

Alle Rechte vorbehalten.

Wasserwirtschaftliche Planungen im Weißeritzgebiet bei Dresden.

Von Ministerialrat Dr.-Ing. ehr. Sorger, Dresden.

Eine geordnete Wasserwirtschaft ist eine der wichtigsten Bedingungen für das Leben und Gedeihen eines Landes. Es muß daher — in der Jetztzeit mehr denn je — den wasserwirtschaftlichen Belangen eines Landes, vor allem wenn es industriell und kulturell hoch entwickelt ist, auch vom Staate eine besondere Fürsorge zuteil werden. Die Regierung des Freistaates Sachsen hat in durchaus verständnisvoller Zusammenarbeit mit dem Landtage dieser bedeutsamen, für das Land lebenswichtigen Aufgabe in den letzten Jahren tatkräftige Förderung zuteil werden lassen.

Schon vor dem Kriege sind von der Sächsischen Wasserbaudirektion die einzelnen Flußgebiete des Landes auf ihre wasserwirtschaftliche Nutzung und Ausbaumöglichkeit eingehend untersucht worden. Den Anstoß hierzu gaben die großen Schwankungen der Wasserführung, die den meisten der sächsischen Flußläufe eigen sind und die in der orographischen Struktur, im geologischen Aufbau und in der Bodenbewirtschaftung des Landes in der Hauptsache ihre Begründung finden. Auf lang andauernde Perioden von Niederwasserführung folgen oft binnen kurzem Hochwasser größten Ausmaßes. Die starke Entwicklung der Industrie stellt dabei — vor allem in den Flußtalern — immer mehr steigende Ansprüche an die Nutzungsmöglichkeit des Wassers. Dieser industrielle Ausbau bedingte aber weiterhin eine ständig wachsende Besiedelung der Täler, die einerseits den Wasservorrat der Grundwasserschätze für die Trink- und Nutzwasserversorgung in immer größerem Umfang in Anspruch nehmen muß und die andererseits den Flußlauf zur Einleitung der Abwässer als Vorfluter benötigt. Auch gegen die verheerenden Hochfluten müssen die dicht besiedelten Täler geschützt werden. Es sind also bei Aufstellung der Wasserbewirtschaftungs- und Regelungspläne der Flußläufe vielseitige Aufgaben der Wasserwirtschaft und des Wasserbaues sowohl im Interesse des Gedeihens der Wirtschaft als auch der Landeskultur zu lösen. In nachstehendem soll der wasserbautechnische Ausbau der Weißeritzflüsse betrachtet werden, die zum Teil — besonders im Unterlauf im Gebiete Groß-Dresden — einen dicht besiedelten, industrie-reichen Landesteil Sachsens durchlaufen. Dieser Ausbau ist zum Teil schon fertiggestellt, zum Teil in der Ausführung begriffen. Zunächst einige Angaben über die orographische und geologische Struktur des Gebietes.

Die Weißeritz, ein Nebenfluß der Elbe, wird aus der Roten und der Wilden Weißeritz gebildet, die auf dem Kamm des Erzgebirges entspringen und sich bei Hainsberg vereinigen. Die Vereinigte Weißeritz mündet unterhalb Dresden in die Elbe.

Der Lauf der Weißeritz ist im allgemeinen von Süd nach Nord gerichtet, entsprechend dem nach Norden abgedachten Gebirge. Das obere Gebiet der Weißeritz liegt auf dem nördlichen Abhange des Erzgebirges, dessen höchste Erhebungen im Gebiete der Roten Weißeritz der Kahleberg mit 904 m über NN und im Gebiete der Wilden Weißeritz der Bornhauberg mit 908 m über NN bilden.

Der Nordabhang des Gebirges stellt sich als eine vorwiegend mit Wald, aber auch mit Feld und Wiese bedeckte, hügelige, nach Norden geneigte Fläche dar. Die tief eingeschnittenen, nordwestliche Richtung aufweisenden Täler der Roten Weißeritz, des Pöbelbaches und der Wilden Weißeritz zerlegen das Gelände in langgestreckte, bald weitere, bald schmalere Bergücken.

Der mittlere Teil des Weißeritzgebietes zeigt ebenfalls eine plateauartige Gestaltung, während im unteren Teile die außerordentlich gewundenen Täler der Roten und der Wilden Weißeritz in fast senkrechte, felsige Abstürze übergehen.

Der unterste Teil, das Gebiet der Vereinigten Weißeritz, weist zunächst steil abgeboßte Bergformen auf; nordöstlich von Freital zieht sich das Tal zu einer steilwandigen, engen, mehrfach gewundenen Schlucht, dem Plauenschen Grunde, zusammen. Diese Talenge öffnet sich von Dresden-Plauen ab zu einer weiten, sich mit dem Elbtale verschmelzenden Aue.

Im Gebiete der Roten Weißeritz erstreckt sich das Granitmassiv von der Quelle bis nach Kipsdorf, während zwischen Kipsdorf und Schmiedeberg der Teplitzer Quarzporphyr deckenförmig sich ausbreitet.

Gneis in verschiedenen Varietäten bildet ferner den Untergrund des Tales der Roten Weißeritz von Schmiedeberg abwärts bis Coßmannsdorf. Kurz vor seiner Vereinigung mit der Wilden Weißeritz durchschneidet der Fluß die steilauferichten Gneisschichten und schafft hierdurch den durch seine Naturschönheit und durch die Steilheit seiner Enge bekannten Rabenauer Grund. Die Vereinigte Weißeritz fließt von Hainsberg ab bis Freital innerhalb des Rotliegenden mit den bekannten Konglomeraten und Breccientuffen des Backofenfelsens und des Windberges. Nordöstlich von

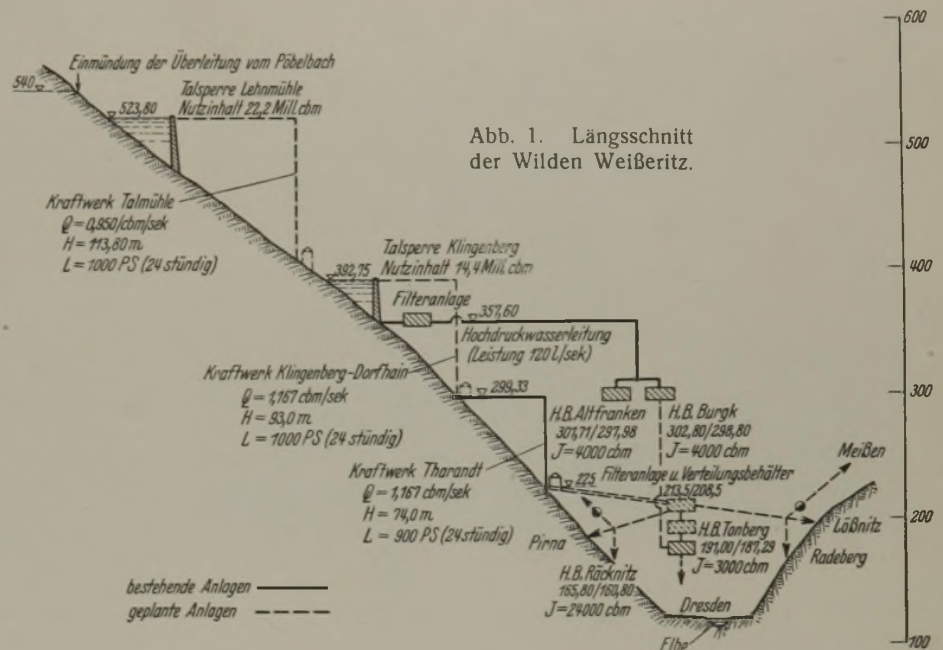


Abb. 1. Längsschnitt der Wilden Weißeritz.

Freital verengt sich das Tal, und die Weißeritz durchschneidet schluchtartig den Syenitkeil des Meißner Syenitmassives, um alsdann in die Elbtalau auszumünden.

Der Abfluß des Wassers der Weißeritzen ist seit dem Jahre 1882 an sieben im Gebiete verteilten Meßstellen beobachtet worden. Es lag also bei Aufstellung der Planungen die Größe der Wasserführung der Weißeritzen fest. Diese Messungen ergaben u. a., daß die Wasserführung der Vereinigten Weißeritz in Dresden-Plauen, also dicht oberhalb der Einmündung in die Elbe, bei einem Niederschlagsgebiet von 363 km² im Sommer der Jahre 1892 und 1911 auf 100 l/sek herabsank, und daß während der Hochflut des Jahres 1897 insgesamt rd. 300 m³/sek an der gleichen Meßstelle zum Abfluß kamen. Nach einem Plane der Sächsischen Wasserbaudirektion aus dem Jahre 1906 sollten diese Schwankungen des Abflusses durch Anlage von sieben Talsperrenanlagen mit einem Gesamt-speicherraum von rd. 31 Mill. m³ ausgeglichen werden, wobei das geregelte Mindestwasser (in der Vereinigten Weißeritz 2 m³/sek betragen würde. Von diesen sieben Talsperren waren im Gebiete der Roten Weißeritz vier Talsperren mit einem Gesamt-speicherraum von 10,5 Mill. m³ und im Gebiete der Wilden Weißeritz drei Sperren mit einem Gesamt-speicherraum von 20,5 Mill. m³ geplant. Neben diesem Ausgleich der Wasser-schwankungen sollte insbesondere die Talsperre bei Klingenberg Trinkwasser bis zum Ausmaße von 120 l/sek für die Ortschaften an der Vereinigten Weißeritz abgeben können.

Vor dem Kriege, in den Jahren 1909 bis 1913, wurde zunächst der Bau der beiden größten Sperren des Talsperrensystems, die bei Malter im Tale der Roten Weißeritz und bei Klingenberg im Tale der Wilden Weißeritz durchgeführt. Diese Talsperren wurden durch Organe des Staates mit wesentlicher finanzieller Unterstützung des Staates für eine öffentliche Wassergenossenschaft, die Weißeritztalsperren-genossenschaft, gebaut und nach ihrer Fertigstellung unter Aufsicht des Staates von dieser Genossenschaft auch betrieben.

Die Talsperre bei Klingenberg hat einen Fassungsraum von 16,4 Mill. m³ und die bei Malter einen solchen von 8,8 Mill. m³. Das Niederschlagsgebiet der Wilden Weißeritz beträgt bis zur Sperrstelle in Klingenberg

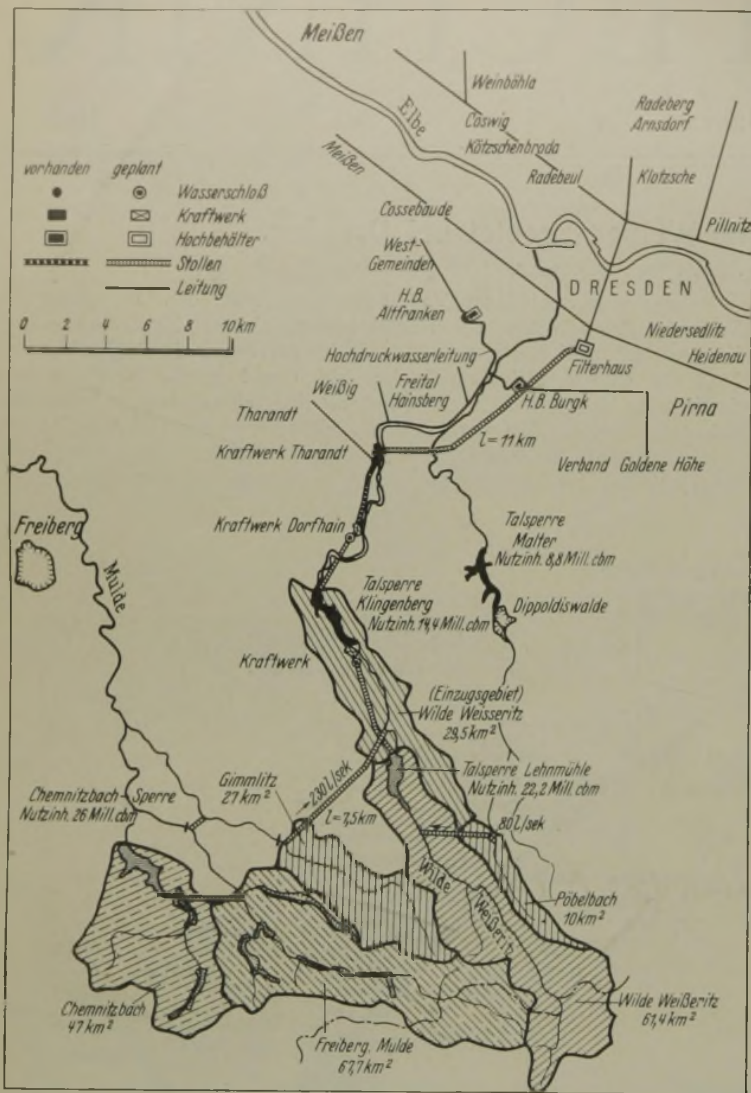


Abb. 2. Einzugsgebiete der Flußläufe.

91 km², hiervon sind 50% bewaldet; das der Roten Weißeritz hat bis Malter eine Größe von 104 km², der Waldbestand nimmt hier 53% des Gebietes ein. Die Talsperre bei Malter hat im Verhältnis zur Größe ihres Niederschlagsgebietes und mithin für die völlige Beherrschung der Zuflüsse zur Sperre einen zu geringen Stauraum; eine Vergrößerung des Stauraums verboten aber die örtlichen Verhältnisse.

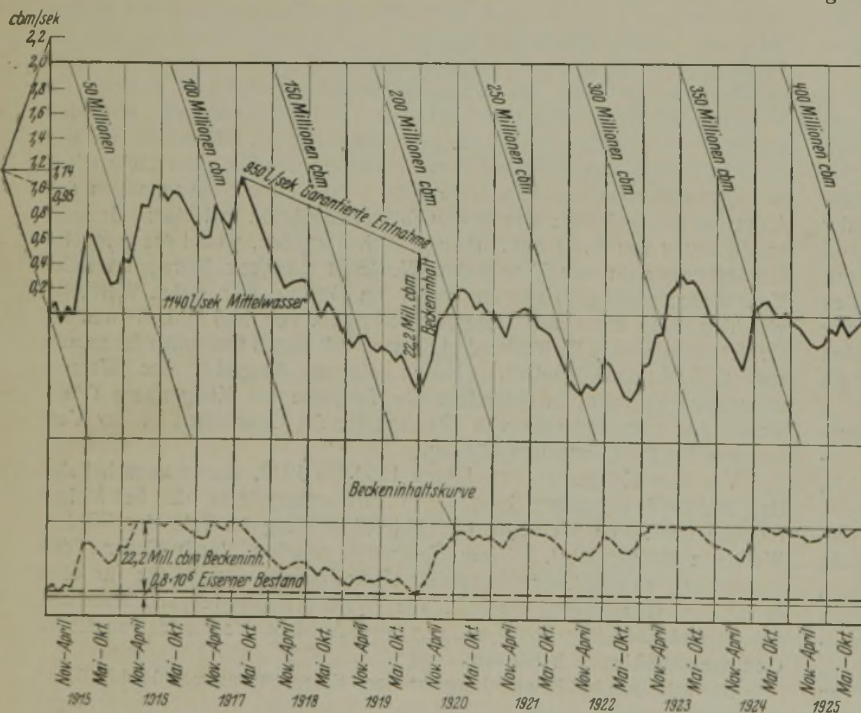


Abb. 3. Wasserwirtschaftsplan der Talsperre Lehmühle (1915 bis 1925).

Die Talsperren bei Klingenberg und Malter sind so zu betreiben, daß die Mindestabflußmengen ab Sperrstelle Malter 700 l/sek und ab Sperrstelle Klingenberg 940 l/sek betragen. Die Herabsetzung dieser Mindestabflußmenge ist nur ausnahmsweise zu Zeiten außergewöhnlicher Trockenperioden und auch dann nur an Sonn- und Feiertagen zulässig. Unter allen Umständen muß aber in der Klingenger Talsperre so viel Wasser zurückgehalten werden, daß die vertragsmäßige Abgabe von Trinkwasser gewährleistet ist. Beide Talsperren haben seit ihrer Fertigstellung im Jahre 1913 alle Forderungen erfüllt, die sie betrieblich zu leisten hatten.

In der Nachkriegszeit, als der weitere wasserbautechnische Ausbau der Weißeritz durchgeführt werden sollte, wurden die früheren Pläne der Sächsischen Wasserbaudirektion über die wasserwirtschaftliche Ausnutzung dieses Flußgebietes einer erneuten Prüfung unterzogen. In diese Prüfung mußte deswegen eingetreten werden, weil neue Gesichtspunkte für die erhöhte Ausnutzung des Weißeritzwassers zu Trinkwasserzwecken hervortraten.

Im Weißeritzgebiet und in der Elbaue ist die Trink- und Nutzwasserversorgung des Landesteiles „Groß-Dresden“ fast ausschließlich auf Grundwasserfassungen abgestellt. Diese Fassungen sind zurzeit schon bis zur Grenze ihrer Ergiebigkeit in Anspruch genommen, so daß die zwingende Notwendigkeit vorlag, dafür zu sorgen, daß der infolge zunehmender Bevölkerung und wachsender Industrie steigende Wasserbedarf befriedigt werden kann. Der Wasserbedarf des Landesteiles „Groß-Dresden“ hat in den letzten vier Jahren die außerordentliche Steigerung von rd. 62% erfahren, im Durchschnitt also mehr als 15% im Jahre. Der relative Verbrauch für Kopf und Tag betrug im Jahre 1923 im Jahresmittel 100 l für den Kopf und Tag, im Jahre 1927 ist er bereits auf 140 l angestiegen. Dieser erhöhte Wasserbedarf ist in erster Linie auf die Hebung der Volkshygiene zurückzuführen, der durch den Einbau von Bädern auch in kleineren Wohnungen, sowie durch den Anschluß der bisher noch außenstehenden Grundstücke an die Schwemmkanalisation zum Ausdruck kommt. Einen wesentlichen Anteil an dem verstärkten Verbrauch von Fabrikationswasser hat auch die Industrie dieses Landesteiles genommen. Eine weitere Steigerung des Wasserverbrauches muß erfahrungsgemäß angenommen werden, er wird sich voraussichtlich bis zum Jahre 1950 verdoppeln. Daraus ergibt sich eine Steigerung des Jahresbedarfs des insgesamt rd. 46 Mill. m³ Wasser auf rd. 90 Mill. m³. Das Stadtgebiet Dresden hat hiervon allein einen Bedarf von zurzeit 32 Mill. m³ im Jahre. Für alle verantwortlichen Stellen erwuchs die Pflicht, grundlegend alle Möglichkeiten zu untersuchen, wie künftig ausreichende Trinkwassermengen für das Gebiet „Groß-Dresden“ beschafft werden können. Die Untersuchungen haben sich erstreckt auf die weitere Erschließung von Grundwasser, auf Wasser aus offenen Bachläufen, auf Quellwasser und auf Talsperrenwasser. Bei der Auswahl der zu untersuchenden Gebiete hinsichtlich der Gewinnung von Oberflächenwasser war man durch die Voraussetzung gebunden, daß nur ein in jeder Beziehung erstklassiges Wasser Verwendung finden darf. Hiernach konnten nur Gebiete in Frage kommen, die möglichst frei von jeder menschlichen Siedlung und, wenn irgend möglich, durch Wald geschützt sind. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, wurden einmal das Seengebiet der Moritzburger Teiche, das Elbsandsteingebiet, ferner rechtselbisch das Polenzgebiet, weiterhin linkselbisch das Müglitz-, Gottleuba- und Seidewitzgebiet und endlich das Weißeritz-Muldengebiet eingehend untersucht.

Das Ergebnis dieser Arbeiten ist dahin zusammenzufassen, daß in technischer, wirtschaftlicher und hygienischer Beziehung das Weißeritzgebiet das bei weitem günstigste ist. Das Einzugsgebiet liegt in einem fast geschlossenen Waldgebiet mit sehr geringer Besiedlung. Vom Kamme des Erzgebirges abfallend ziehen sich Staatsforsten von mehr als 60 km² zu beiden Seiten der Wilden Weißeritz nach Norden hin, die abseits von jedem größeren Verkehr liegen. Die wasserwirtschaftlichen Untersuchungen — fußend auf Beobachtungen des Wasserabflusses von 1915 bis 1925 (Abb. 3) — ergaben die Möglichkeit, daß durch Errichtung einer weiteren Talsperre oberhalb der Klingenger Sperre — der Talsperre an der Lehmühle — mit einem Fassungsraum von rd. 22 Mill. m³ rd. 1360 l/sek aus dem Gebiete der Wilden Weißeritz von diesen beiden Talsperren zusammen abgegeben werden können, das sind rd. 43 Mill. m³ Wasser jährlich. Bemerkt sei, daß der mittlere Zufluß zur Talsperre Lehmühle bei einem Niederschlagsgebiet von 61 km² rd. 1140 l/sek und zur Klingenger Talsperre unter Berücksichtigung der künftigen Wasserabgabe aus der Talsperre Lehmühle bei dem zwischen der Lehmühlen- und der Klingenger Talsperre gelegenen Niederschlagsgebiet von 29,5 km² rd. 470 l/sek beträgt. Von der Talsperre Klingenberg werden bereits jetzt — wie oben angeführt — in einer Hochdruckwasserleitung 120 l Wasser in der Sekunde den Städten des Weißeritzgebietes und über die Hochbehälter dieser Leitung in Altfranken und Großburgk auch der Stadt Dresden zugeführt (Abb. 1 u. 2). Es wird

also dann eine weitere Wassermenge von rd. 1200 l/sek — nach Abzug von 40 l/sek für das Wildbett — für die Wasserversorgung dieses Landesteiles zur Verfügung gestellt werden können. Dieses Untersuchungsergebnis führte dazu, die bisherige Wasserwirtschaft des Weißeritzgebietes zum Teil in andere Bahnen zu lenken. Es wurde nicht mehr für richtig gehalten, das geregelte Weißeritzwasser vornehmlich dem Wildbett zuzuführen, sondern es wird nunmehr das Wasser von der Lehmühle und der Klingenberger Talsperre ab als Trinkwasser dem Landesteil „Groß-Dresden“ zuzuführen sein. Dabei soll die schon jetzt von der Klingenberger Talsperre bis nach Freital führende Hochdruckwasserleitung mit einem Abführungsvermögen von 120 l/sek weiter bestehen bleiben. Die neue erhöhte Wasserableitung als Trink- und Nutzwasser bedingt natürlich zum Teil tiefe Eingriffe sowohl in bestehende Wassernutzungsrechte, als auch in die Fähigkeit des Weißeritzflusses, als Vorfluter für die Einleitung von städtischen und Fabrikationsabwässern zu dienen. — Es müssen aber alle diese großen Schwierigkeiten überwunden werden, die vor allem in der Ablösung der Wassernutzungsrechte der Triebwerksbesitzer und in der Regelung der Vorflutverhältnisse der Städte und Gemeinden des Plauenschen Grundes bestehen. Die bisherigen Verhandlungen hierüber berechtigen zu der Hoffnung, daß die Schwierigkeiten gemeistert werden. Denn die Nutzung des Weißeritzwassers wird so veredelt; es wird wirtschaftlich notwendigeren Zwecken dienstbar gemacht.

