

DIE BAUTECHNIK

15. Jahrgang

BERLIN, 9. Juli 1937

Heft 30

Alle Rechte vorbehalten.

Großräumige Salzlagerhallen in Holz.

Von F. Trysna VDI, Kassel.

Die salzerzeugende Industrie benutzt zur Lagerung großer Salz mengen, die aus Bergbau, Aufbereitung und chemischer Fabrikation stammen, freigespannte Hallen mit einem Fassungsvermögen von 10000 bis 100000 t.

Das feinkörnige Salz wird durch hochgelegene selbsttätige Einspeicherungsvorrichtungen nach dem Lagerraum gebracht und in diesen abgestürzt. Nach Lage der Halle zur Erzeugungsstelle wird das Salz dem Lager entweder unmittelbar oder über Förderbrücken zugeführt. Zur Ausspeicherung dienen Band- oder Kettenförderer, die unterhalb des Lagerfußbodens in begehbaren Kanälen untergebracht sind. Diesen tiefliegenden Ausspeicherungsförderern wird das lose lagernde Salz auf maschinellern Wege durch sogenannte Kratzer zugeführt. Am Ende der Ausspeicherungseinrichtungen gelangt das Lagergut zu den in besonderen Verladetürmen untergebrachten Hochförderern (Elevatoren), und von diesen entweder zur weiteren Verarbeitung in den Betrieb zurück, oder — falls es sich um Fertigerzeugnisse handelt — nach den Verladeapparaten.

Für den gleichmäßig arbeitenden Betrieb und den in der Regel stoßweise einsetzenden Bedarf bilden die Lagerhallen einen zeitlichen Ausgleich oder Puffer, sowohl zwischen Gewinnung und Weiterverarbeitung, als auch zwischen Fertigstellung und Versand.

Entsprechend ihrem Zweck liegen die Hallen unmittelbar an den Werkbahnhöfen, die je nach Lagermenge und Verladeleistung aus einem oder mehreren Verlade- und Aufstellungsgleisen bestehen. Hinzu tritt noch die Gleisanlage für den übrigen Werkbetrieb.

Die Lagerhallen werden mit geringen Ausnahmen im unteren Teil (Unterbau) massiv und im oberen Teil (Aufbau) in Holz ausgeführt. Der untere massive Teil besteht in der Regel aus Beton oder Eisenbeton und wird bis zur Schüttgrenze hochgeführt. Die Höhe der durch die Salzschtüttung belasteten Außenwände sowie überhaupt die Lagerhöhe selbst wird — sofern nicht beschränkte Platzverhältnisse mitsprechen — nach wirtschaftlichen und statischen Gesichtspunkten bestimmt. Mit Rücksicht auf gewisse Einwirkungen des Salzes werden zur Betonherstellung vorzugsweise kalkarme Zemente (Hochofenzemente) verwendet. Außer hoher Festigkeit muß der Beton noch ein dichtes Gefüge besitzen, damit weder Salzstaub noch Lauge in die Poren eindringen kann. Eindringene Lauge zerstört den Beton durch Kristallisation. Bei der Betonherstellung ist daher besonders auf nicht zu niedrige Mischungsverhältnisse, auf entsprechende Auswahl der Zuschlagstoffe und sorgfältige Verarbeitung zu achten.

Für die in der Erde liegenden Betonflächen ist in allen Fällen eine wirksame Isolierung durch Anstriche oder Papplagen erforderlich, da das Erdreich am Standplatze der Lagerhallen meist mehr oder weniger von Salzlauge durchsetzt ist.

Der obere in Holz ausgeführte Hallenbau liegt bei allen neueren Anlagen außerhalb der Salzschtüttung. Nur in besonderen Fällen wird von dieser üblichen Bauart abgegangen, so beispielsweise bei vorübergehenden Bauten, deren hölzerne Umfassung und Trennwände dann meist 1,0 bis 2,0 m im Schüttbereich liegen. Bei entsprechender Ausbildung können aber auch Holzwände auf die Dauer 10,0 bis 12,0 m tief in wechselnder Salzschtüttung liegen, ohne daß sich irgendwelche Mängel zeigen. Vielfach kommen solche Ausführungen für Lagertrennwände in Betracht. Einzelstäbe dagegen müssen außerhalb der Salzschtüttung bleiben, da sie sonst verbogen, zerdrückt oder zerbrochen werden. Im allgemeinen haben jahrzehntelange Erfahrungen ergeben, daß Holz ein vorzüglicher Baustoff für Salzlagerhallen ist, der keinerlei Schutzmittel bedarf, weil der feine Salzstaub im Laufe der Zeit sämtliche Poren durchdringt und damit dem Holz eine

fast unbegrenzte Lebensdauer bei stark verminderter Entflammbarkeit gibt. Außerdem erfordert ein Holzbau die niedrigsten Anlagekosten, so daß ihm auch aus wirtschaftlichen Gründen der Vorzug vor anderen Baustoffen gebührt.

Die Form und Einrichtung der Lagerhallen wird den betrieblichen Erfordernissen angepaßt. Das Hallendach lehnt sich dem Böschungswinkel des Salzes an. Der Böschungswinkel liegt im allgemeinen zwischen 30 und 37° und hängt von der Art, Feinheit und dem Trockenheitsgrade des Salzes ab.

In einem schmalen Dachaufbau, der in der Mitte der Halle liegt und in ganzer Länge durchgeht, ist die Bepfechtungsanlage untergebracht.

Die Be- und Entspeicherungseinrichtungen sind bei Lagerhallen bis zu 45,0 m Stützweite in der mittleren Längsachse vorgesehen. Bei größeren Stützweiten werden meist doppelte Fördereinrichtungen gewählt, da sonst das Arbeitsfeld für die entspeichernden Kratzer zu groß wird. Die Kratzer, deren Aufgabe es ist, das Salz den Entspeicherungsförderern unterhalb des Lagerfußbodens zuzuführen,

sind in der Längsrichtung der Halle verfahrbar. Nach der Bauart unterscheidet man Ein- und Zweischielenkratzer. Erstere laufen auf einer unteren Schiene und erhalten eine obere Führungsbahn am Untergurt der Hallenbinder. Die Zweischielenkratzer dagegen besitzen ihre Standbahn auf dem Hallenfußboden und bedürfen keiner oberen Führung. In

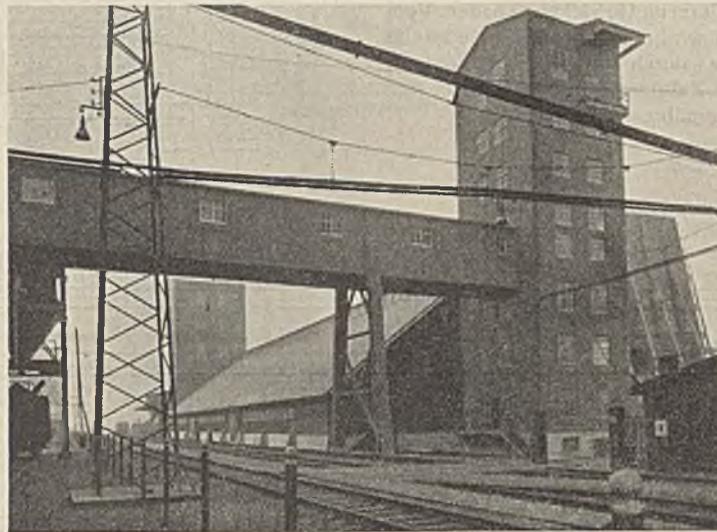


Abb. 1. Gesamtansicht der Salzlagerhalle.

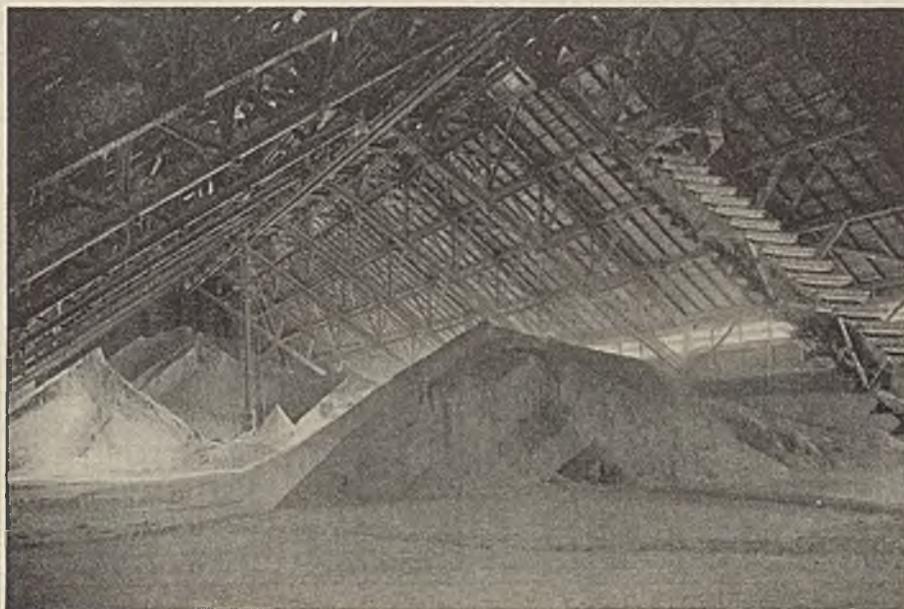


Abb. 2. Innenbild der Lagerhalle 4 Monate nach Inbetriebnahme.

allen Fällen liegt die Fahrbahn der Kratzer auf der Kanaldecke, da Aus- speicherungsförderer, Kratzerbahn und meist auch Einspeicherungsförderer lotrecht übereinander angeordnet werden.

I.

Eine im Jahre 1936 ausgeführte Salzlagerrhalle zeigen Abb. 1 u. 2. Die Lagerhalle ist 29,25 m breit, 80,7 m lang (Abb. 3, 4 u. 5) und zur Aufnahme von zwei Salzsorten bestimmt. Das Gesamtfassungsvermögen beträgt bei einer Sorte von 20 000 t und bei zwei Sorten infolge der geringeren Raumaussnutzung durch zwei sich berührende Schüttberge nur 16 000 t.

Das vom Betrieb kommende Salz wird auf waagerechten Förderern über die an der Südseite gelegene Brücke nach der Halle gebracht. Das ausgespeicherte Salz gelangt vom Kanal über die Elevator- und Sieb- einrichtungen, die mit ihren Antrieben in den rd. 30 m hohen Turmbauten an beiden Enden der Halle untergebracht sind, zur Verladung bzw. wieder in den Betrieb zurück. Die Verladung befindet sich im Nordturm. Eine Salzsorte wird daselbst in loser Form und in Säcken verladen. Vom Südturm wird die ausgespeicherte zweite Salzsorte durch waagerechte Förderer über die Zubringerbrücke zurück in den Betrieb geführt.

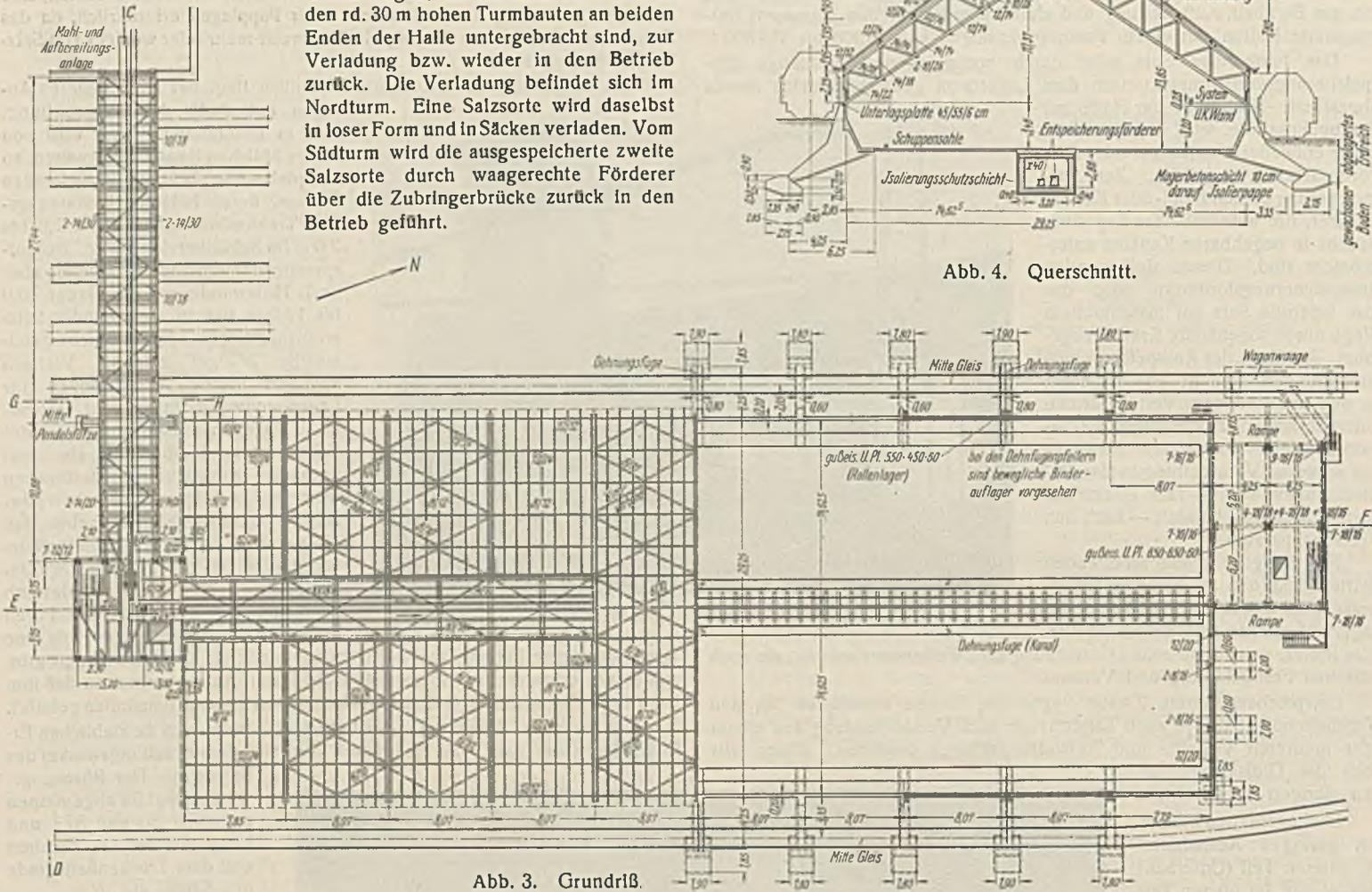


Abb. 3. Grundriß.

