DIE BAUTECHNIK

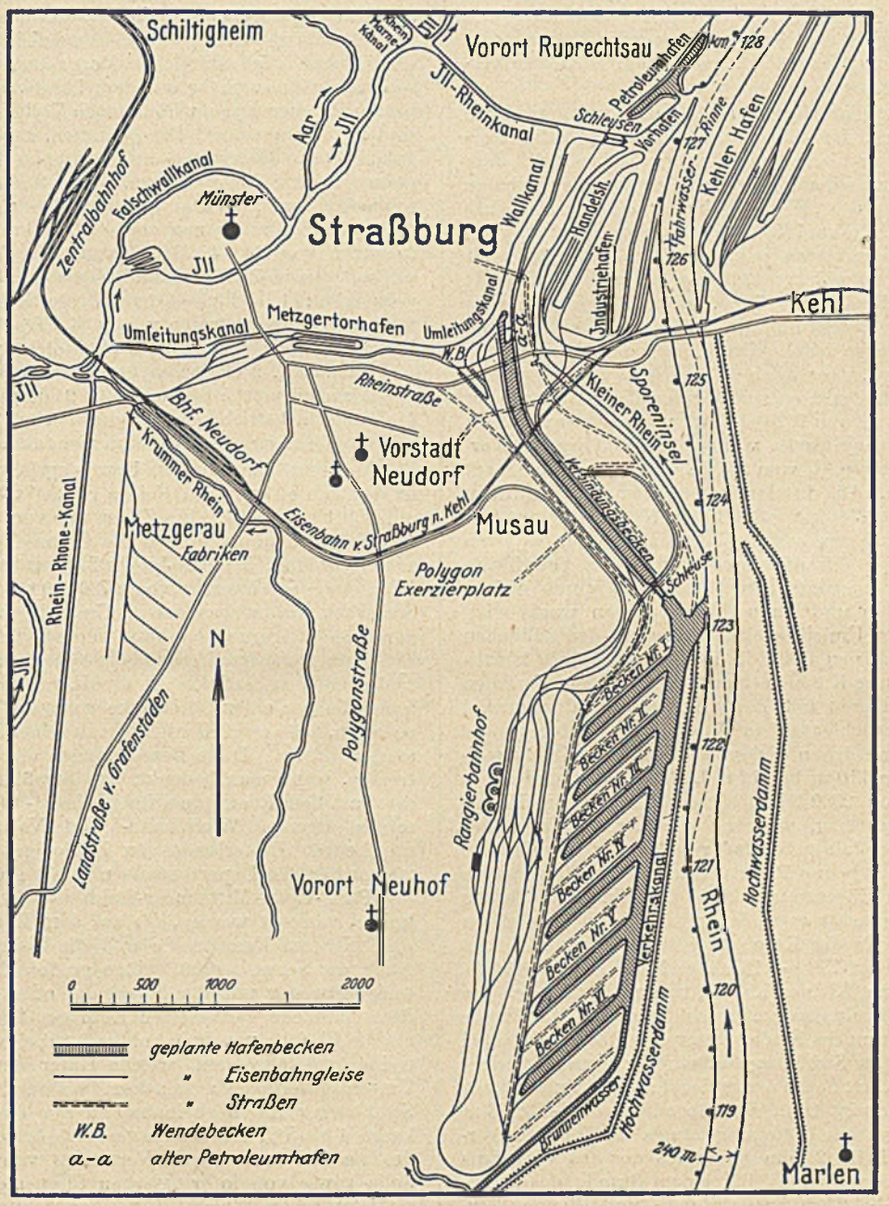
3. Jahrgang BERLIN, 15. Mai 1925 Heft 21

Alle Rechte vorbehalten

Die geplante Erweiterung des Straßburger Rheinhafens.

Von Baurat August Schneider, ehem. Leiter der Rheinregulierung in Elsaß-Lothringen.

Die in den Jahren 1907 bis 1916 durchgeführte und in der ersten Anlage fertiggestellte Regulierung des Rheinstroms zwischen Sondernheim (Speyer) und Straßburg ist bekanntlich, entgegen allen ungünstigen Prophezeiungen eines sicheren Mißlingens dieses Unternehmens, von glänzendem Erfolge gekrönt worden; das angestrebte Ziel, nämlich die Schaffung einer regelmäßigen, auch bei den niedrigsten Wasserständen brauchbaren Großschiffahrtrinne ist vollständig erreicht und Straßburg dadurch an Stelle Mannheims zum Endpunkt und Emporium der großen Handelsschiffahrt erhoben worden.[1]) Schon im Jahre 1912 war die Stromregulierung so weit vorangeschritten, daß die Schiffahrt zum ersten Male das ganze Jahr über ohne jede Unterbrechung nach dem Straßburger Hafen mit wirtschaftlichem Nutzen betrieben werden konnte, während sie vor der Regulierung in der Regel an durchschnittlich 140 Tagen im Jahre wegen ungenügender Fahrwassertiefe eingestellt werden mußte. Dabei war das Jahr 1912 noch ein besonders wasserarmes Jahr, das ohne die Verbesserung durch die Regulierungsarbeiten noch eine erheblich längere Unterbrechung der Schiffahrtperiode gebracht haben würde. In diesem Jahre konnte sogar die merkwürdige Tatsache verzeichnet werden, daß die Schiffahrt unterhalb Mannheim an einigen Tagen des Monats Februar wegen Eisbildung auf dem Rhein unterbrochen werden mußte, während die Schiffe und Schleppzüge oberhalb Mannheim ungehindert ihre Fahrt bis Straßburg fortsetzen konnten. Diese großartige Verbesserung der Wasserstraße hatte im Verein mit dem lebhaften Aufblühen von Handel und Industrie in Elsaß-Lothringen naturgemäß einen alle Erwartungen weit übertreffenden Aufschwung der Großschiffahrt zur Folge, und die Verkehrsziffern des Straßburger Rheinhafens schnellten mit Riesensprüngen in die Höhe; wohl wenige Binnenhäfen haben eine ähnlich stürmische Aufwärtsbewegung der Verkehrsmengenkurven aufzuweisen wie die Straßburger Hafenanlagen. Während noch im Jahre 1907, also zu Beginn der Regulierungsarbeiten, der Güterverkehr dieses Rheinhafens nur 627 020 t betrug, war er im Jahre 1913 bereits auf 1 988 310 t, also auf mehr als das Dreifache gestiegen, und es war schon damals vorauszusehen, daß die vorhandenen Hafenanlagen sich in kürzester Frist als unzulänglich erweisen würden, die anflutenden Gütermengen zu bewältigen, da ja an einem weiteren beschleunigten Anwachsen des Verkehrs nach menschlichem Ermessen nicht zu zweifeln war. In weiser Voraussicht dieser Dinge hatte daher der geniale Bürgermeister Straßburgs, Dr. Schwander (jetziger Oberpräsident von Hessen-Nassau), beizeiten einen großzügigen, der künftigen Entwicklung Rechnung tragenden Hafenerweiterungsplan ausarbeiten lassen, dessen Ausführung im Jahre 1914 in Angriff genommen werden sollte, als der Ausbruch des Krieges eine jähe Unterbrechung der ganzen so erfreulichen wirtschaftlichen Aufwärtsbewegung Straßburgs verursachte und alle Pläne mit einem Schlage vernichtete. Die langandauernde Lähmung des gesamten Wirtschaftslebens, das Daniederliegen von Handel und Industrie während des Krieges und der ersten Nachkriegsjahre waren, wie nicht anders zu erwarten, von verheerender Wirkung auf den Güterumschlag im Straßburger Hafen, und die Verkehrsziffern sanken sturzweise von ihrer stolzen Höhe auf einen Tiefstand hinab, wie er zu Beginn der Rheinregulierungsarbeiten vorhanden zu sein pflegte; der Hafen war für lange Zeit wieder groß genug. Auch nach dem Zustandekommen des Versailler Diktats erholte sich infolge der schlechten allgemeinen Wirtschaftslage der Güterverkehr im Straßburger Rheinhafen nur langsam, und die Verkehrsziffer des Jahres 1920 beträgt erst 1 450 065 t, also über $^1/_2$ Mill. t weniger als im Jahre 1913. Erst in den letzten drei Jahren setzte wieder eine starke Verkehrssteigerung ein, die Gütermengen des Jahres 1913 wurden im Jahre 1922 zum ersten Male wieder erreicht und in den folgenden Jahren schnell überholt, so daß das Jahr 1924 es auf eine Verkehrsmenge von 2 739 260 t brachte. Hiermit ist aber die Leistungsfähigkeit der bestehenden Hafenanlagen erschöpft und die Notwendigkeit sofortiger umfassender Erweiterungsbauten dringlich geworden. Die Erweiterungsarbeiten sollen nun nach Maßgabe des von der Stadt Straßburg im Benehmen mit der französischen Wasserbauverwaltung neu auf-



Übersichtsskizze.

[1]) Vergl. „Die Bautechnik" 1925, Heft 12, S. 129.

gestellten Planes — es handelt sich dabei um eine Abänderung des früheren, deutschen Entwurfs — alsbald in Angriff genommen und so beschleunigt werden, daß sie womöglich, wenigstens im ersten Abschnitt, bis zum 10. Januar 1927 vollendet sein werden, an welchem Tage bekanntlich der badische Nachbarhafen Kehl, der auf Grund des Artikels 65 des Versailler Diktats mit dem Straßburger Rheinhafen zu einem einheitlichen, unter französischer Verwaltung stehenden Verkehrsgebiet vereinigt worden ist, seine Freiheit wiedererlangen soll. Auf diese Weise soll dem gefürchteten Wettbewerb dieses Nachbarhafens rechtzeitig entgegengetreten werden. Sollten bis zum genannten Termine die Erweiterungsarbeiten noch nicht beendigt und die neuen Hafenteile noch nicht benutzbar sein, so darf nach den weiteren Bestimmungen des Artikels 65 des Friedensdiktats mit Zustimmung der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt die organische Betriebsgemeinschaft beider Häfen unter französischer Herrschaft noch bis zum 10. Januar 1930 verlängert werden, ein Zeitpunkt, der weit genug hinausgerückt ist, um den ganzen Erweiterungsplan in allen Teilen zu verwirklichen.

Die folgenden Ausführungen sollen nur eine generelle Beschreibung der geplanten Hafenerweiterung darstellen, wobei zum leichteren Verständnis auf die Übersichtskizze verwiesen wird.