Die technische Durchbildung dieses weiteren Ausbaues ist in dem Lageplan (Abb. 2) und in dem Längsschnitt (Abb. 1) der Anlagen näher angegeben. — Von der Talsperre Lehmühle wird das Trinkwasser in einer geschlossenen Rohrleitung von rd. 5 km Länge und 1,5 m Durchm. zunächst zur Klingenberger Talsperre geführt. Am Ende dieser Leitung — also am Einlauf zur Klingenberger Talsperre — soll ein Kraftwerk errichtet werden, um die Energie des Wassers für Kraftzwecke nutzbar zu machen. Dabei ist es möglich, die Abgabe des Wassers aus der Lehmühlen-Talsperre auf die für Kraftzwecke besonders wertvollen Stunden der Spitzenleistung zu beschränken, da die Talsperre Klingenberg, aus der das Trinkwasser dann weiter geleitet werden soll, gleichzeitig als Ausgleichsperre dienen kann. — Das bis zum Auslauf der Klingenberger Talsperre zur Verfügung stehende Roh-Gefälle beträgt rd. 114 m, so daß bei einer Wassermenge von rd. 3 m³, die während acht Stunden verfügbar ist, rd. 3000 PS im Kraftwerk als wertvoller Tagesstrom abgegeben werden können. In der Klingenberger Talsperre wird das Trinkwasser zunächst nochmals aufgespeichert und dann in einer Hochdruckleitung zum Kraftwerk Dorfhain geleitet. Bei einem Roh-Gefälle von 93 m und einer Wassermenge von 1,12 m³/sek, die während 24 Stunden gleichmäßig zur Verfügung steht, werden in diesem Werk rd. 1000 PS geleistet. Der Untergraben des Kraftwerks Dorfhain mündet in den Wehrteich des Kraftwerkes Tharandt, der dritten Kraftstufe. Dieses Werk ist in den Jahren 1924 bis 1926 von den Kraftwerken Freital A.-G. gebaut worden (s. Abb. 6). Bei einer Wassermenge von 1,20 m³/sek und einer Gefällhöhe von 74 m beträgt hier die während 8 Stunden verfügbare Leistung 2700 PS. — Diese drei Kraftstufen erzeugen also insgesamt jährlich rd. 19 Mill. kWh, von denen 6,4 + 5,8 = 12,2 Mill. kWh hochwertiger Tagesstrom sind.

Gegen die Benutzung des Trinkwassers zu Kraftzwecken bestehen keine Bedenken, nachdem sich anderwärts, vor allem in der Trinkwasserversorgung der Stadt Wien, Anlagen solcher Art durchaus bewährt haben.

Das nach Ausnutzung der Kraft bis nach Tharandt geleitete Wasser wird von Tharandt durch einen Freispiegelstollen nach einer Filter- und Wasseraufbereitungsanlage und einem Hochbehälter geleitet, die südlich Dresden auf dem sogenannten Thonberg der Räcknitzer Höhen liegen. Die Höhenlage dieser Werke — der Oberwasserspiegel im Hochbehälter liegt auf 208,50 m ü. NN — sichert eine Talsperren-Wasserversorgung mit ausreichendem Drucke fast für das gesamte Stadtgebiet Dresden. Die wenigen höher gelegenen Stadtteile werden dann aus der bereits bestehenden Hochdruckwasserleitung der Klingenberger Talsperre durch die Hochbehälter Großburgk und Altfranken mit genügend Wasser versorgt werden. — Das Wasser muß von der Klingenberger Talsperre fast gleichmäßig den Wasserkraftwerken zugeleitet werden, um den Wirkungsgrad der Werke nicht zu sehr zu verringern. Falls daher die Hochbehälter zur Deckung des Bedarfs der Stadt Dresden nicht ausreichen sollten, werden die in der Elbaue liegenden Grundwasser-Pumpwerke in Tätigkeit treten. Diesen Grundwasserwerken ist also zunächst die veränderliche Spitzendeckung zuzuweisen, auch müssen sie — entsprechend der weiteren Steigerung des Bedarfs — zur Deckung der Grundbelastung dienen.

Nach Fertigstellung der Anlagen wird — im ganzen betrachtet — die Trink- und Nutzwasserversorgung des

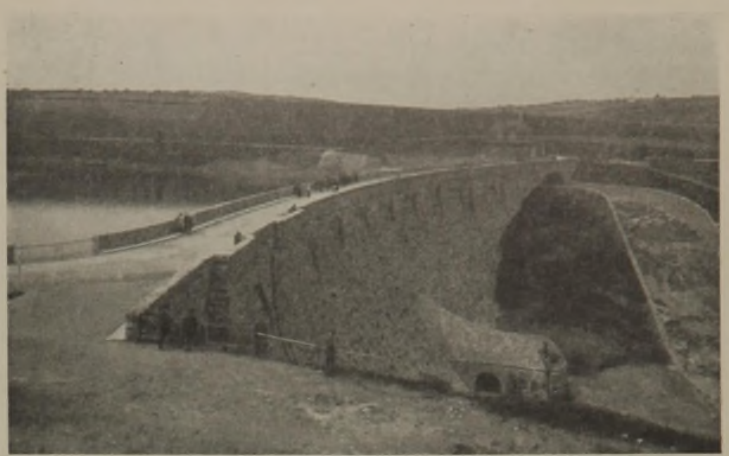


Abb. 4. Talsperre Malter.

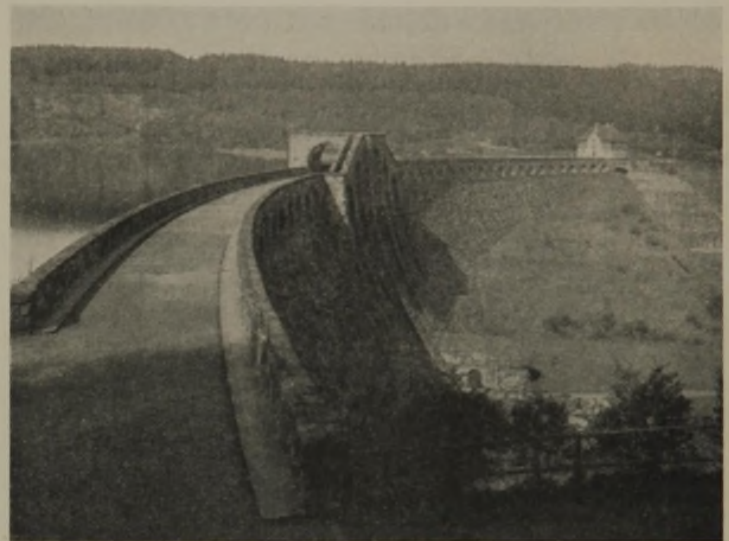


Abb. 5. Talsperre Klingenberg.

Landesteiles „Groß-Dresden“, die zurzeit 46 Mill. m³ Wasser jährlich benötigt, wovon nur rd. 3,5 Mill. m³ aus der Klingenberger Talsperre geliefert werden können, sich so gestalten, daß die Städte und Gemeinden des Plauenschen Grundes ihren Wasserbedarf aus Talsperrenwasser und Wasser aus Grundwasserwerken decken, während die Stadt Dresden zunächst ihren gesamten Grundbedarf aus den Talsperren bezieht, zur Spitzendeckung und bei weiteren Bedarfssteigerungen ihre bisherigen Grundwasserpumpwerke einsetzt. — Diese Wasserversorgung setzt natürlich den Zusammenschluß der Städte und

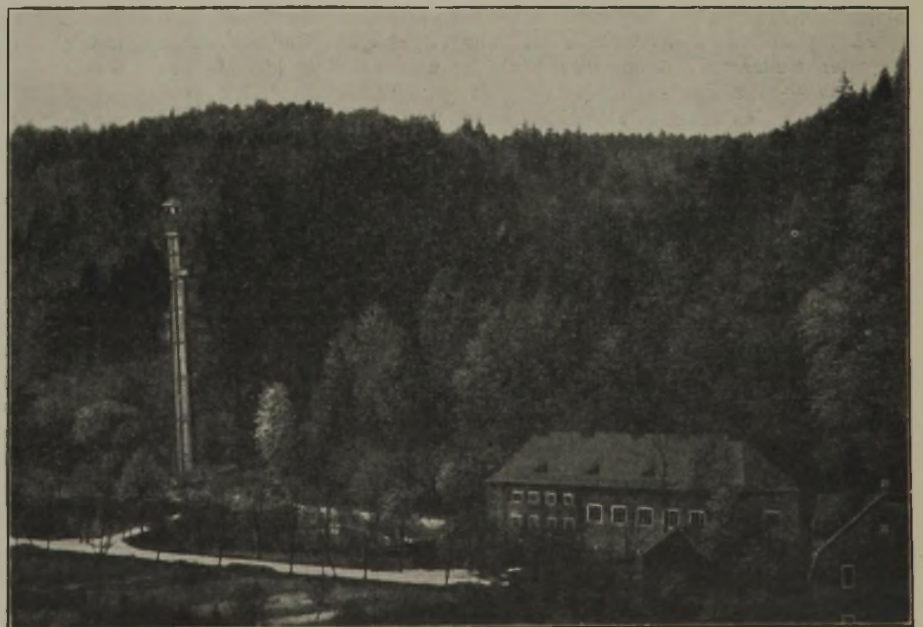


Abb. 6. Kraftwerk Tharandt.



Abb. 7. Talsperre Lehmühle im Bau.

Gemeinden dieses Landesteiles zu einem Wasserversorgungsverbande voraus. Die Gründung des Verbandes steht unmittelbar bevor, so daß dann neben den technischen Plänen auch die verwaltungstechnische Grundlage für das Bestehen der großen zentralen Wasserversorgung geschaffen sein wird. — Der Sächsische Staat selbst steht im Begriff, die beiden Talsperren bei Malter und Klingenberg von der jetzigen Besitzerin der Sperren, der Weißeritz-Talsperren-Genossenschaft, zu erwerben. Auch den Bau der Lehmühlen-Talsperre führt der Staat selbst durch. Der Erwerb dieser Sperren und der Bau der Lehmühlen-Talsperre durch den Staat geschah aus der Erwägung, daß die Talsperren neben der Trinkwasserversorgung so vielseitige wasserwirtschaftliche Aufgaben im allgemeinen Landeskulturinteresse zu erfüllen haben, daß insbesondere für den Betrieb der Sperren nur ein Träger — der Staat — in Frage kommen kann, der von höherer Warte aus die mannigfaltigen, oft gegensätzlichen Interessen der Nutznießer des Wassers gegeneinander abzuwägen und auszugleichen vermag. Denn die Regelung der Wasserwirtschaft eines großen Landesteils, die einheitlich zu gestalten und letzten Endes unter dem Gesichtspunkte des öffentlichen Wohles zu führen ist, muß — wenigstens in Sachsen — Staatsaufgabe sein. Der Staat liefert dann das Wasser ab Sperre dem Versorgungsverbande, der die Leitungen unterhält, das Wasser selbst aufbereitet, kurz den Betrieb der eigentlichen Wasserversorgung führt — Diese Teilung der Aufgaben zwischen Staat und Gemeinden hat sich im Westen Sachsens bereits sehr gut bewährt. Dort gibt der Staat aus der von ihm selbst erbauten Muldenberger Talsperre einem Wasserversorgungsverbande das Wasser, während die Aufgaben der Wasseraufbereitung und Verteilung von dem Verbande besorgt werden.

Die Planungen für die Wasserversorgung des Landesteiles „Groß-Dresden“ können dann eine Erweiterung erfahren, wenn im Verlauf der Jahre infolge erhöhten Bedarfes die Versorgungsanlagen nochmals weiter ergänzt werden müssen. Es besteht dann die Möglichkeit, aus den benachbarten walddreichen und wenig bebauten Gebieten der Gimmlitz und des Pöbelbaches Wasser in das Gebiet der Wilden Weißeritz überzuleiten. In dem Lageplan (Abb. 2) ist diese Überleitung eingetragen. Dadurch würde — unter weiterer Erhöhung der Speicherräume im Tale der Wilden Weißeritz — die Trink- und Nutzwasserabgabe noch um rd. 320 l/sek gesteigert werden können. Die Überleitung von Wasser aus dem 27 km²

großen Niederschlagsgebiete der Gimmlitz in das Weißeritzgebiet setzt allerdings die Speicherung der Wasser der Mulde und des Chemnitzbaches in einer Talsperre im Chemnitzbach voraus, damit die Rechte der Nutznießer am Wasser in diesem Flußgebiete nicht beeinträchtigt werden. Aus dem Pöbelbachgebiet würde nur das Wasser des Pöbelbaches von einer gewissen Höhe der Wasserführung ab zugeleitet werden, dadurch werden die Unterlieger am Flußlauf in ihren Wassernutzungen nicht geschädigt.

Zusammenfassend ist also über die künftige Wasserwirtschaft des Weißeritzgebietes nach Fertigstellung der Anlagen folgendes zu sagen: Die Talsperren bei Malter, Klingenberg und Lehmühle dienen erstens dem Hochwasserschutz der Weißeritztäler, zweitens dient die Talsperre Malter durch eine Abgabe von 700 l/sek der Erhöhung der Niederwässer in der Roten Weißeritz, der Abgabe von Fabrikationswasser an die Fabriken der Roten und Vereinigten Weißeritz, und drittens dienen die Talsperren bei Klingenberg und Lehmühle durch eine ständige Abgabe von 1360 l/sek der Trink- und Nutzwasserversorgung des Landesteils „Groß-Dresden“; daneben wird dieses Trinkwasser auf seinem Lauf in die Versorgungsgebiete noch für Kraftzwecke ausgenutzt. Die drei Talsperren haben also mehrere bedeutsame wasserwirtschaftliche Aufgaben zu erfüllen.

Durch den Bau der Werke, die im Sommer 1930 fertiggestellt sein werden, wird die Wirtschaft und die Landeskultur dieses Gebietes eine außerordentlich wertvolle Bereicherung erfahren. Die Anlagen werden — dank der fast vollständigen Erfassung und zweckentsprechenden Verteilung der Wasserschätze — die Bewohner und Industrien dieses Landesteiles für absehbare Zeit der bisherigen Sorge ums Wasser entheben. Hoffentlich erlaubt es später die finanzielle Lage des Staates, daß zur völligen Beherrschung der Wasserschätze der Roten Weißeritz auch im Oberlauf dieses Flußgebietes weitere Speicherräume als Ergänzung der Talsperre bei Malter geschaffen werden können. Dann wäre das gesamte Weißeritzgebiet wasserwirtschaftlich restlos beherrscht.

Zum Schluß noch einige Angaben über die technische Durchführung des Baus der staatlichen Talsperre an der Lehmühle, der seit Herbst 1926 im Gange ist (Abb. 7). Die Mauer wird als Schwergewichtmauer in Bruchsteinmauerwerk in Zementtraßkalkmörtel im Mischungsverhältnis 0,6 Rt. Zement, 1,9 Rt. Traß, 0,75 Rt. Kalk und 5 Rt. Sand (durch Quetschen des Steinmaterials gewonnen) hergestellt. Die größte Höhe der Mauer über der Gründungssohle beträgt 50 m. Die Mauer besitzt an der Krone eine Länge von 550 m, die Stärke der Mauer in der Gründungssohle ist 37,5 m, an der Krone 5,8 m. Die Mauer enthält etwa 165 000 m³ Bruchsteinmauerwerk. Im Grundriß verläuft die Mauer, die 3 m in den gesunden Biotitgneis eingebunden wird, geradlinig. Durch Anordnung von neun Dehnungsfugen in rd. 40 m gegenseitigem Abstände wird den auftretenden Temperaturspannungen Rechnung getragen. Der dichte, gesunde Felsen der Gründungsfläche gestattet die Festsetzung eines Wertes von 65% Unterdruck. Der Querschnitt der Mauer ist so bemessen, daß bei dieser Annahme an der Wasserseite Zugspannungen nicht auftreten, die größte Randspannung an der Luftseite beträgt dann rd. 10 kg/cm², die größten Hauptspannungen sind max τ = rd. 7 kg/cm² und max σ = rd. 14 kg/cm². Die Sicherheit gegen Kippen ist 1,7.

Die Entlastungsanlagen der Sperre bestehen aus zwei Rohren von je 1500 mm Durchm. in zwei Grundablaßstollen. Die Rohre können bei vollem Becken rd. 120 m³/sek abführen. In der Mitte der Mauer ist ein Hochwasserüberfall aus elf Öffnungen von je 3 m l. W. angeordnet, der bei einer Überfallhöhe von 1,15 m rd. 100 m³/sek abzuführen vermag. Dieses Überfallwasser wird einem Sturzbecken am luftseitigen Mauerfuß mit einem ständigen Wasserpolster von 15 m Breite, 50 m Länge und 3 m Tiefe und von dort dem Bett der Weißeritz zugeführt.

Die technische Durchführung des Baus der Talsperre Lehmühle soll in einem besonderen Aufsätze noch eingehend behandelt werden.

Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1928.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Schaper.

Trotz der wenig günstigen Wirtschaftslage konnten die Belange des Brücken- und Ingenieurhochbaues auch im Jahre 1928 wesentlich gefördert werden.

Zur Beantwortung noch offener oder zweifelhafter Fragen im Brücken- und Ingenieurhochbau und zur Erzielung weiterer Fortschritte auf diesem Gebiete wurden umfangreiche Versuche durchgeführt.

Im Verein mit dem Deutschen Stahlbau-Verbande wurden die Versuche zur Ermittlung der Knickspannungslinie im staatlichen Materialprüfungsamt in Dahlem fortgesetzt. Sie waren in dem Jahre 1928 namentlich auf die Ermittlung der Knickspannungslinie im Bereich der gedungenen Stäbe mit einem Schlankheitsgrade unter $\lambda = 40$ gerichtet. Sie haben zweifelsfrei ergeben, daß die Knickspannungslinie der Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft auch für diesen Schlankheitsgrad gilt.

In den Hochschulen zu Darmstadt und Stuttgart wurden Versuche mit Nietverbindungen¹⁾ zur weiteren Klärung der Frage, ob der in den

Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken zugelassene Lochleibungsdruck nicht zu hoch bemessen ist, durchgeführt, und zwar in Darmstadt mit einmaliger, sich allmählich steigender Belastung und in Stuttgart auf einer eigens für die durchzuführenden Versuche hergerichteten Maschine mit einer zwischen 0 und einer oberen Grenze oftmals wechselnden Belastung. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen, sie sollen auch auf oftmals zwischen Zug und Druck wechselnde Belastung ausgedehnt werden. Hierzu muß noch eine besondere Maschine beschafft werden.

In der Hochschule zu Stuttgart wurden die eingeleiteten Versuche zur Ermittlung verschiedener Festigkeitseigenschaften von Nadelholz aus dem Schwarzwald, aus Thüringen und aus Ostpreußen abgeschlossen.²⁾ Sie

¹⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 7, 8 u. 26.

²⁾ Über die Ergebnisse dieser Versuche wird demnächst in der „Bautechnik“ berichtet werden.
Die Schriftleitung.



Abb. 1. Neuer Viadukt in Hermsdorf.



Abb. 2. Alter Viadukt in Hermsdorf.

haben im allgemeinen die Richtigkeit der „Vorläufigen Bestimmungen für Holztragwerke“³⁾ der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft bestätigt. Nur in einigen wenigen Punkten müssen die genannten Bestimmungen auf Grund der Versuchsergebnisse ergänzt werden.

Die Arbeiten zur Schaffung eines zuverlässigen Gerätes zur Messung der Spannungen an den Gliedern stählerner Brücken unter den bewegten Lasten wurden mit Nachdruck gefördert. In der Erkenntnis, daß auch die besten der auf das Preis Ausschreiben der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft eingegangenen Apparate eine zu niedrige Eigenschwingungszahl haben, um die Schwingungen der Glieder der Brücken unter den fahrenden Lasten richtig aufzuzeichnen, wurden diese Apparate weiter verbessert und ein neues elektrisches Meßgerät geschaffen, das die Formänderungen eines Brückengliedes durch die Änderungen des elektrischen Widerstandes von Säulen aus Kohleplättchen mißt und durch einen Oszillographen aufzeichnen läßt. Dieses Meßgerät hat eine Eigenschwingungszahl, die die Eigenschwingungszahl der Brückenglieder weit übertrifft und die Gewähr bietet, daß die tatsächlichen Schwingungen der Brückenglieder richtig aufgezeichnet werden. Die Bemühungen, einen brauchbaren dynamischen Spannungsmesser zu schaffen, wurden auch auf zwei optische Verfahren ausgedehnt, die ebenfalls Erfolg versprechen.

Um die Eigenschwingungszahl der stählernen Brücken genau bestimmen zu können, sind Versuche mit einer Brückenschwingungsmaschine an Brücken durchgeführt worden.⁴⁾ Diese haben vollen Erfolg gehabt. Mit der Brückenschwingungsmaschine, die mit zwei entgegengesetzt laufenden Exzentrern senkrecht wirkende Impulse auf die Brücke ausübt, lassen sich die Eigenschwingungszahlen der Brücken in kurzer Zeit feststellen.

Die Arbeiten zur Schaffung geeigneter Geräte und Maschinen zur Erforschung der dynamischen Beanspruchung der Brücken sind so weit fortgeschritten, daß man in kurzer Zeit mit ihrem Abschluß rechnen darf. Dann können die Messungen an den Brücken beginnen. Sie werden voraussichtlich die Berechnungen der Brücken auf eine neue, sichere Grundlage stellen.

Die Versuche mit neuen Verfahren und mit den verschiedensten Farben für den Anstrich der stählernen Brücken wurden in großem Maßstabe an großen und kleineren Brücken fortgesetzt. Weiter wurden in einer bahneigenen Anlage umfangreiche Versuche mit elektrolytischem Verbleien von Brückenträgern und Brückenteilen nach dem Verfahren von Dr. Schlötter durchgeführt. Es liegen schon zwei eingleisige, nach diesem Verfahren verbleite Blechträgerüberbauten im Betriebe. Die Verbleiung ist tadellos gelungen; das Aussehen der verbleiten Träger läßt aber zu wünschen übrig. Ob das Verfahren wirtschaftlich ist, konnte noch nicht festgestellt werden, da im ersten Versuchsstadium Kosten entstanden sind, die später fortfallen werden. Die Versuche werden daher fortgesetzt, um die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens genau zu ermitteln.

Die „Vorschriften für die Lieferung von Farben und die Ausführung von Anstrichen für Eisenbauwerke“ sind im Verein mit den Vertretern der Farbenindustrie und des Malergewerbes neu bearbeitet worden. Sie geben scharf umrissene Richtlinien, die die Güte der Farben und der Anstriche gewährleisten und den auf Erhaltung

der Eisenbauwerke gerichteten Zweck der Vorschriften voll erfüllen werden.⁵⁾

Bei dem großen Fortschritt auf dem Gebiete der Schweißtechnik war es geboten, die Anwendbarkeit des Schweißens für Anschlüsse und Stöße

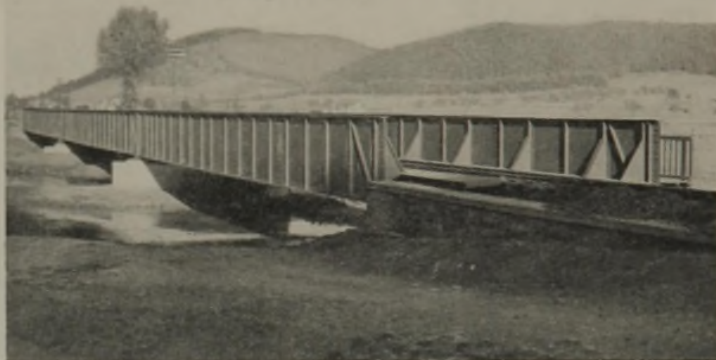


Abb. 5. Brücke über die Lahn.

der Glieder stählerner Brücken zu erproben. Nach längeren Studien über die praktische Durchbildung von Schweißverbindungen bei Fachwerkträgern wurden fünf 9 m weit gestützte Parallelfachwerkträger hergestellt, von denen einer die üblichen Nietverbindungen in den Knotenpunkten besitzt und vier Träger verschiedenartig gestaltete Schweißverbindungen in den

⁵⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 33 u. 35, S. 473 u. f.