Abb. 4. Querschnitt.

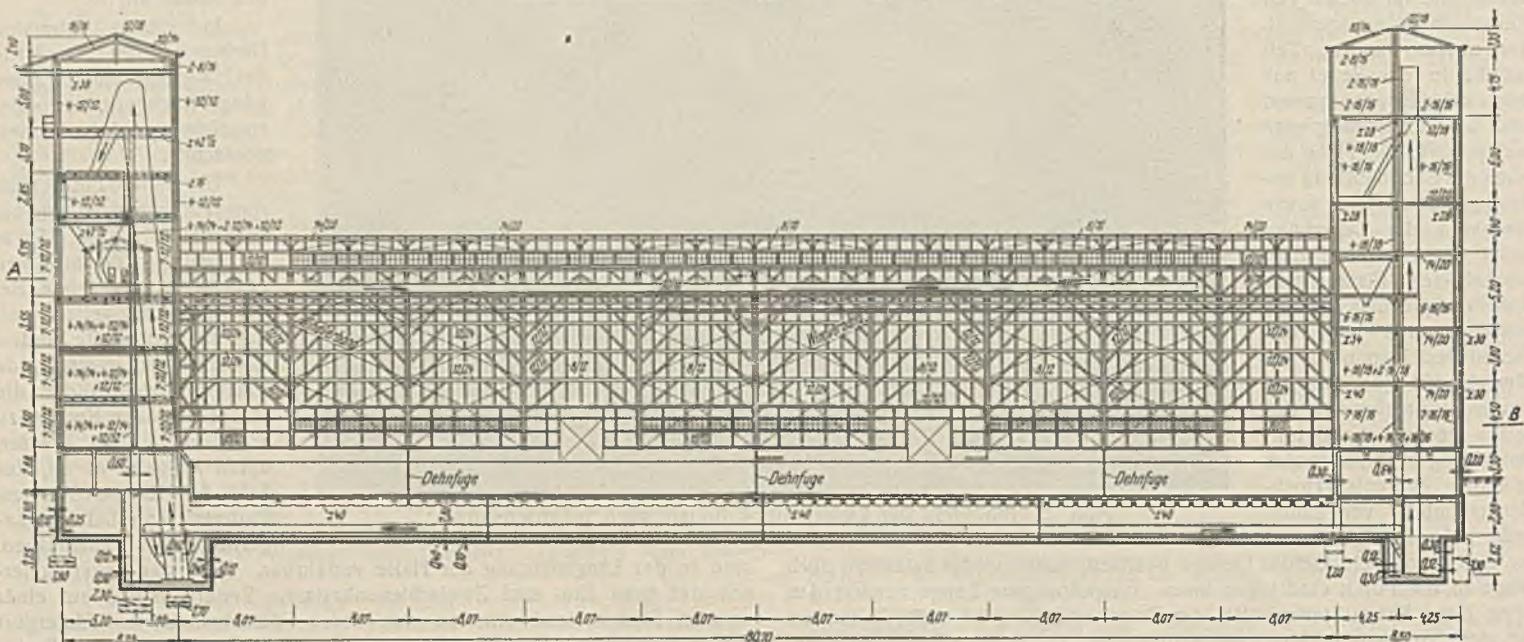


Abb. 5. Längenschnitt.

Das Dach der Halle wird von neun Dreiecksbalken (Abb. 4) getragen, die in Abständen von 8,07 m angeordnet sind. Unterhalb des Dachfirstes geht in ganzer Länge eine Bühne durch, auf der die Einspeicherungsförderer nebst den Bedienungsgängen liegen (Abb. 4).

Die Bühne ist an beiden Seiten durch Sperrholzwände gegen das Lager abgeschlossen, um sie so von Salzstaubablagerungen, die sich während des Betriebes bilden, freizuhalten (Abb. 7). Unterhalb der Bühne ist die Kratzerföhrungsbahn an den Holzbindern aufgehängt (Abb. 2 u. 4).

Bei dem großen Binderabstande von 8,07 m war es notwendig, Zwischenbinder zur Unterstützung von Bühne, Dachaufbau und Kratzerführungsbahn vorzusehen. Diese Zwischenbinder liegen in der Mitte eines jeden Binderfeldes und lagern in den Aussteifungsfachwerken, die zu beiden Seiten der Bühne in Hallenlänge durchgehen.

Die Dachpfetten, die neben den Aussteifungsfachwerken den Längsverband des Daches bilden, sind mit weit ausladenden Kopfbändern versehen, die bis zu den Binderuntergurten hinabreichen und diese zugleich gegen seitliches Ausknicken sichern. Der Stoß der Pfetten befindet sich über den Bindern. Als Stoßverbindung dienen aufgelegte, mit den Pfettenenden verdübelte und verschraubte Holzlaschen, die sowohl die von den Kopfbändern erzeugten, wie auch

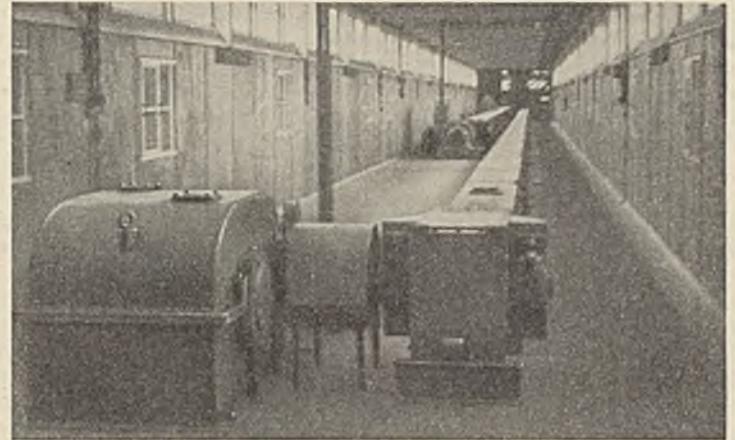


Abb. 7. Blick in die Einspeicherungs-bühne im oberen Mittelteil der Halle.

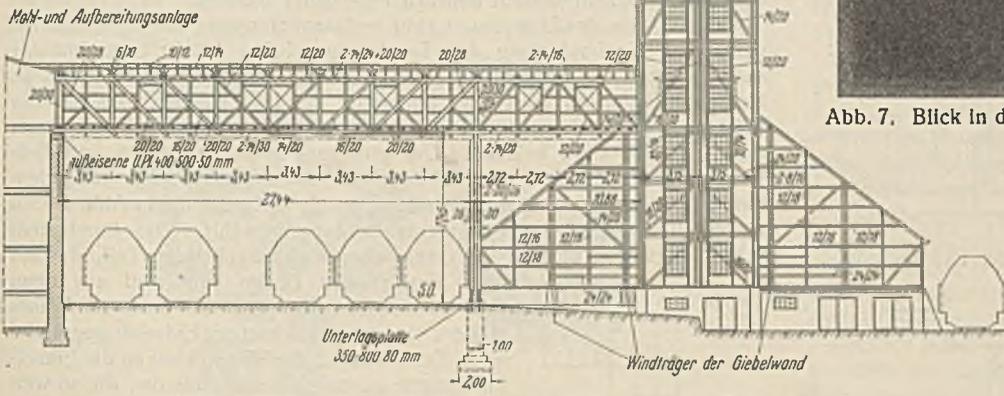


Abb. 6. Schnitt c-d durch Brücke mit Ansicht des Südgebels.

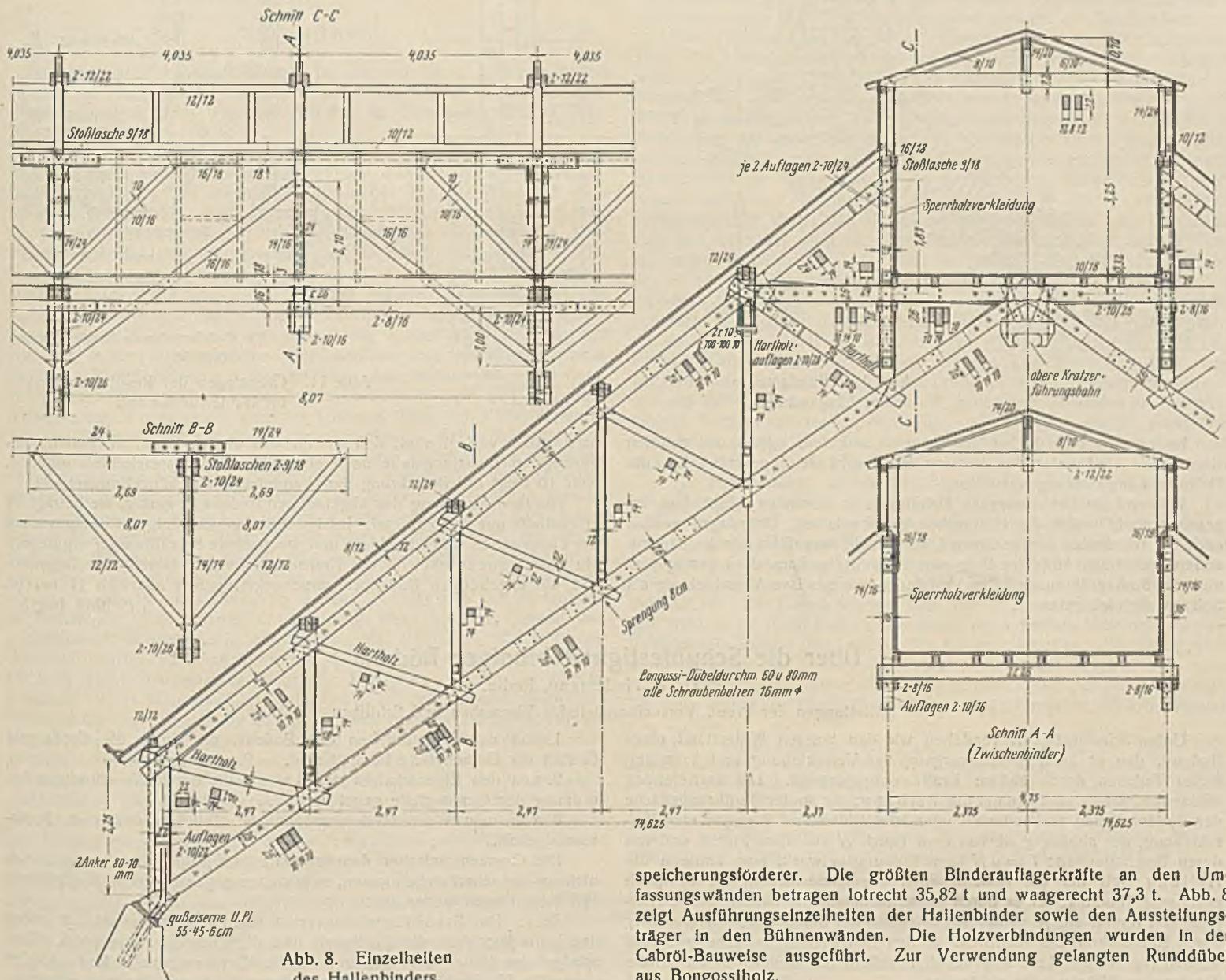


Abb. 8. Einzelheiten des Hallenbinders.

die im Längsverband des Daches entstehenden Kräfte aufnehmen und übertragen. In statischer Hinsicht wurden bei der Berechnung des Hallendaches folgende Belastungsfälle berücksichtigt: Eigenlast, volle Schneelast, einseitige Schneelast, waagerechte und lotrechte Komponenten des einseitigen Winddrucks, Betriebs- und Verkehrslast der oberen Bühne und waagerechter Kratzer Schub.