Der gegenwärtig vorhandene Hafen besteht aus zwei getrennten Teilen, nämlich dem älteren, im Jahre 1892 eröffneten Metzgertorhafen mit Petroleumhafen und dem neueren, im Jahre 1902 dem Verkehr übergebenen Sporeninselhafen, die beide in das als Vorhafen ausgebildete Mündungsgebiet des „Kleinen Rheins" einmünden, eines linken Seitenarmes, der bei Rhein-km 123,500 (elsässischer Ufereinteilung) vom Hauptstrom abzweigt und sich jetzt bei Rhein-km 127,500 mit ihm wieder vereinigt. Bis zum Jahre 1920 lag diese Mündungstelle weiter stromaufwärts bei Rhein-km 127,100, woraus sich eine sehr steile, für die Schiffahrt ungünstige und gefährliche Einfahrt aus dem Rhein in den Vorhafen ergeben hatte. Die schon von der deutschen Verwaltung geplant gewesene, aber infolge des Krieges zurückgestellte Verlegung der Mündungstelle mit entsprechender Umgestaltung der Hafeneinfahrt wurde in den Jahren 1920 bis 1921 von der französischen Verwaltung mit einem Kostenaufwande von rd. 4 650 000 Franken vorgenommen, von welcher Summe $^2/_3$ vom Staate und $^1/_3$ von der Stadt Straßburg getragen wurden. Die Insel zwischen dem Kleinen Rhein und dem Hauptstrom heißt die Sporeninsel, ein Name, der aus der Zeit der großen, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts ausgeführten Rheinkorrektion stammt und darauf hinweist, daß das betreffende Gelände dem damals noch ungebändigten Wildstrome durch Anlage zahlreicher Sporen (Traversen und Buhnen) abgerungen worden ist. Der Metzgertorhafen liegt am Umleitungskanal, der um den südlichen Festungswall sich hinziehend den Rhein-Rhône-Kanal und die kanalisierte Jll mit dem Rhein-Marne-Kanal verbindet und mit dem Vorhafen des Kleinen Rheins und damit mit dem Hauptstrom durch zwei nebeneinander liegende Endschleusen in Verbindung steht. Diese beiden Kammerschleusen, von denen die größere, im Jahre 1902 fertiggestellte, eine Nutzlänge von 110 m bei 12 m Lichtweite hat und daher einen großen Rheinkahn von 2000 t Ladefähigkeit mit einem Hafenschleppboot aufzunehmen vermag, während die ältere, anfangs der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts erbaute nur für kleinere Schiffe benutzbar ist, sind mit je drei Paaren eiserner Doppelstemmtore versehen, die je nach dem Höhenunterschiede der Wasserstände des Rheins und des Umleitungskanals entweder gegen die Jll oder gegen den Rhein hin abschließen. In der Regel steht der Wasserspiegel des Kanals, der normalerweise auf Kote + 135,08 m N.N. liegt, höher als der Spiegel des Vorhafens des Kleinen Rheins, so daß gewöhnlich die gegen die Jll stemmenden Schleusentore geschlossen und die Rheintore geöffnet sind. Bei normalem Niederwasser des Rheins, d. h. bei einem Stande von + 1,79 m am Straßburger Rheinbrückenpegel (gleichwertiger Wasserstand 1908!), hat der Wasserspiegel an der Einmündung des Kleinen Rheins in den Hauptstrom die Höhenlage von + 132,63 m N.N., d. h. der Wasserspiegel des Umleitungskanals und des Metzgertorhafens liegt in diesem Falle 2,45 m höher als der des Vorhafens an der Mündung des Kleinen Rheins. Bei einem Stande des Straßburger Brückenpegels von + 4,24 m liegen Kanal- und Rheinwasserspiegel in gleicher Höhe, der Gefällunterschied an den Endschleusen verschwindet, und die Schiffe können die Schleusen bei geöffneten Toren nach beiden Richtungen glatt durchfahren. Bei noch höheren Rheinständen, die aber schon zu den selteneren und kurz dauernden Hochwasserständen gehören, müssen die nach dem Rhein hin stemmenden Tore geschlossen werden, und die Schleusungen finden im umgekehrten Sinne statt. Der Unterdrempel der alten Schleuse liegt auf einer relativen Höhe von + 0,41 m, derjenige der neuen Schleuse dagegen auf einer solchen von — 1,88 m am Straßburger Rheinbrückenpegel. Der Metzgertorhafen besteht aus einem Becken von 550 m Länge und 40 m Sohlenbreite, aus dem alten 300 m langen, ebenfalls 40 m breiten, äußerst ungünstig gelegenen Petroleumhafen und einer rd. 1,8 km langen Verbreiterung des Wallkanals. Die Wassertiefe des Metzgertorhafens und des Umleitungskanals nach dem Rhein beträgt stets 2,50 m, diejenige des alten Petroleumbeckens dagegen nur 2 m. Das Gesamtgebiet des Metzgertorhafens mit den genannten Nebenbecken umfaßt eine Fläche von 46,09 ha, wovon 9,90 ha auf die Wasserfläche entfallen. Der Sporeninselhafen wird aus zwei Becken gebildet, nämlich dem 1100 m langen, 100 m breiten Handelshafen und dem 1300 m langen, 50 m breiten Industriehafen, die beide eine gemeinsame freie Einmündung in den Vorhafen des Kleinen Rheins haben und deren Wasserspiegel daher jeweils mit dem des offenen Stromes übereinstimmt. Die Sohle des Sporeninselhafens liegt relativ (im Stromgefälle!) auf Kote — 1,41 m des Straßburger Rheinbrückenpegels, so daß seine Wassertiefe beim niedrigsten schiffbaren Rheinstande noch rd. 3 m beträgt. Das Hafengelände hat durchweg eine hochwasserfreie Lage. Der Sporeninselhafen nimmt im ganzen ein Flächengebiet von 127,73 ha ein, wovon 31,27 ha Wasserfläche sind. Beide Hafenkomplexe, der Metzgertorhafen mit seinen Annexen und der Sporeninselhafen, sind durch ausgedehnte Gleisanlagen sowohl an die Hauptbahnlinie Straßburg—Kehl als auch an die Nebenbahnlinie Straßburg—Grafenstaden—Markolsheim angeschlossen; außerdem ermöglichen die zahlreichen vorhandenen Hafenstraßen auch einen lebhaften Güterverkehr auf dem Landwege. Die Gesamtlänge der an beiden Hafengruppen vorhandenen Verladeufer beträgt 10,5 km, davon sind 4 km Kaimauern. Die gesamten, gegenwärtig bestehenden Hafenanlagen (also Metzgertor- und Sporeninselhafen zusammen!) sind ausgestattet mit 8 Lagerhäusern, 8 Werfthallen, 6 Lagerschuppen, 10 Getreideelevatoren, 13 Dampfdrehkranen von 3 t, 7 solchen von 3,5 t und 2 Dampfdrehkranen von 4 t Tragkraft, 1 schwimmenden Dampfdrehkran von 3 t, 4 solchen von 3,5 t, 1 desgl. von 4 t und 4 ebensolchen von je 7 t Tragkraft. Ferner sind an Umschlagsvorrichtungen vorhanden: 1 elektrisch betriebener Kran von 3 t, 5 elektrisch betriebene Halbportalkrane von je 4 t Tragkraft, 8 elektrisch betriebene Vollportalkrane von je 4 t, 2 ebensolche von je 8 t und 1 solcher von 10 t Tragkraft, 2 elektrisch betriebene fahrbare Kohlenverladebrücken mit Kranen von 5 t Tragkraft, 2 desgl. mit Kranen von 8 t und 1 elektrisch betriebener Bockkran von 10 t Tragkraft. Den Hafenschleppdienst besorgen 3 Schraubendampfboote von je 100 PSind.

Während die jährliche Umschlagsleistung für 1 lfd. m Verladeufer in den Jahren vor dem Kriege rd. 200 t betrug, ist sie im Jahre 1924 auf 300 t gestiegen, eine Ziffer, die von keinem anderen Rheinhafen erreicht wird und die auch die Grenze des Möglichen darstellt. Wie schon erwähnt, hat das Jahr 1924 dem Straßburger Hafen zum ersten Male eine Verkehrsziffer von 2 739 260 t gebracht, und es läßt sich mit Sicherheit voraussehen, daß die Umschlagsziffern in kurzer Zeit noch eine gewaltige Steigerung erfahren werden, wenn die beschlossene und genehmigte Hafenerweiterung ausgeführt sein wird. Man rechnet in französischen Wirtschaftskreisen damit, daß der Straßburger Hafen schon in 5 bis 6 Jahren einen Güterverkehr von 6,5 Mill. t haben wird, und nimmt sogar an, daß diese Ziffer in nicht zu ferner Zukunft sogar bis auf 10 Mill. t steigen dürfte. Diese Berechnungen erscheinen durchaus nicht übertrieben, wenn man bedenkt, daß Straßburg als Endpunkt der Schiffahrt auf dem Rhein, dem Rhein-Marne- und Rhein-Rhône-Kanal neben seinen eigenen Wirtschafts- und Verkehrsbedürfnissen die eines ungeheuren Hinterlandes zu befriedigen hat. Können doch allein 20 französische Departements und die größten Teile der Ostbahn und der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn in wirtschaftlicher Weise mit Ruhrkohlen versorgt werden, die auf dem Rhein nach Straßburg kommen und hier auf Kanalschiffe und die Eisenbahn umgeschlagen werden. Auch die Schweiz erhält einen großen Teil ihrer Kohlen über Straßburg entweder mit der Eisenbahn oder auf dem Rhein-Rhône- und dem nunmehr verbesserten Hüninger Kanal. Nicht weniger wichtig als die Einfuhr von Steinkohlen ist diejenige von amerikanischem Getreide und Petroleum, welche Güter einen starken Prozentsatz des Umschlagsverkehrs ausmachen. Während früher die Ausfuhr aus dem Straßburger Hafen rheinabwärts nur eine geringe Rolle spielte und kaum 4 bis 5 % des Gesamtverkehrs betrug, ist sie inzwischen infolge des neu hinzugetretenen Versandes von oberelsässischem Kali und Soda sowie von lothringischen Eisenerzen derart angewachsen, daß sie jetzt schon $^1/_6$ = rd. 17 % der gesamten umgeschlagenen Gütermengen ausmacht. Die starke prozentuale Zunahme des Talverkehrs ist natürlich von großer wirtschaftlicher Bedeutung für die Interessenten des Straßburger Hafens, denn die Talfracht übt, wie ja leicht einzusehen, einen mäßigenden Einfluß auf die Höhe der Bergfrachten aus. Die Bergfrachtsätze können jetzt erheblich niedriger gehalten werden als früher, wo die meisten Kähne beinahe leer die Rückreise von Straßburg nach dem Unterrhein zurücklegen mußten.

Die Aufgabe, den Hafen so umzugestalten, daß er zunächst einen Jahresverkehr von 6,5 Mill. t und später von 10 Mill. t bewältigen kann, verlangt naturgemäß Neuanlagen größten Umfanges. Eine Verlängerung der zurzeit bestehenden Hafenbecken kommt schon deshalb nicht in Betracht, weil diese ringsum von bebauten, teuren Grundstücken umgeben sind, deren Erwerb einen ungeheuren Kostenaufwand

verursachen würde. Auch könnte infolge der ungünstigen örtlichen Verhältnisse eine solche Verlängerung der vorhandenen Becken nur in so beschränkten Grenzen ausgeführt werden, daß die angestrebte Vergrößerung der Leistungsfähigkeit des Hafens nicht erreicht werden würde. Bei Zugrundelegung der oben angegebenen größten spezifischen Leistungsfähigkeit von 300 t im Jahr auf 1 lfd. m Verladeufer bedingt eine jährliche Umschlagsmenge von 6,5 Mill. t eine Gesamtlänge der Kais von rd. 22 km, also ungefähr eine Verdoppelung der Länge der gegenwärtig bestehenden Verladeufer. Eine so gewaltige Aufgabe kann nur durch großzügige Maßnahmen, d. h. durch Herstellung ganz neuer, weit außerhalb des Stadtgürtels gelegener ausgedehnter Hafenbecken, gelöst werden, die natürlich mit den alten Hafenbecken durch einen Verbindungskanal in organischem Zusammenhang stehen müssen.