Abb. 3. Brücke über die Alle bei Bartenstein.



Abb. 4. Brücke über die Sieg bei Rosbach.

³⁾ Berlin 1926. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

⁴⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 3, 4 u. 22, sowie „Der Stahlbau“ 1928, Heft 13.



Abb. 6. Brücke über die Alme.



Abb. 7. Brücke bei Meißen-Triebischtal.

Knotenpunkten aufweisen. Die Träger sind so bemessen, daß sie in den Niet- und Schweißverbindungen zu Bruch gehen müssen. Die Bruchversuche sind im Gange, sie werden wertvolle Fingerzeige für die gute Durchbildung der Schweißverbindungen für Brücken und Ingenieurhochbauten bieten. Nachdem in Röntgenstrahlenapparaten zuverlässige Mittel zur Feststellung der Güte von Schweißnähten geschaffen sind und die Schweißtechnik so vervollkommen ist, dürfte die Zeit der Einführung des Schweißens in den Brücken- und Ingenieurhochbau nicht mehr fern sein.

Das zähe Festhalten der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft an der Einführung eines einwandfreien hochwertigen Stahles für ihre Brücken und Ingenieurhochbauten hat im vergangenen Jahre schnelle Fortschritte in dieser wichtigen Frage gezeitigt. Dem St Si, der den St 48 abgelöst hat, haften einige Schwierigkeiten beim Gießen und Walzen an, die sich — darüber herrscht kein Zweifel — durch geeignete Behandlung überwinden lassen. Sie haben aber unsere Stahlwerke veranlaßt, Stähle zu schaffen, denen diese Schwierigkeiten nicht anhaften, die überdies durch Zusatz von Kupfer weit widerstandsfähiger gegen den Angriff des Rostes sind als St Si.⁶⁾ Wir haben jetzt nicht weniger als vier solcher Stähle. Sie

haben die gleichen Festigkeitseigenschaften wie St Si. Es sind Kupfer-Mangan-Silizium-, Kupfer-Chrom-Silizium- und Kupfer-Molybdän-Manganstähle. Man sagt wohl nicht zu viel, daß man in allen Stahl erzeugenden Ländern anerkennt, daß Deutschland in der Erzeugung hochwertiger Baustähle die Führung hat. Im Auslande bringt man den neuen deutschen Stählen größtes Vertrauen entgegen. Auch für den Bau zweier großer vereiniger Straßen- und Eisenbahnbrücken über den Dnjepr in Rußland und der vereinigten Straßen- und Eisenbahnbrücke über den Kleinen Belt sind diese Stähle neuerdings gewählt worden.

Die im Verein mit Vertretern der Wissenschaft und mit dem Deutschen Beton-Verein von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft bearbeitete „Anweisung für Mörtel und Beton“⁷⁾ ist im Sommer des vergangenen Jahres erschienen. Sie hilft einem arg empfundenen Mißstande ab und stellt die Ausführung der Beton- und Eisenbetonbrücken auf eine solche sichere Grundlage, daß Fehlschläge, wie wir sie bisher oft erlebt haben, künftig ausgeschlossen sind. Die „Anweisung für Mörtel und Beton“ kann aber ihren Zweck nur dann ganz erfüllen, wenn die Beton- und Zementprüfungsstellen bei allen Reichsbahndirektionen eingerichtet oder so ausgebaut werden, daß sie alle vorgeschriebenen Untersuchungen schnell und einwandfrei durchführen können. Die nötigen Einrichtungen und Beschaffungen hierfür werden in kurzer Zeit durchgeführt sein.

Um für die gute, ästhetisch befriedigende äußere Gestaltung ihrer Ingenieurbauwerke eine gute Unterlage in einem Nachschlagebuche zu

⁶⁾ Vergl. „Der Stahlbau“ 1928, Heft 20, S. 234 u. f., besonders S. 237.

⁷⁾ Berlin 1928. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

haben, und um der Fachwelt einen Überblick über ihre Ingenieurbauwerke zu geben, hat die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1928 ein Buch „Ingenieurbauten der Deutschen Reichsbahn“ herausgegeben.

Zur Vereinfachung und Einschränkung der Arbeiten für das Berechnen stählerner Eisenbahnbrücken ist im vergangenen Jahre ein sehr umfangreiches Heft mit Hilfswerten für die Berechnung von Fahrbahn-Längs- und -Querträgern und von vollwandigen Hauptträgern bis 20 m Stützweite für die Lastenzüge N und E bearbeitet worden.

Auch die Arbeiten für die Musterentwürfe stählerner Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern sind wesentlich gefördert worden.

Ganz große Brückenbauten sind im Jahre 1928 nicht in Angriff genommen oder fertiggestellt worden. Dagegen sind viele stählerne Überbauten mittlerer oder kleinerer Brücken verstärkt oder gegen neue stärkere ausgewechselt worden. Auch wurden verschiedene neue stählerne Brücken von beträchtlichen Abmessungen für neue Bahnanlagen und über neuen Kanälen hergestellt.

Aus Gründen des guten Aussehens, leichter Unterhaltung, einfacher Herstellung und geringer Empfind-

lichkeit gegen Überlastung ist bei den Auswechslungen und Neubauten dem vollwandigen Träger vor dem gegliederten Träger bis zu 34 m Stützweite der Vorzug gegeben worden. — Im folgenden sind einige der im Jahre 1928 fertiggestellten stählernen Brücken näher erläutert.

1. Zweigleisiger Viadukt in Hermsdorf im Bezirk der Reichsbahndirektion Breslau (Abb. 1 u. 2).

Die Stützweite der Hauptträger der Mittelöffnung der neuen Brücke (Abb. 1) beträgt 23 m. Die vollwandigen stählernen Hauptträger traten an die Stelle von Gewölben (Abb. 2), wobei der den Straßenverkehr arg behindernde mittelste Pfeiler fortfiel. Wie die Abbildungen erkennen lassen, wirken die vollwandigen, parallelgurtigen, stählernen Hauptträger im Stadtbilde weit besser als die Gewölbe. Baustoff St 37.

2. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Alle bei Bartenstein im Bezirk der Reichsbahndirektion Königsberg (Abb. 3).

Fünf Öffnungen mit je zwei eingleisigen Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern von 14,75 m Stützweite. Baustoff St 37.

3. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Sieg bei Rosbach im Bezirk der Reichsbahndirektion Frankfurt a. M. (Abb. 4).

Fünf Öffnungen mit je zwei eingleisigen Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern von 21 m Stützweite. Baustoff St 37.

4. Eingleisige Eisenbahnbrücke über die Lahn in km 85,906 der Strecke Amalienhütte — Cölbe im Bezirk der Reichsbahndirektion Kassel (Abb. 5).

Drei Öffnungen mit eingleisigen Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern von 27,5 m Stützweite. Baustoff St 48.

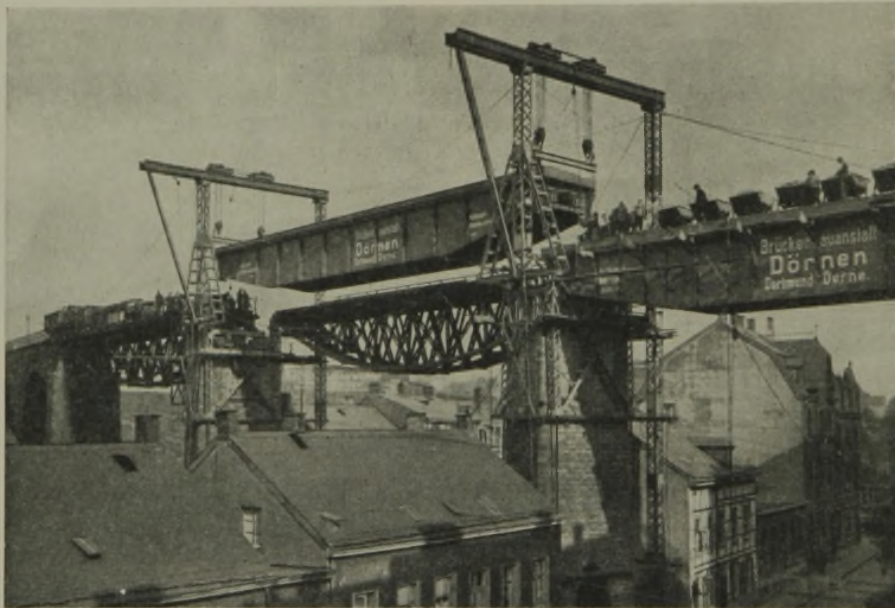


Abb. 8. Brücke in Barmen-Rittershausen.

5. Eingleisige Eisenbahnbrücke über die Alme in km 2,7 der Strecke Paderborn—Büren im Bezirk der Reichsbahndirektion Kassel (Abb. 6).

Vier Öffnungen mit eingleisigen Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern von $3 \times 21,84$ m und $1 \times 17,86$ m Stützweite. Baustoff St 48.

6. Zweigleisige Eisenbahnbrücke bei Meißen-Triebischthal im Bezirk der Reichsbahndirektion Dresden (Abb. 7).

Die Stützweite der vollwandigen Hauptträger des großen über dem Wasser liegenden Überbaues beträgt 28,40 m. Baustoff St Si.

7. Eingleisige Eisenbahnbrücke in Barmen-Rittershausen im Bezirk der Reichsbahndirektion Elberfeld (Abb. 8).

Drei Öffnungen mit je einem eingleisigen Überbau mit vollwandigen

Hauptträgern von 30,18 m Stützweite. Baustoff St 48. Die Auswechslung der alten Fachwerkparabelträger gegen die neuen vollwandigen Träger vollzog sich in der Weise, daß der neue Überbau auf Eisenbahnwagen über den auszuwechselnden gefahren und dort von zwei Portalkranen von den Wagen abgenommen und hochgehoben wurde. Dann wurde der alte Überbau seitlich verschoben (Abb. 8), und schließlich wurde der neue Überbau von den Kranen auf seine Lager abgelassen. (Fortsetzung folgt.)

Über bautechnische Einrichtungen im neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhof Heidelberg.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Reichsbahnrat Schachenmeier, Heidelberg.

Der neue Lokomotiv- und Abstellbahnhof Heidelberg ist am 1. Dezember 1927 in Betrieb genommen worden. Dieser Bahnhof ist als Teil der neuen Bahnhofsanlagen Heidelberg zu betrachten; er wird bis zur Fertigstellung des neuen Personenbahnhofes in Verbindung mit dem bestehenden alten Personenbahnhof betrieben (Abb. 1).

Die bautechnischen und die maschinentechnischen Anlagen des neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhofes Heidelberg und ihre Beziehungen zum Eisenbahnbetriebe werden an anderer Stelle¹⁾ besprochen.

Die zweckmäßige Weiterentwicklung dieser Anlagen wird durch einen besonderen Ausschuß — den Ausschuß für Lokomotivbehandlungs- und maschinelle Anlagen — überwacht und sichergestellt. Jedoch sind die Einzelheiten bautechnischer Art so zahlreich, daß es erwünscht ist, wenn jeder mit dem Bau und der Unterhaltung solcher Anlagen betraute Ingenieur an deren zweckmäßiger Ausgestaltung mitarbeitet.

Die folgende Abhandlung soll deshalb die Fachgenossen auf eine Reihe von Einzelfragen aufmerksam machen.

Hierzu gehören: die Befestigung der Gleise auf den Arbeits- und Untersuchungsgruben, die Auflagerung und Befestigung der Kran- und Bunkergleise, die Ausbildung der Auffahrstellen auf Drehscheiben, Schiebebühnen und Rädersonkgruben, die Entschlackungsgruben, die Rauchabführung im Lokomotivschuppen und seine Dachkonstruktion.

I. Konstruktive Einzelheiten am Gleis.

a) Die Schienenbefestigungen auf den Betonmauern der Arbeitsgruben (im Lokomotivschuppen), der Entschlackungs- und der Untersuchungsgruben (im Freien).

Zur Befestigung der Schienen auf den Gruben wurden fünf Bauweisen gewählt. Da über die Bewährung dieser neuen Befestigungen noch keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen, sollen hier im Laufe der Zeit eigene gesammelt werden. Die einzelnen Verwendungsstellen sind bei den Beschreibungen der Bauweisen angegeben.

1. Bauweise Hoffmann „Rheinguß-Schienenbefestigung“ D. R. P. (Erfinder: Technischer Reichsbahninspektor Peter Hoffmann, Mannheim; Hersteller: Rheinische Eisengießerei und Maschinenfabrik A.-G., Mannheim).

Dieser Schienenstuhl wird in die Betonmauer der Grube einbetoniert, die Schienen werden mit Keilen auf dem Stuhl befestigt. Als wesentliche Vorteile dieser Schienenbefestigung hebt die Lieferfirma hervor:

Die Schienen können jederzeit rasch eingesetzt und ausgewechselt werden, ohne daß der Stuhl entfernt werden muß. Da der Stuhl aus Grauguß besteht, ist die Rostgefahr herabgemindert, das Abrosten der Keile kann durch Hinterlegen von Blechstücken oder durch Einbauen stärkerer Beilagestücke ausgeglichen werden. An der inneren Grubenwand, dicht anschließend an den Schienenstuhl, läßt sich eine auswechselbare Verkleidung aus feuerfesten Steinen einbauen, weil die fest in das Betonmauerwerk eingreifenden Stühle an der Innenseite der Schiene weniger Betonverkleidung bedürfen als andere Schienenbefestigungen. Beim Einbauen sollen die Stühle zunächst in die Aussparungen des erhärteten Betonmauerwerks eingesetzt und an den Schienen befestigt werden, wobei zu beachten ist, daß die Widerlager für den Keil gleichmäßig auf die gleiche Seite der Schienen (innen oder außen) zu liegen und ihre Mitten genau in die Mitten der Lagerräume zu sitzen kommen. Die Keile werden meistens an der Innenseite der Schiene eingebaut. Wenn alle Schienenstühle angekeilt sind, werden die Schienen mit Laschen verbunden, in die richtige Höhe gebracht und genau ausgerichtet. Dann werden die Schienenstühle sorgfältig mit Zementmörtel ausgestampft oder

¹⁾ Vergl. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1928.

ausgegossen. Erst nach dem völligen Abbinden des Zementmörtels dürfen die Keile endgültig eingetrieben werden.²⁾

Auf den beiden Entschlackungsgruben und auf der östlichen Untersuchungsgrube (Abb. 2) ist noch die ältere Anordnung (Abb. 3), auf den Arbeitsgruben im Lokomotivschuppen (Abbild. 20) die verbesserte Anordnung (Abb. 4) zur Anwendung gekommen. Zu dieser verbesserten Anordnung gehört ein zweites Beilagestück ohne Keilanzug.²⁾

2. Bauweise Hahmann „Universal-Schienenstuhl“ D. R. P. (Erfinder: Regierungsbaumeister Hahmann, Hannover; Lieferer: Ingenieurbureau für Industrie- und Tiefbauten, Regierungsbaumeister Hahmann, Hannover, Prinzenstraße 17).

Als wesentliche Vorteile hebt der Erfinder hervor, daß mittels dieses Stuhles eine gute Übertragung der lotrechten Druckkräfte und aller Nebenwirkungen, wie seitliche Schub- und Druckkräfte an den unbelasteten Schienenauflagern, auf den Mauerwerkskörper erzielt werde.

Der Stuhl besteht aus zwei Seitenwänden, die durch Querwände miteinander verbunden sind. Oben ist der Stuhl durch eine gewölbte Platte abgeschlossen, die der Schiene

²⁾ Eine genaue Darstellung befindet sich in der von der Lieferfirma herausgegebenen Druckschrift (Anweisung für den Einbau des Schienenstuhles). Eine weitere Druckschrift bezieht sich auf die Verbesserungen des Schienenstuhles. Beide Schriften sind durch die Lieferfirma erhältlich.

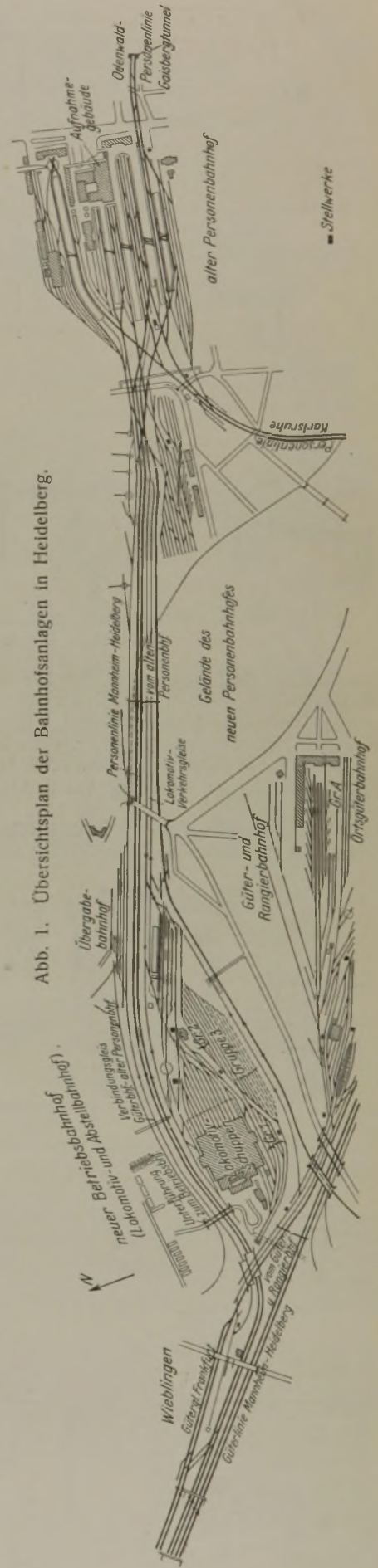


Abb. 1. Übersichtsplan der Bahnhofsanlagen in Heidelberg.

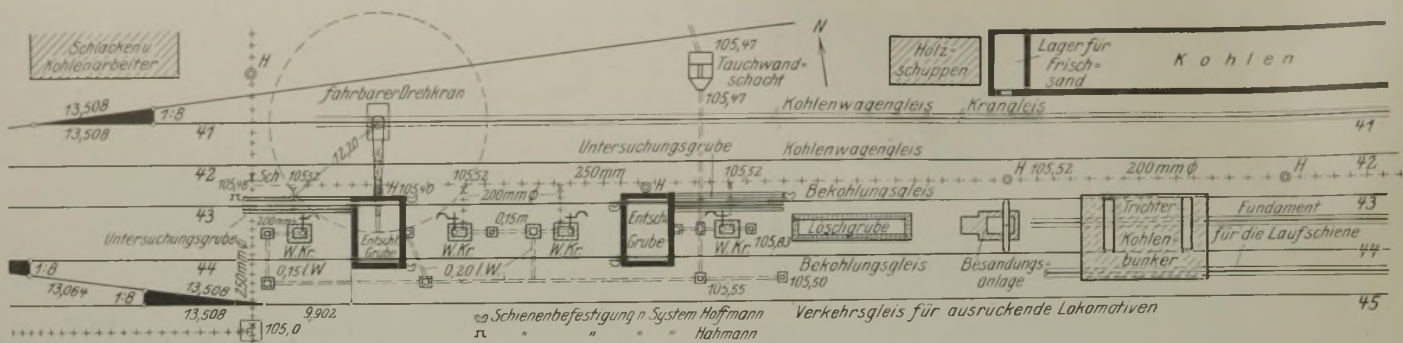


Abb. 2. Lageplan der Bekohlungs- und Entschlackungsanlage.

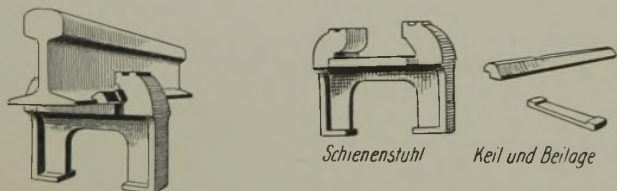


Abb. 3. Schienenstuhl nach Bauweise Hoffmann, ältere Anordnung.

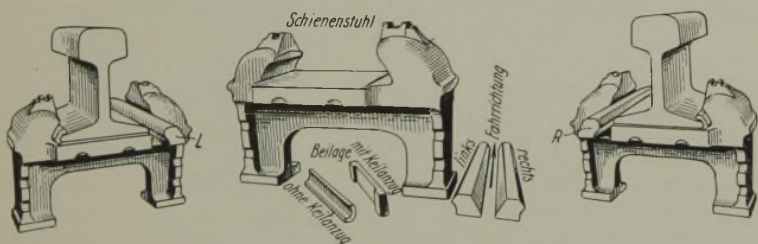


Abb. 4. Schienenstuhl nach Bauweise Hoffmann, verbesserte Anordnung.

ein Kipplager bietet (Abb. 5 u. 6). Die Schiene ist mit gewöhnlichem Regelkleineisen auf dem Deckel des Schienenstuhles befestigt, ähnlich wie bei dem Deckel einer eisernen Schwelle. Schiene und Kleineisen sind jederzeit leicht auswechselbar, ohne daß der Stuhl herausgestemmt werden muß. Die Kammern werden durch Abdichtungsplatten aus Klingerit abgedichtet, um das Eindringen von Schmutz und Vergußmörtel zu verhindern.

Beim Verlegen wird der vollständige Gleisstrang mit den angeschraubten Schienenstühlen vor deren Vergießen nach Höhe, Spur und

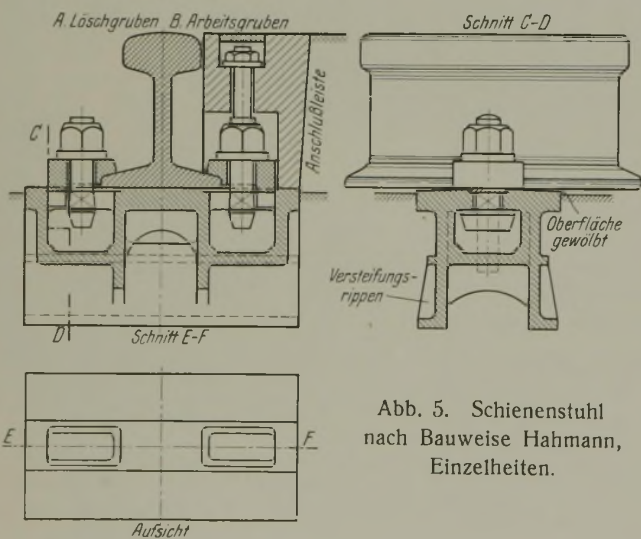


Abb. 5. Schienenstuhl nach Bauweise Hahmann, Einzelheiten.

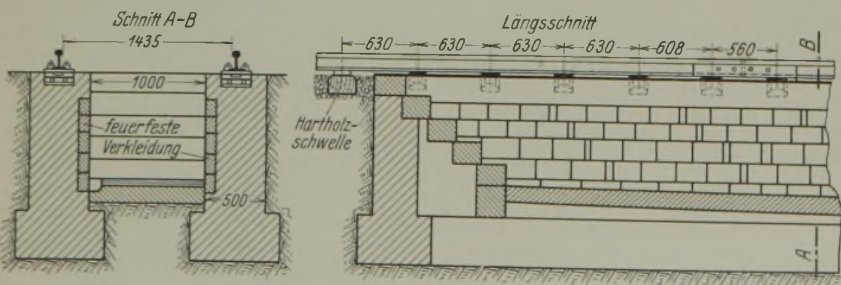


Abb. 6. Schienenstuhl nach Bauweise Hahmann. Anordnung auf Löschruben.

in der Wagerechten genau ausgerichtet; dann erst werden die Stühle durch Vergießen mit Zementmörtel in innigen Verband mit dem Mauerwerkskörper verbracht. Auf diese Weise wird verhindert, daß durch nachträgliches Hineinzwängen Anfangsspannungen an den Befestigungsstellen auftreten.