Einzelne Hallenbinder erhalten noch zusätzliche Belastungen durch die Getriebe der Ein-

speicherungsförderer. Die größten Binderauflagerkräfte an den Umfassungswänden betragen lotrecht 35,82 t und waagrecht 37,3 t. Abb. 8 zeigt Ausführungseinzelheiten der Hallenbinder sowie den Aussteifungsträger in den Bühnenwänden. Die Holzverbindungen wurden in der Cabrol-Bauweise ausgeführt. Zur Verwendung gelangten Runddübel aus Bongossiholz.

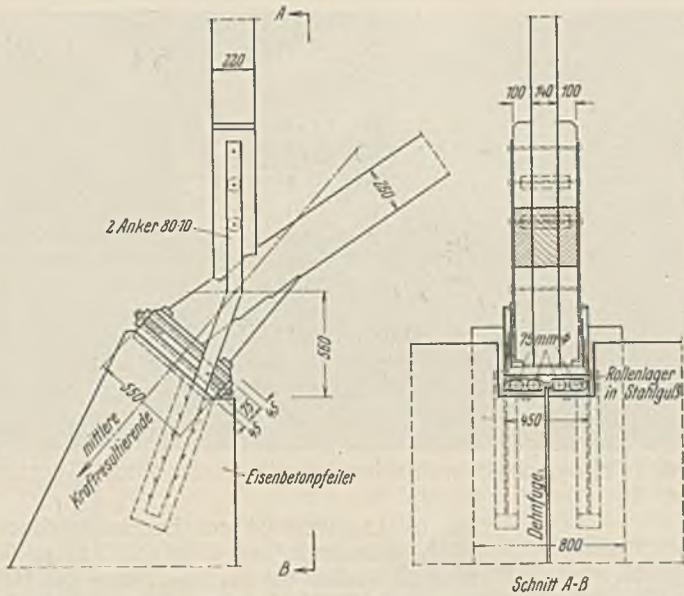


Abb. 9. Links: Binderfuß über den Dehnfugen der Längswände.

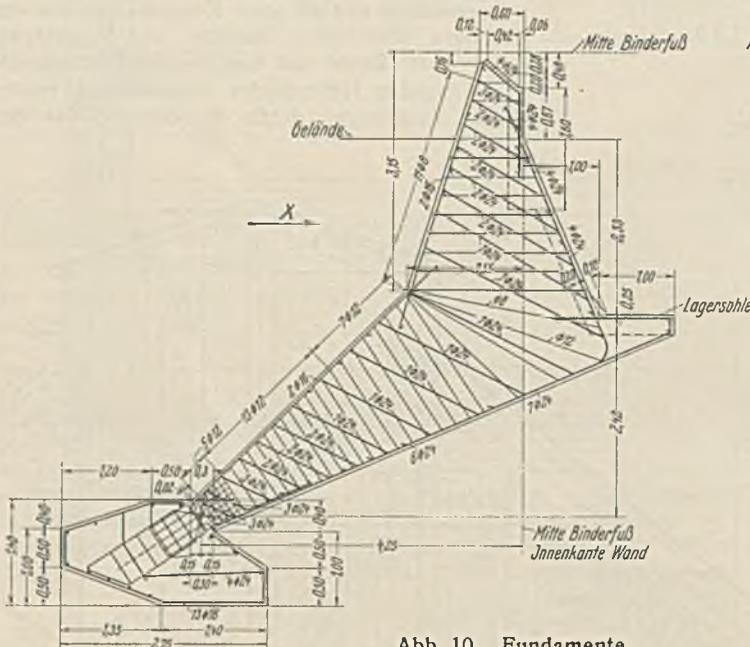


Abb. 10. Fundamente der Längswände.

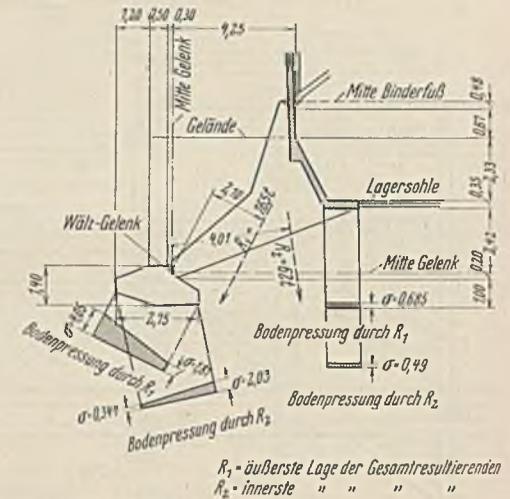
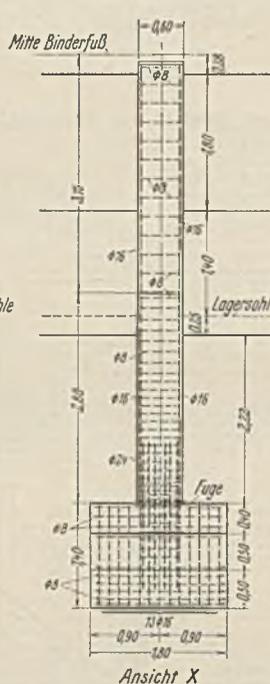


Abb. 11. Grenzlagen der Resultierenden im Binderfundament.

Im zweiten und dritten, fünften und sechsten, achten und neunten Binderfelde sind unter den Sparren Windverbände angebracht, die die Halle in Längsrichtung versteifen.

Während im Betonunterbau Dehnfugen in normalen Abständen vorgesehen sind, besitzt der Holzaufbau keine solchen. Dehnfugen werden auch bei Holzhallen von größeren Längen nicht ausgeführt, da die Längenänderungen beim Holz im Vergleich zu anderen Baustoffen gering sind und die Stoßverbindungen der Verbände eine gewisse Verschiebung als Spitzenausgleich zulassen.

nach außen verlegt sind, daß sie für den oberen Fundamentteil im ungünstigsten Belastungsfalle noch eine 1,84fache Kippsicherheit ergeben. Abb. 10 zeigt die Bewehrung der Wandpfeiler und Einzelfundamente.

Die Beanspruchung des abgelagerten Bodens ist gering, sie beträgt im Höchstfalle nur 0,685 kg/cm². Infolge der ungleichmäßigen Beanspruchung der Längswände durch Dachlast und wechselnde Salzfüllungen ergibt sich ein großer Streuwinkel für die Kraftresultierende. Deren Grenzlagen sowie die zugehörigen Bodenbeanspruchungen gehen aus Abb. 11 hervor. (Schluß folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Über die Schubfestigkeit bindiger Böden.

Von Dr. B. Tiedemann, Berlin.

Mitteilungen der Preuß. Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau.

Unter Schubfestigkeit verstehen wir den inneren Widerstand eines Bodens, den er beim Abschervvorgang der Verschiebung und Trennung seiner Teilchen durch äußere Kräfte entgegensetzt. Die auftretenden Widerstandskräfte sind einmal die Reibung, der in der Berührungsfäche der Bodenteilchen vorhandene tangentielle Widerstand T gegen eine Verschiebung, der abhängig ist von dem Druck N auf diese Fläche und von deren Beschaffenheit: $T = \mu N$ (μ = Reibungsbeiwert), zum anderen die Haftung, mit der die Bodenteilchen aneinanderkleben, sei es durch chemische Bindung, sei es durch zwischenmolekulare Kräfte. Diese Haftfestigkeit nimmt, je mehr die Bodenteilchen durch äußere Kräfte oder durch Kapillarkraft der Menisken in den Bodenporen aneinandergedrückt werden (vgl. zu 3). In bezug auf den Aufbau des Bodens ist die Größe des inneren Widerstandes abhängig:

1. von den Eigenschaften des Bodens, die durch die Größe und Gestalt der Gemengteile bedingt sind, = Struktur;
2. von den Eigenschaften des Bodens, die durch die räumliche Anordnung der Gemengteile gegeben sind, = Textur;
3. von dem Wasserbindevermögen der Teilchen und dem Porenwassergehalt.

Die Grenzen zwischen den aufgeführten Einflußgebieten werden sich nicht immer scharf ziehen lassen, es bestehen gegenseitige Abhängigkeiten. Wir führen noch weiter aus:

Zu 1. Der Strukturwiderstand wird um so größer sein, je größer das Korn ist; auch die Festigkeit und die Gleichförmigkeit des Kornes spielen eine Rolle. Des weiteren ist die Kornform von Bedeutung: Gut abgerollte Körner werden der Verschiebung weniger Widerstand entgegen-

setzen als nur kantengerundete oder scharfkantige Körner; plättchenförmige Teilchen weniger als kugelige oder stäbchenförmige.

Zu 2. Der Texturwiderstand ist abhängig von der Lagerung der festen Bodenteilchen. Als Maßstab für die Dichte der Lagerung der festen Bodenteilchen dient der Hohlraumanteil (Porenvolumen) des Bodens. Bei sandigem Boden unterscheidet man zwei Grenzfälle: lockerste und dichteste Lagerung. Denkt man sich z. B. die Bodenteilchen alle als Kugeln von gleichem Halbmesser und lagert sie so, daß jede dieser Kugeln von sechs anderen berührt wird (lockerste Lagerung), so beträgt der Hohlraum rd. 48% des Gesamtraums, während bei der dichtesten Lagerung, wo jede Kugel von je zwölf anderen berührt wird, der Hohlraum nur 24,5% ausmacht. Ungleichkörniger Boden kann sich an sich dichter lagern als gleichkörniger, da die Hohlräume zwischen den größeren Bodenteilchen mit den kleineren angefüllt werden. Stark tonhaltige Böden zeigen oft einen andersartigen Aufbau, indem die feinen Teilchen hier zu größeren „Bodenkrümeln“ verkleben können. Dies ist für das Verhalten des Bodens zu Wasser und Luft von großem Einfluß. Abb. 1

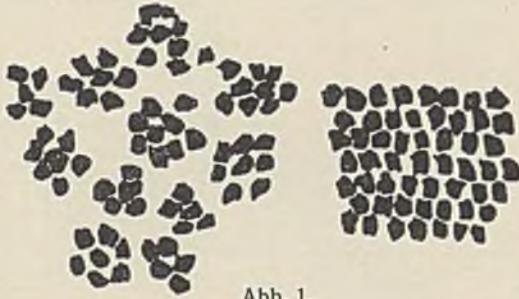


Abb. 1.
Krümelstruktur von Tonböden;
eine Wirkung von Al-, Fe-,
Ca-Ionen auf Ton.
Einzelkornstruktur Na-Ton.
Nach Pailmann.

veranschaulicht die beiden Grenzfälle, die bei feinen bindigen Böden aufzutreten pflegen. Die Anordnung der Bodenteilchen in Krümel- oder Einzelkornstruktur hängt von der Art der im Boden enthaltenen Salzlösungen ab.

Zu 3. Das den Bodenteilchen unmittelbar angelagerte Wasser befindet sich in verdichtetem Zustande. Die Dicke dieser verdichteten Wasserhüllen hängt von der chemischen Natur der Bodenteilchen und dem Elektrolytgehalt des Bodenwassers ab: Wasserbindevermögen, Hydratationsfähigkeit. Näheres über diese theoretischen Vorstellungen findet sich im Mitteilungsheft 20 der Versuchsanstalt¹⁾. Die Wasserhüllen bestimmen den Abstand zweier benachbarter Bodenteilchen. Durch äußere Kräfte wird dieser Abstand geändert, indem die Wasserhüllen teilweise verdrängt werden. Bei Entlastung schieben sich die Wasserhüllen bis zu einem gewissen Grade wieder ein, indem sie sich aus dem Porenwasser ergänzen. Hydratationskräfte und äußere Kräfte stehen in Wechselwirkung. Der zwischen den Bodenteilchen mit ihren verdichteten Wasserhüllen freibleibende Porenraum kann nun ganz oder teilweise mit Wasser erfüllt sein; im letzteren Falle treten Kapillarkräfte auf, die die Bodenteilchen fest aneinanderpressen. Bei Schubfestigkeitsuntersuchungen von tonigen, wenig durchlässigen Böden ist dem Verhalten des Porenwassers besondere Beachtung zu schenken. Ein wassererfüllter Boden hat bei langsamer Belastung Gelegenheit, sich auf den Wassergehalt einzustellen, der seiner Belastung entspricht, d. h. auf den „natürlichen“ Wassergehalt. In diesem Zustande des „natürlichen“ Wassergehalts sind alle Bodenporen satt mit Wasser gefüllt, das Wasser nimmt aber an der Druckübertragung nicht teil, es steht nur unter dem Druck seines eigenen Gewichts. Der Druck im Boden überträgt sich von Bodenkorn zu Bodenkorn. Bei schneller Belastung steht, bis der Zustand des „natürlichen“ Wassergehalts erreicht ist, bis also alles überschüssige Wasser abgeströmt ist, das Porenwasser unter einer zusätzlichen Spannung, die von der Bodenbelastung herrührt. Das Wasser nimmt in diesem Zustande an der Druckübertragung im Boden teil und entlastet die Bodenteilchen, die nun nicht mehr die ganze Last, sondern nur einen Teil zu tragen haben. Sie besitzen daher auch nicht die volle, der Last entsprechende Reibung usw. Der Schubwiderstand des Bodens ist deshalb in diesem Zustande der Wasserübersättigung geringer als im Zustande „natürlichen“ Wassergehalts. Unter der Wirkung des Überdrucks fließt allmählich das Wasser nach Stellen geringerer Spannung; so stellt sich der Zustand spannungsfreien Porenwassers, also des „natürlichen“ Wassergehalts, mit der Zeit von selbst wieder ein.