Was die Wahl der örtlichen Lage des neuen Hafens anbetrifft, so kamen bei der Planaufstellung zwei Lösungen in Frage, nämlich entweder ein Hafen im Norden oder ein solcher im Süden der Stadt. Man hat sich für die Lage im Süden entschieden, jedoch dem neuen Petroleumhafenbecken aus Sicherheitsgründen einen Platz nördlich der Mündung des Kleinen Rheins zugewiesen, so daß es soweit als möglich von den übrigen Anlagen entfernt ist. Wenn auch der Südhafen den Nachteil hat, daß er bei hohen Wasserständen des Rheins von den großen Schleppdampfern nicht erreicht werden kann, weil diese dann nicht unter den zu tief liegenden Kehler Brücken hindurchfahren können, so hat er doch gegenüber einem Nordhafen so viele schwerwiegende Vorteile wirtschaftlicher, finanzieller und technischer Art, daß ihm unbedingt der Vorzug gegeben werden mußte. Die im Süden Straßburgs zwischen dem Vorort Neuhof und dem Rhein gelegenen ausgedehnten, von Altwasserschluten durchzogenen unbewirtschafteten Geländeflächen geringen Wertes, die einst bei der Korrektion des Stromes gewonnen wurden und zum größten Teil der Stadt und dem Staate gehören, ermöglichen es, die Kosten für den Grunderwerb möglichst herabzusetzen. Dabei ist die Möglichkeit gewahrt, den neuen Hafen später nach Bedürfnis in unbeschränktem Maße in der Südrichtung auszudehnen. Der Anschluß des Südhafens an das bestehende Eisenbahnnetz ist leichter und daher mit geringeren Kosten zu bewerkstelligen, als es bei einem Nordhafen möglich wäre, ebenso ist die Verbindung sowohl mit dem alten Hafen als auch mit den Schiffahrtkanälen durch einen besonderen Verbindungskanal leichter herzustellen, und vor allen Dingen ist der Übergang des Südhafens in die unterste Haltung des geplanten, großen linksrheinischen Seitenkanals zwischen Basel und Straßburg (grand canal d'Alsace!) von selbst gegeben. Die Lage des Hafens im Süden bedingt eine wesentliche Verkürzung der Transportweiten auf dem Schienenwege für den größten Teil der Wirtschafts- und Verbrauchszentren des Hinterlandes von Straßburg. Ein besonderer Vorteil des Südhafens ist, daß er in unmittelbarer Nähe der Industrie- und Arbeitervororte zu liegen kommt und daß er sich überhaupt besser in den ganzen Stadtplan einpaßt, dessen nach Norden strebende weitere Entwicklung in keiner Weise durch ihn beeinträchtigt oder behindert wird. Alle diese gewichtigen Vorteile wären bei einem Nordhafen nicht vorhanden. Der obenerwähnte, einzige Nachteil des Südhafens bei hohen Rheinwasserständen ist nicht so bedeutend, daß seinetwegen auf die großen Vorteile des Südplans verzichtet werden kann; handelt es sich dabei doch eigentlich mehr nur um eine Unbequemlichkeit als um einen wirtschaftlichen Schaden. Wenn die großen Schleppdampfer bei hohen Rheinständen ihre Anhangkähne nicht unmittelbar in den neuen Südhafen einbringen können, so werfen sie sie eben wie bisher im Vorhafen des Kleinen Rheins ab, von wo aus die Weiterbeförderung der Kähne in die einzelnen Hafenbecken durch die vorhandenen kleinen Hafendampfer stattfindet. Der bereits offengelegt gewesene und zur Ausführung genehmigte Plan sieht folgende Anlagen vor (vergl. Skizze!): zunächst einen rd. 400 m oberhalb des anfangs des Kleinen Rheins nach Süden abzweigenden, mit dem Strom annähernd parallel verlaufenden, 3,5 km langen Verkehrskanal von 90 bis 120 m Sohlenbreite, der zugleich als Hafenbecken dient; sodann sechs von diesem Verkehrskanal unter spitzem Winkel nach Südwesten abzweigende, untereinander parallele Hafenbecken Nr. I bis Nr. VI von je 1000 m Länge und 100 m Sohlenbreite, weiterhin einen 2,5 km langen, 90 m breiten, gleichzeitig als Hafenbecken dienenden Verbindungskanal mit konstantem Niveau, der mittels zweier nebeneinander liegender, großer Kammerschleusen mit Gegensperrtoren an den vorgenannten Verkehrskanal angeschlossen ist und annähernd parallel zum Kleinen Rhein nach dem alten, als solcher wegfallenden Petroleumhafen und nach dem Wallkanalbecken verläuft. Ferner ist in dem Entwurfe vorgesehen ein in südöstlicher Richtung vom Wendebecken des Umleitungskanals abzweigendes Becken von 300 m Länge und 50 m Sohlenbreite und der bereits früher erwähnte 900 m lange, durchschnittlich 50 m breite Petroleumhafen bei der Einmündung des Kleinen Rheins in den Hauptstrom. In dem Bauprogramm ist selbstverständlich auch enthalten die Fortsetzung der Rheinregulierung von ihrem derzeitigen oberen Endpunkte bei km 126,0 (elsässische Teilung) bis zur Mündung des neuen Südhafens bei km 123,1 und die Herstellung einer rd. 2 km langen Übergangstrecke zur allmählichen Überleitung des regulierten Stromes in den unregulierten Zustand. Entlang der Westseite des Südhafens wird ein ausgedehnter Güter- und Rangierbahnhof angelegt werden, von dem aus Verbindungsgleise nach sämtlichen Becken der neuen und alten Hafenanlagen sowie nach den Bahnhöfen Straßburg-Neudorf und Kehl ausgehen. Alle innerhalb des ganzen Hafengebietes vorkommenden Überführungen der Straßen und der Schienenwege über die Wasserflächen vollziehen sich auf festen Brücken, deren Konstruktionsunterkante mindestens 6 m über dem Wasserspiegel liegt, so daß sie jederzeit von den Schiffen ungehindert durchfahren werden können. Nur an einer einzigen Stelle ist die Kreuzung mittels einer hochliegenden festen Brücke infolge der unzureichenden Längenentwicklung der Trasse nicht möglich, nämlich bei der Überführung des zum neuen Petroleumhafen laufenden Bahngleises über den Jll-Rhein-Kanal oberhalb der beiden alten Rheinschleusen; die Überführung dieses Gleises, das einzig und allein dem Sonderdienst des Petroleumtransportes dienen soll und daher weniger stark beansprucht wird als die übrigen Hafengleise, soll durch eine Drehbrücke stattfinden.

Die Geländeflächen hinter den Uferkais sollen eingeteilt werden in Streifen von 30 m Breite (senkrecht zur Uferkante gemessen!) zur Herstellung und Einrichtung von Lagerhäusern und in Streifen von 100 m Breite zur Herrichtung von Lagerplätzen. Außerdem sollen Geländeflächen von noch viel größerer Tiefe der Industrie zwecks Errichtung von Werkstätten und Fabriken zur Verfügung gestellt werden. Die Nachfrage nach solchem Hafengelände ist sehr lebhaft, da sich zahlreiche größere industrielle Gesellschaften an den neuen Hafenbecken niederlassen wollen. Bei der Zuteilung dieser Industriegeländeflächen soll die Frontlänge in der Kaimauer jeweils möglichst kurz bemessen werden, da ja eine beträchtliche Tiefenentwicklung senkrecht zum Ufer möglich und außerdem vorgesehen ist, daß die industriellen Anlagen sich nicht nur hinter ihrem eigenen kurzen Kaiabschnitt ausdehnen können, sondern auch noch hinter den benachbarten Abschnitten, auf denen Lagerhäuser und Lagerplätze eingerichtet sind. Auf diese Weise wird das Hafengelände der Tiefe nach am vorteilhaftesten ausgenutzt, und es wird erreicht, daß die an den Kais liegenden Randflächen den einzelnen industriellen Werken nur nach Maßgabe der Größe ihres Massengüterempfanges vom Wasserwege her zugeteilt werden und nicht, wie es in anderen Häfen häufig der Fall ist, nach der für das Werk oder die Fabrik notwendigen Gesamtfläche, woraus sich eine ungenügende jährliche Umschlagsleistung, auf 1 lfd. m Uferkai bezogen, ergibt. Der verschiedenartigen Ausnutzung der hinter den Hafenufern liegenden Geländeflächen entsprechend soll auch eine verschiedenartige konstruktive Gestaltung der Ufer selbst durchgeführt werden. Vor den industriellen Anlagen und vor den Lagerplätzen sollen einfache Steinböschungen, vor den Lagerhäusern dagegen Kaimauern zur Ausführung kommen. Übrigens sollen diese Ufermauern aus Sparsamkeitsrücksichten nicht bis auf die Hafenbeckensohle hinabreichen, sondern ihr Fuß soll auf einer Steinböschung aufruhen, die so tief liegt, daß die Kähne so lange an der Mauer anliegen können, als der Wasserspiegel in den mit dem offenen Rhein kommunizierenden Becken über der Kote des niedrigsten schiffbaren Rheinstandes steht. Bei tieferen Wasserständen, bei denen ein eigentlicher Schiffahrt- und Hafenbetrieb nicht stattfindet, brauchen die Kähne ja nicht bündig an den Kaimauern anzuliegen.

Eine bemerkenswerte, wesentliche Abweichung des vorliegenden französischen Hafenerweiterungsplans von dem im Jahre 1914 aufgestellten deutschen Entwurfe besteht darin, daß die Franzosen den Kleinen Rhein selbst nicht als Hafenbecken ausbauen und benutzen wollen, wie es eigentlich naheliegt und deutscherseits geplant war. Die französischen Bedenken gegen den Ausbau des Kleinen Rheins wegen seiner Strömung und wegen der Kies- und Sandablagerungen in ihm sind nach meiner genauen Kenntnis der örtlichen Verhältnisse vollständig unbegründet. Nach dem deutschen Entwurf sollte unmittelbar unterhalb der Eisenbahnbrücke der Linie Straßburg—Kehl über den Kleinen Rhein ein Wehr zur Fixierung der Flußsohle und Regulierung des Wasserstandes eingebaut und der unterhalb dieses Wehres liegende rd. 2 km lange Abschnitt des Wasserlaufes durch Baggerungen zu einem Hafenbecken ausgebildet werden, was, wie gesagt, leicht ausführbar gewesen wäre. Die übrigen Unterschiede zwischen dem französischen und dem deutschen Bauplane sind weniger erheblich.

Die Gesamtkosten für die Verwirklichung des großzügigen, vom französischen Staate bereits genehmigten Entwurfs sind auf 246 840 000 Franken veranschlagt. Die Ausführung der Arbeiten soll in zwei Abschnitten stattfinden. Der erste Abschnitt, dessen Ziel die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Hafens auf eine Jahresverkehrsziffer von 6 500 000 t ist, umfaßt folgende Arbeiten: Herstellung des 2,5 km langen Verbindungsbeckens, Bau der beiden Kammerschleusen am Südende des Verbindungsbeckens — diese Schleusen können je einen 2000-t-Kahn mit Hafenschleppboot aufnehmen —, Vergrößerung und

Vertiefung der alten, zu kleinen Zwillingsschleuse beim Vorhafen des Kleinen Rheins, Herstellung der Einfahrt und der beiden Nordbecken I und II des Südhafens sowie des dazugehörigen Teiles des Verkehrskanals, Fortsetzung der Rheinregulierung bis zum Südhafen mit Überleitungstrecke, Bau des Petroleumhafens, Herstellung der zunächst erforderlichen Teile des Rangier- und Güterbahnhofes sowie der Hafengleise, Errichtung der notwendigen Lagerhäuser und Umschlagvorrichtungen, Verlegung der Rheinstraße (Staatsstraße Nr. 4) und der Kehlertorstraße, Höherlegung der Eisenbahnlinie Straßburg—Kehl sowie Herstellung zahlreicher neuer und Umbau, Verlegung und Hebung vorhandener Brücken. Die Kosten für die Ausführung dieses ersten Bauabschnittes sind auf 168 140 000 Franken veranschlagt, wovon 100 790 000 Franken auf die eigentlichen Hafenbauten und 67 350 000 Franken auf die Gleisanlagen entfallen. Die Bauarbeiten des zweiten Abschnitts, die in der Herstellung der vier Becken Nr. III bis VI des Südhafens und der dazugehörigen Bahnhofs- und Gleisanlagen bestehen, werden erst später in Angriff genommen und nach Maßgabe des Bedürfnisses durchgeführt werden; ihre Kosten berechnen sich auf 78 700 000 Franken, wovon auf die Hafenbauten 67 700 000 Franken und auf die dazugehörigen Gleisanlagen 11 000 000 Franken kommen. Mit den Bauarbeiten des ersten Abschnitts wird unverzüglich begonnen werden; die Herstellung des Petroleumhafens und der Drehbrücke für den nach diesem Hafen führenden Schienenweg ist bereits im Laufe des Jahres 1924 in Angriff genommen worden.