Zur Anwendung kam dieser Stuhl sowohl bei einer Untersuchungsgrube im Freien (Abb. 2) als auch bei mehreren Arbeitsgruben im Lokomotivschuppen (Abb. 20).

Um diesen Schienenstuhl gegen aufwärts gerichtete Kräfte zu sichern, empfiehlt der Erfinder, die vorderen auf Gruben liegenden Stühle — die beim Nachgeben des anschließenden Gleises auf Schotterbett durch senkrechte Kräfte besonders beansprucht werden — durch Rundeisenbügel nach Abb. 7 festzuhalten.³⁾

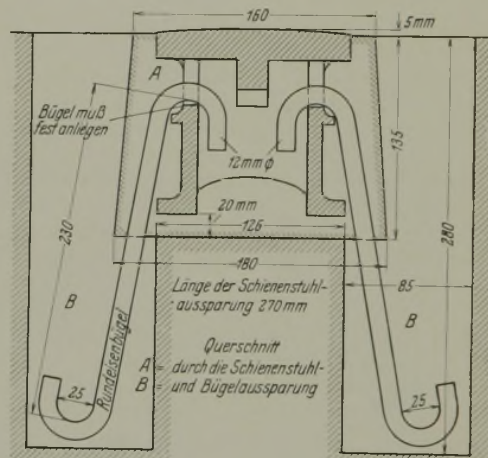
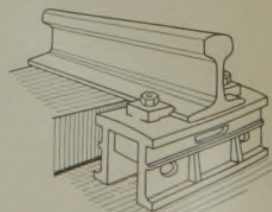


Abb. 7. Schienenstuhl nach Bauweise Hahmann. Befestigung der vorderen auf Gruben liegenden Stühle mit Bügeln.

Die Lieferfirma hebt als Vorteile dieser Schienenbefestigung hervor, daß sie besonders elastisch sei, so daß die Schrauben im Asbeston den Bewegungen der Schiene ohne Beeinträchtigung ihrer Haftfestigkeit nachgeben können. Die Asbestonmasse wird in Hülsen aus Drahtgewebe in die ausgesparten Löcher des Betonkörpers eingebracht, wo sie sich mit der Grundmauer zu einem einheitlichen Körper verbindet (Abb. 8). Asbeston (eine Zusammensetzung von Asbestfasern und Zement) soll keinem Verschleiß unterworfen sein, außerdem unempfindlich gegen Nässe und Trockenheit, Frost und Hitze und nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 400 kg/cm² erreichen. Die Haftfestigkeit der Schrauben im Asbeston soll dreimal so groß sein als in der Kieferholzwelle.

³⁾ Näheres hierüber ist beim Ingenieurbureau von Regierungsbaumeister Hahmann, Hannover, Prinzenstraße 17, zu erfahren. Vergl. auch die Wochenschrift „Der Bahnbau“ 1926, Heft 25, und 1927, Heft 45.



Diese Schienenbefestigung nach dem Asbestonverfahren ist auf mehreren Arbeitsgruben im Lokomotivschuppen angewendet worden (Abb. 20).

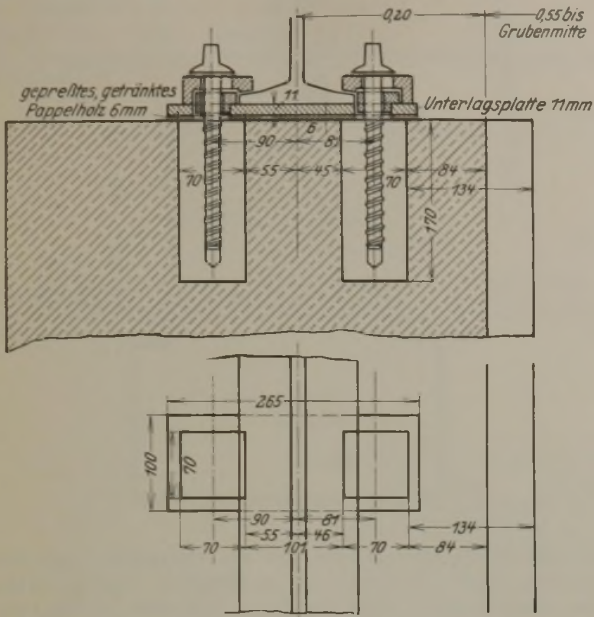


Abb. 8. Schienenbefestigung nach dem „Asbeston“-Verfahren.

4. Schienenbefestigung nach zwei Ausführungsarten, bei denen Befestigungsmittel der Vereinigten Flanschenfabriken und Stanzwerke A.-G. in Hattingen-Ruhr verwendet wurden: Hakenschraubenhülsen und Dübelhülsen.

Die Hakenschraubenhülsen und die Dübelhülsen bestehen aus Temperguß. Diese werden in ausgesparte Löcher des Bahnkörpers eingesetzt und mit Zementmörtel vergossen, so daß sie das Bindeglied zwischen Gleis und Mauerwerk darstellen.

Die Hakenschraubenhülse von 142 mm Höhe (Abb. 9) besteht aus einem hohlen runden Kopf zur Aufnahme des Hakenschraubenkopfes. Seine obere Abschlußdecke hat eine Öffnung, die der Lochung der eisernen Schwellen entspricht. Der untere Teil der Hülse besitzt vier gerillte Rippen mit unterem runden Tellerabschluß und dient zur Verankerung in Mauerwerk. Die Gleisschiene ruht auf besonderer Unterlagsplatte und wird mit der Hülse durch die Hakenschraube, die Klemmplatte und die Spurplättchen verbunden. Abweichend von der Regelform ist der untere Ansatz des Spurplättchens 18 mm hoch. Er reicht infolgedessen in das Loch der Hülse und überträgt seitlich wirkende Kräfte auf die Hülse und das Mauerwerk.

Auswechslung schadhafte Einzelteile ist ohne weiteres möglich. Spurregelungen lassen sich durch Wenden des Spurplättchens erzielen.

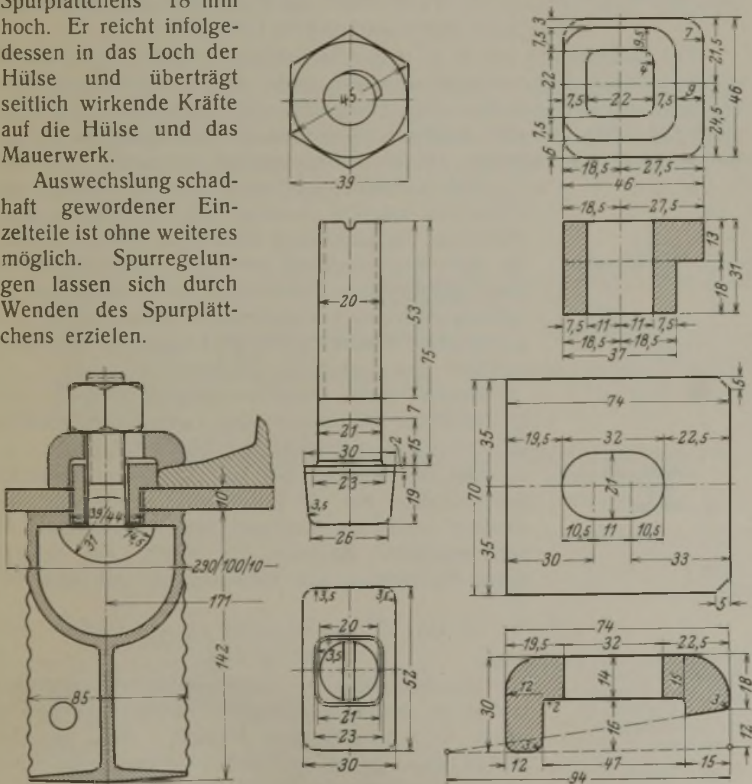


Abb. 9. Schienenbefestigung mit Hakenschraubenhülsen.

Bei der Dübelhülse (Abb. 10) werden die Gleisschienen in der beim Holzschwellenoberbau üblichen Weise mittels Schwellenschrauben von 150 mm Länge befestigt. Die Dübelhülse reicht 155 mm tief ins Mauerwerk und hat ringförmigen Querschnitt. Zur guten Übertragung der Zugkräfte auf das Mauerwerk sind die Außenflächen der Hülse geriffelt, und der untere Bodenabschluß ist mit vorspringenden Rändern versehen. Vier seitliche Rippen verhindern ein Drehen der Hülse im Mauerwerk.

Der Innenraum der Dübelhülse ist so ausgebildet, daß in ihm ein normaler Einschlagdübel, wie er zur Verbesserung altbrauchbarer Holzschwellen verwendet wird, Platz findet. Der Dübel wird vor dem Versetzen und Vergießen der Hülse in diese eingeschlagen. Da der Dübel im unteren Teil kreuzförmig geschlitzt ist, werden seine Außenflächen beim Eindrehen der Schwellenschraube fest gegen die geriffelten Innenwandungen der Hülsen gepreßt. Die Haftfestigkeit der Schwellenschraube im Dübel entspricht derjenigen eines Dübels in der Hülse. Ohne daß die Dübelhülse Schaden leiden kann, läßt sich ein unbrauchbar gewordener Einschlagdübel ausbohren und durch einen neuen ersetzen.

Zur Anwendung kamen diese beiden Arten von Schienenbefestigungen auf mehreren Arbeitsgruben im Lokomotivschuppen (Abb. 20).

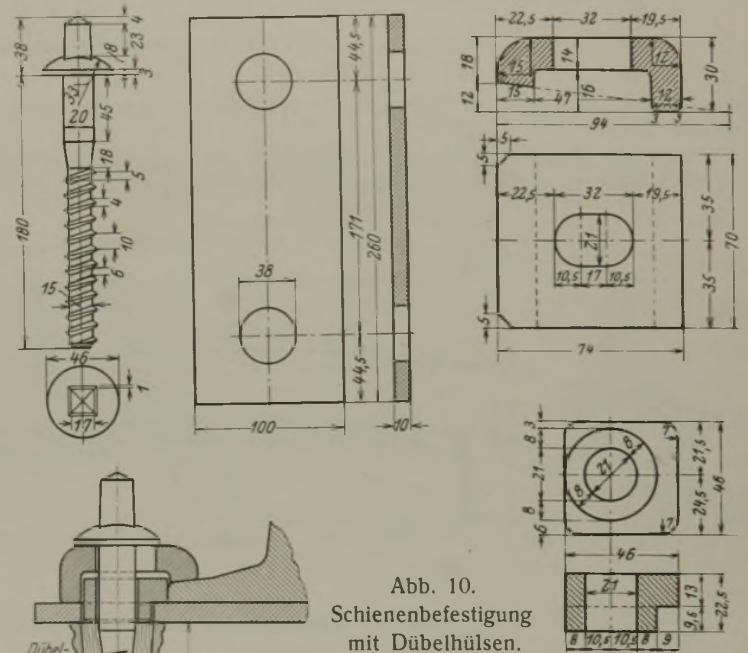


Abb. 10. Schienenbefestigung mit Dübelhülsen.

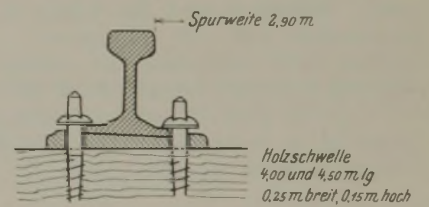


Abb. 11. Befestigung der Schienen des Krangleises.

b) Krangleis und Bunkergleis.

Die Anordnung des Krangleises und des Bunkergleises ist aus Abb. 2, in der Bekohlungsanlage dargestellt, zu ersehen.

In Abb. 11 sind die Einzelheiten der Schienenbefestigungen des Krangleises zu erkennen: Das Gleis hat eine Spurweite von 2,90 m und ruht, zugleich mit dem regelspurigen Kohlenwagengleis, auf Holzschwellen von 4 m Länge. Einzelne Schwellen, auf denen die elektrische Schleifleitung befestigt ist, sind 4,50 m lang. Das Gleis ist auf eisernen Unterlagsplatten befestigt.

Einzelheiten über die Befestigung des Bunkergleises sind aus Abb. 12 zu ersehen: Die Schiene ruht auf zwei miteinander vernieteten Unterlagsplatten und ist mit der Regelbefestigung für eiserne Schwellen versehen. Die untere der beiden Unterlagsplatten ist mittels Steinschraube mit dem Mauerwerkskörper verbunden.

c) Die Auffahrstellen an der Drehscheibe.

Die Gelenkdrehscheibe des neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhofes mit 23 m Durchmesser ist im voraus (im Jahre 1925) erbaut und in Betrieb genommen worden, weil sie als Ersatz der ebenso großen Drehscheibe im alten Personenbahnhof Heidelberg während der Austesserung derselben

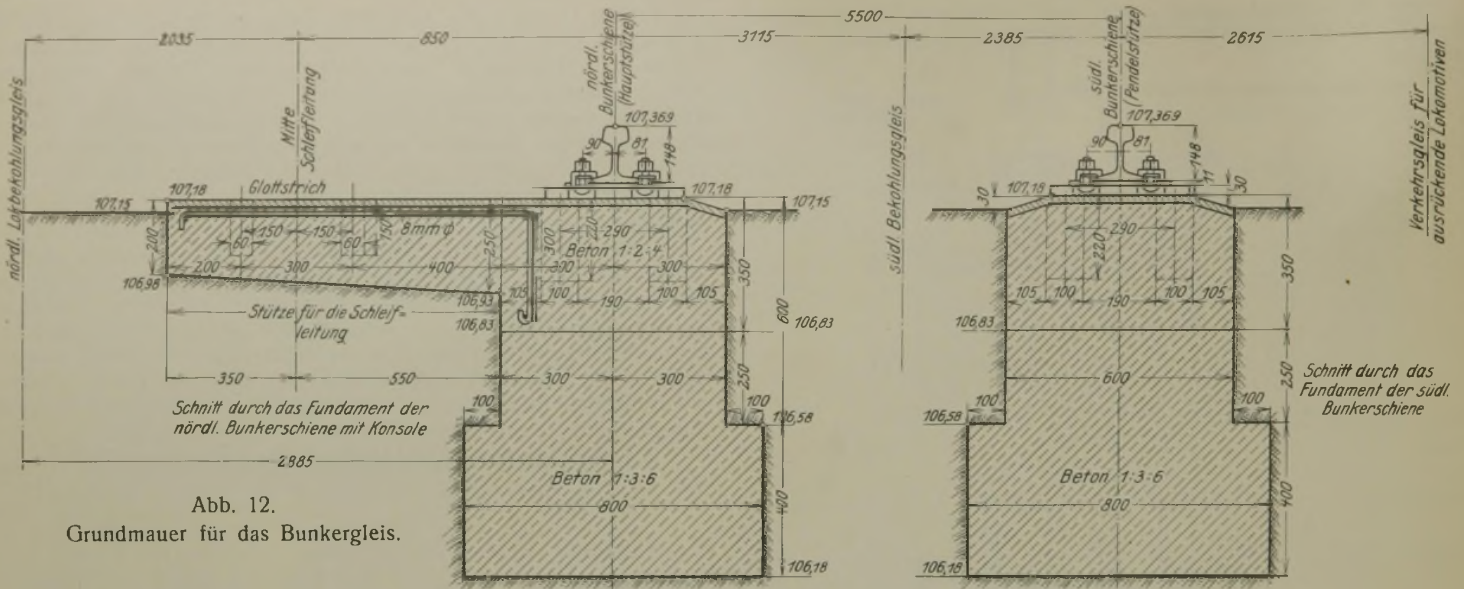


Abb. 12. Grundmauer für das Bunkergleis.

dienen und außerdem bei Störungen an dieser alten Scheibe benutzt werden sollte.

Es zeigte sich bald, daß die Auffahrstellen der neuen Drehscheibe unzuweckmäßig waren; denn der Beton der Umfassungsmauer wurde durch

Nachteil, daß das Mauerwerk, auf das die Holzschwelle die Kraft überträgt, zerstört wird: Deshalb soll nachträglich eine Vorrichtung von senkrecht einbetonierten Schienenstücken eingebaut werden, wie an der Schiebebühne (vergl. Id).

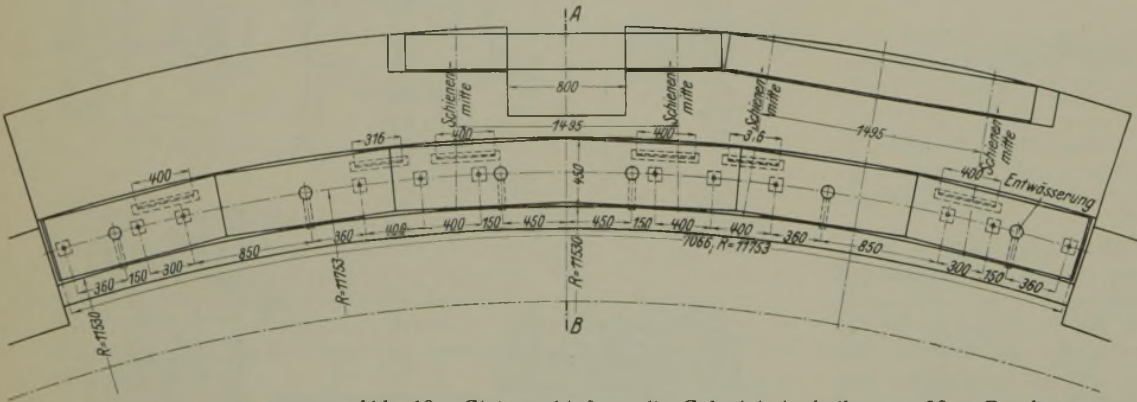


Abb. 13. Gleisanschluß an die Gelenkdrehscheibe von 23 m Durchmesser.

die Schläge der schweren Lokomotiven beim Verlassen der Scheibe zerstört. Deshalb wurden die Auffahrstellen durch Einbauen besonderer Kastenträger nach Abb. 13 geändert. Diese Anordnung, bei der die Schläge durch Vermittlung des eisernen Kastens auf den Mauerkörper übertragen werden, hat sich bisher gut bewährt.

Um das Wachsen der anschließenden Gleise zur Drehscheibe hin möglichst zu verhindern, wurde eine Vorrichtung mit Stemmlaschen in einfachster Weise eingebaut (Abb. 13). Diese Vorrichtung hat aber den

d) Die Auflagerung der Laufschienen der Schiebebühne und die Vorrichtung zur Verhinderung der Schienenwanderung bei den anschließenden Gleisen.

Die Laufschienen der 23 m langen Schiebebühne sind auf einer durchgehenden Eisenplatte gelagert und mit dieser durch Regelkleineisen für Eisenschwellen verbunden. Die Eisenplatte liegt auf kurzen Hartholzschwellen. Sie ist durch Ankerschrauben mit der Betongrundmauer verbunden und wird dadurch auf die Holzschwellen aufgebracht (Abb. 14).

Die Laufschienen samt Unterlagsplatten und Schwellen wurden zunächst auf Holzstapeln nach Höhe und Seitenrichtung festgelegt. Hierauf wurden die Schwellen sorgfältig mit Beton unterstampft, um eine gleichmäßige Höhenlage der Laufschienen zu erzielen. Erst nach vollständiger Erhärtung des eingestampften Betons durften die Laufschienen befahren werden.

Durch diese Ausführungsweise wurde eine gleichmäßige Höhenlage der Laufschiene erreicht, die sich bisher unverändert erhalten hat.

Um das Wachsen der anschließenden Gleise zur Schiebebühne hin zu verhindern, wurde eine besondere Vorrichtung eingebaut: Senkrecht einbetonierte Schienenstücke nehmen die Kräfte der Schiene durch Vermittlung von Stemmlaschen auf (Abb. 14).

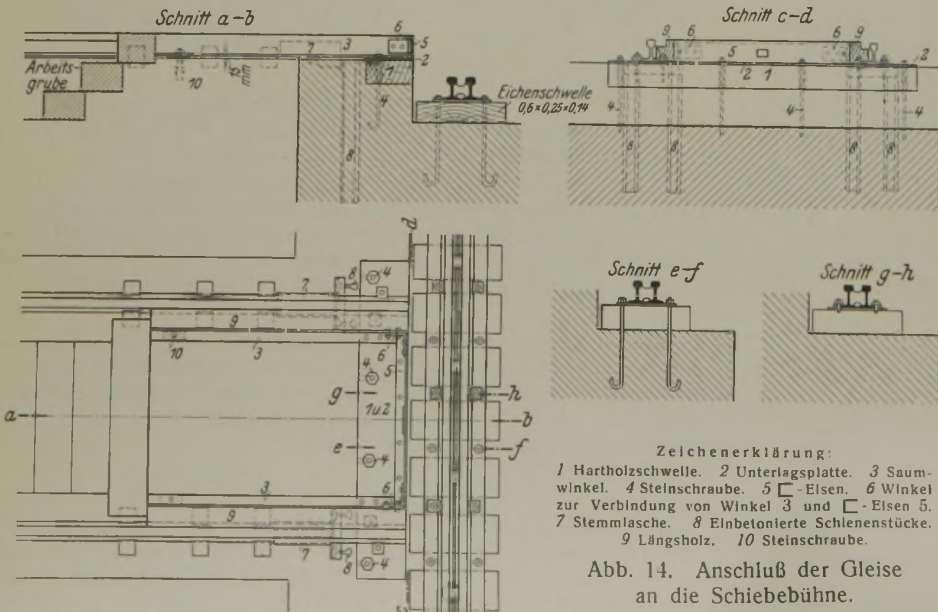


Abb. 14. Anschluß der Gleise an die Schiebebühne.

e) Der Gleisanschluß an der Räder-senkgrube.

Das Fahrgleis der anschließenden Arbeitsgruben mußte an der Rädersonkgrube durch einen beweglichen Teil unterbrochen werden. Dies geschah, indem das Gleis auf die Breite der Senkgrube durch eiserne Träger ersetzt wurde, die seitlich verschoben werden können. Diese Träger und der Anschluß

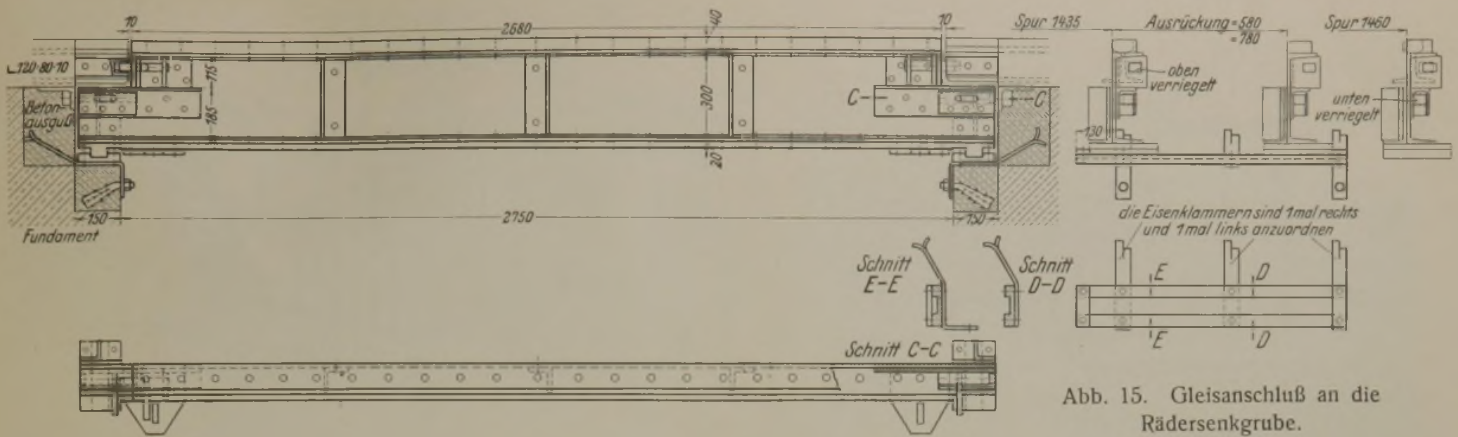


Abb. 15. Gleisanschluß an die Rädersonkgrube.