Wird der Boden im Zustande des „natürlichen“ Wassergehalts entlastet, so ist das Gleichgewicht zwischen dem Druck auf die Teilchen

¹⁾ R. Seifert, u. a.: Bestehen Zusammenhänge zwischen Rutschneigung und Chemie von Tonböden? Berlin 1935. Eigenverlag der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, Berlin NW 87.

und ihrem Wasserbindevermögen gestört. Die Wasserhüllen können sich wieder mehr auffüllen und ergänzen sich aus dem Porenwasser. Im letzteren entsteht dadurch ein Unterdruck, und es strömt Wasser von außen zu. Der Strömungsdruck, oder, falls kein Wasser nachströmt, die Kapillarkräfte pressen die Bodenteilchen dichter aneinander. Der Schubwiderstand ist in diesem Falle größer als bei „natürlichem“ Wassergehalt.

Aus vorstehendem geht hervor, daß mehrere Umstände Einfluß auf die Schubfestigkeit eines Bodens nehmen; man muß sie in ihrer Wirkung kennen, um die Schubfestigkeitsprüfung der Böden richtig durchführen und um das Ergebnis für praktische Aufgaben richtig deuten zu können.

Das erste brauchbare Gerät zur Untersuchung bindiger Böden auf Schubfestigkeit stammt von H. D. Krey, das vor etwa zwölf Jahren zur Aufstellung kam, als er als Leiter der Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin, diesem Institut eine besondere Erdbauabteilung angliederte. Nach dem Tode Kreys ist das Gerät durch seine Mitarbeiter und Schüler im Laufe der Jahre weiter ausgebildet worden durch die Einführung besonderer Scherbüchsen für gewachsenen Boden, durch Anbringen selbsttätiger Aufzeichnungsvorrichtungen, durch selbsttätige Belastungsvorrichtungen usw. Auch von anderer Seite wurden unter Beibehaltung des Grundgedankens des Geräts in der Ausbildung der Scherbüchse und der Meßvorrichtung einige Änderungen getroffen.

Das Schubfestigkeitsprüfgerät nach Krey ist durch die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau an verschiedene Erdbaulaboratorien des In- und Auslandes geliefert worden. Das Gerät ist vielen Lesern, besonders den Baugrundforschern teils aus früheren Veröffentlichungen²⁾, teils aus eigener Anschauung hinreichend bekannt. Die Versuchsdurchführung hat gegenüber früher insofern eine Änderung erfahren, als die wabenartigen Vertiefungen der Grundplatte zur besseren Druckübertragung und schnelleren Entwässerung der Bodenmasse mit feinem Sand ausgefüllt werden. Die im Kreyschen Gerät getroffene Anordnung, die Abscherebene möglichst weit nach der Unterseite des Versuchskörpers zu legen, hat gegenüber den von anderen Forschern benutzten Scherbüchsen, die die Abscherebene in halber Höhe des Versuchskörpers vorsehen, u. E. den Vorteil, daß die Höhe des Versuchskörpers recht gering gehalten werden kann; dadurch wird eine genauere Druckübertragung erreicht und der Versuch schneller durchführbar, weil das gespannte Porenwasser leichter abströmen kann. Zur raschen Abwicklung von Reihenuntersuchungen mit aufbereitetem Boden geht die Versuchsanstalt so vor, daß sie den Boden in den Scherbüchsen gesondert unter bestimmten Belastungen bis zur Erreichung eines gleichbleibenden Wassergehalts („des natürlichen Wassergehalts“) vor-drückt und dann die Büchsen zum Abscheren in das Kreysche Gerät verpflanzt. Die durch das Umsetzen der Scherbüchsen sich ergebende Ent- und Belastung wird als ungünstig bezeichnet³⁾. Nach unseren Feststellungen bleiben die aus der ganz kurzfristigen Ent- und Neubelastung der Proben sich ergebenden Abweichungen in den Schubfestigkeitswerten unterhalb der Fehlergrenze des Gerätes und spielen deshalb für praktische Schubfestigkeitsuntersuchungen keine Rolle. Bei der Fülle von Proben, die die Versuchsanstalt als Bauberatungsstelle zu untersuchen hat, und bei der Dringlichkeit der meisten Aufträge kommt es darauf an, den Untersuchungsgang für die einzelne Probe nach Möglichkeit abzukürzen und ein Verfahren zu wählen, das mit geringstem Zeitaufwande die verlangten Festigkeitswerte mit einer Genauigkeit ergibt, die für praktische Bedürfnisse genügt. Für rein wissenschaftliche Untersuchungen wird man sich nötigenfalls verfeinerter Verfahren bedienen.

Vor Krey haben, soweit bekannt, Müller-Breslau⁴⁾ und Nils Westerberg⁵⁾ Geräte ausgebildet zur Prüfung der Reibungskräfte im Boden, ohne aber den oben angeführten Verhältnissen bei der Untersuchung bindiger Böden gerecht zu werden. 1928 beschreibt Streck⁶⁾ eine Versuchseinrichtung zur Bestimmung des Schubwiderstandes, die in der Hannoverschen Versuchsanstalt für Grundbau und Wasserbau ausgebildet ist. Der Boden befindet sich hier in einem zylindrischen Gefäß und wird durch einen Kolben abgedeckt, der auf seiner Unterseite 10 mm hohe radiale Rippen trägt, die in den Boden eingreifen. Die Probe wird durch Drehung des Kolbens abgeschert, wobei die Rippen eine ihrer Höhe entsprechende Bodenschicht mitnehmen. Die Auswertung dieser Versuche dürfte nicht ganz einfach sein. Soweit bekannt, ist diese Bauart

²⁾ Krey-Ehrenberg, Erddruck — Erdwiderstand. 4. Aufl. 1932, 5. Aufl. 1935. — B. Tiedemann, Die Bedeutung des Bodens im Bauwesen. Handbuch der Bodenlehre 1932, Bd. X. — R. Seifert, Untersuchungsverfahren, um festzustellen, ob ein gegebenes Baumaterial sich für den Bau von Staudämmen eignet. Mitt. d. V. A. 1933, Heft 14. — Seifert und Mitarbeiter, Bestehen Zusammenhänge zwischen Rutschneigung und Chemie von Tonböden? Mitt. d. V. A. 1935, Heft 20.

³⁾ W. Loos, Praktische Anwendung der Baugrunduntersuchungen. 1935, J. Springer. S. 33.

⁴⁾ H. Müller-Breslau, Erddruck auf Stützmauern. Stuttgart 1906.

⁵⁾ N. Westerberg, Jordtryck i kohesionära jordarter. Tekn. Tidskrift, Stockholm 1921, Heft 3 bis 5.

⁶⁾ A. Streck, Die Festigkeitseigenschaften bindiger Böden. D. Tiefbauztg. 1928, Nr. 33.

inzwischen verlassen worden und die Hannoversche Anstalt (jetzt Franzlus-Institut) hat in ihren neuen Geräten auch die geradlinige Scherbewegung bevorzugt. Alle diese Geräte werden mit Feinboden — mit Korndurchmesser unter 2 mm — beschickt.

Sehr beachtlich sind die neuen Versuchseinrichtungen des Franzlus-Instituts mit 1 m² Scherfläche, die gestatten, Scherversuche auch mit größeren, selbst steinreichen Böden durchzuführen⁷⁾. J. Stiny⁸⁾ bringt die Abbildung eines zweiseitig arbeitenden Geräts zur Untersuchung der Schubfestigkeit von Böden. Backofen⁹⁾ erläutert eine Einrichtung, mit der er Schubfestigkeitsversuche an Böschungsrutschungen durchgeführt hat. Über die Versuchsergebnisse ist näheres nicht bekannt geworden. Das Schergerät nach A. Casagrande¹⁰⁾, das die Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik gebraucht, ist in der oben angezogenen Arbeit von Loos (S. 34) sowie in einer Arbeit von Kulka¹¹⁾ abgebildet. Der Abschervvorgang ist ähnlich wie im Kreyschen Gerät.

Zur Nachprüfung der mit dem Kreyschen Gerät ermittelten Schubfestigkeitswerte entwickelte Verfasser im Februar 1933 in der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, Berlin, das Ringschergerät nach Abb. 2. Aus der Unterseite eines belasteten Versuchskörpers (Feinboden)

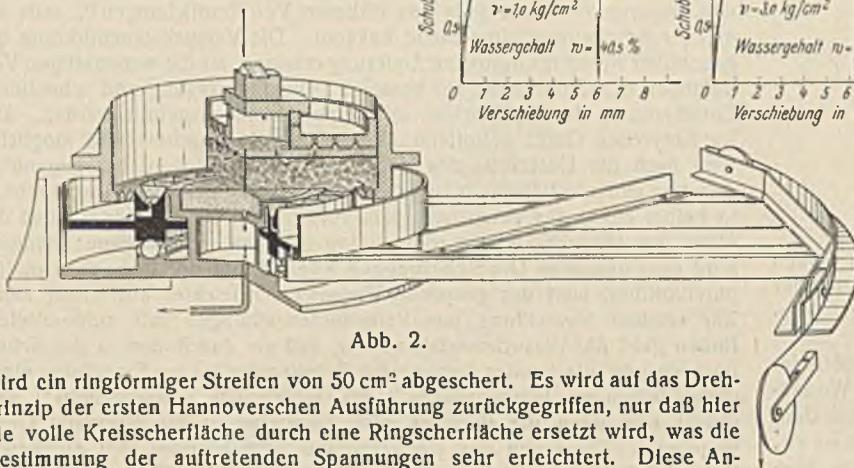


Abb. 2.

wird ein ringförmiger Streifen von 50 cm² abgeschert. Es wird auf das Drehprinzip der ersten Hannoverschen Ausführung zurückgegriffen, nur daß hier die volle Kreisscherfläche durch eine Ringscherfläche ersetzt wird, was die Bestimmung der auftretenden Spannungen sehr erleichtert. Diese Anordnung eines in sich zurückkehrenden Scherkörpers hat folgende Vorteile: Die Reibung im Gerät selber wird verringert, da der Rahmen nicht mehr zum Verkanten neigt; die Verteilung der Schubspannung beim Abschervvorgang wird gleichmäßiger; außerdem kann die Bewegung in der Scherichtung über eine längere Strecke geführt werden, so daß es gelingt, auch den Gleitwiderstand, der nach dem Bruch in der Scherfuge auftritt, genau zu messen, eine Angabe, die für die Bewertung des Sicherheitsgrades von Erdbauten von großer Wichtigkeit ist. Planmäßige Untersuchungen mit diesem Ringschergerät konnten damals wegen anderer dringender Arbeiten nur zum Teil durchgeführt werden. Später hat dann Ing. M. J. Hvorslev, der im Sommer 1933 im Erdbaulaboratorium der Versuchsanstalt zu Studienzwecken weilte, bei seinem anschließenden mehrjährigen Aufenthalt in Wien im Institut von Prof. v. Terzaghi von sich aus ein Ringschergerät entwickelt und planmäßige Vergleichsversuche durchgeführt, deren Ergebnisse, wie er der Versuchsanstalt mitteilt, in nächster Zeit veröffentlicht werden sollen. Das Gerät und einige Versuchsergebnisse sind beschrieben in den Mitteilungen der 1. erdbautechnischen Konferenz von 1936¹²⁾. Die Schweizer Forscher Gruner und Haefeli geben 1934¹³⁾ ebenfalls die Anregung zum Bau eines Ringschergerätes. Das Erdbaulaboratorium an der E. T. H., Zürich, arbeitet — neben anderen — bereits seit einiger Zeit mit einem gut ausgebildeten Ringschergerät nach Haefeli, und zwar mit einer kleineren Ausführung von 60 cm² und einer größeren von 200 cm² Scherfläche. Die Scherfläche liegt dabei in der Mitte der 15 mm hohen Bodenprobe.

⁷⁾ Petermann, Bewegung und Kraft bei Ankerplatten. Bauing. 1933, Heft 43/44, S. 533.

⁸⁾ J. Stiny, Zur Schubfestigkeit der Böden. Geol. u. Bauwesen 1929, Heft 1.

⁹⁾ K. Backofen, Eine geotechnische Studie. Ztbl. d. Bauv. 1930, Heft 18.

¹⁰⁾ Proceedings Am. Soc. of Civ. Engineers, November 1931.

¹¹⁾ Kulka, Versuche zur Bestimmung der Scherfestigkeit verschiedener Sande und Tone. Bauing. 1932, Heft 33/34.

¹²⁾ Proceedings of the Internat. Conference on soil mechanics and foundation engineering. Cambridge Mass. 1936, Vol. II, D 11.

¹³⁾ Gruner-Haefeli, Anleitung zur Untersuchung des physikalischen und statischen Verhaltens kohärenter Bodenarten. Schweiz. Bauztg. 1934, Bd. 103, Nr. 15 u. 16.

Vergleichsversuche, die an Ton- und Geschiebemergelproben einerseits im Erdbaulaboratorium der E. T. H., Zürich, mit dem Ringschergerät, andererseits mit dem Kreyschen Gerät in Berlin durchgeführt wurden, haben recht zufriedenstellende Übereinstimmung gezeigt.