An der Aufbringung der gewaltigen Geldbeträge für die Ausführung der oben beschriebenen Hafenerweiterungsarbeiten beteiligen sich die Stadt Straßburg, der französische Staat, das Departement Niederrhein (früherer Bezirk Unter-Elsaß!), die Handelskammer von Straßburg und die Eisenbahnen von Elsaß-Lothringen. Der bisherige Aufschwung und die nunmehr zu erwartende schnelle Weiterentwicklung des Straßburger Rheinhafens, seine volkswirtschaftliche und politische Bedeutung für ganz Frankreich lassen diesen Hafen aus dem engen Rahmen einer städtischen Einrichtung und Unternehmung heraustreten und geben ihm den Charakter einer lebenswichtigen nationalen Verkehrsanstalt. Dies mußte naturgemäß auch in der Organisation des Unternehmens zum Ausdruck kommen. Um der Verwaltung des Hafens, der bisher Eigentum der Stadt war und von ihr verwaltet wurde, die erforderliche Geschmeidigkeit und Unabhängigkeit zu verleihen, deren sie zur Durchführung ihrer großen nationalen, volkswirtschaftlichen Aufgaben bedarf, ist der Hafen auf Grund des Vertrages zwischen dem französischen Staate und der Stadt Straßburg vom 25. Mai 1923, genehmigt von den gesetzgebenden Körperschaften am 13. März 1924, zum autonomen Hafen erklärt worden, d. h. es ist ihm die gleiche selbständige Verfassung gegeben worden, wie sie den großen Seehäfen Frankreichs durch das Gesetz vom 12. Juni 1920 verliehen wurde. Damit ist der Hafen aus dem städtischen Betriebe ausgeschieden und Gegenstand einer selbständigen Verwaltung geworden, die den Betrieb, den Unterhalt und den Ausbau des Hafens zu besorgen hat. Der autonome Hafen ist ein öffentliches Betriebsunternehmen mit dem Charakter einer juristischen Persönlichkeit geworden; er ist den allgemeinen Regeln der Verwaltung der öffentlichen Gelder unterworfen. An seiner Spitze stehen ein Verwaltungsrat und ein Direktor. Alle Maßnahmen des Verwaltungsrates unterstehen der Kontrolle des Ministers der öffentlichen Arbeiten.

Der Verwaltungsrat setzt sich aus 15 Mitgliedern zusammen, von denen je 6 durch die Stadt und den Staat und je einer durch den Generalrat des Departements Nieder-Rhein (Unter-Elsaß!), durch die Handelskammer von Straßburg und durch das Syndikat der Hafenarbeiter ernannt werden. Der Direktor wird vom Verwaltungsrat nach Anhörung der Stadt Straßburg vorgeschlagen und durch Staatsministerialdekret ernannt. Er ist ebensowohl ausführendes Organ des Verwaltungsrats wie der Zentralregierung, mit der er unmittelbar verkehrt. Der Minister der öffentlichen Arbeiten ernennt das technische Personal nach Anhörung der Stadt und des Verwaltungsrates; es ist jedoch vorgesehen, daß das gegenwärtige Hafenpersonal ohne weiteres zum neuen Personal des autonomen Hafens übernommen wird. Die Stadt Straßburg bringt in den neuen Organismus den ganzen alten Hafen, wie er jetzt besteht, ein, ebenso die zur Erweiterung nötigen Geländeflächen. Der Wert des alten Hafens wird mit rd. 100 000 000 Franken in Anrechnung gestellt. Der Staat seinerseits bringt den neu zu erbauenden Hafen in dem Umfang, wie er nach dem Programm des ersten Abschnitts herzustellen ist, in das Gesellschaftseigentum des autonomen Hafens ein und übernimmt die Lasten der Verzinsung und Tilgung der durch Anleihen aufzubringenden Baukapitalien. Die Kosten für die Ausführung des 2. Abschnitts des Hafenerweiterungsprogramms, die erst später nach Maßgabe des Bedürfnisses in Angriff genommen werden soll, sind aus den eigenen finanziellen Mitteln des autonomen Hafens zu bestreiten. Der neue Hafengüter- und Rangierbahnhof und die Verbindungsgleise zwischen diesem und dem Netz der elsaß-lothringischen Eisenbahnen werden auf deren Kosten gebaut und als neue Linie dieses Netzes klassiert.

Der Verwaltungsrat hat jedes Jahr ein ordentliches und ein außerordentliches Budget sowie eine Hauptrechnung über die Einnahmen und Ausgaben aufzustellen. Die Ausgaben des ordentlichen Budgets umfassen die gewöhnlichen, jährlich fortdauernden Ausgaben. Die Ausgaben für die laufenden Unterhaltungs- und Ausbesserungsarbeiten sind obligatorisch; sie müssen erforderlichenfalls auf Veranlassung des Ministers der öffentlichen Arbeiten geleistet werden und können von Amts wegen in das Budget eingesetzt werden. Alle übrigen Ausgaben gehören zum außerordentlichen Budget. Jedes Jahr werden die Generalrechnung der Einnahmen und Ausgaben des abgelaufenen und das Budget des folgenden Rechnungsjahres vor dem 1. August nach Anhörung der Stadt Straßburg dem Minister der öffentlichen Arbeiten zur Genehmigung vorgelegt. Die Einnahme-Überschüsse des autonomen Hafens sollen zur Hälfte einem Reservefonds zufließen, der bis zur Höchstgrenze von 20 000 000 Franken anwachsen darf; die andere Hälfte soll zu gleichen Teilen zwischen der Stadt und dem Staat verteilt werden. Die Stadt darf im Falle fortdauernder Defizite des Unternehmens dessen Liquidation fordern; in diesem Falle wird sie ihre ehemaligen, eingebrachten Einrichtungen und Anlagen wieder zurückerhalten.

Dies sind die wichtigsten Bestimmungen des Statuts des autonomen Hafens. Man sieht leicht, daß damit eine Organisation geschaffen ist, die wohl geeignet ist, die kühnsten Hoffnungen der Franzosen auf die weitere Entwicklung des Straßburger Rheinhafens zum größten Wasserumschlagsplatze des Binnenlandes zu verwirklichen, und man versteht nun den Stolz, mit dem sie ihn schon jetzt die „wirtschaftliche Drehscheibe Europas“ nennen.

Alle Rechte vorbehalten.

Elektrischer Baggerantrieb.

Von Privatdozent Dr. Georg Garbotz, Oberingenieur der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Komm.-Ges., Berlin.

Bei den im Bau- und Abraumbetrieb vorkommenden Greif-, Löffel- und Eimerkettenbaggern wurde bis etwa zum Jahre 1907 nur Dampf als Antriebmittel verwendet. Die Dampfmaschinen sind bald liegend, bald stehend angeordnet und geben die Energie bald unmittelbar über ein Ritzel, bald über Riemen- und Seiltriebe ab. In Verbindung mit dem zugehörigen stehenden Quersiederkessel bei Löffel- und Greifbaggern oder einem liegenden Röhrenkessel bei Eimerkettenbaggern machte die Dampfmaschine bis auf die Wasser- und Brennstoffzufuhr das Gerät unabhängig von einer besonderen Energiequelle. Die universelle Verwendbarkeit, die gerade ein Baugeschäft mit Rücksicht auf die Vielseitigkeit der örtlichen Verhältnisse der Baustellen in den Vordergrund schieben muß, war also hier in hervorragendem Maße gewahrt. Die Dampfmaschinen der Bagger sind so einfach wie möglich gebaut. Expansionssteuerungen, Überhitzung, Vorwärmung, Kondensation usw. sind selten. Die Maschinen sind also auch einfach zu bedienen und damit der geistigen Höhe des Baumaschinenpersonals angepaßt, zumal sich an die Instandsetzung einer Dampfmaschine jeder Maschinenschlosser herantraut. Auch die Montage ist demgemäß leicht zu bewerkstelligen. Berücksichtigt man schließlich noch die allerdings nur bei ausreichendem Kessel vorhandene große Überlastbarkeit der Dampfmaschine und ihre Unempfindlichkeit gegen schlechte Bedienung sowie Wind und Wetter, so ist die große Vorliebe der Baustelle für den Dampfbaggerbetrieb verständlich. Es war ja auch eine ganze Reihe allgemein bekannter Nachteile des elektrischen Antriebes nicht abzuleugnen. Die elektrische Energie war früher auf den Baustellen so gut wie gar nicht, und sie ist selbst heute noch nicht mit Sicherheit überall erhältlich. Behandlung und Installation der elektrischen Einrichtung erfordern Spezialisten. Vereinzelt durch unvorsichtiges Berühren vorgekommene Unglücksfälle, auch bei niederen Spannungen, haben jedenfalls nicht zur Erhöhung des Vertrauens in den elektrischen Betrieb beigetragen. Auch die Schwierigkeiten, die mitunter in der Stromzuführung liegen, die Spannungsverluste bei niedrigen Spannungen, großen Baggerleistungen und langen Speise- oder Schleifleitungen sowie schließlich nicht zum wenigsten die auf etwa 15 000 R.-M. für die elektrische Baggereinrichtung und etwa 400 m Schleifleitung mit Masten zu veranschlagenden Kosten der Elektrisierung beispielsweise eines Lübecker B-Baggers haben nicht gerade zu einer erhöhten Verwendung des elektrischen Betriebes beigetragen.

Und doch hat sich seit 15 Jahren erst langsam, dann unter dem Druck der Kriegsverhältnisse, die zu wirtschaftlicherer Ausnutzung unserer Brennstoffvorräte zwangen und ein ungeahnt dichtes Maschen-

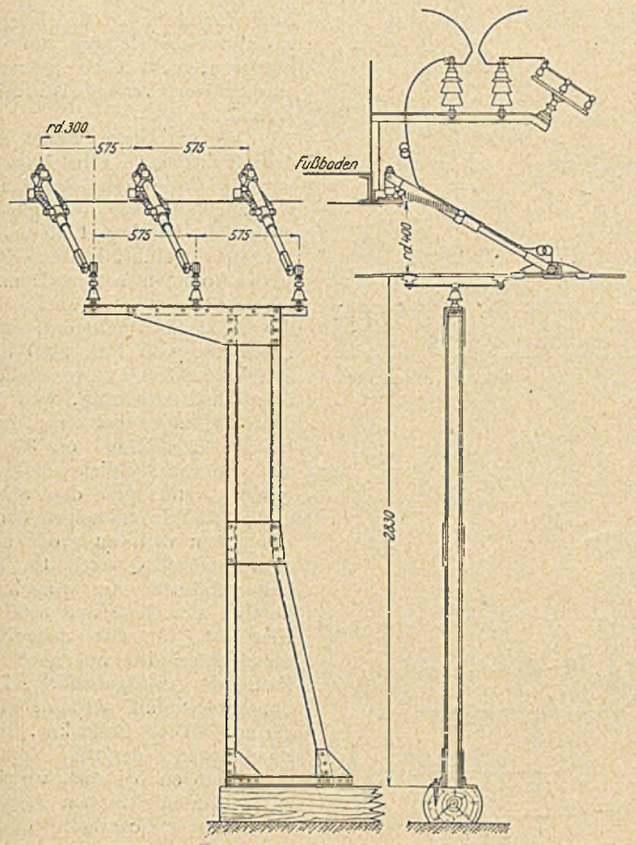


Abb. 1. Schleifschuhstromabnehmer der Maschinenfabrik Buckau A.-G. für Drehstrom.