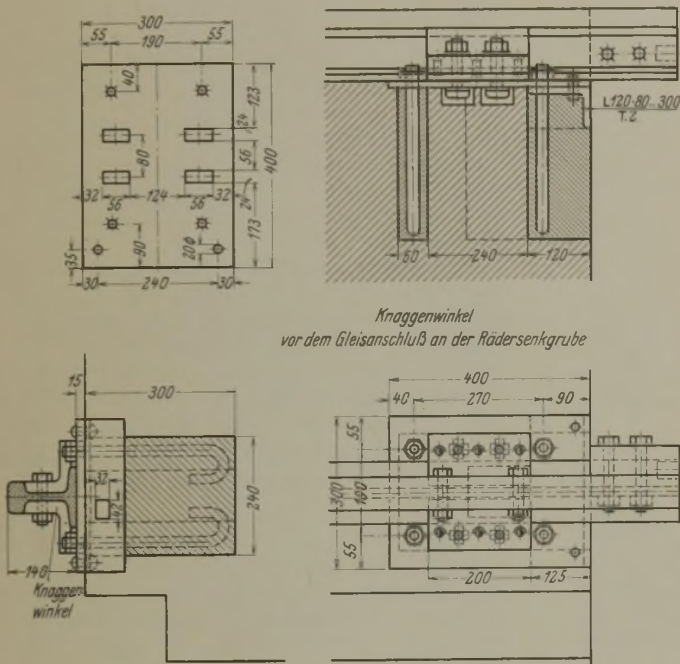


Abb. 16.

Knaggenwinkel vor dem Gleisanschluß an der Rädersonkgrube.

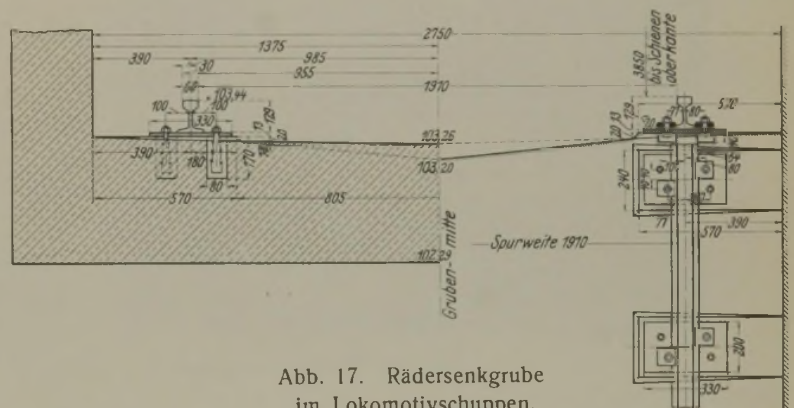
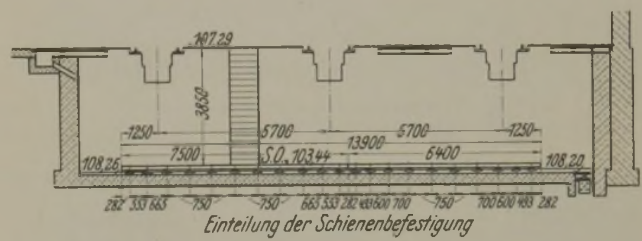


Abb. 17. Rädersonkgrube im Lokomotivschuppen.

des Gleises sind in Abb. 15 dargestellt. Zur Verhinderung der Schienenwanderung gegen die Senkgrube hin sind etwa 40 cm vor den Anschlußstellen Knaggenwinkel nach Abb. 16 eingebaut. Die übrige bautechnische Anordnung der Rädersonkgrube mit dem auf dem Boden der Grube liegenden Gleis für den Wagen der Hebevorrichtung ist aus Abb. 17 zu ersehen.

Die ganze Einrichtung der Gleisanschlüsse an der Rädersonke sowie die Hebevorrichtung selbst sind von der Josef Vögele A.-G. Maschinenfabrik, Mannheim, geliefert und eingebaut worden.

f) Die Kesselauswaschanlage.

Die Kesselauswaschanlage bietet in bautechnischer Hinsicht nur die bemerkenswerte Einrichtung, daß in der Decke des unterirdischen Behälterraumes einzelne Träger herausnehmbar angeordnet sind. Dadurch kann jederzeit die erforderliche Öffnung in der Decke hergestellt werden, durch welche die Behälter in den unterirdischen Raum hinein- oder aus ihm herausgehoben werden (Abb. 18).

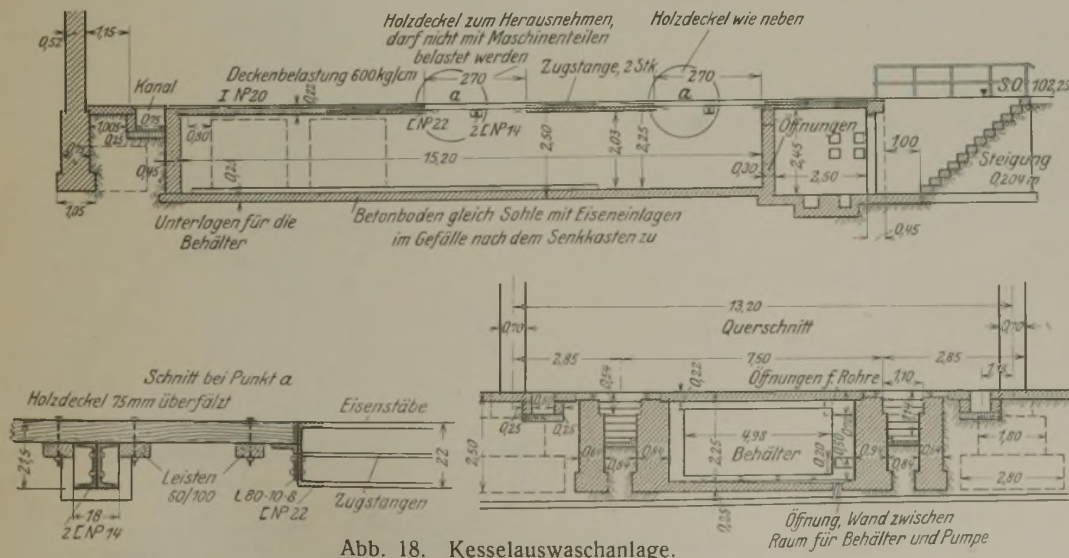


Abb. 18. Kesselauswaschanlage.

II. Die Entschlackungsgruben.

Die Anordnung der beiden Entschlackungsgruben und ihre Entwässerung ist in Abb. 2 zu erkennen. Die konstruktive Ausbildung einer Grube ist in Abb. 19 dargestellt:

Die Grube hat 58 m³ Fassungsraum. Ihre Wände fallen steil ab, damit die Schlacken in den bis auf 0,60 m unter Schienenhöhe mit Wasser gefüllten Sumpf hineingleiten. Der obere Teil der Wände, soweit diese nicht vom Greifer des Kranes berührt werden können,

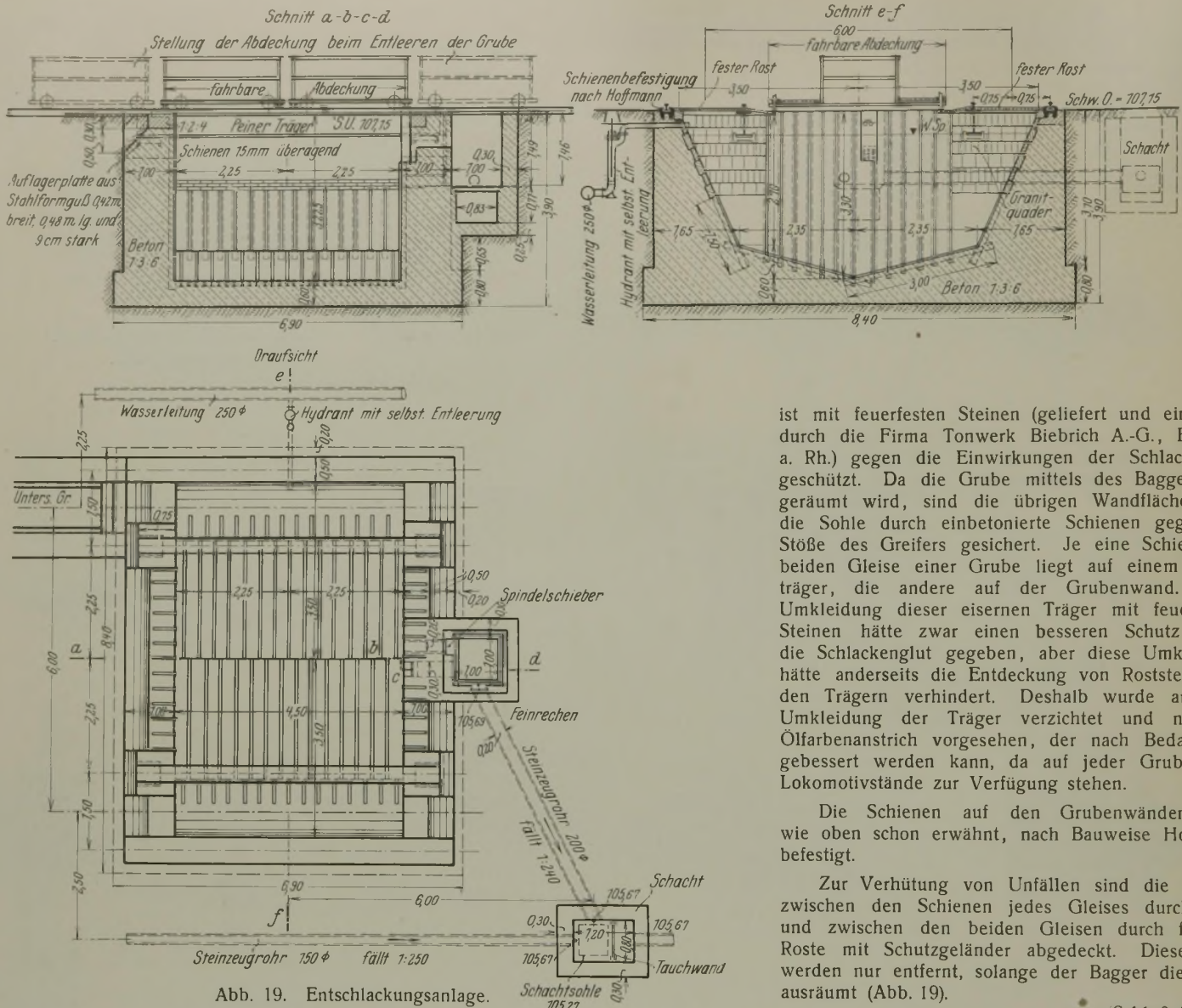


Abb. 19. Entschlackungsanlage.

ist mit feuerfesten Steinen (geliefert und eingebaut durch die Firma Tonwerk Biebrich A.-G., Biebrich a. Rh.) gegen die Einwirkungen der Schlackenglut geschützt. Da die Grube mittels des Baggers ausgeräumt wird, sind die übrigen Wandflächen und die Sohle durch einbetonierte Schienen gegen die Stöße des Greifers gesichert. Je eine Schiene der beiden Gleise einer Grube liegt auf einem Peinerträger, die andere auf der Grubenwand. Eine Umkleidung dieser eisernen Träger mit feuerfesten Steinen hätte zwar einen besseren Schutz gegen die Schlackenglut gegeben, aber diese Umkleidung hätte andererseits die Entdeckung von Roststellen an den Trägern verhindert. Deshalb wurde auf eine Umkleidung der Träger verzichtet und nur ein Ölfarbenstrich vorgesehen, der nach Bedarf ausgebessert werden kann, da auf jeder Grube zwei Lokomotivstände zur Verfügung stehen.

Die Schienen auf den Grubenwänden sind, wie oben schon erwähnt, nach Bauweise Hoffmann befestigt.

Zur Verhütung von Unfällen sind die Gruben zwischen den Schienen jedes Gleises durch feste und zwischen den beiden Gleisen durch fahrbare Roste mit Schutzgeländer abgedeckt. Diese Roste werden nur entfernt, solange der Bagger die Grube ausräumt (Abb. 19).

(Schluß folgt.)

Neubau eines Sammelbrunnens für das Wasserwerk zu Oldenburg i. O.

Von Stadtbaurat Charton, Oldenburg.

Alle Rechte vorbehalten.

Im Rahmen einer umfangreichen Modernisierung und Erweiterung des städtischen Wasserwerks zu Oldenburg i. O., die zurzeit nach den Entwürfen des Dr.-Ing. G. Thiem, Leipzig, durchgeführt wird, war auch der Neubau eines großen Sammelbrunnens notwendig. Das in Abb. 1 in seiner allgemeinen Anordnung dargestellte Bauwerk hat bei kreisrundem Querschnitt einen lichten Durchmesser von rd. 5 m und eine Wandstärke von 47 cm (d. i. zwei Steine Oldenburger Formats). Die Unterkante des Brunnenschlängs sollte bis auf Ordinate - 9,9, also rd. 19 m unter das vorhandene Gelände abgesenkt werden. In den inneren Raum des Schachtes führen drei Heberleitungen, während zwei Saugleitungen mit Pumpen, Motoren und Druckleitung das im Brunnen gesammelte Wasser abziehen. Außerdem ist der Brunnen selbst wasserspendend ausgebildet, d. h. es soll auch Wasser durch die Sohle und die Wände eintreten. Es waren geeignete Vorkehrungen zu treffen, daß während des Betriebes kein Sand aus der Sohle und der Umgebung des Brunnens mitgerissen und daß ein Durchbrechen der Brunnensohle durch Auftrieb verhindert wird. Zu diesem Zweck war die Sohle durch eine Kiesschüttung von abgestuftem Korn und ein Sohlensieb (s. Abb. 2) in Eisenkonstruktion zu sichern (unten 65 cm Kies von 1 bis 2 mm Körnung, dann 65 cm von 2 bis 4 mm, dann 65 cm von 4 bis 8 mm, dann das Sohlensieb und oben 25 cm Kies von 10 bis 20 mm Körnung).

Während des Betriebes soll im Brunnen folgendes vorgehen: Die drei Heberleitungen führen von besonderen, entfernt liegenden Brunnen Wasser in den Schacht, in dem infolge der durchlässigen Sohle sich ein gleichbleibender Wasserstand in Höhe des Grundwasserstandes auf Ordinate + 3,72 dauernd halten würde. Sobald jedoch die zwei Saugleitungen in Tätigkeit treten, senkt sich der Wasserstand und spielt sich etwa auf Ordinate - 5,33 ein.

Die Ausführung des Bauwerks geschah in üblicher Weise bis zum Grundwasserspiegel in offener Baugrube; von hier ab kam das Absenkungsverfahren zur Anwendung. Die trockene Baugrube wurde als ein quadratischer Schacht von etwa 7 m Seitenlänge

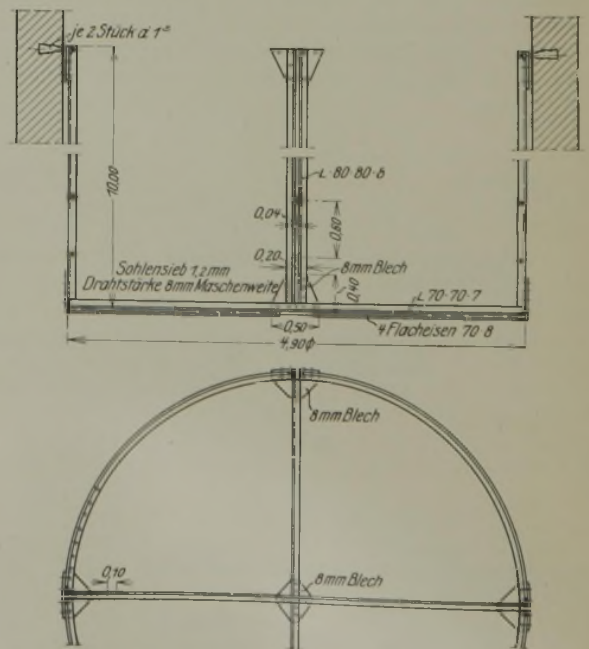
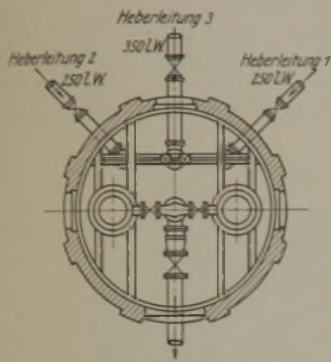


Abb. 2. Sohlensieb. Gerüst aus Profileisen, Siebfläche Maschendraht.

Zu Abb. 1.



angelegt, dessen Seiten durch in den Boden gerammte I-Träger mit eingeschobenen, wagerecht liegenden, etwa 1,80 m langen Bohlen ausgesteift waren. Die lichte Weite des Schachtes war so bemessen, daß der Außenputz des Brunnens in der Baugrube noch ordnungsmäßig ausgeführt werden konnte. Nach Ausschachtung bis auf das Grundwasser wurde der in Eisen konstruierte Brunnenschling auf der Sohle der Baugrube ausgelegt. Der als scharfe Schneide ausgebildete untere Rand des Schlings sollte das Eindringen des Bauwerks in den Grund

sackte. Die eingehende Untersuchung ergab, daß der Brunnen an dem betreffenden Tage trotz andauernden Ausbaggerns nicht mehr nachgerutscht war, so daß vermutlich Boden von außen unter dem Rande des Schlings durchgelaufen und so lange ausgebagert worden war, bis außerhalb des Brunnens ein Hohlraum von solcher Größe entstanden war, daß das Erd-

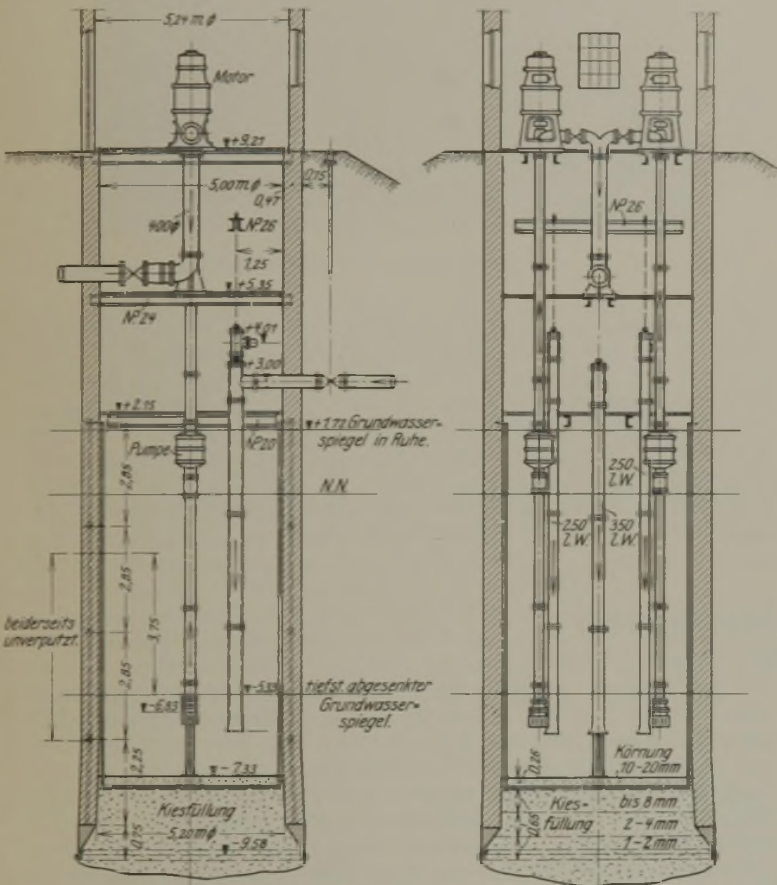


Abb. 1. Allgemeine Anordnung des Sammelbrunnens mit drei Heberleitungen, zwei Saugleitungen, Pumpen, Motoren und Druckleitung.

fördern, die äußere Zylinder- und die innere Kegelfläche wurden vollwandig aus kräftigem Eisenblech mit gegenseitiger Aussteifung ausgebildet. Das Risiko bei der Absenkung eines Brunnens von der Tiefe des vorliegenden liegt im allgemeinen bekanntlich nicht darin, daß der Brunnen infolge zu großer Reibung etwa stecken bleibt und nicht auf die erforderliche Tiefe abgesenkt werden kann, sondern vielmehr darin, daß während des Absenkens der untere Teil des Brunnens abreißt und nach unten geht, während der obere zunächst hängen bleibt. Um dieser Gefahr zu begegnen, mußte das Brunnenmauerwerk durch eine mit dem Schling fest verbundene Bewehrung, die aus Ringankern und Senkrechten besteht, gesichert werden. Die neun Ringanker wiederholen sich in Abständen von etwa 2 m, während acht senkrechte rd. 19 m lange Anker in gleichen Abständen auf den Umfang des Bauwerks verteilt sind. Ringe und Senkrechte sind aus Flacheisen von 80×100 bzw. 50×6 mm Querschnitt ausgebildet (Abb. 3).

Nach Ausbetonierung des Schlings wurde der Schacht aufgemauert. Diese Arbeit wurde von Zeit zu Zeit unterbrochen, um den Boden aus dem Brunnen auszuschachten und ihn somit abzusenken. Die Ausschachtung geschah erst von Hand, später mit einem Greifbagger (Abb. 4). Ein Beschweren war zunächst nicht erforderlich, das Bauwerk ging unter der Einwirkung des eigenen Gewichtes glatt in die Tiefe. Nachdem der Schling 11,80 m unter das ursprüngliche Gelände herabgebracht war, ereignete sich ein lehrreicher Zwischenfall. Ohne zunächst erkennbare Ursache fiel plötzlich eine Wand der Baugrubenaussteifung nach außen zusammen, während der bisher dahinter gelagerte Boden nach unten weg-



Abb. 3. Trockene Baugrube mit Aussteifung und der Bewehrung des Schachtmauerwerks durch Ringanker und Senkrechte.



Abb. 4. Ausschachtung mittels Greifbaggers.

reich nachfallen mußte. Durch besondere Aufmerksamkeit wurde beim weiteren Verlauf der Arbeit eine Wiederholung derartiger Unfälle vermieden. Die Reibung zwischen Außenfläche des Brunnens und Erdreich war inzwischen so groß geworden, daß das Bauwerk infolge seines eigenen Gewichtes nicht mehr nachsank und nun beschwert werden mußte. Das



Abb. 5. Letzter Abschnitt der Absenkung. Arbeitsbühne mit Beschwerung; Greifbagger vom seitlich stehenden Dampfkran betrieben.