Im Jahre 1936 wurden bei der Versuchsanstalt die Versuche mit dem Ringschergerät erneut aufgenommen. Bei Standsicherheitsberechnungen für Wasserkraftwerke usw. wurde für die Bewertung des Sicherheitsgrades wiederholt die Frage aufgeworfen, welchen Abfall der Gleitwiderstand im Boden nach dem Bruch zeigt. Feststellungen mit dem Kreyschen Gerät konnten die Frage wegen des kurzen, dort zur Verfügung stehenden Abscherweges nur teilweise beantworten (vgl. Abb. 3); eine Klärung im vollen Umfange erschien aber im Hinblick auf spätere Fälle wichtig. Verfasser entwarf nun ein neues Ringschergerät, daß die Untersuchung sowohl an ungestört entnommenen Proben als auch an aufbereitetem

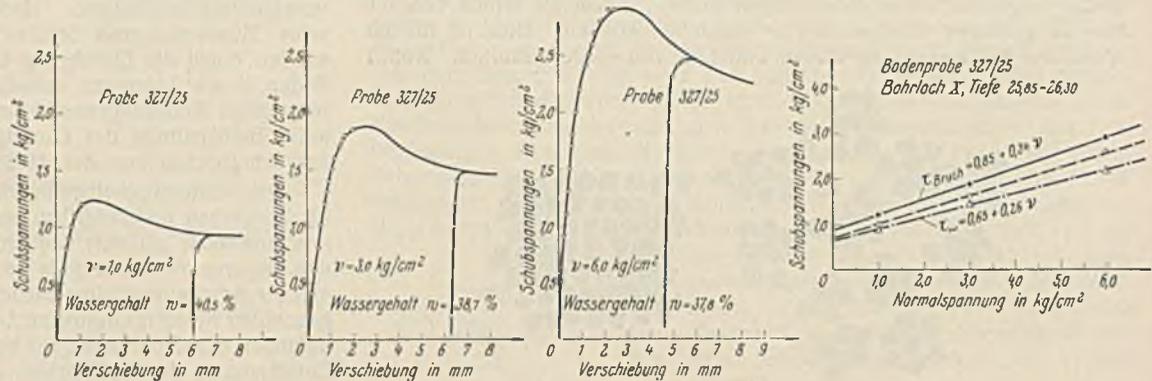


Abb. 3.

Boden zuläßt. Neben den systematischen Untersuchungen in bezug auf den Abfall im Gleitwiderstand nach dem Bruch sollten damit auch zugleich die mit dem Kreyschen Gerät gewonnenen Reibungs- und Haftfestigkeitswerte für verschiedene Böden nachgeprüft werden. Es wurde deshalb absichtlich von einigen baulichen Eigenheiten des Kreyschen Geräts abgegangen: so wurde z. B. die Scherebene in die halbe Höhe des Versuchskörpers gelegt, und anstelle durch wabenartige Vertiefungen wurde der Boden durch Messerroste gefaßt.

Beschreibung des Ringschergeräts und seines Untersuchungsganges.

Die eigentliche Scherbüchse besteht in ihren Hauptteilen (vgl. Abb. 4 u. 6) aus dem Ringpaar a_1, a_2 , dem Deckelringstück b mit Messerrost und Drahtgewebefilter und dem Fußringstück c mit Messerrost. Letzteres ist mit Zapfen versehen, die in Vertiefungen der Grundplatte d des Schergeräts greifen.

Die Scherbüchse wird wie folgt beschickt: Zum Ausstanzen von Proben aus gewachsenem bindigen Boden benutzt die Versuchsanstalt Messingzylinder von 15 cm Durchm. bei etwa 20 cm Höhe. Zum Schubversuch wird der Büchseninhalt um etwa 22 mm aus dem Zylinder herausgedrückt und mit Hilfe eines feinen Klaviersaitendrahtes eine Scheibe in einer Dicke von 22 mm abgeschnitten. Aus dieser Scheibe wird nun der Versuchskörper für den Scherversuch ausgestanzt. Das Ringpaar a_1, a_2 wird durch dünne Blechringe (lediglich Halteringe, die später entfernt werden) am Deckelringstück b befestigt und mittig auf die Bodenscheibe gesetzt, so daß sich die Ringschneiden auf dem Boden abzeichnen. Die Geräteteile werden dann nochmals abgehoben, und aus der Bodenscheibe wird mit einem Messer der mittlere Teil von etwa 7 cm Durchm. heraus-

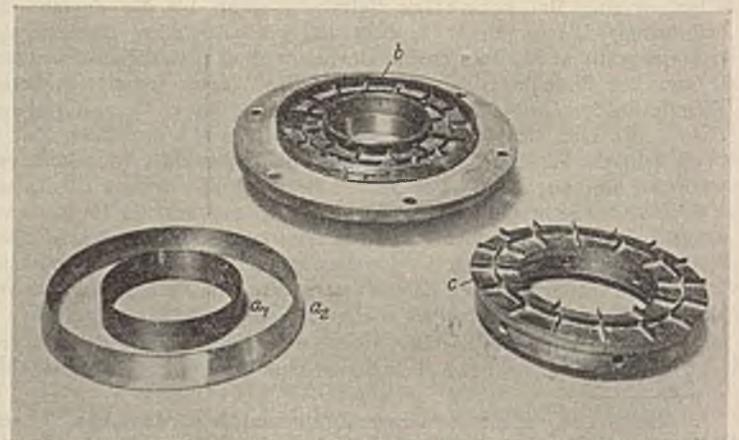


Abb. 4.

geschnitten. Das Stanzgerät $a_1 a_2 b$ wird nun erneut auf die Bodenscheibe gesetzt und ohne zu verkanten eingedrückt, so daß der Raum zwischen dem Ringpaar $a_1 a_2$ satt mit Boden gefüllt ist. Dann wird das Stanzgerät mit den Schneiden nach oben gelegt und oben abgeglichen. Danach werden die Halteringe entfernt, und das mit Boden gefüllte Ringpaar $a_1 a_2$ wird vom Deckelringstück b abgehoben und auf der anderen Seite abgeglichen. Der Versuchskörper hat also jetzt die genaue Höhe des Ringpaares $a_1 a_2$ von 20 mm. Es werden nun aufeinandergesetzt: zu unterst das Deckelringstück b mit dem Messerrost nach oben, darauf (gegebenenfalls durch einen Haltering zentriert) das gefüllte Ringpaar $a_1 a_2$ mit den Schneiden nach oben und darauf mit dem Messerrost nach unten das Fußringstück c . Auf diese Stapelung wird nun

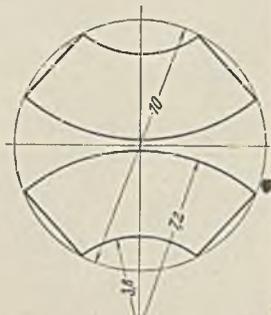


Abb. 5.

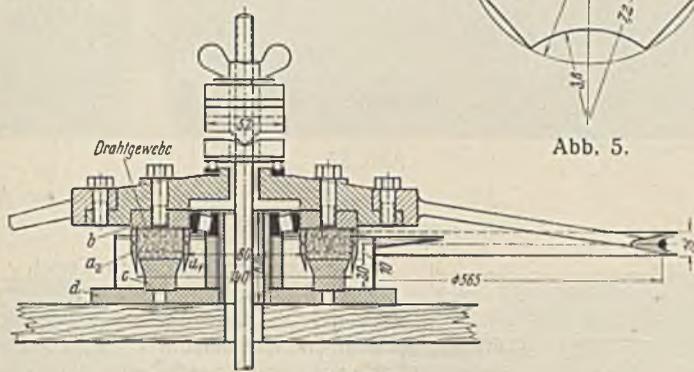


Abb. 6.

Ähnlich kann auch aufbereiteter Boden, der in Kreyschen Scherbüchsen unter einer bestimmten Auflast vorgedrückt wird, mit dem Ringschergerät auf Schubfestigkeit geprüft werden. Der Rahmen der Kreyschen Scherbüchse ist viereckig bei 10×10 cm innen. Der Boden

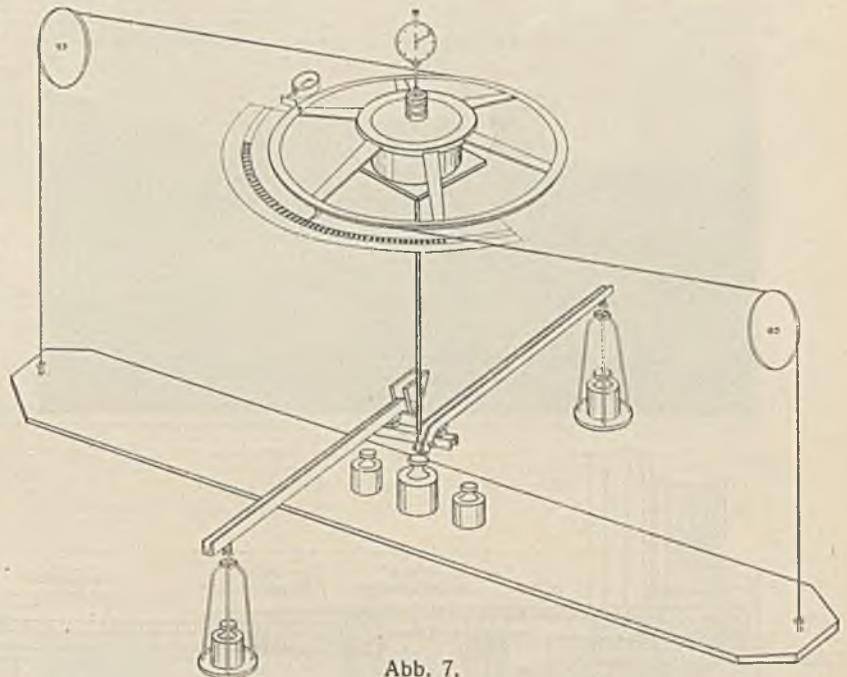


Abb. 7.

von Hand so kräftig gedrückt, daß sich der Messerrost des Fußringstückes c in den Boden drückt und diesen halb aus dem Ringpaar $a_1 a_2$ hinaus in das Deckelringstück b und dessen Messerrost schleibt. Das Beschicken der Scherbüchse in dem vorgeschriebenen Umfange dauert bei Böden, die sich gut mit dem Messer bearbeiten lassen ohne zu bröckeln, etwa 5 min. Bei Bodenproben mit kleinerem Durchmesser als 15 cm werden mit Hilfe einer besonderen Stechform einzelne Kreisringabschnitte aus 22 mm dicken Bodenscheiben ausgestochen, die dann zum vollen Kreisring aneinandergefügt werden (vgl. Abb. 5). Auf diese Weise sind Bodenproben, die aus größerer Tiefe mit der Bodenstanze der Versuchsanstalt entnommen waren, auf Schubfestigkeit im ungestörten Zustande untersucht worden. Der Durchmesser des Stanzrohres beträgt rd. 10 cm.

muß so hoch eingebracht werden, daß er im Endzustande etwa 22 mm mißt. Für eine Füllung des Ringschergeräts wird der Inhalt aus zwei Kreyformen benötigt. Beim Abschervorgang selbst ist das Fußringstück festgehalten, und das Deckelringstück wird um einen Zapfen, auf dem ein Kegelrollenlager steckt, gedreht. Die Normallast ist mittig angebracht. Die Schublast wirkt als Kräftepaar an einer Seilscheibe in einer Übersetzung 1:5. Die Seile führen über kugelgelagerte Rollen zu einer Brücke, die als Gewichtsschale dient. Der nebenstehende Querschnitt von dem Gerät (Abb. 6) und das Belastungsschema (Abb. 7) ergänzen das Gesagte, auch wird auf weitere Einzelheiten bei der nachstehenden Besprechung der Versuche hingewiesen. (Schluß folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Die Brückenbauten der Stadt Berlin in den beiden letzten Jahren.

Von Stadtbaudirektor Langer und Magistratsbaurat Emmrich, Berlin.

(Schluß aus Heft 25.)

Wiesenbrücke.

Im Zusammenhang mit dem Bau der Nordsüd-S-Bahn ergab sich durch die Anlage des neuen Bahnhofs Humboldtthain der Umbau der im Jahre 1891 erbauten Überführung der Wiesenstraße über die Stettiner Bahn.

Die Ausführung des Bauwerks geschah mit Ausnahme der Widerlager und der Stützen- und Rahmenfundamente, die wegen ihres Zusammenhanges mit den Gleisverlegungsarbeiten von der Reichsbahn hergestellt wurden, durch die Stadt.

Der neue gelenkete stählerne Überbau aus St 37 ist ein durchlaufender Träger über drei Öffnungen mit Stützweiten von $11,80 + 9,906 + 16,60$ m (Abb. 33). Es sind neun Fahrbahnhauptträger mit einem gegenseitigen Abstände von etwa 2 m und sechs Gehwegträger bei einer Gesamtbrückenbreite von 26 m angeordnet. Die beiden

Zwischenpfeiler sind auf der Bahnhofseite aus ästhetischen Gründen als Pendelrahmen (Abb. 34) und auf der anderen Seite als Pendelstützen ausgebildet worden.