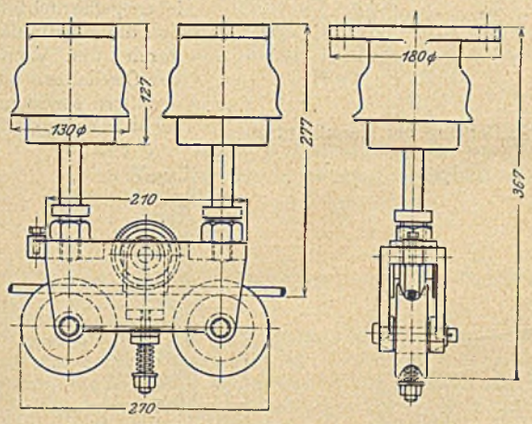


Abb. 2. Rollenstromabnehmer der A. E. G.

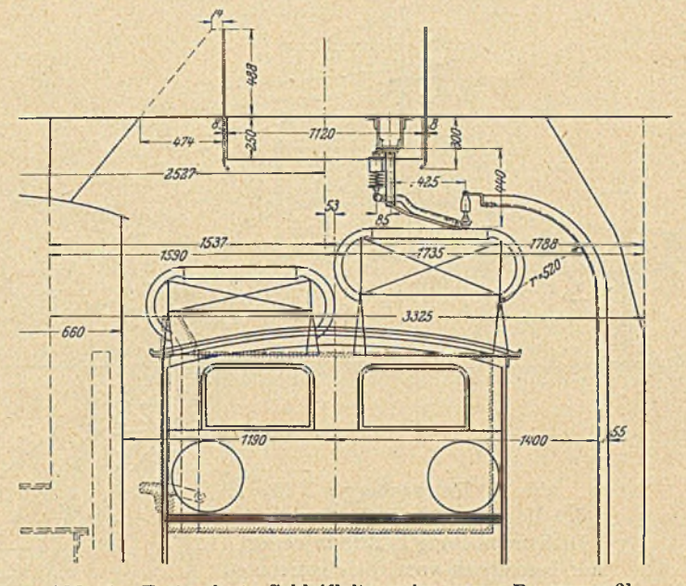


Abb. 4. Festverlegte Schleifleitung im engen Baggerprofil.

netz von Hochspannungsleitungen nahezu über ganz Deutschland legten, der Umschwung vom Dampfbetrieb zum elektrischen Antriebe vollzogen. Voran gingen die Abraumbetriebe, zögernd ist in den letzten fünf Jahren das Baugewerbe gefolgt. Beim Eimerkettenbagger lagen die Verhältnisse einfacher, beim Löffelbagger mit seinem schweren Betriebe sind sie schwieriger. Den Greifbagger können wir vollständig übergehen, da hier kaum ein grundsätzlicher Unterschied gegenüber etwa einem robusteren fahrbaren Drehkran vorhanden ist.

Wo lagen dann, nachdem man fast überall die Möglichkeit zur Stromentnahme hatte, überhaupt noch die Schwierigkeiten? (Wir beschäftigen uns zunächst nur mit dem Eimerkettenbagger.) Sie waren mehr betrieblicher als konstruktiver Art. Sieht man von den oben angedeuteten Bedenken der Baupraktiker ganz ab, so war es in erster Linie wohl die Beweglichkeit des Baggers, aus der Schwierigkeiten für die Stromzuführung befürchtet wurden. Diese Beweglichkeit ist doch aber eine verhältnismäßig beschränkte. Größer als 300 bis 500 m ist das normale Baggerfeld selten. Es lag also nahe, eine ähnliche Stromzuführung wie bei elektrischen Bahnen zu wählen. Vereinfacht wurden die Anforderungen an die Oberleitung ja noch durch die sehr geringen Fahrgeschwindigkeiten des Baggers.

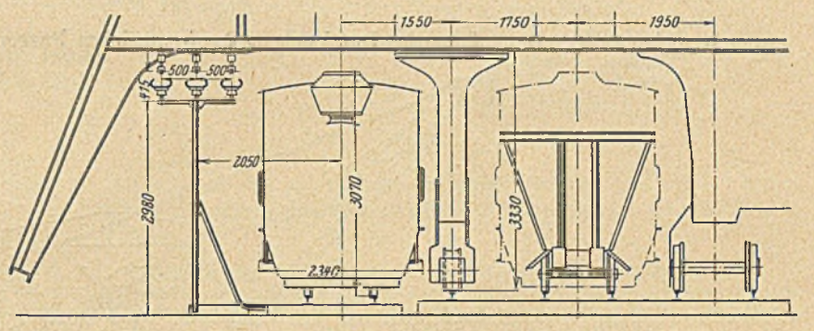


Abb. 5. Eiserner Fahrdrahtmast für lose verlegte Drehstromschleifleitung.

Als Stromabnehmer kommen fast nur Schleifschuhe (Abb. 1) und Rollenstromabnehmer (Abb. 2) vor, und zwar werden die ersteren für festverlegte, die letzteren für lose verlegte Schleifleitungen, die der Stromabnehmer beiderseitig faßt und hochnimmt, angewendet. Die letzte Form der Leitungsverlegung hat sich vor allem mit Rücksicht auf die Bewegungen des Baggergleises durch die Gleisrückmaschine weitgehend Eingang verschafft, da man von der festen Verlegung eine gewisse Starrheit befürchtete. Wie die Siemens-Schuckertwerke auch da eine recht gute Beweglichkeit erreichen, zeigt Abb. 3. Die feste Verlegung der Schleifleitung ist vor allem dort nicht zu umgehen, wo ein räumlich begrenztes Profil die große Breite der Schleifleitungsbügel verbietet (Abb. 4). Die Stützisolatoren sitzen auf einfachen hölzernen oder eisernen Masten, deren Konstruktion von Stromart, Spannung und Durchfahrtprofil beeinflußt wird (Abb. 5). Stets sind sie in Abständen von 12 bis 15 m angeordnet und meist mit den Schwellen verbunden, so daß beim Gleisrücken die Schleifleitung mit verschoben wird. Eine seltene Ausfüh-

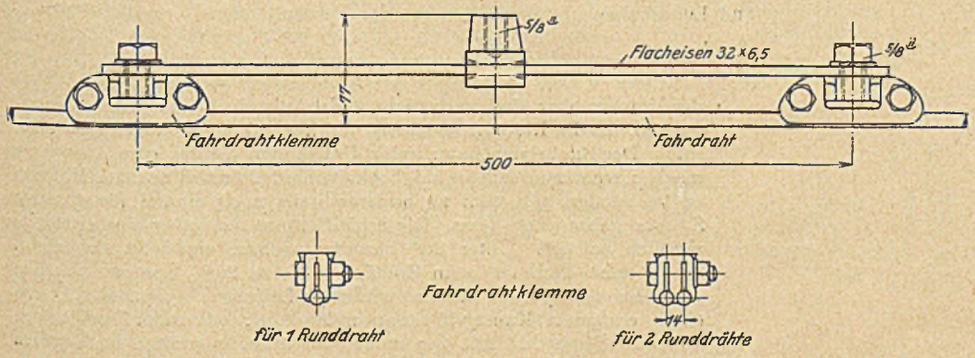


Abb. 3. Bewegliche Fahrdrahtaufhängung der S. S. W.

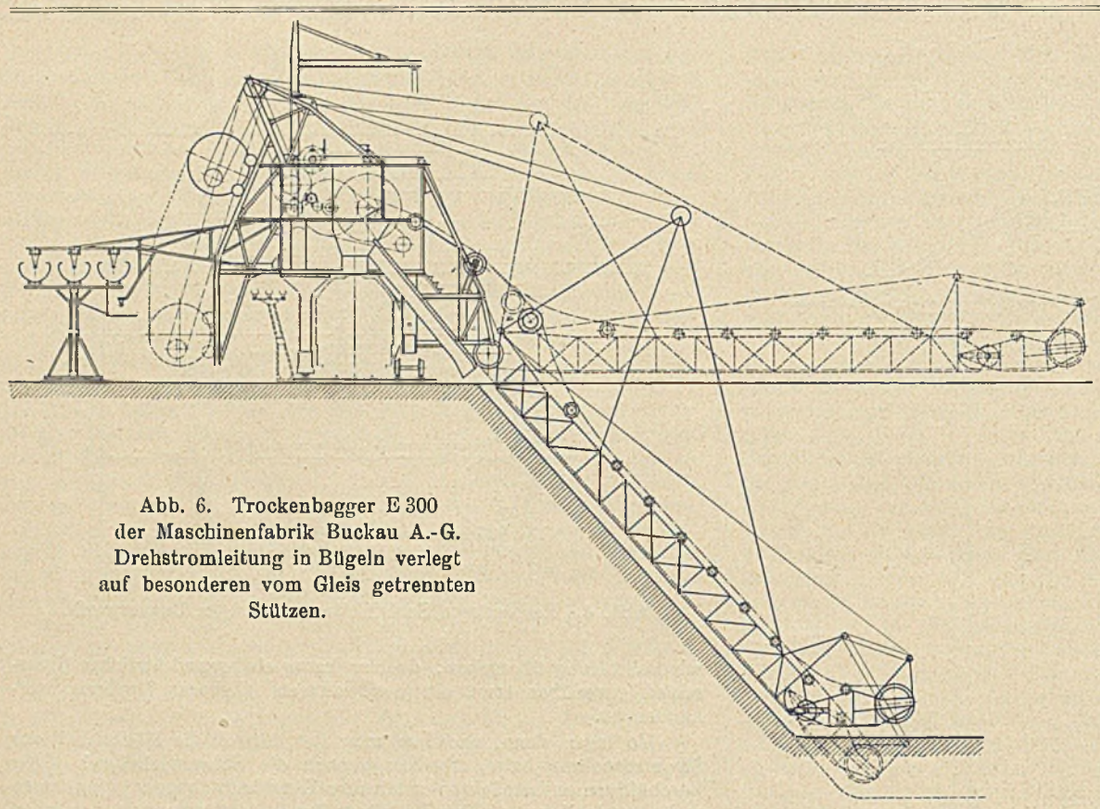


Abb. 6. Trockenbagger E 300 der Maschinenfabrik Buckau A.-G. Drehstromleitung in Bügeln verlegt auf besonderen vom Gleis getrennten Stützen.

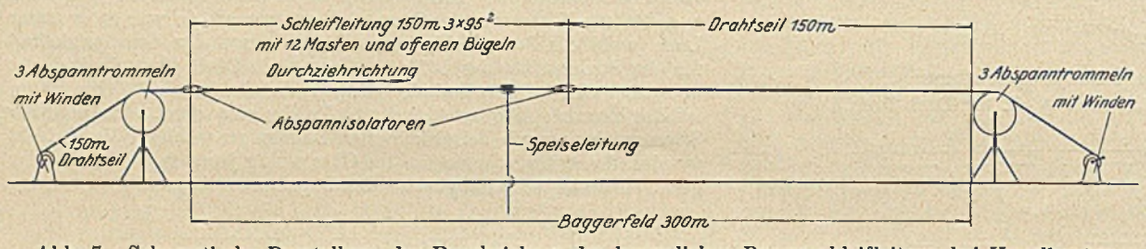


Abb. 7. Schematische Darstellung des Durchziehens der beweglichen Baggerschleifleitung bei Kanalbauten.

rung für ganz große Bagger, wo die Schleifleitung auf besonderen, vom Gleis getrennten Stützen verlegt ist, zeigt Abb. 6.