Mauerwerk des Schachtes wurde bis zu seiner vollen Höhe aufgemauert und auf dem oberen Rande eine aus kreuzweise gelegten I-Trägern mit Abdeckung durch Bohlen und Dachpappe gebildete Arbeitsbühne aufgebracht. Die Ausschachtung wurde weiter mittels Greifbaggers und Dampfkranes ausgeführt; der ausgehobene Boden wurde, soweit erforderlich, als Beschwerungsmaterial auf die Arbeitsbühne gelagert (Abb. 5).

Dieses Verfahren konnte bis zur völligen Absenkung auf die vorgeschriebene Tiefe durchgeführt werden, wobei jedoch nicht zu vermeiden war, daß der Brunnen erst 36 cm unter der vorgeschriebenen Ordinate zum Stehen kam.

Einige Schwierigkeiten bereitete das Einbringen der Kiesschichten auf der Sohle, was fast 12 m unter Grundwasserspiegel zu geschehen hatte. Nach Einbringung der einzelnen Kiessorten wurden diese jedesmal durch einen Taucher ordnungsmäßig eingeebnet. Bei der Tiefe der Ausschachtung und dem dadurch bedingten starken Auftrieb lag die Gefahr eines Durchbruches der Sohle nicht außerhalb des Bereiches des Möglichen. Das Einbringen des Kieses und der Einbau des Sohlensiebes mußten daher mit ganz besonderer Beschleunigung durchgeführt werden. Das Sohlensieb selbst wurde neben der Baugrube vollständig fertig zusammengebaut und mittels eines Kranes in den Schacht hinabgelassen. Mit seinen 5 m Durchm. und den aufgehenden 10 m langen Befestigungseisen stellte es ein recht sperriges Stück dar, dessen Handhabung reichlich unbequem war.

Das Sinken des Brunnens war nicht immer gleich; es zeigten sich Senkmaße, die zwischen 12 und 80 cm täglich schwankten. Der Brunnen ging auch nicht immer genau senkrecht hinunter. Stärkere Neigung nach einer Seite wurde stets durch entsprechend verstärktes Baggern an der entgegengesetzten Seite wieder ausgeglichen. Zur Kontrolle der Absenkung war in einiger Entfernung von der Baustelle ein Festpunkt angebracht, nach dem die täglichen Nivellements aufgenommen wurden.

Nach Beendigung der Absenkung wurden, um ein bequemes Arbeiten zu haben, unter einem einstweiligen hölzernen Schutzbau zunächst alle Rohrleitungen mit Motoren und Pumpen montiert und erst dann, gleichfalls innerhalb des Schutzhauses, das über dem Gelände sich zeigende Pumpenhaus in Klümpeln mit flachem Betondach errichtet (Abb. 6). Nach Erledigung dieser Arbeiten, also etwa acht Monate nach Einstellung der Absenkung, wurde die überraschende Beobachtung gemacht, daß sich der Brunnen noch um weitere 6,2 cm gesetzt hatte. Das Gewicht der eingebauten Rohrleitungen und Maschinen und des Pumpenhauses scheint allein zu gering, um eine solche Wirkung auszuüben. Man muß die Ursache hierfür vielmehr darin suchen, daß nach Inbetriebnahme der Saugleitungen an der Sohle des Brunnens und in deren näherer Umgebung noch ein weiteres Sacken des Bodens stattgefunden hatte, was zu dem nachträglichen erneuten Sinken die Veranlassung gegeben hat. Wenn

auch dieses nachträgliche unerwartete Nachsacken des Bauwerkes an sich bedeutungslos ist, so hätte es doch für die mit dem Bauwerk fest verbundenen Rohrleitungen leicht verhängnisvolle Folgen haben können, da große Gefahr des Abbrechens bestand. Durch schleuniges Trennen der durch die Brunnenwandung geführten Rohrstützen von den in der Erde liegenden Leitungen und Einsetzen von Paßstücken wurde dieser Gefahr begegnet.



Abb. 6. Das fertige Brunnenhaus mit oberen Entlüftungsschlitz.

Die Ausführung des jetzt in der Erde steckenden Teiles des Brunnens wurde in der Zeit vom 8. September bis zum 20. November 1927, also innerhalb von etwa zehn Wochen erledigt. Die Kosten des Bauwerkes, ohne Rohrleitungen und Maschinen, haben den im Kostenanschlag errechneten Betrag von 39 000 R.-M. nicht überschritten. Die Ausführung geschah durch das Stadtbauamt, wobei die örtliche Bauleitung in den Händen des Stadtgenieurs Junker lag, während die Tiefbaufirma F. Schomburg & Co., Oldenburg, die hauptsächlichsten Arbeiten mit Umsicht und gutem Gelingen erledigte.

Alle Rechte vorbehalten.

Chinesische Gründungsarten.

Von Ingenieur E. Hunke, Tientsin (China).

Die nachfolgend beschriebenen Gründungsarten von Gebäuden sind in Nord- und Mittel-China seit altersher gebräuchlich bei jungalluvialen oder aufgefülltem Boden, wenn in absehbarer Tiefe keine tragfähigen Bodenschichten anzutreffen sind. Dies trifft zu für die nordchinesische und mittelchinesische Tiefebene, wo sandige oder kiesige Lagen oft erst in Tiefen von 50 bis 150 m gefunden werden und wo die oberen Erdschichten aus Dammerde, Löß, Lehm, Ton oder Gemischen davon bestehen. Solcher Boden kann einen Druck des Fundamentfußes von höchstens 1 kg/cm² vertragen, dabei sind auch noch ungleiche Setzungen zu befürchten, wenn bei starkem Regen eine Durchfeuchtung des Bodens stattfindet. Nach chinesischem Brauch wird dann das Ziegelfundament auf Stampfkalk, oder besser gesagt, Kalkbeton aufgesetzt. Selbst bei nur geringen Bodenbelastungen durch Hofmauern oder eingeschossige Gebäude ist die Gründung auf Kalkbeton allgemein gebräuchlich, weil hierdurch eine Verbilligung der Gründung erzielt wurde, besonders in älteren Zeiten. Das Ziegelfundament reicht dann meistens nur 25 bis 30 cm unter die Erdoberfläche, selbst wenn die frostfreie Tiefe erst bei 80 cm bis 1 m liegt. Kalkbeton ist ziemlich wasserundurchlässig und daher recht beständig gegen Frost. Es genügt also, wenn der Kalkbeton bis unter die Frostgrenze reicht. — Der Kalkbeton besteht aus etwa 3 R.-T. Kalkpulver und 7 R.-T. Erde, gut gemischt und in einzelnen Lagen in die Fundamentgruben eingebracht und jedesmal sehr gut gerammt.

Der gebrannte Kalk wird in großen Haufen nur soweit mit Wasser übergossen, daß er gerade in feines Pulver zerfällt. Dieses Kalkpulver ist also ein Gemisch aus CaO und CaH₂O₂. Aber auch älteres Kalkpulver, das wohl schon zum Teil aus kohlen-saurem Kalk besteht, kann mit Erfolg bei nicht wichtigen Gründungen verwendet werden. Die Erde soll am besten rote oder braune Acker- oder Dammerde sein, aber auch lehmige, tonige und feinsandige Beimischungen sind gut brauchbar, nur muß die Erde ziemlich trocken und feinkrümelig sein. Gegebenenfalls wirft man die Erde durch ein Drahtsieb, um die großen Stücke zu zerkleinern und auszusieben. Reiner Ton oder Erde, die an Luft und Sonne zu festen, harten Klumpen zusammenballt, ist nicht brauchbar. In den meisten Fällen kann hier der Erdaushub der Fundamentgruben unmittelbar wieder verwendet werden. Bei zu feuchtem Boden läßt man die ausgehobene Erde in lockeren Haufen (die gegebenenfalls einmal umgeschauelt werden) an der Sonne trocknen und zerfallen.

Das Mischen geschieht immer von Hand, und das Mischungsverhältnis 3:7 wird fast nie durch Messen in Kasten festgestellt. Eine kleine Abweichung ist in gewöhnlichen Fällen auch ohne große Bedeutung. Die Erfahrung der eingewöhnten chinesischen Vorarbeiter und die helle Farbe des Mischgutes geben meistens eine gute Gewähr für ein richtiges Mischungsverhältnis. Alle Kalkbetonarbeiten, einschließlich des Erdaushubes, werden von hierin besonders geübten Arbeitern ausgeführt, die von Bau zu Bau ziehend nur diese Arbeiten machen. Gelegentliche Kontrollen des Kalkverbrauches haben ergeben, daß das Mischungsverhältnis immer einigermaßen eingehalten wird. Abb. 1 zeigt eine Fundamentgrube mit dem Erdaushub.

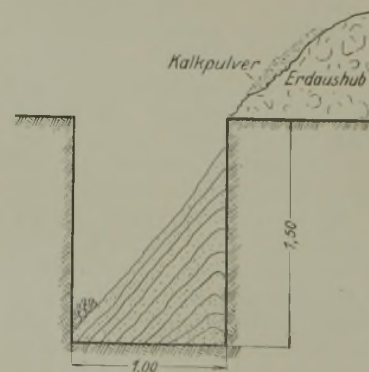


Abb. 1.

Das Kalkpulver wird mit kleinen Körben auf den Erdaushub geschüttet und durch zwei Arbeiter mit der Schaufel durchgearbeitet, so daß das gemischte Gut in die Grube rieselt und dort halbpfeifenförmige Haufen bildet. Größere gelegentliche Erdklumpen rollen auf der Oberfläche nach unten und werden von dem Arbeiter in der Grube entfernt, soweit sie sich nicht durch leichte Schläge mit der Schaufel zerkleinern lassen. In diesen halbpfeifenförmigen Haufen ist das Gut in einzelnen reicheren oder ärmeren Schichten enthalten, bei dem nachherigen Ausbreiten in der Grube wird eine zweite gute Durchmischung vorgenommen. Das ausgebreitete Mischgut wird dann leicht festgetreten, so daß die Lage etwa 25 bis 28 cm dick ist.

Das Rammen geschieht in althergebrachter systematischer Weise mit Holzrammen (Abb. 2) von rd. 7 kg Gewicht. Die Rammfläche hat etwa 10 cm Durchm. Je zwei Mann bedienen eine Ramme, und vier Rammen bilden einen Rammsatz.

3 Paar Arbeiter mit je einer Ramme gehen kurz hintereinander her; sie machen taktmäßig drei schnelle Rammstöße auf derselben Stelle

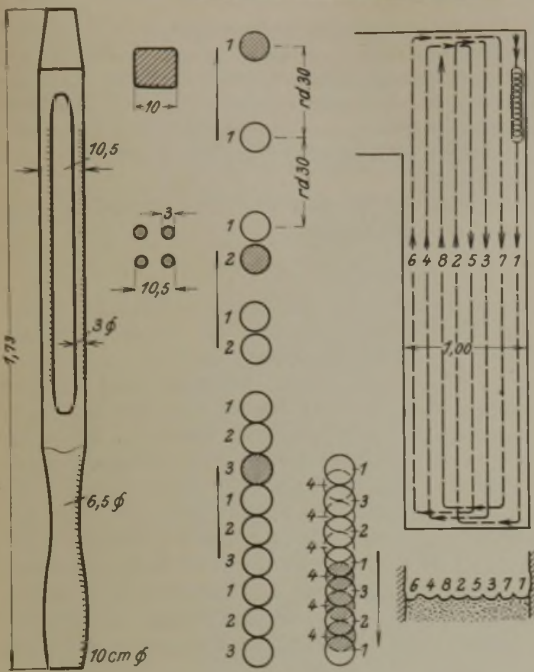


Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.

und gehen dann einen kleinen Schritt, etwa 30 cm, weiter. Die runden Grübchen berühren sich dann gerade, die vierte Gruppe mit der vierten Ramme führt dreimal je einen Rammstoß auf die Berührungspunkte der runden Gruben aus (Abb. 3). So entstehen tiefe gerammte Rillen, acht solcher Rillen kommen auf 1 m Breite. Abb. 4 zeigt die Reihenfolge der Rillen. Bei den seitlichen Rillen werden die Rammern etwas schief gehalten, so daß der Kalkbeton fest gegen die Wände der Grube gerammt wird. Abb. 5 zeigt drei Gruppen von Arbeitern beim Rammen eines Fundamentes eines kleinen Anbaues an ein bestehendes Gebäude, gerade bei Umkehrung in der Fundamentgrube. Dann wird nochmals nachgerammt mit einer gußeisernen Rammplatte von etwa 44 cm Durchm. Die Platte hat eine ebene Unterfläche, verdickten Rand (4,5 cm) und wiegt 40 kg. An acht durchgezogenen Seilen wird diese Platte 2,3 bis 2,5 m hoch geworfen und mit großer Kraft auf den Kalkbeton herunterschleudert. Hierdurch wird der Beton nochmals um 1 bis 2 cm zusammengedrückt und eine ganz ebene Oberfläche erzielt. Abb. 6 zeigt die Arbeit mit der Rammplatte in derselben Fundamentgrube. Abb. 7 zeigt eine Kolonne mit der Rammplatte, hochgeschwungen, bei einer Kalkbetondeckschicht bei einer Kaianlage, Abb. 8 an derselben Stelle mehrere Kolonnen mit der Holzramme und eine Kolonne mit der eisernen Rammplatte während einer kleinen Ruhepause. (Die Leute wollten sich nicht von mir photographieren lassen und stoppten wie auf Kommando die Arbeit.)



Abb. 7.

Die ursprünglich leicht festgetretene Schicht von 26 cm geht beim Arbeiten mit den Holzrammen auf etwa 18 cm herunter und unter der Rammplatte auf 16 bis 17 cm. Dann wird die Oberfläche leicht angenäbt und die zweite Lage aufgebracht. Um eine Fundamenthöhe von 1 m zu erhalten, sind also sechs Schichten notwendig. Die erforderliche Zeit für eine Lage von 1 m Breite und 10 m Länge ist:

Mischen und Ausbreiten	rd. 23 Min.,
Rammen mit der Holzramme	„ 17 „ „
Rammen mit der Platte	„ 17 „ „

so daß das ganze Spiel bei 10 m² und acht Mann etwa eine Stunde dauert, und bei sechs Schichten eines 1 m hohen Fundamentes etwa 6 bis 6½ Stunden.

Auf 1 m² einer Lage kommen somit 316 Schläge mit der Holzramme und 30 Schläge mit der Rammplatte, auf 1 m³ also rd. 1900 Schläge mit der Holzramme und 180 Schläge mit der Rammplatte.

Die Güte des Kalkbetons hängt ab von dem richtigen Kalkgehalt, der Art der Erde, dem richtigen Mischen und besonders von dem richtigen und genügenden Rammen. Die althergebrachten chinesischen Verfahren haben sich gut bewährt. Unter dem Druck des Gebäudes nimmt die



Abb. 5.



Abb. 6.

Güte mit den Jahren zu, besonders wenn der Kalkbeton nicht gerade im Grundwasser liegt, aber immer etwas Erdfeuchtigkeit hat, bis der Kalk mit der Erde eine richtige chemische Verbindung eingegangen ist. Jahre alter Kalkbeton läßt sich nur mit scharfer Hacke, manchmal nur mit Eisenkeilen entfernen, ist im Innern ganz trocken und hat muscheligen Bruch, eine helle Farbe; etwas größere Kalkstückchen sind als feine weiße Punkte noch deutlich zu erkennen.

Die Chinesen haben Kalkbeton seit undenklichen Zeiten angewandt für Fundamente für Gebäude, Hofmauern, als Unterlage für Steinfreitreppen, als Kerne für Erddämme, zum Abdecken von Erddämmen in 30 bis 45 cm dicken Schichten, besonders wo die Dammoberfläche dem Wellenschlag ausgesetzt ist. Die große chinesische Mauer und die großen Stadtmauern (oft in 8 bis 15 m Dicke) bestehen aus Stampfkalk, der in beiderseitige Ziegelmauern von 70 bis 100 cm Dicke eingestampft ist. Vielfach, wo die Ziegelschale schon zerstört ist, hält der Kalkbetonkern noch gut aus mit fast senkrechten Wänden. Bei geeigneter nicht sandiger Erde ist der Kalkbeton fast wasserundurchlässig; er eignet sich also gut für Kernmauern bei Dämmen, Hinterfüllung von Spundwänden usw.



Abb. 8.

Die europäischen Architekten und Ingenieure hier haben den Stampfkalk, oder Kalkbeton, übernommen und wenden ihn auch fast allgemein für moderne Hoch- und Tiefbauten an. Abb. 9 bis 15 zeigen einige Anwendungen.

Derartige Beispiele der Anwendung von Kalkbeton bei ausgeführten Hoch- und Tiefbauten ließen sich beliebig vermehren; die angeführten genügen aber, um die weite Anwendungsmöglichkeit des Kalkbetons zu erklären.

Die Kosten des Kalkbetons in Tientsin einschl. Unternehmerrgewinn sind etwa 5,60 R.-M./m³ bei einem Preise des gebrannten Kalkes von 18 R.-M./1000 kg frei Baustelle. Für 1 m³ Kalkbeton sind hier fünf Arbeiterstunden und drei Hilfsarbeiter für Begießen des Kalkes, Durchsieben der Erde notwendig, bei einem Preise von 0,16 R.-M./Arbeitsstunde. Die niedrigen Löhne in China spielen gewiß eine große Rolle; in Ländern mit wesentlich höheren Löhnen ließe sich aber die Handarbeit durch Druckluftammen ersetzen; es müßte natürlich der ganze Rammvorgang etwas verändert werden. Der Kalk kann zweitklassig sein, der z. B. für Putzarbeiten nicht mehr brauchbar wäre.

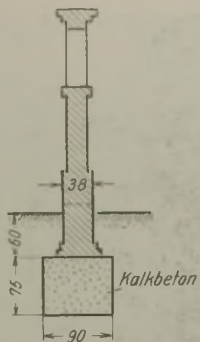


Abb. 9. Hofmauer.

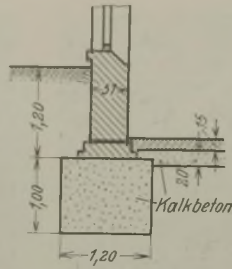


Abb. 11. Fundament eines Gebäudes mit Keller und 15 cm Kalkbetonunterlage für den Kellerfußboden.

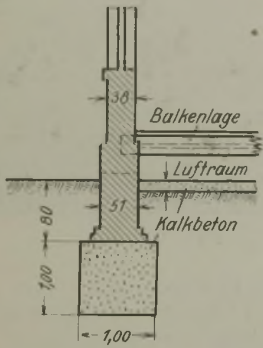


Abb. 10. Fundament eines Wohngebäudes ohne Keller. Hier eine 15 cm dicke Kalkbetonschicht unter der Balkenlage des Erdgeschosses, um die Erdfeuchtigkeit vom Holze abzuhalten.

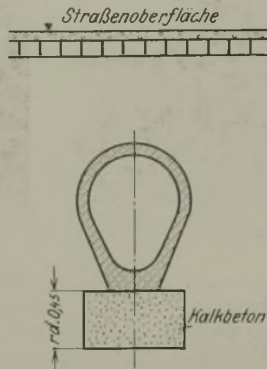


Abb. 13. Kalkbeton als Unterlage für ein Zement-Kanalisationsrohr.

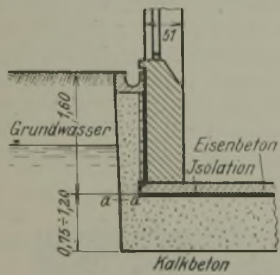


Abb. 12. Fundament eines Gebäudes mit Keller bei Grundwasserandrang.

Unter der Eisenbetonsohle, die gegen Grundwasserdruck bewehrt ist, liegt eine kräftige Kalkbetonschicht, die im Trockenen gerammt ist bei ausgepumpter Baugrube, unter dem ganzen Gebäude. Auf der glatten Oberfläche läßt sich die Isolation gegen Wasser gut aufbringen, ehe die Eisenbetonsohle gestampft wird. Die ganze Baugrube ist, den Außenmauern entlang, mit Kalkbeton vollgestampft, wobei darauf zu achten ist, daß der Anschluß bei *a-a* gut ausgeführt wird. Der Kalkbeton hat also hier noch als besonderer Schutz gegen Wasserandrang zu dienen.



Abb. 14. Eisenbeton-Kaiwand. Kalkbeton als Hinterfüllung der Eisenbetonschwand, zur besseren Druckaufnahme der Verankerung und als Oberflächen-schutz gegen mechanische Beschädigung und gegen Eindringen des Regenwassers.

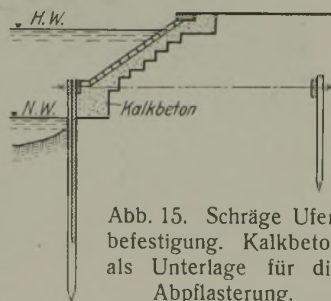


Abb. 15. Schräge Uferbefestigung. Kalkbeton als Unterlage für die Abpflasterung.

über 1 bis 1,5 kg/cm², was ein scheinbarer Widerspruch ist. Es ist aber zu bedenken, daß beim Rammen einer 1 m hohen Schicht Kalkbeton, der in einzelnen Lagen fest gegen das anliegende Erdreich gerammt ist, dieses anliegende Erdreich zum Tragen mit herangezogen wird. Der Kalkbeton ist gewissermaßen ein dicker Bogen, der in das Erdreich eingespannt ist. Außerdem ist durch die dicke Kalkbetonschicht der Druck auf tiefere und tragfähigere Schichten gebracht.

Noch eine zweite, in China viel gebräuchliche Gründungsart mag von Interesse sein, es sind dies die sogenannten

Kalkpfähle.

Oft trifft man, besonders bei Land, das durch das Schwemmsystem mittels Baggergutes aus den Flüssen aufgefüllt ist, in der Tiefe der Fundamentsohle auf 1 bis 5 m dicke Schichten, die aus tonigen und feinstlehmigen Bestandteilen bestehen. Solche Schichten sind ziemlich wasserundurchlässig, saugen sich aber mit Wasser voll und sind dann gummiartig weich. Diese Schichten sind eigentlich überhaupt nicht tragfähig; beim Begehen der Fundamentgrube weicht diese Bodenschicht zäh gummiartig unter dem Fuße aus und quillt sogleich wieder hoch. Tieferer Aushub ist unmöglich ohne beiderseitige Spundwände, da sonst der weiche Boden in die tiefere Fundamentgrube hineingleiten würde, und das ganze umliegende Gebiet würde einsinken wie in einem Bergwerksgebiet.

Bei schwereren Gebäuden hilft hier nur das Eintreiben von Pfählen bis in den alten tragfähigen Boden. Aber bei Flachbauten und leichten Gebäuden kann man diese teure Gründungsart sparen und durch die „Kalkpfähle“ ersetzen.