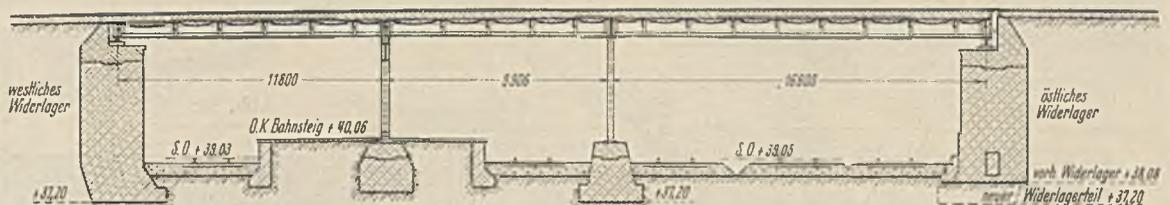


Abb. 33.

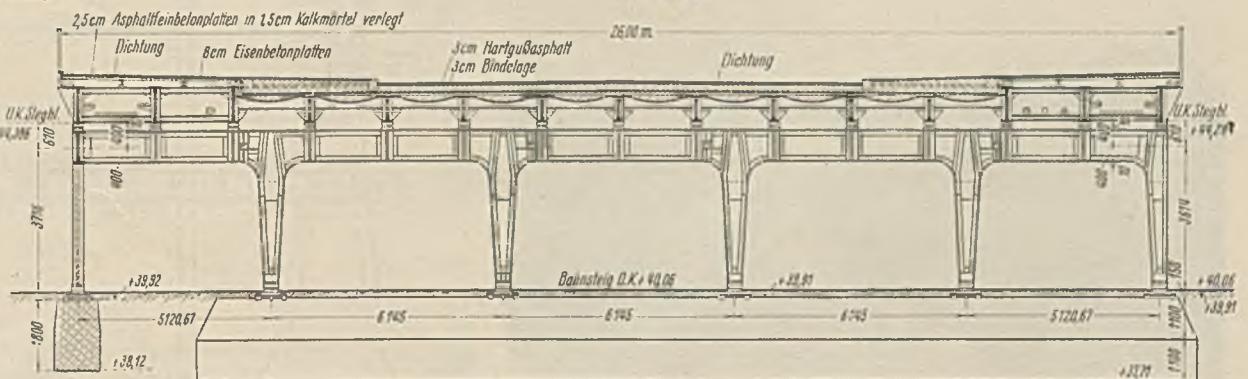


Abb. 34.

dem Tegeler See, genannt Nordgraben, zur Verfügung gestellt. Während die größeren, den Graben kreuzenden Straßen mittels gewölbter Durchlässe unterfahren wurden, stellte man die Überführung der Straße „An der Priesterkoppel“ über den Nordgraben durch ein Brückenbauwerk her. Zur Ausführung kam ein Eisenbeton-Gerberbalken mit drei Hauptträgern und einer Stützweite zwischen den Stützen von 9,27 m, zwei Kragarme von je 0,90 m und auf jeder Seite ein eingehängter Träger von 6,78 m Stützweite (Abb. 38). Die Stützen sind mit dem Mittelteil fest verbunden, so daß ein Rahmengebilde entsteht. Die in einem Abstände von 2,92 m liegenden Hauptträger überführen einen Fahrdamm von 5,20 m Breite und zwei Gehwege von je 1,50 m Breite (Abb. 39).

Das Bauwerk ist auf Abb. 40 dargestellt.

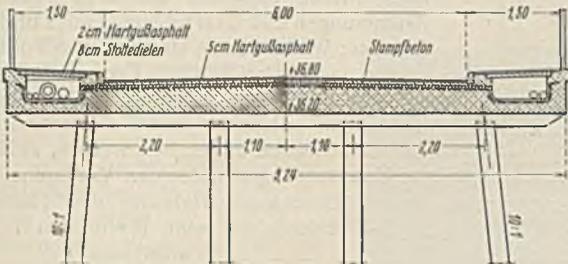


Abb. 42.



Abb. 43.

Brücke im Zuge der Zimmermann- und Lindenstraße.
Der Ausbau der genannten Straße erforderte den Neubau der hölzernen Fahrbrücke über die Wuhle, die nur für Lasten bis zu 3 t befahrbar war.

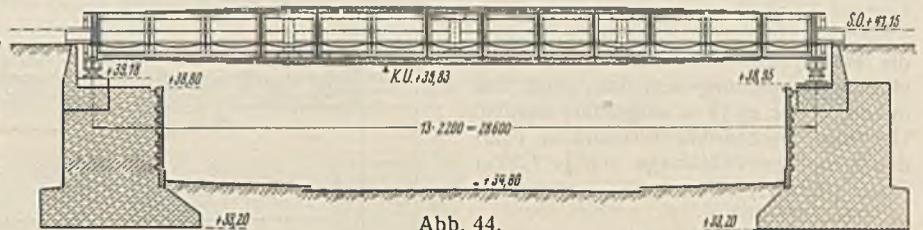


Abb. 44.

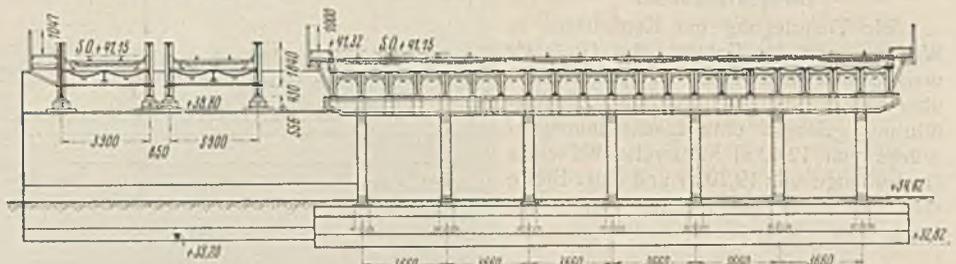


Abb. 45.



Abb. 46.

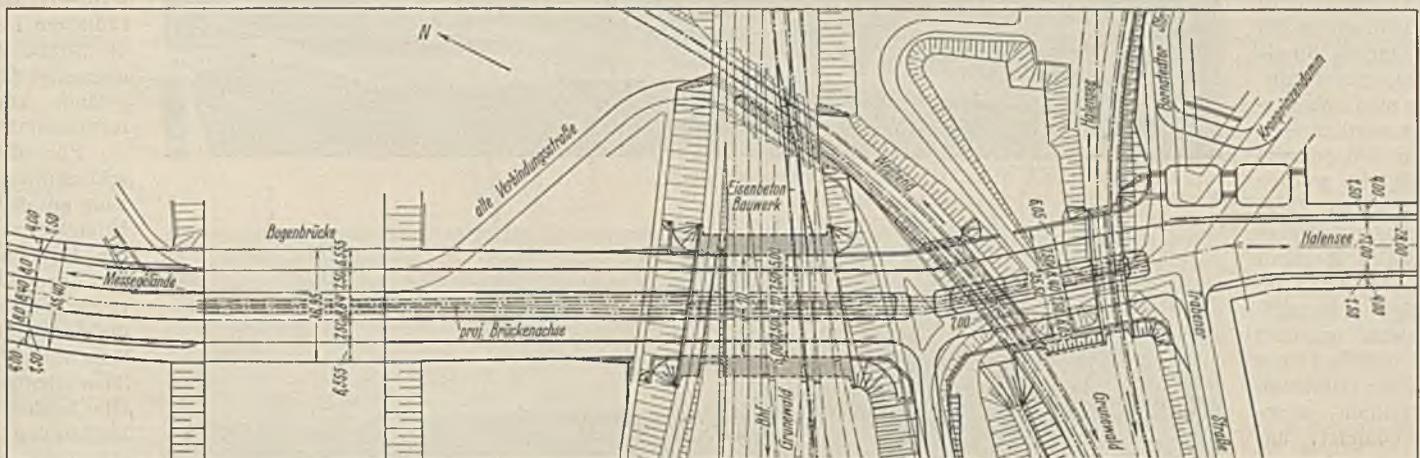


Abb. 47.

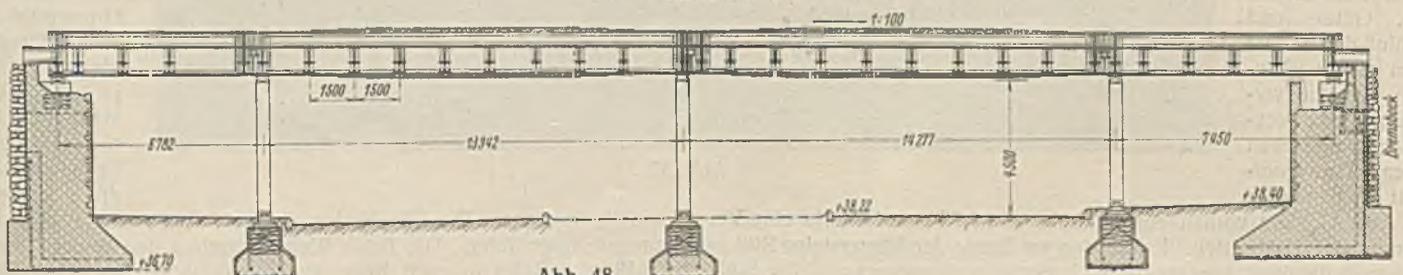


Abb. 48.

Zur Ausführung kam eine über drei Öffnungen durchlaufende Eisenbetonbrücke mit Stützweiten von $3,50 + 5,00 + 3,50$ m (Abb. 41). Das System ist eine Eisenbetonbalkenplatte von 40 cm Dicke, die auf 14 Eisenbetonbohrpfählen, System „Aba Lorenz“ 32 cm Durchm., ruht. Wegen der schlechten Untergrundverhältnisse mußten die Pfähle, die unter den Endauflagern eine Kopfbewehrung erhielten, zum Teil in Längen bis zu 19 m ausgeführt werden. Überführt werden ein 6 m breiter Fahrdamm und zwei Gehwege von je 1,50 m Breite (Abb. 42).

Golfplatzbrücke.

Die Tieferlegung der Königstraße in Wannsee und der Zufahrt zum Golfplatz machte den Bau eines Fußgängersteiges über die Zufahrtstraße notwendig. Zur Ausführung gelangte eine Eisenbetonbogenbrücke von 12,40 m Stützweite bei einer Gesamtlänge von 19,20 m und einer Breite von 3,40 m in der zweiten Hälfte des Jahres 1936 (Abb. 43).

Unterführung der Boxhagener Straße.

Die alte Unterführung der Boxhagener Straße unter den Reichsbahngleisen, im Volksmund „Große Tonne“ genannt, erwies sich im Laufe der Zeit als zu schmal, unübersichtlich und daher verkehrgefährlich. Die Verkehrspolizei

nahm daher wiederholt Anlaß, auf Beseitigung des unhaltbaren Zustandes zu drängen. Der Umfang der Arbeiten ist sehr beträchtlich, da acht Gleise zu überführen sind. Das neue Bauwerk liegt schief zu den Gleisen der Reichsbahn und ist den Baufluchten der Boxhagener Straße entsprechend mit 22,60 m l. W. angelegt worden. Die beiden Nordringanschlußgleise wurden auf eingeleisigen Trogbriicken mit 28,60 m Stützweite überführt (Abb. 44). Die vollwandigen Hauptträger sind genietet und bestehen aus St 52, die Fahrkonstruktion, ebenfalls genietet, aus St 37.

Im Bereich der Ring-, Güter- und Anschlußgleise ist wegen der vorhandenen Weichenverbindungen eine Deckbrücke vorgesehen worden. Den Querschnitt des Bauwerks zeigt Abb. 45. Die vorhandene Bauhöhe von 1,75 m erforderte eine Verringerung der Stützweiten. Es wurden am Rande der Bürgersteige Stützen angeordnet, die durch biegefesteste Unterzüge verbunden sind. Die Stütz-

weiten der Hauptträger (Gerberbalken) betragen $6,80 + 15,78 + 6,80$ m. Die Stützen und Unterzüge bestehen aus St 52, die Fahrtafel aus St 37. Sämtliche Konstruktionsteile sind genietet. Ende 1936 konnte nach Fertigstellung des Bauwerks (Abb. 46) die Unterführung für den Straßenverkehr freigegeben werden.

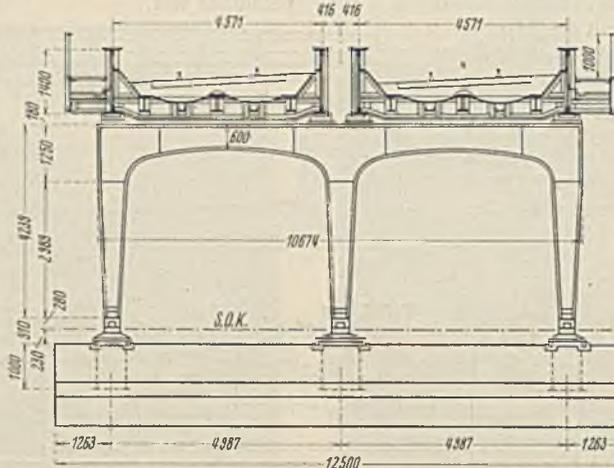


Abb. 49.