Die wichtigste Frage bei dem Elektrisieren eines Baggers ist die Wahl der Spannung. Gebräuchlich sind, wo gleichzeitig elektrischer Lokomotivbetrieb eingeführt ist (auf Baustellen kommen fast nur Dampflokomotiven vor), 500 und neuerdings 1000 V Gleichstrom, sonst Drehstrom von 500, 2000 und 3000 V. 220/380 V zu verwenden, ist deshalb schwierig, weil die Schleifleitungen bei einem normalen Baggerfelde von 300 m und den gebräuchlichen Baggertypen, wenn man den Spannungsabfall in zulässigen Grenzen halten will, zu große und damit teure Querschnitte erhalten müssen. Am wirtschaftlichsten sind 2000 und 3000 V. Hier ist für die Schleifleitungsquerschnitte nur noch die Festigkeit maßgebend. Der Spannungsabfall wird denkbar gering. Die Bedenken, die gegen derartige Spannungen bei dem verhältnismäßig rauhen Betrieb aus Sicherheitsgründen geltend gemacht werden, sind hinfällig, weil auch die Berührung von 500 V lebensgefährlich ist. Lediglich die Schaltanlage wird durch die Verwendung von Ölschaltern und Meßwandlern etwas umständlicher. Die Anlaßapparate

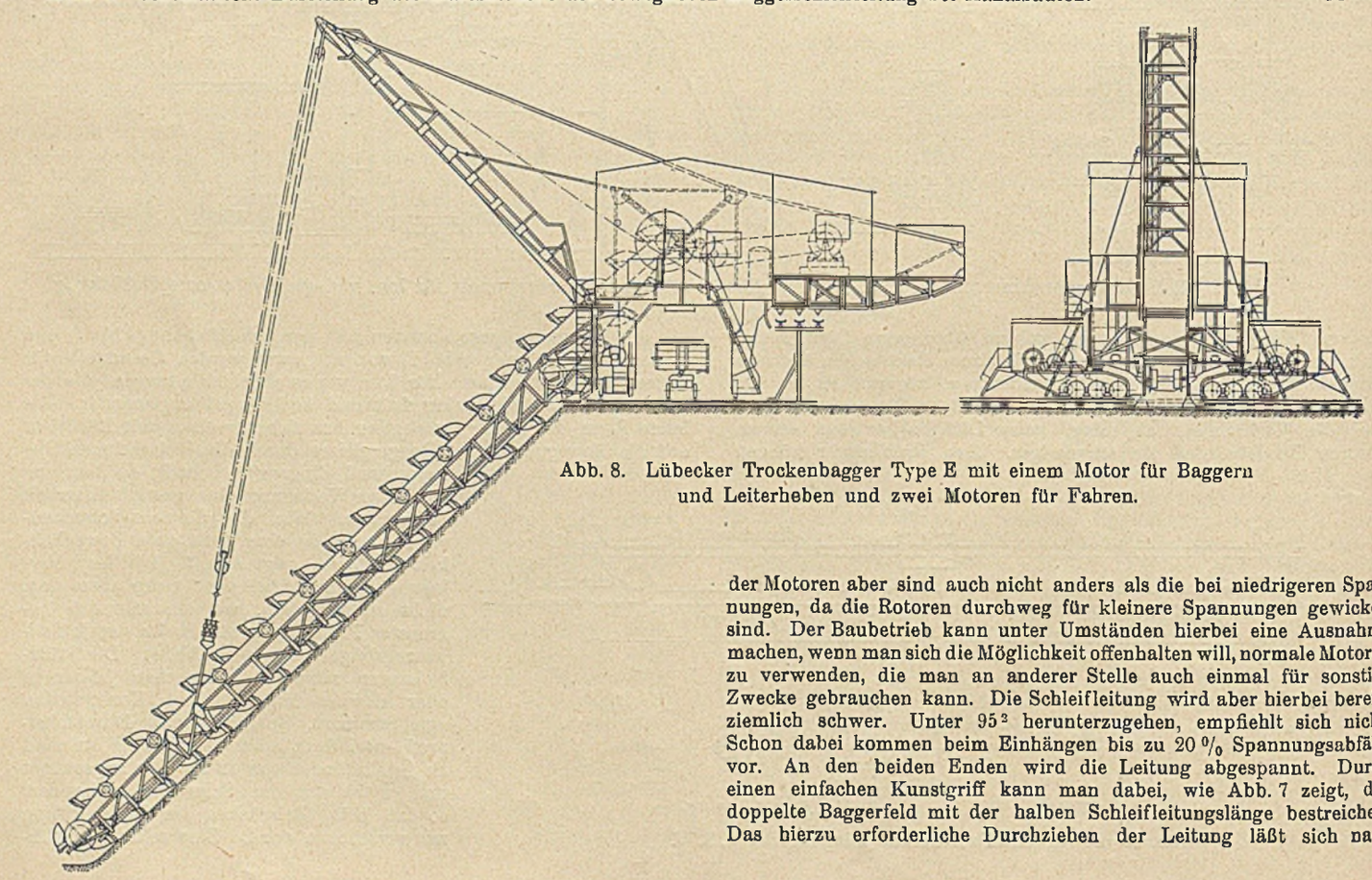


Abb. 8. Lübecker Trockenbagger Type E mit einem Motor für Baggern und Leiterheben und zwei Motoren für Fahren.

der Motoren aber sind auch nicht anders als die bei niedrigeren Spannungen, da die Rotoren durchweg für kleinere Spannungen gewickelt sind. Der Baubetrieb kann unter Umständen hierbei eine Ausnahme machen, wenn man sich die Möglichkeit offenhalten will, normale Motoren zu verwenden, die man an anderer Stelle auch einmal für sonstige Zwecke gebrauchen kann. Die Schleifleitung wird aber hierbei bereits ziemlich schwer. Unter 95² herunterzugehen, empfiehlt sich nicht. Schon dabei kommen beim Einhängen bis zu 20 % Spannungsabfälle vor. An den beiden Enden wird die Leitung abgespannt. Durch einen einfachen Kunstgriff kann man dabei, wie Abb. 7 zeigt, das doppelte Baggerfeld mit der halben Schleifleitungslänge bestreichen. Das hierzu erforderliche Durchziehen der Leitung läßt sich nach

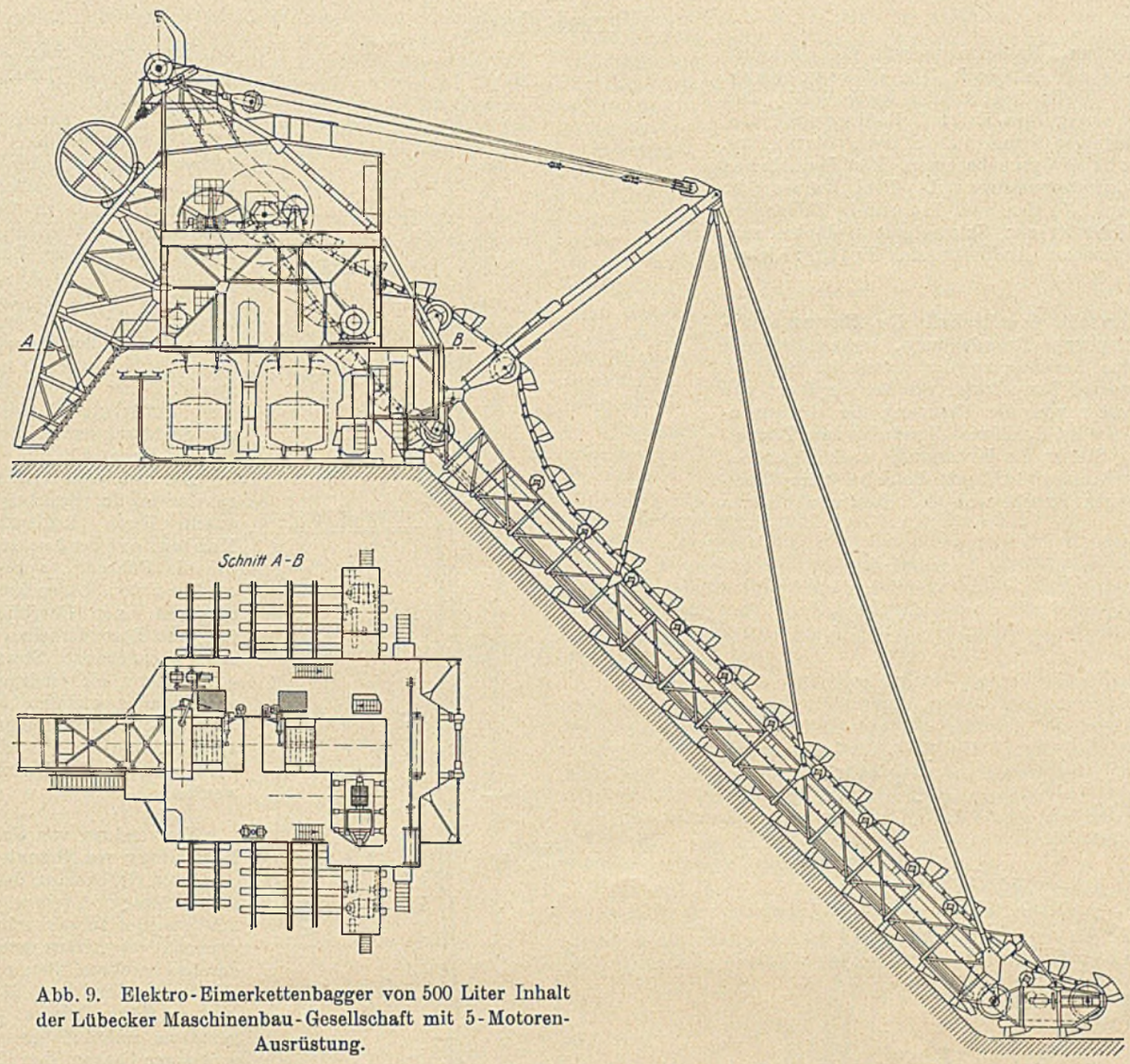


Abb. 9. Elektro-Eimerkettenbagger von 500 Liter Inhalt der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft mit 5-Motoren-Ausrüstung.

Lösung der T-Klemmen der Speiseleitung ohne große Betriebsstörung ausführen.

Spannung und mechanische Einrichtung des Baggers bestimmen dessen elektrische Maschinenausrüstung. Durchweg wird die Spannung so verwendet, wie sie durch die Schleifleitung zugeführt wird. Eine Transformierung auf dem Bagger findet nur für die Beleuchtung statt, indem dafür ein kleiner Lichttransformator von 5 kVA zur Aufstellung kommt. Die früher üblichen Bogenlampen sind fast überall durch hochkerzige Metallfadenlampen ersetzt.

Während die kleineren Baggertypen, vor allem auch der im Baubetrieb gebräuchlichste Lübecker B-Bagger, den Fahr- und Leiterwindenantrieb vom Turasvorgelege abnehmen und also mit einem Motor für Baggern, Fahren und Eimerleiterheben auskommen, zeigen Abb. 8 u. 9, wie bei größeren Leistungen für alle Bewegungen Einzelantrieb, zum Teil sogar für die Drehgestelle ausgeführt wird. Alle elektrischen Bagger brauchen für die Betätigung der Schüttklappe und der Signalpfeife Preßluft. Es sind also stets ein, bei größeren Typen zwei Kompressoren mit unmittelbarem Motorantrieb und Windkessel vorhanden. Hier sollte nicht gespart werden. Unter 1 m³ Ansaugeleistung herunterzugehen, ist unzweckmäßig, wenn man nicht bei backendem Material große Enttäuschungen erleben will.

Der Hauptmotor hat bei den im Baubetrieb gebräuchlichsten Typen mit 250 l Eimerinhalt[1]) 120 bis 150 PS. Beim Einhängen steigt der augenblickliche Energiebedarf, besonders bei größeren Baggertiefen von 10 m an, oft auf 180 und mehr PS. Welche Leistungen bei den größeren Baggern des Abraumbetriebes vorkommen, zeigt die folgende Tabelle.

Größe der Antriebmotoren normaler Eimerkettenbagger.

