus dem beistehenden Bilde hervor.

Der Querschnitt zeigt auch die Luftführung im Tunnel. Die Frischluft wird in dem Kanal unter der Fahrbahn zugeführt, im oberen abgesaugt. Die gesamte Luft in der Tunnelröhre kann in jeder Stunde 40 mal vollständig erneuert werden. Dazu sind für beide Tunnel in der Minute fast 100 000 m³ Frischluft erforderlich. Auf Grund von Untersuchungen des Bureau of Mines ist bestimmt worden, daß die größte Menge Kohlenoxyd im Tunnel höchstens 0,4‰ (4:10000) betragen darf, um jede Gefahr oder auch nur Belästigung durch die Auspuffgase der Kraftwagen zu verhindern. Der Antrieb der Ventilatorenanlage wird elektrisch geschehen.



Für den Vortrieb ist die Schildbauweise gewählt worden, weil sie den Schiffsverkehr auf dem Hudson, der täglich durchschnittlich 1500 Fahrzeuge beträgt, in keiner Weise behindert. Die Kraftanlagen zur Erzeugung von Preßluft für die Lüftung, die Luftwerkzeuge, Krane usw., sowie von Druckwasser sind fertiggestellt.

Die Tunnelröhren werden aus Ringen von 0,75 m Länge gebildet, die ihrerseits wieder aus 14 gleichen Teilen und einem Schlußstück zusammengesetzt sind. 1 m Tunnelrohr wiegt einschließlich aller Verbindungsmittel im Durchschnitt etwa 30 t.

Die Tunnelschilde, die beim Vortrieb verwendet werden, haben rd. 9 m äußeren Durchmesser, sind 4,9 m lang und tragen vorn im

oberen Teile eine Haube, die rd. 0,8 m über das eigentliche Schild vorragt. Die Schildfläche wird durch fünf lotrechte und drei wagerechte Rahmen in 13 Felder unterteilt, durch die hindurch der Boden abgegraben wird. Das Endstück des Schildes ist etwa 7 cm stark und lang genug, um den Stoß zwischen den beiden letzten Ringen noch mindestens 30 cm zu überdecken, wenn das Schild so weit vorgeschoben ist, daß man einen neuen Ring einsetzen kann. Der Vortrieb des Schildes wird durch 30 Pressen von 25 cm Zylinderdurchmesser mit zusammen etwa 6000 t Druckkraft bewirkt. Das Gewicht des Schildes mit allem Zubehör beträgt rd. 400 t.

Der Hohlraum um das Tunnelrohr herum, der entsteht, weil das Schild etwas größeren Durchmesser hat, wird mit grobem Zementmörtel im Verhältnis 1:1 unter starkem Druck gefüllt. Die Dichtung der Ringfugen geschieht mit Teerstrick und Blei. Die Ringteile tragen hierzu Rillen. Das Blei wird verstemmt.

Der Abbau geschieht in der üblichen Weise. Doch wird der Luftdruck in der Röhre nur so hoch gespannt, daß die Arbeit in der oberen Hälfte des Schildes ohne Wasserandrang möglich ist. Für die untere Hälfte wird der Druck nicht vergrößert, um trocken arbeiten zu können, sondern eine Art Brustverzug, eine Balkenverkleidung des Schildes, verwendet, die die Aushubmassen hält und beim Vorrücken des Schildes vor sich herschiebt und verdichtet, so daß sie dann über die Brustwand hinweg ausgehoben werden können, bis der Widerstand der Massen nachläßt und das Schild wieder vorgetrieben werden kann. Der Druck dieser Wand auf die Massen ist so stark, daß sie nur sehr wenig Wasser enthalten und standhaft werden. Damit ist auch die Einbruchgefahr beseitigt. Der tägliche Fortschritt des Schildes beträgt bei diesem Arbeitsverfahren durchschnittlich 1,5 m.

Auf der New Yorker Seite hat sich schon bei 21 m Tiefe vorzüglicher Baugrund gefunden. Auf der Seite von New Jersey dagegen steht Felsen erst bei 75 m Tiefe an. Da die Sohle der Caissons auf -32 m liegt, mußte Brunnengründung angewendet werden: eiserne Rohre von 60 cm Stärke, die mit Beton gefüllt wurden. G1.

Patentschau.

Bearbeitet vom Regierungsrat Donath.

Kläranlage mit Faulraum und Vorrichtung zum Ableiten von Gasen (Kl. 85c, Nr. 393 994, v. 20. 10. 1921, Dr. Karl Imhoff in Essen und Paul Hilgenstock in Gerthe, Westf.). In den Faulraum werden mit Gasableitungen versehene Auffangtrichter so eingesetzt, daß sich ihre Unterkante innerhalb des Faulraumes befindet, ihr Innenraum aber durch seitliche Kanäle von außen zugänglich ist, so daß man im Sammelraum entstehende Schwimmdecken zerstören kann; bei einer solchen Anlage lassen sich die entstehenden Gase dauernd gleichmäßig zur Verwertung ableiten.

INHALT: Bemerkenswerte Einzelheiten der Speicheranlagen im Berliner Westhafen. — Messchale VIII für die Leipziger Messe- und Ausstellungs-Aktiengesellschaft (Lemag). — Über die seitberigen Unterwassertunnel-Ausführungen. — Aufzeichnungen beim Stollenbetrieb. — Vermischtes: Inhalt von Beton u. Eisen, Internationales Organ für Betonbau. — Inhalt von Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, VI. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung. — Taucherarbeiten in 100 m Tiefe. — Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Ortsgruppe Berlin. — Einsturz einer Kaimauer und deren Umbau. — Hochstraßen in Amerika. — Der neue Hudson-Unterwasser-Straßentunnel. — Patentschau.

Schriftleitung: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.