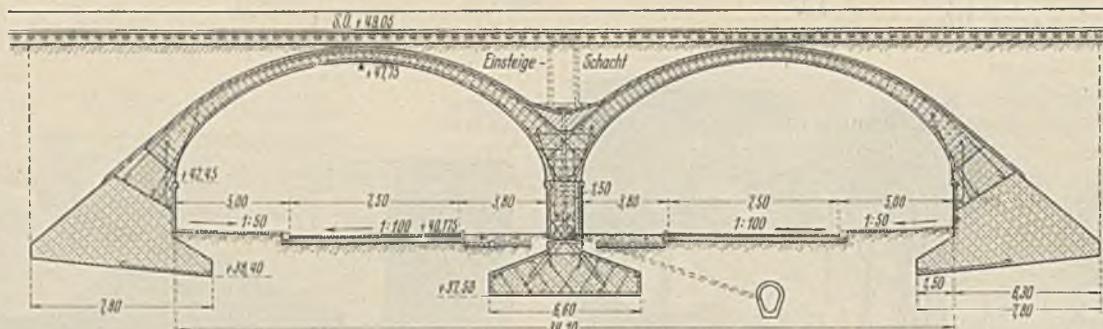


Abb. 50.



Abb. 51.



Abb. 52.

Brückenbauten im Zuge der Verbindungsstraße Halensee—Messegelände.

Die unmittelbare Verbindung zwischen dem Messegelände und Halensee stellte bisher der stark gewundene verlängerte Kronprinzendamms her (Lageplan, Abb. 47). Diese Straße entsprach mit ihren starken Krümmungen und ihrer ungenügenden Breite in keiner Weise den an sie gestellten Forderungen und war bei größeren Veranstaltungen nicht in der Lage, den Verkehr in beiden Richtungen aufzunehmen. Sie konnte nur als Behelfszustand angesehen werden, zumal die Unterführungen unter den Verbindungsgleisen Grunewald—Halensee und Grunewald—Westend nur eine Breite von 7 m aufwiesen.

Die neue leistungsfähige Verbindungsstraße geht im Norden durch die alte Nordschleife der Avus, wodurch eine Verlegung der Schleife notwendig wurde. In ihrem Verlauf nach Süden kreuzt die Straße zunächst mittels einer im Jahre 1928 errichteten stählernen Bogenbrücke von 58 m Spannweite und 37 m Breite die Vorortgleise am Bahnhof Westkreuz, anschließend die Zufahrtsgleise zum Abstellbahnhof Grunewald und die Verbindungsgleise Grunewald—Westend und Grunewald—Halensee. Im südlichen Teile führt die Straße über das ehemalige Lunaparkgelände zum Kurfürstendamms.

Für die neue schienenfreie Kreuzung mit den Reichsbahngleisen wurde die Errichtung von drei neuen Unterführungen erforderlich, die eine durchschnittliche lichte Weite von 35 m erhalten haben. Die beiden zu verbreiternden Unterführungen unter den Reichsbahngleisen Grunewald—Westend und Grunewald—Halensee erhielten je zwei eingeleisige stählerne Überbauten von 43 bzw. 37 m Länge (Abb. 48), die die Straße spitz-

winklig kreuzen. Die Überbauten sind als Gerberträger über vier Öffnungen ausgebildet. Die lichte Weite zwischen den Widerlagern beträgt 35,50 m und ist in zwei Bürgersteige von je 6,05 m, zwei Richtungs-

fahrdämme von je 7,50 m und einen Straßenbahnkörper von 8,40 m Breite aufgeteilt. Die Zwischenstützen sind als dreistielige Portalpendelrahmen ausgebildet (Abb. 49).

Das größte der drei neuen Bauwerke ist die Unterführung unter den Zufahrtgleisen zum Abstellbahnhof Grunewald. Es ist als Eisenbetonbogenbrücke, bestehend aus zwei eingespannten Bogen von je 16,30 m lichter Weite und einem Mittelpfeiler von 1,50 m Dicke, ausgeführt (Abb. 50). Zwischen dem Schaft und dem Fundament des Mittelpfeilers ist ein Gelenk angeordnet, um die Abmessungen des Fundaments in kleinen Grenzen halten zu können. Die Brücke stellt somit ein fünfmal statisch unbestimmtes System dar. Die beiden Gewölbe nehmen Richtungsverkehr auf, und zwar durch je einen Fahrdamm von 7,5 m, einen eigenen Straßenbahnkörper von 3,8 m und einen Bürgersteig von 5 m Breite. Die insgesamt 52 m lange Unterführung wurde unter Berücksichtigung des Eisenbahnbetriebes in vier Bauabschnitten hergestellt.

Besonderer Wert ist auf ein ästhetisch befriedigendes Aussehen der Bauwerke gelegt worden. Die Stirnflächen der Gewölbebrücke und sämtliche Stützflächen der Widerlager und Stützmauern wurden daher mit Eisenklinkern in Klosterformat verblendet. Zwei Hohelsitzzeichen in Muschelkalk von 5 m Länge nach dem Entwurf des Berliner Bildhauers Albert Kraemer zieren die beiden Ansichtflächen der Gewölbe. Die Gewölbeuntersichten, für die Blechschalung zur Verwendung kam, wurden unbearbeitet gelassen und nur geschlämmt.

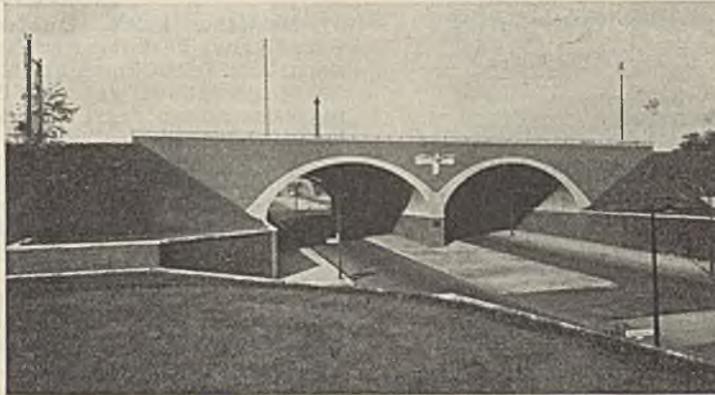


Abb. 53.

Die Bauarbeiten für die neuen Unterführungsbauwerke wurden im Mai 1934 in Angriff genommen. Am 22. Juli 1936 konnte die neue Straße mit den fertiggestellten drei neuen Unterführungen (Abb. 51, 52 u. 53) dem Verkehr übergeben werden.

Außer den genannten wichtigen Brücken-Neu- und Umbauten ist eine große Anzahl zum Teil sehr umfangreicher Brückeninstandsetzungen und kleinerer Brückenumbauten durchgeführt worden.

Der Eisenbetonbauweise ist in vielen Fällen aus Gründen der Rohstoffversorgung gegenüber den Stahlkonstruktionen der Vorzug gegeben worden. Aus den zahlreichen Abbildungen ist ersichtlich, daß es im Hinblick auf die enge Bebauung Berlins und mit Rücksicht auf die bestehenden Verkehrsverhältnisse unter sehr ungünstigen Bedingungen doch gelungen ist, Bauwerke zu erstellen, die als eine Bereicherung des Stadtbildes anzusehen sind.

Brückenbauten im Zusammenhang mit dem Umbau der Mühlendammstaustufe und dem Bau der Verbindungsstraße Zoo—Tiergarten, die Neubauten der Warschauer Brücke und der Berliner Torbrücke in Spandau

sind u. a. Bauvorhaben, die wegen ihres Umfangs und ihrer verkehrlichen Bedeutung zur Zeit besondere Beachtung verdienen.

Auch für die Zukunft ist die Erneuerung einer großen Anzahl unzureichender Brückenbauwerke vorgesehen. Die Lösung besonders dankenswerter Aufgaben für den Brückenbau ist mit dem Ausbau der Berliner Ausfallstraßen verbunden.

Vermischtes.

Deutsche Reichsbahn. Die Deutsche Reichsbahn stellt gegenwärtig und in den nächsten Jahren eine größere Anzahl von Beamtenanwärtern (Dienstanfängern) für ihre technischen Beamtenlaufbahnen ein. Sie hat hierüber jetzt ein Merkblatt herausgegeben, das alle näheren Angaben über diese Beamtenlaufbahnen enthält (Bedingungen, Dienstlohn, Aufstiegsmöglichkeiten usw.). Die Reichsbahndirektionen übersenden dieses Merkblatt auf Anfordern kostenlos an alle Bewerber.

Verbreiterung der Seinebrücke zwischen Marsfeld und Trocadero in Paris. In Gén. Civ. 1937, Bd. CX, Nr. 10, findet sich ein Bericht über die Erweiterung der Seinebrücke, die zum Gelände der Pariser Weltausstellung führt. Die Brücke soll den Besuchern der Ausstellung als Zugang und zum Überblick über das Gelände dienen. Zu dem Zwecke

sind am linken Ufer monumentale Treppenanlagen vorgesehen, am rechten Ufer ist dagegen, um Verkehrskreuzungen dicht vor der Brücke zu vermeiden, eine unterirdische Verbindung geschaffen.

Im Jahre 1808 war die alte Brücke (Jenabrücke), die aus drei steinernen Bogen bestand, begonnen worden; sie wurde 1815 fertiggestellt. Diese Brücke hatte eine nutzbare Breite von 13,70 m, wovon 8,10 m auf den Fahrdamm entfielen. Nachdem mehrere Pläne zur Verbreiterung der Brücke entsprechend dem neuzeitlichen Verkehr fallen gelassen waren, wurde im Rahmen der Vorbereitungen für die Weltausstellung die nachfolgend erläuterte Ausführung in Angriff genommen.

Ansicht und Grundriß der Brücke zeigt Abb. 1. Die alte Steinbogenbrücke ist in ihren tragenden Teilen belassen worden. Die zu beiden Seiten vorgesehenen Verbreiterungen der Brückendecke ruhen auf neuen Stropfpfeilern, die in der Flucht der alten Pfeiler, jedoch unabhängig von diesen, in trockenen Baugruben gegründet sind. Die lichten Öffnungen der neuen Steinbogen sind ebenso wie die der alten Brücke durchgehend 28 m gewählt, ihre Pfeilhöhe ist 1,44 m. Zwischen die alte Steinbrücke und die im lichten Abstände von 7,15 m vorgelagerten neuen Bogen spannen sich stählerne Querträger, an die die Kabel- und Wasserleitungsrohre in besonderen stählernen Gestellen angehängt sind. Die Außenansichten der Brücke sind ebenso gestaltet worden wie die der ursprünglichen Brücke. Ein Querschnitt der Brücke ist in Abb. 2 dargestellt.

Jeder der neuen Stropfpfeiler hat unterhalb des Wasserspiegels einen massiven Betonkörper, der auf 32 Eisenbetonpfählen von 35 × 35 cm Querschnitt ruht. Die zwischen den alten und je einem vorgelagerten neuen Stropfpfeiler geschlagenen beiden Stahlspundwände sind, um jede Beeinflussung der alten Gründungen durch die neuen zu verhindern, im Flußbett belassen worden. Durch die Verbreiterung hat das endgültige Bauwerk nun eine Fahrbahnbreite von 22 m erhalten; außerdem sind beiderseits der Fahrbahn Fußwege von je 6,50 m Breite vorgesehen (Abb. 3).

Die Kosten für die Brückenerweiterung belaufen sich auf 12 Mill. Franken.

Unabhängig vom Gesamtplan der Ausstellung wurde gleichzeitig die Straßenunterführung vor dem Zugänge zur Brücke am rechten Ufer

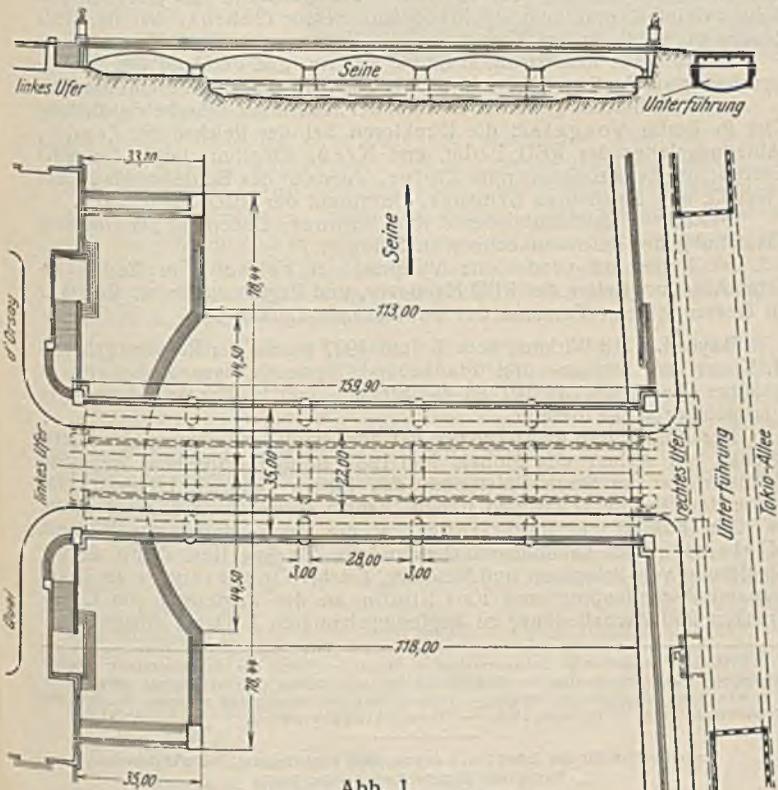


Abb. 1.