Fabrikat	Type	Eimerinhalt l	Baggertiefe m	Theoret. Stundenleistg m³	Hauptmotor PS	Fahrmotor PS	Kompr.-Motor PS	Bauart
Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft	N E III	180	14	270	75	15	10	Einfachschütter
	E II	250	15	360	140	25	10	„
	„	300	12	432	140	25	10	„
	E I	250	17	375	150	25	10	„
	„	300	17	450	175	25	10	„
	N E I	300	20	450	200	30	12	„
	„	400	18	600	250	30	12	„
	„	500	15	750	290	30	12	„
	D II	250	15	360	160	20	10	Doppelschütter
	„	300	12	432	160	20	10	„
	N D I	300	20	450	210	30	12	„
	„	400	18	600	260	30	12	„
	„	500	15	750	300	30	12	„
	J	500	23,5	750	350	30	12	
Maschinenfabrik Buckau A.-G. u. Krupp	E 200	200	12	360	80	20	7	Einfachschütter
	E 250	250	13	420	130	22	7	„
	E 300	300	17,5	470	175	25	7	
	D 400	400	21	680	225	25	7	Doppelschütter
	D 500	500	23,5	780	250	25	7	„

(Schluß folgt.)

[1]) Dr. G. Garbotz, „Betriebskosten und Organisation im Baumaschinenwesen", S. 72/73. Berlin 1922. Julius Springer.

Vermischtes.

Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, VII. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung. (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 66.) Das am 10. Mai ausgegebene Heft 9 (1 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Bruno Taut: Die „Villa". Prof. P. Bonatz: Neue Wohnhausbauten. Prof. Paul Mebes und Regierungsbaumeister a. D. Paul Emmerich: Das Landhaus „Zu den zwei Tannen" in Zehlendorf. Architekt Kurt Frick: Skizzenhafte Gedanken zum Einfamilienhausbau. Architekt Adolf Rading: Kleines Landhaus in Breslau.

Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Ortsgruppe Brandenburg, veranstaltete am 23. April eine Besichtigung der zurzeit im Bau befindlichen sogen. Tempelhofer Strecke der Berliner Nordsüdbahn von der Kreuzung der Gneisenaustraße und der Belle-Alliance-Straße bis zum Tempelhofer Feld. Sie ist die Fortsetzung nach Süden der bereits seit Anfang 1923 im Betriebe befindlichen 7,86 km langen Strecke von der Seestraße bis zur Gneisenaustraße, über die bereits in der „Bautechnik" 1924, Heft 43 berichtet wurde.[1])

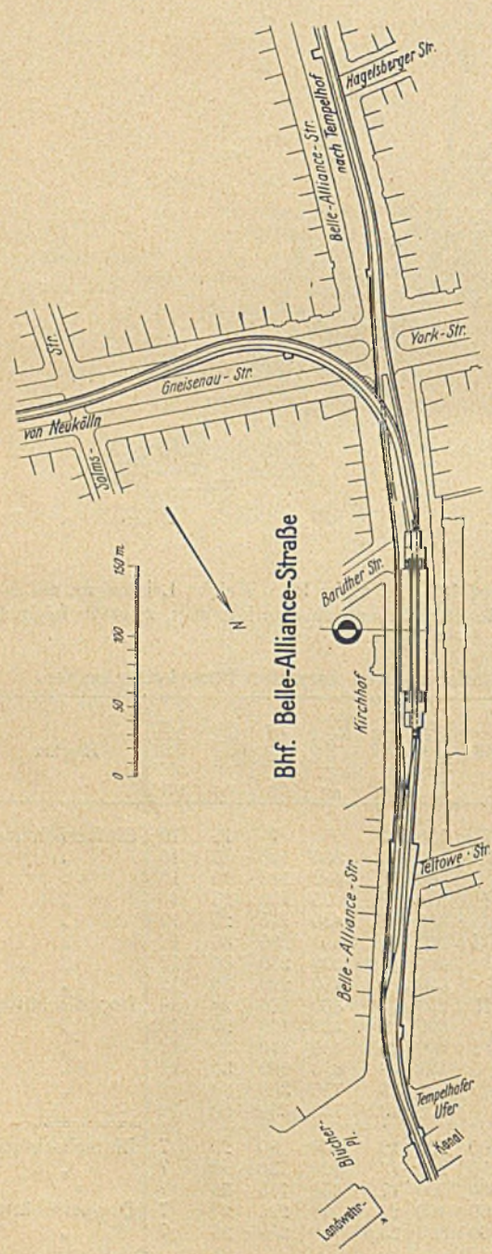


Abb. 1.

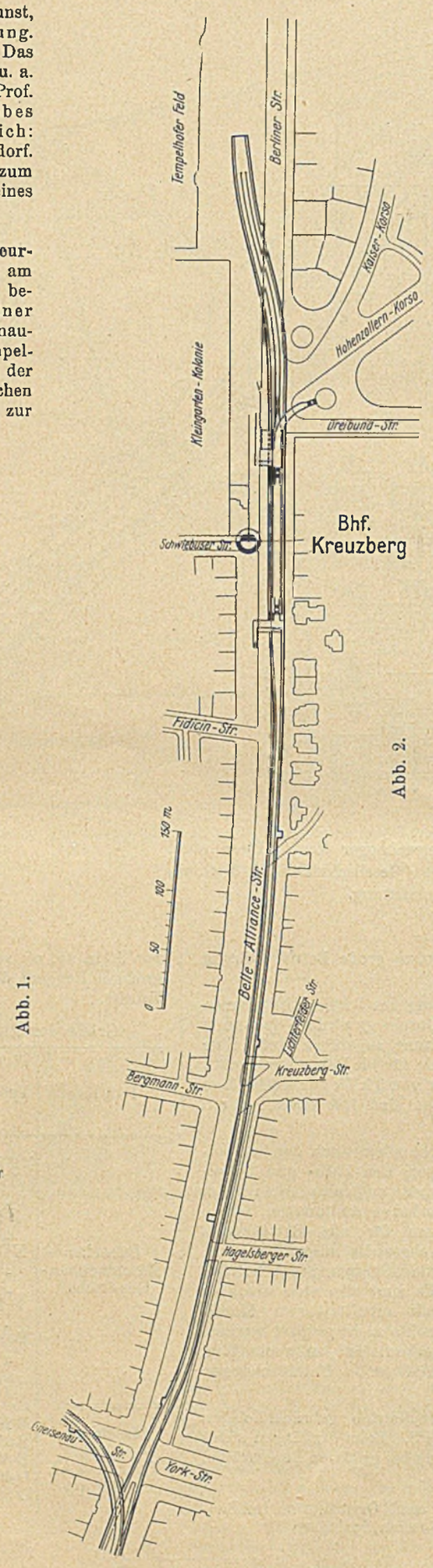


Abb. 2.

Sie zweigt am Bahnhof Belle-Alliance-Straße (Abb. 1) von der Neuköllner Strecke ab, der Tunnelkörper kommt auf die westliche Seite der genannten Straße zu liegen und erweitert sich zwischen Fidicin- und Dreibundstraße zum Bahnhof Kreuzberg (Abb. 2). Im Anschluß an den Bahnhof verläuft der Tunnel auf der Ostseite der Berliner Straße in Tempelhof auf dem ehemaligen Tempelhofer Felde etwa 30 m neben der Straße. Hier findet die Bahn mit zwei Aufstellgleisen, die Raum für vier Sechswagenzüge bieten, ihr vorläufiges Ende.

Die zahlreich erschienenen Teilnehmer an der Besichtigung erhielten durch Herrn Regierungsbaumeister Mahlendorf der Nordsüdbahn-A.-G., der die Führung übernommen hatte, an Hand von Lageplänen und Querschnitten einen Überblick über Umfang und Besonderheiten des Werkes; die anschließende Streckenbegehung gab alsdann ein eindrucksvolles Bild von den gewaltigen Erd-, Unterfangungs-, Wasserhaltungs- und Betonarbeiten, die von der Becker-Fiebig-Bauunion A.-G., Berlin, ausgeführt werden. Ki.

Verwendung von Grubenkies zur Herstellung von Beton. Bei Verwendung von Grubenkies, der anscheinend scharfkörnig und rein war, also durchaus geeignet zu sein schien, hat sich dennoch oft herausgestellt, daß der daraus bereitete Beton trotz fetter Mischung durchaus nicht die erwartete Härte aufwies, ja manchmal geradezu unbrauchbar war. Untersuchungen haben den Nachweis erbracht, daß das Vorhandensein von Humussäure oder anderen organischen Stoffen die Ursache gewesen ist, daß sich Mängel gezeigt haben. Diese Stoffe können versuchsmäßig durch Ausglühen und praktisch durch Waschung oder auch durch trockene Lagerung bei freier Luftzufuhr ziemlich beseitigt werden. Durch eine einfache Untersuchung kann man auf der Baustelle oder in der Grube das Vorhandensein von freier Humussäure im Kies, die besonders schädlich ist, sicher feststellen. Man behandelt eine kleine Menge Kies, etwa 100 g, mit einer verdünnten Ammoniaklösung oder einer Lösung von Natriumhydroxyd, NaOH, schüttelt die Mischung von Kies und Flüssigkeit gut durch und läßt die Lösung einige Zeit ziehen. Ist die Flüssigkeit nach Ausfiltrierung des Kieses fast farblos, dann kann der Kies als rein und von Humussäure frei angesehen werden; ist sie dagegen braun gefärbt, enthält der Kies freie Humussäure. Diese Untersuchung ist allerdings nicht zuverlässig, wenn der Kies Kalk enthält, denn dieser neutralisiert die Säure und wirkt in diesem Falle günstig, ja,

[1]) Vergl. auch „Die Bautechnik" 1924, Heft 34, S. 376.

man kann humussäurehaltigen Kies durch Zusatz von etwas Kalk noch für Betonierungszwecke brauchbar machen. Im allgemeinen ist es so, daß Kalk in größeren Mengen dem Beton nicht zuträglich ist. Setzt man aber Puzzolane zu, wird der Zement verbessert. Es ist vorteilhaft, Zement zu verwenden, der möglichst reich an Kieselsäure, dagegen arm an Tonerde und Eisenoxyd ist. Dies ist besonders der Fall, wenn man Beton herstellt, der den Angriffen des salzhaltigen Seewassers ausgesetzt werden soll. N. B.

Drei neue Hängebrücken über den Allegheny-River. Nach Eng. News-Rec. vom 18. Dezember 1924 ist in Pittsburg mit dem Bau der Pfeiler und Widerlager dreier neuer Brücken über den Allegheny-River begonnen worden, die als Ersatz dreier alter, die Schiffahrt behindernder Straßenbrücken dienen sollen. Wie Abb. 1 zeigt, weisen die drei Brücken annähernd gleiche Spannweiten sowie völlig gleiche

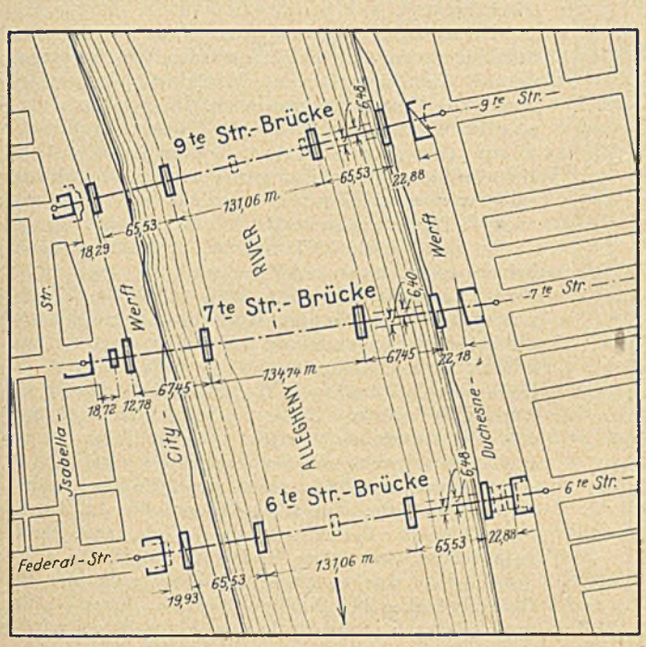


Abb. 1.