In die weiche Schicht wird ein konischer Holzpfahl etwa 1 m tief eingetrieben und dann unter drehender und kreisender Bewegung herausgezogen, so daß sich ein trichterförmiges Loch bildet, das allerdings bald wieder zuquillt, je nach der Weichheit des Bodens. Sofort werden größere Stücke ungelöschten Kalkes in dieses Loch geworfen und gut eingerammt unter beständigem Nachwerfen von Kalkstücken, bis das Loch wieder gefüllt ist. Es entsteht also gewissermaßen ein pfahlähnliches Gebilde von Kalkstücken innerhalb der weichen Schicht. Ein solches Loch nimmt, je nach der Art des Bodens, 40 bis 80 kg ungelöschten Kalk auf. Der Kalk saugt dann innerhalb weniger Stunden fast alles Wasser aus dem umliegenden Erdreich auf, so daß im Durchmesser von rd. 1 m das Erdreich hart wird und sich mit der obengenannten

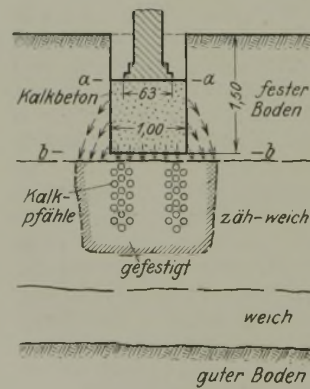


Abb. 16.

eisernen Rammpfahle abrammen läßt, ohne zu erzittern, nachzugeben oder Risse zu bekommen. Solche Kalkpfähle werden dann reihenweise in den Fundamentgruben hergestellt, als ob Holzpfähle eingerammt würden, und zwar so dicht, daß sich die Einflußzonen des Kalkes gut überdecken, also etwa 3 Kalkpfähle auf 1 m².

Ist die Erhärtung soweit fortgeschritten, daß man einen Sondierstab nicht mehr oder nur mit größter Mühe einstoßen kann, oder daß man mit der eisernen Rammpfahle abrammen kann, so wird sofort mit dem Einbringen der ersten Schicht des Stampfkalkes (Kalkbetons) begonnen. Abb. 16 zeigt die wahrscheinliche Druckverteilung im Boden.

Schon seit Jahren auf solchem Boden stehende Gebäude haben in der Schicht *a-a* (Abb. 16) einen gleichmäßig gerechneten Druck des 63 cm breiten Ziegelfußes gegen Kalkbeton von rd. 1,4 kg/cm², und in der Schicht *b-b* (ohne das Gewicht des Kalkbetons zu berücksichtigen) einen gleichmäßigen Druck von rd. 0,9 kg/cm² auf der 1 m breiten Berührungsfläche des Kalkbetons gegen den durch die Kalkpfähle befestigten Boden. In Wirklichkeit ist dieser Druck wohl kleiner, da das umliegende Erdreich mitträgt und den Druck auf größere Flächen verteilt. Die Fundamente der Gebäude schwimmen gewissermaßen auf dem elastisch-weichen Untergrunde.

Alle Rechte vorbehalten.

Die russischen Vorschriften für hölzerne Eisenbahnbrücken.

In Deutschland dürfte zwar der Bau von Eisenbahnbrücken aus Holz selbst für Notbrücken nur noch in Ausnahmefällen vorkommen, es wird aber trotzdem lehrreich sein, die Erfahrungen in den Ländern zu verfolgen, wo solche Brücken noch eine größere Rolle spielen.

In Rußland sind während des Krieges und der darauffolgenden inneren Kämpfe zahlreiche Eisenbahnbrücken zerstört und in vielen Fällen zunächst durch hölzerne Brücken ersetzt worden. Diese Holzbrücken zeichnen sich zum Teil durch geradezu mustergültige Konstruktion und eine oft staunenswert saubere Arbeit aus. Es dürfte auch kaum ein zweites Land geben, in dem man jetzt noch so reiche Erfahrungen im Bau von hölzernen Brücken hat, wie in Rußland. Die technischen Bedingungen für den Bau

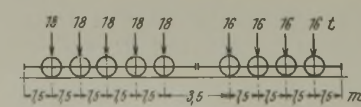


Abb. 1. Die Lokomotive des leichten russischen Lastenzuges „O“ von 1925.

hölzerner Brücken vom 19. Mai 1925 können als der Niederschlag dieser Erfahrungen angesehen werden und sollen deshalb im Auszuge mitgeteilt werden.¹⁾

Als Belastung sollen die schwersten auf der betreffenden Strecke ver-

¹⁾ Mit freundlicher Erlaubnis des Verfassers entnommen der Beilage zu den Tabellen für das Entwerfen von Brücken von Prof. E. O. Patton, Kiew 1924 (russisch).

kehrenden Züge, mindestens aber die in Abb. 1 dargestellte Lokomotive des leichten russischen Lastenzuges „O“ für Nebenstrecken angenommen werden, gefolgt von einer einseitig angehängten Zuglast von 7 t für 1 lfd. m. Sollte außerdem zu erwarten sein, daß schwerere Achslasten als 18 t auf der Brücke verkehren werden, so ist der Übergang von zwei Achsen mit 1,5 m Abstand und dem höchsten zu erwartenden Achsdruck ohne Spannungserhöhung bei im übrigen unbelasteter Brücke zu untersuchen.

Als zulässige Spannungen gelten die Werte der folgenden Zusammenstellung:

Zulässige Beanspruchungen in kg/cm².

Art der Beanspruchung	Kiefer		Eiche	
	mittlere Qualität	beste Qualität	mittlere Qualität	beste Qualität
In Richtung der Faser:				
Zug	110	130	135	160
Druck	70	85	85	100
Abscheren	12	14	14	16
Biegung (Zug und Druck)	80	95	105	125
Schub bei Biegung	20	25	25	30
Druck auf Hirnholz	50	60	60	70
Quer zur Faser:				
Abscherung	30	35	55	65
Abscherung für Dübel aus Eiche	—	—	50	60
Druck auf eine Breite > als die Hälfte des Holzes	25	30	35	40
Druck auf eine Breite ≤ als die Hälfte des Holzes	35	40	45	55

Bei Berücksichtigung gleichzeitiger Wirkung des Windes und der Verkehrslast dürfen die Beanspruchungen um 15% erhöht werden. Für frisch gefälltes Holz, bei Bauten unter Wasser oder wo die Feuchtigkeit über 20% beträgt, sind die Beanspruchungen um 20% herabzusetzen. Für Bauten zu vorübergehenden Zwecken und für Brücken, deren Benutzung nicht mehr als 3 Jahre dauern soll, dürfen die Beanspruchungen um 20% erhöht werden, für Montagegerüste um 40%.

Für Druck schräg zur Faserrichtung gelten die folgenden Werte (Zwischenwerte geradlinig einzuschalten):

Winkel zwischen der Kraft- richtung und der Richtung der Fasern	0	15	30	45	60	75	90 Grad
Kiefer mittlerer Güte	50	42	35	31	28	26	25 kg/cm ²
" " " " " " " " " " " " "	60	48	40	36	33	31	30 "
Eiche mittlerer Güte	60	51	45	41	38	36	35 "
" " " " " " " " " " " " "	71	58	50	46	43	41	40 "

Abb. 2 zeigt diese Werte als Polstrahlen in der jeweiligen Kraft-richtung mit der Wagerechten als Faserrichtung. Zum Vergleiche sind die Werte eingetragen, die sich für Eichenholz nach der Reichsbahn-Vorschrift ergeben, und die Werte, die der bekannten Parabel von Jackson²⁾ entsprechen, wenn man die Werte der Vorschrift $\sigma_{\parallel} = 100$, $\sigma_{\perp} = 35$ einsetzt.

Die zulässige Beanspruchung auf Knicken ist gleich der zulässigen Grundbeanspruchung auf Druck $R = 70 \text{ kg/cm}^2$, multipliziert mit einer Zahl φ , die die folgenden Werte hat. Setzt man statt des Abminderungsbeiwertes φ den Wert $\frac{1}{\omega} = \omega$ ein, so ergeben sich die in der Zusammenstellung angegebenen Werte für ω , die einen leichteren Vergleich mit den zurzeit bei uns durch die vorläufigen Bestimmungen für Holztragwerke der Reichsbahn eingeführten Werte gestatten.

²⁾ Vergl. Jackson, Ingenieur-Holzbau, S. 34 (Stuttgart 1921).

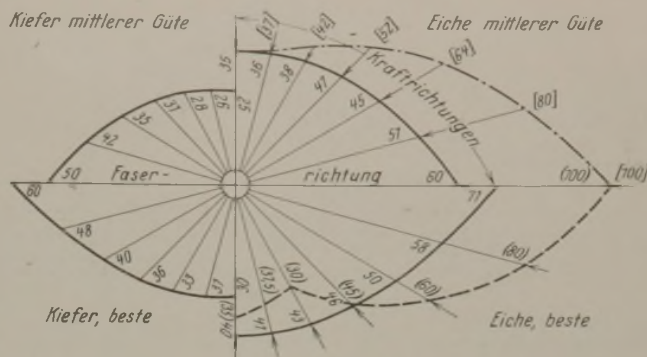


Abb. 2. Zulässige Druckbeanspruchung schräg zur Faserrichtung nach der russischen Vorschrift —, nach der Reichsbahnbestimmung für Nadelholz --- und nach der Parabel von Jackson - · - · -.

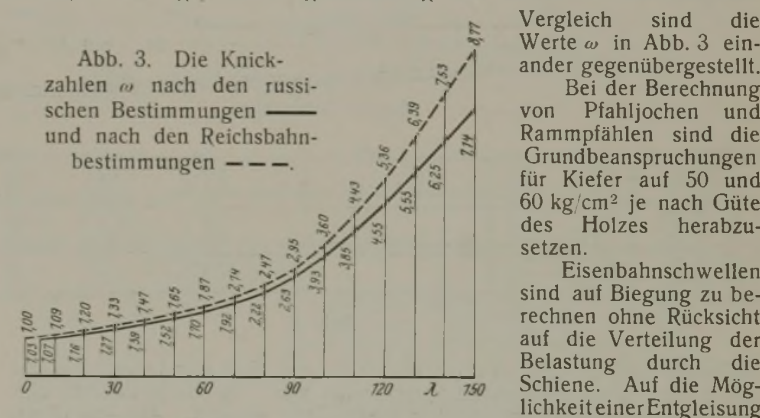
$$\lambda = \frac{s_K}{l} \quad \begin{matrix} 5 & 10 & 20 & 30 & 40 & 50 & 60 & 70 \\ \varphi & 0,966 & 0,931 & 0,862 & 0,793 & 0,724 & 0,655 & 0,586 & 0,517 \end{matrix}$$

$$\omega = \frac{1}{\varphi} \quad \begin{matrix} 1,03 & 1,07 & 1,16 & 1,27 & 1,39 & 1,52 & 1,70 & 1,92 \end{matrix}$$

$$\lambda = \frac{s_K}{i} \quad \begin{matrix} 80 & 90 & 100 & 110 & 120 & 130 & 140 & 150 \\ \varphi & 0,448 & 0,379 & 0,310 & 0,256 & 0,215 & 0,184 & 0,158 & 0,138 \end{matrix}$$

$$\omega = \frac{1}{\varphi} \quad \begin{matrix} 2,22 & 2,63 & 3,23 & 3,85 & 4,55 & 5,55 & 6,25 & 7,14 \end{matrix}$$

Dabei ist als Knicklänge s_K je nach dem vorliegenden Befestigungsfall $s_K = 0,5 l$, $s_K = 0,75 l$, $s_K = l$ oder $s_K = 2 l$ zu wählen. Zum besseren



Die zulässigen Beanspruchungen sind:

Zulässige Beanspruchungen von Schwellen in kg/cm ²	Kiefer		Eiche	
	mittlerer Güte	besten Güte	mittlerer Güte	besten Güte
Zug- und Druckspannungen	110	130	140	170
Schubspannungen	28	34	35	42

Vermischtes.

Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Siedlungswesen (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W8). Das am 24. Dezember ausgegebene Heft 24 (1 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Neubau des Reformrealgymnasiums St. Ingbert. — Zwei Häuser am Stadtpark Schöneberg. — Oberingenieur Ebert: Stahlmöbel und ihre Verwendung. — Dr. Delius: Richtlinien über die Anlage von Zeichensälen in Volks- und höheren Schulen. — Dr. P. Martell: Über Hausschwamm.

Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure. Am Mittwoch, den 9. Januar 1929 spricht in der Technischen Hochschule Charlottenburg, Saal 301, um 7,30 Uhr abends Dr. Hans Wolff, Berlin, über „Neuere Fortschritte zum Schutze von Ingenieurereignissen durch Anstrich“.

Der Vortragende wird behandeln: Arten der Anstriche — Vorgänge beim Trocknen — Verhinderung von Korrosion durch Anstriche — Eigenschaften verschiedener Anstriche und deren Prüfung — Neuere Lackierverfahren.

Neubau eines Dükers durch den Aire-Kanal. Der Aire-Kanal wird von zahlreichen Zuflüssen der Lys gekreuzt, deren Spiegel unter dem der Kanalhaltung liegt und die den Kanal mit Heberbauwerken überschreiten.

Durch diese Bauwerke wird der Kanalquerschnitt sehr verengt und die Schifffahrt behindert. Da auf dem Aire-Kanal, der einen Teil des Schifffahrtsweges von Dünkirchen nach Paris bildet, der Verkehr von Schiffen großer Ladefähigkeit geplant ist, mußten diese Engpässe beseitigt werden. Über diese Arbeit berichtet Ing. M. Hédy in den Annales des Ponts et Chaussées, Partie Technique, Mai-Juni-Heft 1928. Allgemein wurden an Stelle der Heber Düker vorgesehen, die ganz in das Kanalbett versenkt wurden. Anfangs wurden die Düker in zwei Teilen zwischen Fangedämmen hergestellt, die jeweils bis zur Kanalmitte reichten und wasserdicht miteinander verbunden wurden. Da der Untergrund sehr schlecht war (Triebsand), machte die Verbindung der Teile Schwierigkeiten. Man setzte daher später die Düker aus genieteten eisernen Röhren zusammen, die nach ihrer Fertigstellung versenkt wurden. Doch stellten sich diese sehr teuer, auch fürchtete man, daß das Eisen durch die Abwässer der Hüttenwerke angegriffen würde.

Bei der Kreuzung des Kanals mit der Busnes wurde deshalb ein Düker aus Eisenbeton erbaut.

Das neue Bauwerk (Abb. 1) wurde 65 m von dem bestehenden entfernt angelegt. Es besteht aus drei kreisförmigen, dem Kanalquerschnitt entsprechend geknickten Eisenbetonrohren von 1,85 m Durchm. Die äußeren wagerechten Teile erhielten elliptischen Querschnitt mit senkrecht

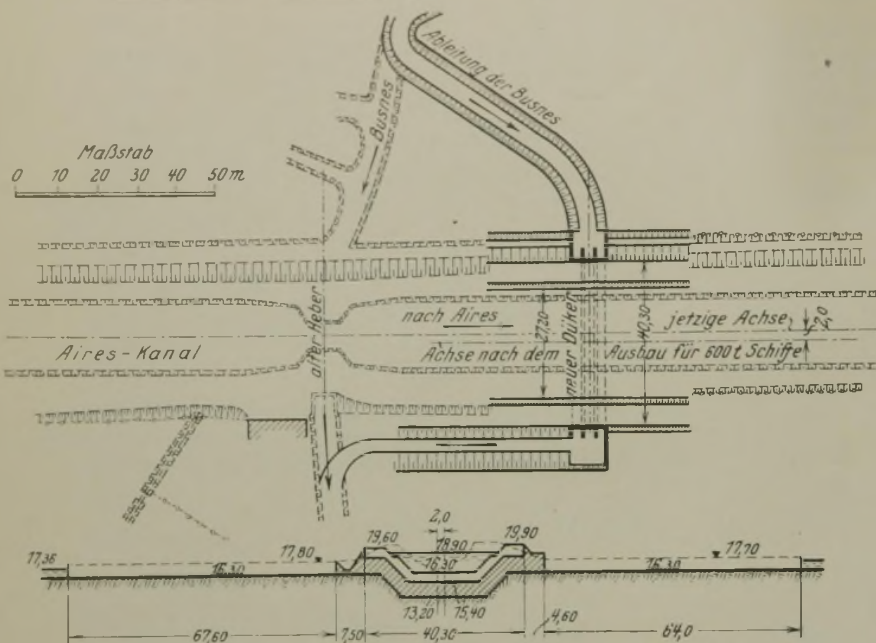


Abb. 1.

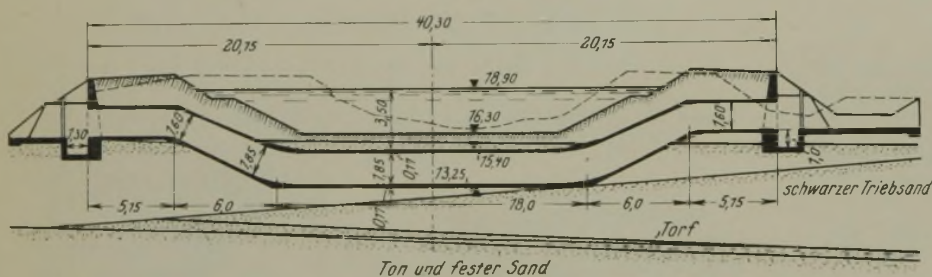


Abb. 2.

stehender kleiner Achse, der so bemessen war, daß sein innerer Umfang gleich dem des kreisförmigen Querschnitts war. Es wurde dadurch eine Verminderung der Gründungstiefe dieser Teile erreicht. Am Auslaß des Dükers sind beiderseits Schlammfänge vorgesehen. Außerdem sind hier

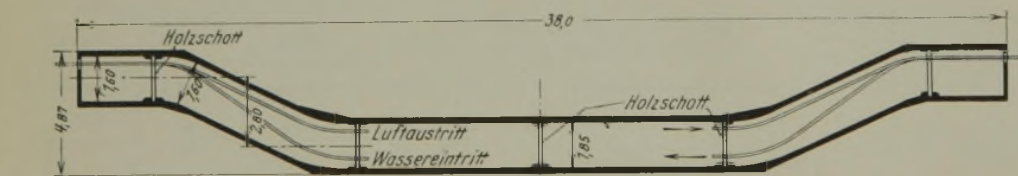


Abb. 4.

Dambalkenverschlüsse vorgesehen, um die Rohre reinigen zu können. Die Ausbildung der Rohre geht aus Abb. 2 hervor.

Die Rohre wurden auf einem neben dem Kanal gelegenen Werkplatze hergestellt, der durch einen vorübergehend errichteten Deich mit dem Kanaldeich eine abgeschlossene Baugrube bildete. Ihre Sohle lag 2 m unter dem Spiegel der Kanalhaltung und wurde mit Magerbeton gedichtet. Die Abmessungen der Baugrube betragen 13×44 m, so daß die Rohre im ganzen hergestellt werden konnten. In ähnlicher Weise wurde auf dem linken Ufer ein Bauplatz für die Herstellung des dortigen Landungsbaupwerks geschaffen (Abb. 3).

Die Dükerrohre wurden aus Eisenbeton in hölzerner Schalung hergestellt, die auf einem Bett aus Eichenbohlen aufruhete. Bei Ermittlung der Abmessungen und der Bewehrung wurden mehrere Belastungsumstände berücksichtigt, und zwar 1. größter Innendruck: die Dükerrohre sind gefüllt, während gleichzeitig der Kanal leer ist; 2. größter Außendruck: die Dükerrohre sind leer und von außen durch Eigengewicht, Kanalbett und Wasserdruck belastet.

Versuche ergaben für den Beton als zweckmäßigste Mischung: 400 kg Portlandzement, 100 kg Traß, $0,3 \text{ m}^3$ Sand und $0,9 \text{ m}^3$ Kies. Der Wasserzusatz wurde so bemessen, daß die Patenprobe ein Einsinken von höchstens 0,10 m ergab. Die Betonierung beanspruchte etwa fünf Wochen.

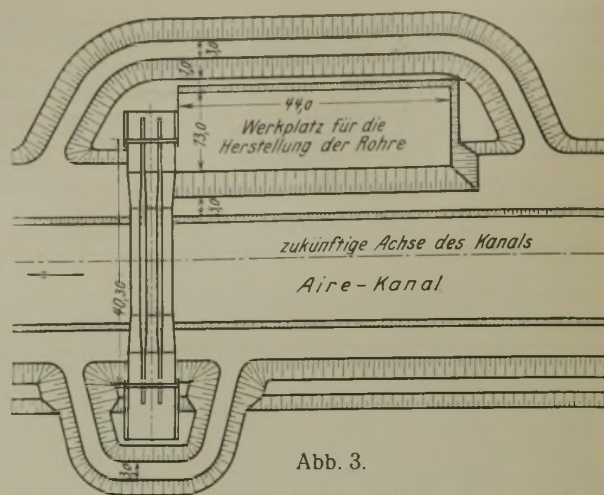


Abb. 3.

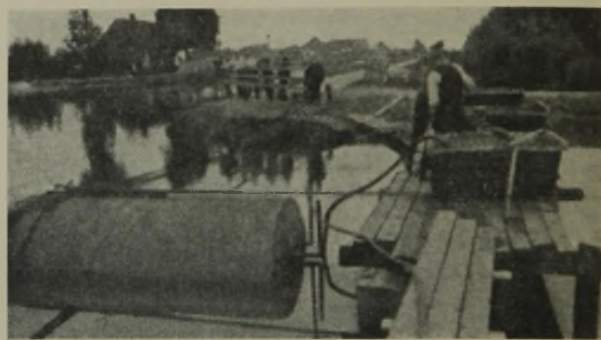


Abb. 5.



Abb. 6.

Die Rohre erhielten eine innere und äußere 2 cm starke Dichtungsschicht aus Betonmörtel, der aus 600 kg Portlandzement, 100 kg Traß und 1 m^3 Flußsand bestand. Nach der Herstellung wurden die Rohre durch Betondeckel vorübergehend geschlossen.

Nachdem sie abgebunden und erhärtet waren, wurde der Bauplatz durch Durchstechen des Flußdeiches unter Wasser gesetzt, so daß die Rohre aufschwammen und an die Versenkungsstelle geschleppt werden konnten. Diese war vorher durch Bagger so vertieft worden, daß die Oberkante der versenkten Rohre 3,50 m unter dem Spiegel der Kanalhaltung lag. Ferner wurde der Boden der Baggerinne mit einer 15 cm starken Sandschicht abgedeckt, um eine gleichmäßige Auflagerung der Rohre zu gewährleisten.

Für den Versenkungsvorgang waren die Rohre durch hölzerne Querschotten in sechs Teile getrennt, um zu verhindern, daß das als Ballast benutzte Wasser zu große Bewegung und Pendeln der Rohre verursachte. Ein Teil des Ballastes bestand übrigens aus Kies. In das Innere der Rohre wurden zwei Röhren eingeführt, von denen die untere zum Wasserzufluß, die obere zum Entweichen der verdrängten Luft diente (Abb. 4).

Das Wasser wurde durch Handpumpen mit einer Leistung von $5 \text{ m}^3/\text{Std.}$ eingedrückt. Mit zunehmender Belastung versank der mittlere wagerechte Teil, so daß schließlich die gewollte aufrechte Lage der Rohre nach einer Belastung mit 24 t Wasser erreicht war. Zur weiteren vollständigen Absenkung (Abb. 5 u. 6) waren 34 t Wasser erforderlich.

Durch den geschilderten Bauvorgang wurde die Schifffahrt kaum behindert, da das Versenken nur 5 bis 7 Stunden erforderte und die Restarbeiten, Wiederherstellung der Deiche und Verbindung der Dükerrohre mit den beiderseitigen Landungsbauperken, ohne Störung durchgeführt werden konnten.