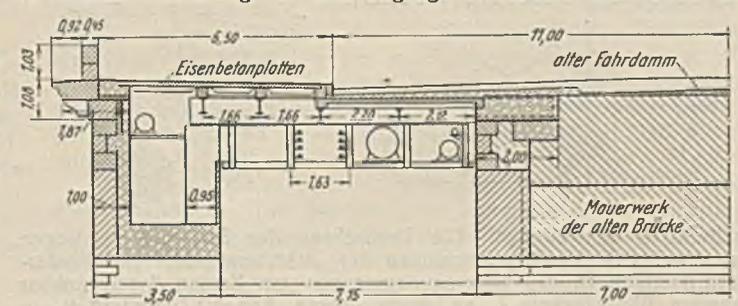


Abb. 2.

m Zuge der Tokio-Allee durchgeführt. Die Unterführung hat in dem überdeckten Teil eine Länge von 120 m; daran schließen sich beiderseits Rampen von je 80 m Länge und 6% Steigung an. Die lichte Weite der Unterführung ist 14 m, wovon 12 m auf die Fahrbahn entfallen. Der Quer-

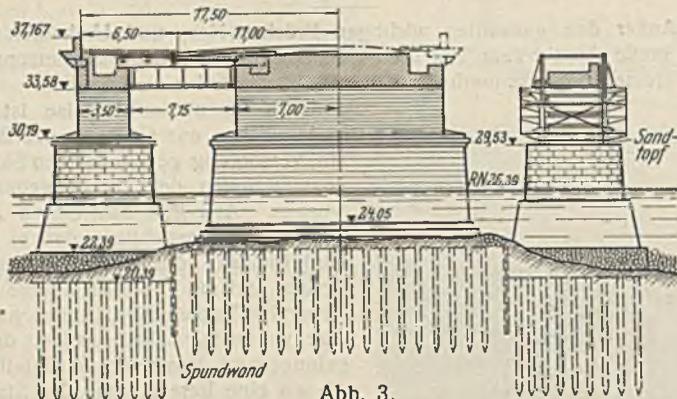


Abb. 3.

schnitt der Unterführung ist aus Abb. 4 ersichtlich. Während der Dauer der Ausstellung sind Seitenwege von 3 m angelegt, die jedoch später auf schmale Gehwege von je 1 m Breite eingeschränkt werden.

Die Bauarbeiten waren wegen der Notwendigkeit, den Verkehr auf der Brücke aufrecht zu erhalten, besonders erschwert. Die Sohle der Unterführung ist durch einen Betonbogen mit schwerer Eisenbewehrung gegen den Grundwasserdruck geschützt. In den Seitenmauern befinden sich Sammelrohre zur Ableitung des Wassers. Am Ende der einen Rampe liegt unmittelbar unter der Sohle ein großer Sammelkanal der westlichen Stadtentwässerung. Die Decke der Unterführung ist gemäß den ministeriellen

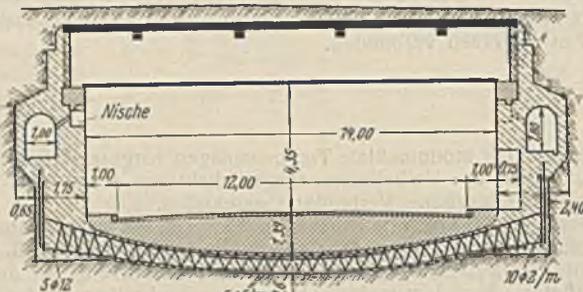


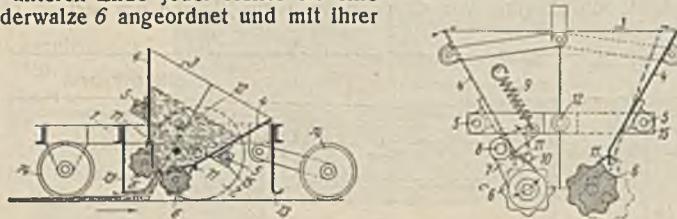
Abb. 4.

Bestimmungen von 1934 für Lasten bis zu 30 t bemessen. Die Dicke der Decke ist im Zuge der Seinebrücke 2,40 m, in den Seitenteilen 1,30 m.

Die Beleuchtung der Unterführung wird durch in Abständen von 3 m aufgestellte Laternen im mittleren Teil erzielt, während an den Enden, also am Übergang zu den offenen Rampen, eine dichtere Anordnung vorgesehen ist, um bei der Ein- und Ausfahrt den Unterschied zwischen der künstlichen Beleuchtung und dem Tageslicht abzuschwächen. — Zs. —

Patentschau.

Fahrbare Vorrichtung zum Auftragen eines bituminösen Belages, insbesondere auf Kanalböschungen. (Kl. 84a, Nr. 609167 vom 28.3.1931 von Naamlooze Vennootschap De Bataafsche Petroleum Maatschappij in Haag, Holland.) Um bei jeder Neigung der Arbeitsfläche des Bitumenbehälters einen gleichmäßigen Ausfluß der aufzutragenden Masse zu erzielen, besteht der Behälter aus zwei Hälften, die in der Fahrtrichtung gegeneinander schwenkbar und an ihren unteren Enden mit Förderwalzen versehen sind. Auf dem Fahrgestell 1 mit den Laufrädern 2 ist ein Tragrahmen 15 für den Bitumenbehälter 3, 4 mittels Zapfen 12 schwenkbar gelagert. Um die beiden Hälften des Behälters in der Fahrtrichtung gegeneinander schwenkbar zu machen, sind die Hälften mit ihrer trichterförmigen Wandung an Zapfen 5 im schwingbaren Tragrahmen 15 gelagert. Am unteren Ende jeder Hälfte ist eine Förderwalze 6 angeordnet und mit ihrer



Behälterhälfte schwenkbar. Die Drehachsen der Förderwalzen liegen nahezu auf den Verlängerungslinien der Behälterwände. Die Förderwalzen 6 sitzen an den unteren Armen von um Zapfen 8 schwenkbar gelagerten Winkelhebeln 7, an deren oberen Armen Zugfedern 9 angebracht sind und die unteren Hebelarme gegen Anschläge 10 drücken. Die

Förderwalzen werden durch die Laufräder 2 angetrieben und haben wellenförmigen Umfang, so daß ein sicheres Herausbefördern der zähen Masse ermöglicht ist. Die zwischen den Walzen und den Trichterwänden 4 entstehenden Spalten sind durch Klappen 11 abgedeckt, die an den Trichterwänden gelenkig angebracht sind und mit ihren freien Endkanten auf dem Umfang der Walzen schleifen. Vor und hinter dem Behälter sind ein Planierblech 13 und eine Planierwalze 14 angebracht.

Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Deutsche Reichsbahn. a) Reichs- und Preußisches Verkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen. Ernannt: zum Reichsbahnrat: Reichsbahnobersinspektor Bangert.

b) Betriebsverwaltung: Ernannt: zum Reichsbahnrat: die Reichsbahnbaussessoren Brust in Breslau und Dr.-Ing. Soltau bei der RBD Berlin.

Versetzt: die Reichsbahnoberräte Geier, Dezernent der RBD Oppeln, als Dezernent zur RBD Hannover, Dr.-Ing. Troitzsch, Dezernent der RBD Wuppertal, als Dezernent zur RBD Erfurt, Mangold, Vorstand des Betriebsamts Neustadt (Weinstraße), als Dezernent zur RBD Stuttgart, Haeseler, Dezernent der RBD Wuppertal, als Referent ins RVM, Eisenbahnabteilungen, Angres, Vorstand des Betriebsamts Düsseldorf, als Dezernent zur RBD Wuppertal, Max Müller, Dezernent der RBD Essen, als Dezernent zur RBD München, Harms, Vorstand des Betriebsamts Beuthen (Oberschles.), als Dezernent zur RBD Oppeln, Karl Krause, Vorstand des Betriebsamts Oppeln 2, als Dezernent zur RBD Münster (Westf.), Plagge, Vorstand des Betriebsamts Minden (Westf.), als Dezernent zur RBD Hamburg, Werner Fischer, Vorstand des Betriebsamts Hirschberg (Riesengeb.), als Dezernent zur RBD Berlin und Andreas Braun, Vorstand des Betriebsamts Siegen, als Dezernent zur RBD Kassel; die Reichsbahnräte Dr.-Ing. Diehl bei der RBD Karlsruhe als Dezernent zum RBZ München, Rudolf Schau, Vorstand des Betriebsamts Osnabrück 1, als Dezernent zur RBD Essen, Spangenberg, Vorstand der Bauabteilung Eisenach der Reichsautobahnen, als Vorstand zum Betriebsamt Neustadt (Weinstraße), Weihe, Vorstand des Betriebsamts Hoyerswerda, als Vorstand zum Betriebsamt Nürnberg 1, Rütters, Vorstand des Neubauamts Glatz, als Vorstand zum Betriebsamt Ludwigslust 1, Krämer-Nüttel bei der RBD Münster (Westf.) als Vorstand zum Betriebsamt Dortmund 2, Bogenschütz, Vorstand des Neubauamts Karlsruhe, als Vorstand zum Betriebsamt Siegen, Häcker bei der RBD Stuttgart als Vorstand zum Betriebsamt Osnabrück 1, Baumgärtel bei der RBD Halle (Saale) als Vorstand zum Betriebsamt Erfurt 1, Kurt Schütze bei der RBD Oppeln als Vorstand zum Betriebsamt Hoyerswerda, Nergert bei der RBD Hamburg als Vorstand zum Betriebsamt Hirschberg (Riesengeb.), Max Koch bei der RBD Karlsruhe als Dezernent zur RBD Oppeln, Dr.-Ing. Eger bei der RBD Köln zur RBD Mainz und Lay, Vorstand des Neubauamts Düsseldorf 2, als Dezernent zur RBD Karlsruhe; die Reichsbahnbaussessoren Brückner, Vorstand des Neubauamts Stettin 1, ins RVM, Eisenbahnabteilungen, Englert bei der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Frankfurt (Main) als Vorstand zum Neubauamt Karlsruhe, Ramm bei der RBD Halle (Saale) als Vorstand zum Neubauamt Wittenberg und Stierl bei der RBD Berlin zur RBD Münster (Westf.).

Übertragen: den Direktoren bei der Reichsbahn Eggert, Dezernent der Oberbetriebsleitung Ost in Berlin, die Geschäfte des Oberbetriebsleiters daselbst und dem Reichsbahnbaussessor Gehlar bei der RBD Stettin die Stellung des Vorstandes des Neubauamts Stettin I.

Überwiesen: Reichsbahnrat Eilmar Hoffmann, Vorstand des Schmalpurbahnamts Beuthen (Oberschles.), als Vorstand zum Betriebsamt daselbst.

In den Ruhestand getreten: Direktor der Reichsbahn-Oberbetriebsleitung Ost in Berlin Voegeler; die Direktoren bei der Reichsbahn Zander, Abteilungsleiter der RBD Berlin, und Kreß, Abteilungsleiter der RBD Stettin; die Reichsbahnoberräte Zipler, Vorstand des Betriebsamts Hamm (Westf.), und Maximilian Brunner, Dezernent der RBD Saarbrücken.

Gestorben: Reichsbahnoberrat Karl Hübner, Dezernent der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen in Stuttgart.

Im Ruhestand verstorben: Vizepräsident Fritsche in Berlin, zuletzt Abteilungsleiter der RBD Hannover, und Regierungsbaurat Röhmer in Dessau, zuletzt Vorstand des Betriebsamts Dessau 2.

Bayern. Mit Wirkung vom 1. Juni 1937 wurde der Regierungsbaurat 1. Klasse am Straßen- und Flußbauamt Bayreuth Hans Kobmann in gleicher Diensteseigenschaft an das Straßen- und Flußbauamt Amberg in etatmäßiger Weise berufen.

Der Führer und Reichskanzler hat dem wegen Erreichung der Altersgrenze mit Ablauf des Monats Mai 1937 in den Ruhestand tretenden Ministerialrat im Staatsministerium des Innern Heinrich Ullmann für seine dem Reiche geleisteten treuen Dienste seinen Dank ausgesprochen.

Der Führer und Reichskanzler hat die Regierungsbauräte Wilhelm Kleinmaier am Landbauamt Donauwörth, Dr.-Ing. Karl Zahn an der Regierung von Schwaben und Neuburg, Gustav Oppenländer am Landbauamt Aschaffenburg und Karl Simon an der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg zu Regierungsbauräten I. Klasse ernannt.

INHALT: Großräumige Salzlagerräumen in Holz. — Über die Schubfestigkeit bindiger Böden. — Die Brückenbauten der Stadt Berlin in den beiden letzten Jahren. (Schluß.) — Vermischtes: Deutsche Reichsbahn. — Verbelebter der Seinebrücke zwischen Marsfeld und Trocadero in Paris. — Patentschau. — Personalmeldungen.

Verantwortlich für den Inhalt: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedensau.
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.