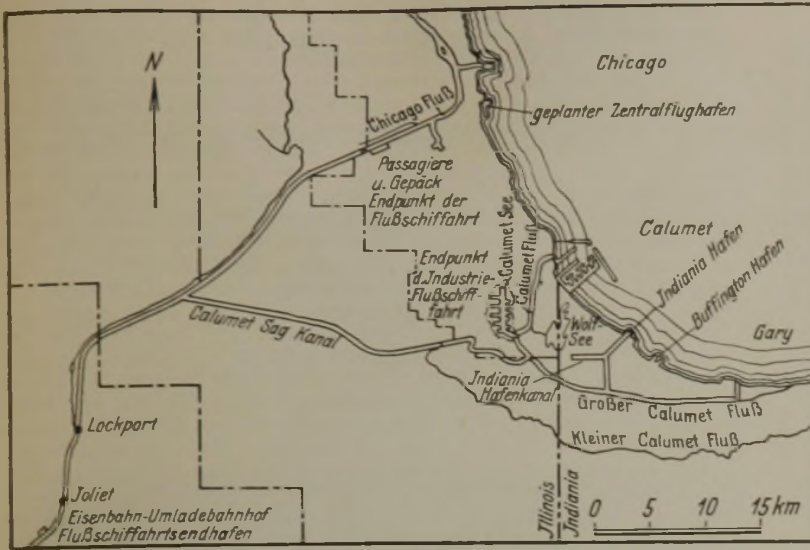


Abb. 1.

Die geplanten Erweiterungen der Häfen von Chicago und Calumet. Nach einem Bericht in „The Dock and Harbour Authority“ 1928, Nr. 92, Juni, zwingt der stetig wachsende Verkehr zu einer Erweiterung der vorhandenen Anlagen. Der bisherige Versuch, den gesamten Schiffsverkehr im Herzen der Stadt auf dem Chicago-Fluß zu sammeln, hat einmal zu Unzuträglichkeiten zwischen den Interessen des Verkehrs auf dem Fluß und denen des Landverkehrs über die Flußbrücken geführt. Erweiterungen sind nicht mehr möglich, und der Plan, die gesamten Hafenanlagen abseits der Stadt zu verlegen, erschien mit Rücksicht auf

am Flußufer vom Staat und von der Stadt errichtet. 1867 wurde in Verbindung mit einer Erweiterung der Nordkais die erste Helpling errichtet. 1870 hatte der Verkehr mit 12 000 Schiffen in den Sommermonaten eine Höhe erreicht, die zur Anlage eines Ankerbeckens für die wartenden Schiffe zwang. 1889 wurde der äußere Wellenbrecher zum Schutz wartender Schiffe errichtet. Damit begann der Aufschwung des Verkehrs, der 1889 einen Warenumsatz von 10 Mill. t ergab. Dann wurde die Flußtiefe auf 4,6 m erhöht, die von 1896 bis 1899 auf 4,9 m vergrößert wurde. Damit war wegen der damals schon vorhandenen Tunnel unter dem Flußbett eine weitere Vertiefung zunächst unmöglich. Die Tunnel wurden nach und nach durch neue, tiefer liegende ersetzt, und in der Zeit von 1907 bis 1914 wurde die Flußtiefe auf 6,4 m vergrößert. Trotz dieser Anstrengungen sank der Handel ständig bis auf 5 Mill. t im Jahre 1907. Erst in den Jahren von 1911 bis 1916 wurde mit einem Kostenaufwande von 4 000 000 \$ von der Stadt der erste am See liegende Kai erbaut, zu dessen Schutz der Staat einen Wellenbrecher errichtete, der 3 500 000 \$ kostete. In ähnlicher Weise entwickelten sich die Hafenanlagen von Calumet. Im Jahre 1870 wurde dem Calumet-Fluß eine neue Mündung geschaffen, die auf beiden Seiten mit Kais versehen wurde. 1882 wurde ein Wellenbrecher zum Schutze der Schiffe errichtet, die vorhandene Kailänge um 1500 m verlängert und die Wassertiefe auf 4,9 m vertieft, die von 1896 bis 1912 auf der ganzen Kanalänge auf 6,4 m vergrößert wurde. Mit der Vervollendung der Hafenanlagen im Jahre 1923 stieg der Warenverkehr ständig, und mit der Vervollendung des Illinois- und des St.-Lawrence-Wasserweges, von denen der letztere den unmittelbaren Verkehr von Ozean-schiffen ermöglicht, wird mit einer weiteren Steigerung gerechnet. Alle neuen Anlagen sollen am Michigan-See selbst liegen, und der Verkehr soll in einzelne an sich erweiterungsfähige Bezirke aufgeteilt werden, um je nach Art der Warenbewegung die beste Verbindung von Land- und Seeweg zu erreichen. Die Erweiterungen sollen, wie Abb. 1 zeigt, an der Mündung des Chicago-Flusses, am See selbst zwischen 16. und 17. Straße, und am alten Zugang des Wolf-Sees südlich der Mündung des Calumet-Flusses errichtet werden.

Die Verladung industrieller Waren und der Großgüter soll zunächst nur auf den Anlagen am Calumet-Fluß und am Indiana-Hafenkanal stattfinden, die beide noch in der Lage sind, den wachsenden Bedürfnissen der nächsten Jahre zu genügen. Da die Bewältigung des Verkehrs nicht so sehr von der Länge der Uferkais, sondern in erster Linie von der Breite des Schifffahrtsweges abhängt, so werden, sobald die bestehenden Anlagen nicht mehr genügen, am Seeufer oberhalb des alten Zugangs

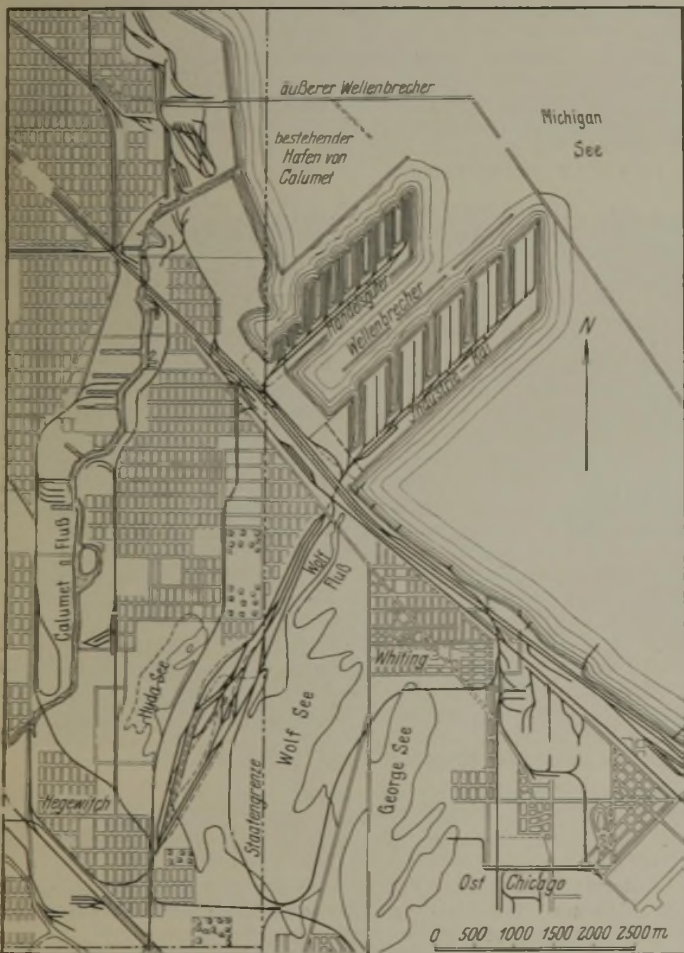


Abb. 2.

die wirtschaftliche Ausnutzung des Hafens in den ersten Jahrzehnten nicht angebracht. Die großzügigen Erweiterungen werden nunmehr von einer aus staatlichen, städtischen und privaten Vertretern gebildeten Kommission unter einheitlichen, das Gesamtinteresse beachtenden Gesichtspunkten durchgeführt.

Bis zum Jahre 1916 wurde nur der Chicago-Fluß zu Hafenzwecken ausgebaut. Der Ausbau begann 1827 mit dem Bau des Illinois-Michigan-Kanals, der den Chicago-Fluß mit dem Illinois-Fluß verband, aber erst 1848 vollendet wurde. 1836 und etwas später wurden die ersten Kais

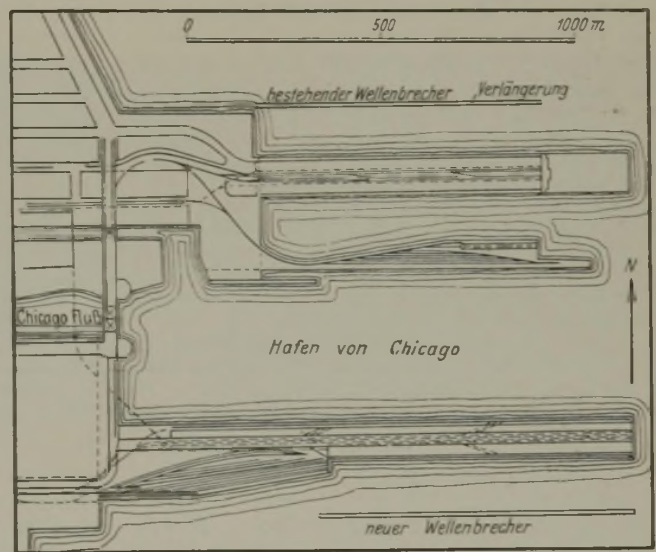


Abb. 3.

zum Wolf-See die neuen Kais in den Michigan-See hineingebaut und zum Schutze gegen Stürme mit einem großen Wellenbrecher versehen (Abb. 2).

Um dem Teil der industriellen Waren und Großgüter, der auf Fluß-schiffen herangebracht wird, Rechnung zu tragen, wird der große Calumet-Fluß reguliert, verbreitert und auf die Tiefe des Indiana-Hafenkanals gebracht. Für neue Fabriken soll das Gelände des Calumet-Sees bereit gehalten werden, der dann mit Kais versehen und mit dem Calumet-Fluß verbunden wird (Abb. 3).

Gleichzeitig sollen dann dort die nötigen Eisenbahnanlagen geschaffen werden. Um ferner den Flußschiffsverkehr für derartige Waren zwischen Chicago-Fluß und dem Calumet-Bezirk zu ermöglichen, wird der Calumet-Sag-Kanal erweitert und so die Verbindung zwischen Calumet-See, Calumet-Fluß zum Chicago-Drainage-Kanal und dem Chicago-Fluß ausreichend ausgebaut. Der übrige Warenverkehr wird zunächst dem Stadtzentrum am nächsten gehalten durch die Errichtung der neuen Kais am Michigan-See an der Mündung des Chicago-Flusses. Dort soll auch der Personenverkehr zentralisiert werden, und dort sollen auch später die durch den Lawrence-Kanal kommenden Ozeandampfer anlegen. Die neuen Kais

werden durch Straßen, Eisenbahnstränge und Tunnel mit dem Ufer verbunden. Falls die hier zu errichtenden Anlagen nicht ausreichen, sollen dann noch im neuen Calumet-Hafen weitere Kais nördlich von den Industriekais errichtet werden (Abb. 4).

Diejenigen Flußschiffe, die allgemeine Waren auf dem Wege von den Seen und Kanälen zum Golf bringen, werden einem in der Nähe der Crawford-Avenue neu zu errichtenden, am Chicago-Drainage-Kanal liegenden Endhafen zugeleitet (Abb. 1), der mit ausreichenden Schienenverbindungen zum Anschluß an die bestehenden Eisenbahnlinien versehen wird. Dieser Hafen ist dann auch in ausreichender Weise mit den übrigen Häfen durch die entsprechenden Kanäle verbunden, um im Bedarfsfalle die Durchgangswaren weiterzuleiten. Wenn nötig, sollen auch die Anlagen am Calumet-See dem allgemeinen Warenverkehr mit Flußschiffen zugänglich gemacht werden. Falls

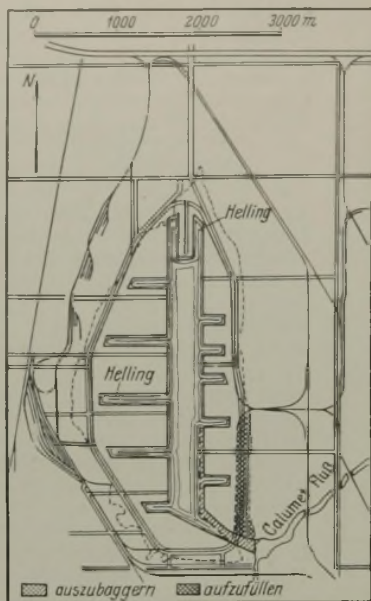


Abb. 4.

ferner der Umschlagverkehr von der Bahn zum Schiff von Norden nach Osten noch mehr ansteigt, soll ein neuer Umschlaghafen am Joliet-See unterhalb der Stadt Joliet am Des-Plaines-Fluß errichtet werden (Abb. 1).

Der neue Plan schließt den Verkehr der mit festen Masten versehenen Seeschiffe auf den alten Flußhäfen aus. Die Seeschiffe laufen lediglich die neuen Seehäfen an. Von dort werden die Waren entweder auf Flußschiffe oder auf die Eisenbahn verladen. Damit ergibt sich für den übrigen Warenverkehr eine wesentliche Erleichterung insofern, als die bisher allgemein verwendeten Drehbrücken über den Chicago-Fluß durch feste Brücken ersetzt werden können. Der Flußhafenverkehr wird wesentlich erleichtert, die Umlademöglichkeit vergrößert und die Liegezeit vermindert. Der Eisenbahnverkehr, der ebenfalls bisher über die Drehbrücken ging, wird ebenfalls bei Verwendung fester Brücken wesentlich erleichtert und die Leistung gesteigert. Mit der Ausführung der Pläne soll sofort begonnen werden, und man erwartet von der Trennung des Verkehrs nicht nur eine wesentlich raschere Abfertigung bei bedeutend verminderten Kosten, sondern auch damit verbunden eine steigende Vergrößerung des gesamten Warenumschlages. Schm.

Ein neuer hochwertiger Baustahl („Union-Baustahl“). Der „Dortmunder Union“ und dem Forschungsinstitut der Vereinigten Stahlwerke A.-G. ist es nach einer Mitteilung der DAZ gelungen, auf Grund umfassender Versuche einen neuen Baustahl zu entwickeln, der bei etwa gleichem Kohlenstoffgehalt wie der weiche Flußstahl geringe Mengen Chrom und bis 1% Kupfer enthält. Der neue Stahl — als „Union-Baustahl“ bezeichnet — besitzt die gleichen günstigen Festigkeitseigenschaften wie der Siliziumbaustahl: Seine Streckgrenze beträgt über 36 kg/mm², seine Zugfestigkeit liegt in den Grenzen von 50 bis 62 kg/mm² bei einer Dehnung von mindestens 20%. Mit Rücksicht auf ausländische Verbraucher wird der Union-Baustahl auch mit einer Festigkeit von 56 bis 66 kg/mm² bei mindestens 36 kg/mm² Streckgrenze und 18% Dehnung geliefert. In seiner Herstellung und Verarbeitung verhält sich der neue Stahl aber bedeutend günstiger als der Siliziumbaustahl, so daß bei ihm mit erhöhtem Ausbringen trotz teurerer Zusätze erhöhte Wirtschaftlichkeit und größere Zuverlässigkeit des Bauwerkes verbunden sind.

Die Festigkeitseigenschaften dieses neuen Stahles sind um so wertvoller, als er auf Grund seines Kupfergehaltes gegen korrodierende Angriffe (Außenluft, durch Säuren und Gase verunreinigte Wässer usw.) einen wesentlich höheren Widerstand als die bisher verwendeten Baustähle besitzt. Es ist also bei den aus dem neuen Stahl erstellten Bauwerken mit einer erheblich längeren Lebensdauer zu rechnen. Praktisch gut bewährt hat sich der Union-Baustahl bereits beim Bau mehrerer Rheinbrücken. Übrigens ist er bei Anwendung der bekannten Schweißverfahren gut schweißbar und jedenfalls auch in dieser Beziehung dem Siliziumbaustahl überlegen. Wie neuere umfangreiche Versuche erkennen lassen, bietet die Verwendung des Union-Baustahles in der Form von Schmiedestücken auch für den Maschinenbau und die chemische Industrie gute Aussichten.

Eingehendere Mitteilungen über den neuen Stahl aus berufener Feder werden demnächst in der „Bautechnik“ erscheinen.

Bewertung der Prüfverfahren für ihre Anwendung in Konstruktion und Betrieb. Einem in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft, Berlin, am 17. Oktober vom Reichsbahnrat Dr.-Ing. Kühnel gehaltenen Vortrage über diesen Gegenstand entnehmen wir folgendes:

Die Bewertung des Prüfverfahrens hinsichtlich seiner Anwendbarkeit im Betrieb und bei der Abnahme wird heute ziemlich stark umstritten. Einerseits will der Verbraucher möglichst alle Eigenschaften des Werkstoffes bei der Abnahme durch Prüfverfahren erfaßt haben, weil er dem Werkstoff heute mehr als je zusetzt, andererseits weist der Erzeuger auf die Unzulänglichkeiten der Prüfverfahren hin, die ihm das Abnahmegeschäft vor allem dann erschweren, wenn der Verbraucher seine Forderung bis nahe an das technisch überhaupt erreichbare „Optimum“ gespannt hat.

Die Zugfestigkeitsprüfung liefert wirkliche, für die Rechnung verwendbare Werte, d. h. wir dürfen annehmen, daß der gleiche Werkstoff sowohl auf den verschiedensten Prüfmaschinen als auch in der Konstruktion innerhalb praktisch tragbarer Streuung stets Übereinstimmung der Werte liefert. Zu beachten ist nur, daß diese Wirklichkeitswerte unter gleicher, aber langandauernder Belastung abnehmen. Auch bei der Härteprüfung können wir mit Übereinstimmung der Werte rechnen. Sie wird insbesondere gern angewendet, weil sie einen gewissen Anhalt für die Verschleißfestigkeit des Werkstoffes bietet. Insbesondere ist es der feilenharte Stahl und das feilenharte Gußeisen, von denen wir wissen, daß sie gegenüber Abnutzung außerordentlich widerstandsfähig sind. Bei der Herstellung von Hartguß und bei Anwendung des Einsatzhärteverfahrens machen wir von dieser Erkenntnis Gebrauch. Die statische Biegeprobe liefert für rechnerische Unterlagen nicht viel, die dynamische Kerbschlagprobe liefert nur relative Werte, d. h. man kann den an der Probe ermittelten Kerbzähigkeitswert nicht auf den Querschnitt einer Konstruktion umrechnen. Diese Probe wird daher nur in besonderen Ausnahmefällen für die Abnahme Bedeutung haben, z. B. zum Nachweise von Alterserscheinungen. Der Betriebsbeanspruchung des Fahrzeugbaues kommen die Dauerbiegeproben am bewegten Werkstoff am nächsten. Es muß angestrebt werden, insbesondere für die Lage der Dauerbiegestreckgrenze bei Biegung und bei Torsion möglichst viele Unterlagen zu gewinnen, damit dem Konstrukteur auch hier Wirklichkeitswerte, die für seine Rechnung verwendbar sind, gegeben werden können. Möglicherweise kommen wir dann dazu, auch genauere Unterlagen für die Erklärung der sogenannten Ermüdung der Werkstoffe zu gewinnen und festzustellen, daß diese nur dort eintritt, wo die Dauerstreckgrenze örtlich überschritten wurde, so daß die Bezeichnung Ermüdung später nicht mehr angewendet werden dürfte.

Beteiligung deutscher Firmen am Brückenbau über den Kleinen Belt. Das Ministerium für öffentliche Arbeiten in Kopenhagen hat nach einer Mitteilung der DAZ vom 23. Dezember 1928 die dänische Ingenieurfirma Monberg & Thorsen mit der Herstellung der geplanten Brücke über den Kleinen Belt beauftragt. Die Firma hat den Auftrag in Verbindung mit den Firmen Grün & Bilfinger A.-G. in Mannheim, Fried. Krupp A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen und Louis Eilers in Hannover übernommen. Es soll im größtmöglichen Umfange dänische Arbeitskraft benutzt werden. Über den Bau der Brücke war ein internationaler Wettbewerb ausgeschrieben.¹⁾ Das zur Beurteilung der Vorschläge eingesetzte internationale Komitee, dem u. a. Geh. Baurat Dr.-Ing. chr. Schaper angehörte²⁾, empfahl einstimmig einen Vorschlag der dänischen Staatsbahn. Die Brücke, deren Baukosten auf 21 Mill. Kronen geschätzt werden, soll im Frühjahr 1934 gebrauchsfertig sein. Die Arbeiten werden im Frühjahr 1929 ihren Anfang nehmen.

¹⁾ Vergl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 35, S. 504.

²⁾ Einen Bericht über die Ergebnisse des Wettbewerbs aus der Feder des Herrn Geh. Baurat Dr.-Ing. chr. Schaper wird „Die Bautechnik“ demnächst bringen. Die Schriftleitung.

Personalnachrichten.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Versetzt: die Reichsbahnräte Dr. jur. Eisele, bisher bei der R. B. D. Karlsruhe, zum R. B. A. Konstanz, Dörrwächter, bisher beim R. B. A. Konstanz, zur R. B. D. Karlsruhe, Reinicke, Vorstand des Reichsbahn-Neubauamts Breslau 2, nach Mittelsteine unter Übertragung der Stelle des technischen Direktors des Kraftwerks daselbst, Wolfframm, bisher in Siegen, zur R. B. D. Berlin, Kallenbach, Vorstand des Reichsbahn-Neubauamts Hannover, als Vorstand zum R. B. A. Stendal 2 und Bokelberg, Vorstand des R. B. A. Stendal 2, als Vorstand zum R. B. A. Wetzlar und die Reichsbahnbaumeister Leicht, bisher bei der R. B. D. Oppeln, zum R. B. A. Waldenburg (Schles.), Wittschell, bisher beim R. B. A. Waldenburg (Schles.), zum R. B. A. Berlin 10, Rasenack, bisher bei der R. B. D. Berlin, zur R. B. D. Elberfeld, Bernhard Boehm, bisher beim R. M. A. Hirschberg (Schles.), zur R. B. D. Breslau, Opitz, Leiter einer Abteilung beim R. A. W. Lauban, zum R. M. A. Hirschberg (Schles.) und Koesters, bisher beim R. A. W. Brandenburg West, zur R. B. D. Berlin.

Übertragen: dem Reichsbahnbaumeister Gohlke in Lauban die Stelle des Leiters einer Abteilung beim R. A. W. Lauban.

Baden. Versetzt sind: die Regierungsbauräte Wilhelm Wilz als Vorstand zum Wasser- und Straßenbauamt Emmendingen und Wilhelm Zahs als zweiter Beamter zum Wasser- und Straßenbauamt Tauberbischofsheim.

Gestorben: der Stadt-Oberbaurat i. R. Emil Giehne in Karlsruhe, früher Vorstand des Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerkes und des Maschinenbauamts daselbst.

INHALT: Wasserwirtschaftliche Planungen im Weißeritzgebiet bei Dresden. — Der Brückenbau und der Ingenieurhochbau der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Jahre 1928. — Über bautechnische Einrichtungen im neuen Lokomotiv- und Abstellbahnhof Heidelberg. — Neubau eines Sammelbrunnens für das Wasserwerk zu Oldenburg i. O. — Chinesische Gründungsarten. — Die russischen Vorschriften für hölzerne Eisenbahnbrücken. — Vermischtes: Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Siedlungswesen. — Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure. — Neubau eines Dükers durch den Aire-Kanal. — Geplante Erweiterungen der Häfen von Chicago und Calumet. — Neuer hochwertiger Baustahl. — Bewertung der Prüfverfahren für ihre Anwendung in Konstruktion und Betrieb. — Beteiligung deutscher Firmen am Brückenbau über den Kleinen Belt. — Personalnachrichten.