Öffnungen wählte man, offenbar in Anlehnung an die neue Kölner Straßenbrücke, eine Kettenhängebrücke mit durchlaufenden Versteifungsträgern (Abb. 2a, 2b u. 2c), wobei die wagerechte Komponente des Kettenzuges durch den Versteifungsträger an dessen Enden aufgenommen wird. Die bei Hängebrücken meist übliche Verankerung kam im vorliegenden Falle deshalb nicht in Betracht, weil widerstandsfähiger Felsboden erst in 15 bis 18 m Tiefe ansteht und überdies am Nordufer des Flusses die Ketten über eine bestehende Eisenbahnlinie hätten geführt werden müssen, deren Gleise zwischen dem letzten Pfeiler und dem Endwiderlager der Brücke liegen. Auf der anderen Seite bieten in Aussicht genommene Werft- und Speicherbauten ähnliche Hindernisse.

Zu Ketten aus Augenstäben an Stelle von Stahlkabeln entschloß man sich wegen der einfachen Verbindung der Kettenenden mit den Versteifungsträgern. Damit der Versteifungsträger nur wenig über die Straßenoberkante (0,90 m) hervorragt, wird er als dreiwandiger Blechträger, dessen Querschnitte aus Abb. 3a u. 3b ersichtlich sind, ausgebildet.

Die Spannweiten der drei Brücken sind nur sehr wenig verschieden voneinander. Die mittlere Brücke (im Zuge der 7. Straße) weist 134,74 m Spannweite in der Mittelöffnung und je 67,45 m in den beiden Seitenöffnungen auf, die beiden anderen Brücken je 131,06 bezw. 65,53 m. Die Pfeilhöhe der Kettenlinie beträgt in der Mittelöffnung etwa 16,5 m, die Höhe der Pylonen 25,4 m, die Entfernung der Hängeketten von Mitte zu Mitte 12,8 m. Die nutzbare Breite der Fahrbahn wurde entsprechend einem Fuhrwerksverkehr in beiden Richtungen und für zwei Straßenbahnen zu 11,42 m bemessen. Die Fußwege sind auf Kragträgern gelagert. Sie sind vom Geländer bis zu Mitte Hauptträger je 3,65 m breit.

Wegen des vorgeschriebenen lichten Raumprofils für die Schiffahrt (auf 55 m Breite 14,4 m über M. W.) und wegen der verhältnismäßig tiefen Lage des Geländes an beiden Flußufern war für die Mittelöffnung das für Brücken recht beträchtliche Längsgefälle von 4,175 % mit einer entsprechenden Ausrundung in Brückenmitte erforderlich. Die beiden Versteifungsträger, deren Linienführung derjenigen der Fahrbahn angepaßt ist, weisen bei 270 m Länge eine Sprengung von 4,5 m auf. Die größte Druckkraft, die sie an den Endauflagern zusammen aufzunehmen haben, beträgt 4540 t.

Die Abb. 3a u. b zeigen den größten und kleinsten dreiteiligen Querschnitt des Versteifungsträgers ($F_{max} = 7100$ cm²). Die Ketten bestehen aus geschmiedeten Augenstäben (Stahl mit einer niedrigsten Streckgrenze σ_S von 4,5 t/cm² und einer Bruchfestigkeit σ_B von mindestens 5,65 t/cm²; $\sigma_{zul} = 1,90$ t/cm²). Jedes Kettenglied besteht abwechselnd aus acht und neun rechteckigen Stäben je 35 cm breit und bis zu 5 cm dick. Der größte Kettenquerschnitt an den Pylonen (Abb. 3c) beträgt 1480 cm². Das Fahrbahngerippe besteht aus 1,20 m hohen Querträgern (in 6,74 m Entfernung) und sechs als I-Träger ausgebildeten Längsträgern. Die Fahrbahntafel besteht aus Beton. Die Querträger und die Fußwegkonsolen sind an die Versteifungsträger angenietet. Die Hauptträger wurden für eine Verkehrslast von 10 t für 1 lfd. m Brücke berechnet. Bei der Querschnittsbemessung der Versteifungsträger und der Ketten wurde eine Stoßzahl $\varphi = 1,17$ berücksichtigt. M.-L.

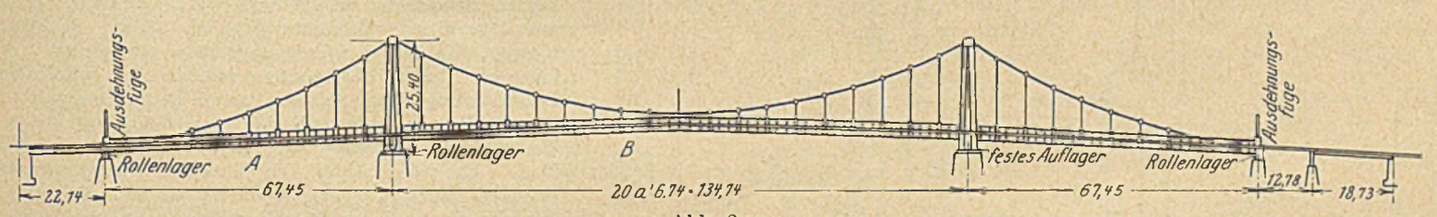


Abb. 2a.

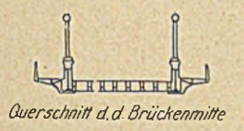


Abb. 2b.

Abb. 2c.

Bauart auf. Sie werden als einheitliche Baugruppe ausgeführt, was naturgemäß Ersparnisse beim Entwurf, bei der Herstellung und bei der Bauausführung ermöglicht. Als Überbauten der drei großen

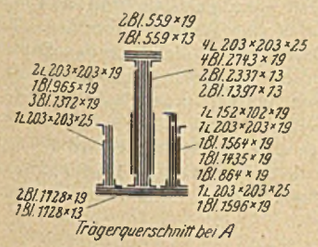


Abb. 3a.

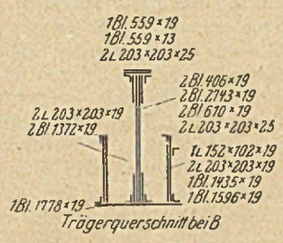


Abb. 3b.

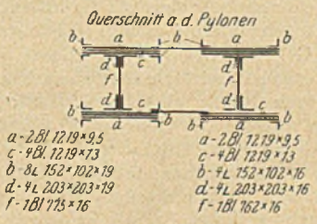
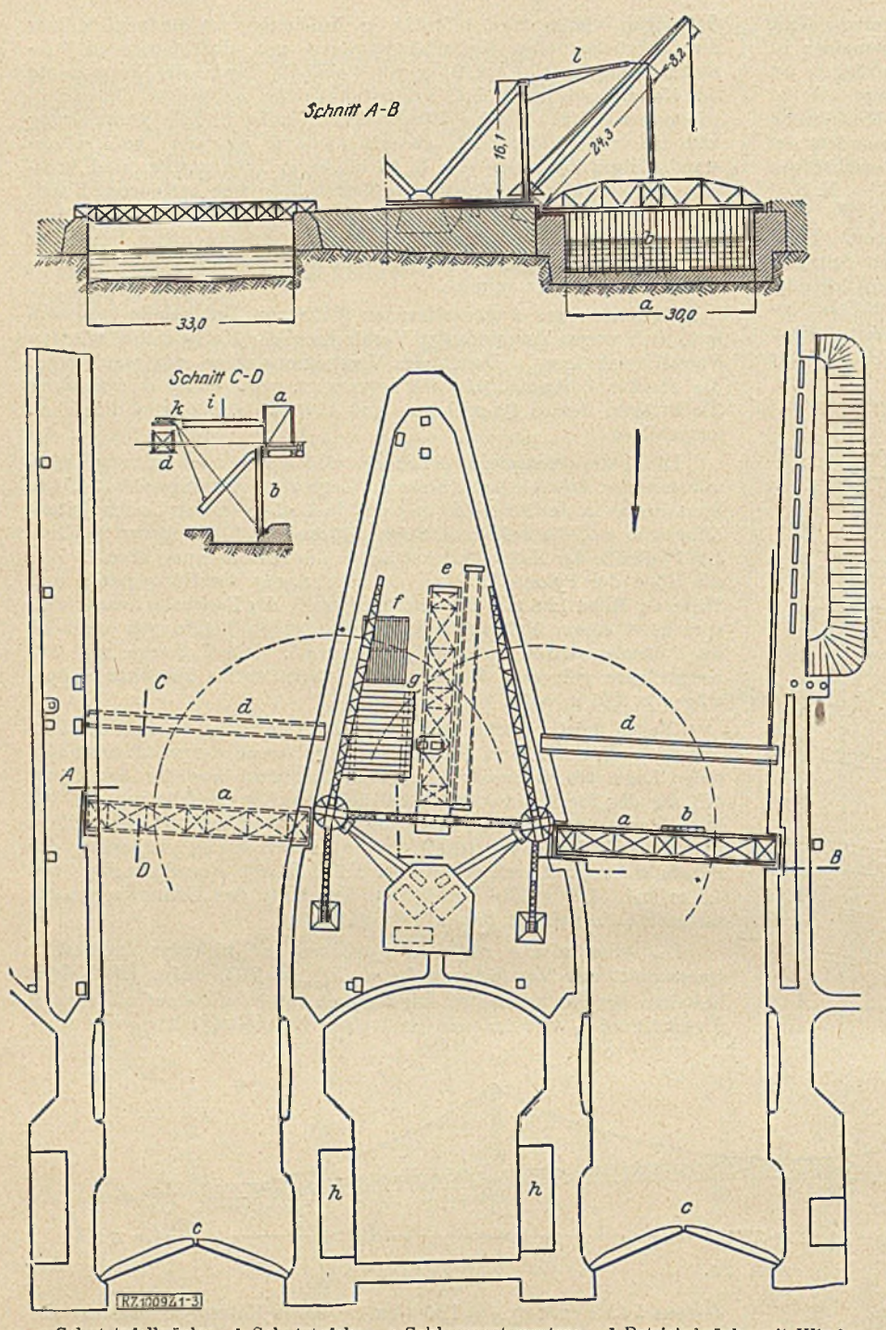


Abb. 3c.

Bewegliche Notwehre für die Sault St. Marie-Schleusen. Ein notwendiges Glied im Handelsverkehr auf den großen nordamerikanischen Seen, der im industriellen Leben Amerikas eine wichtige Stellung einnimmt, bilden der St. Marie-Kanal auf der amerikanischen Seite des St. Mary-Flusses und der Sault St. Marie-Kanal an der kanadischen Seite. Beide sind zur Überwindung der Fälle im St. Mary-Fluß zwischen dem Oberen und Michigan-See mit Schleusen von 6 m Gefälle ausgestattet. 75 % der Eisenerzeugung der Vereinigten Staaten



a Schutztafelbrücke. *b* Schutztafeln. *c* Schleusenstemmtore. *d* Betriebsbrücke mit Winde. *e* Brücken außer Betrieb, gelagert. *f* Nadeln außer Betrieb, gelagert. *g* Schutztafeln außer Betrieb, gelagert. *h* Schutzraum für den Maschinenantrieb. *i* Angriff des Kranes zum Einhängen der Schutztafeln. *k* Windekabel zum Niederlassen der Schutztafeln. *l* Wippkran.

gehen durch diese beiden Kanäle und 10 000 t/Std. werden durchschnittlich durchgeschleust. Mehr als 400 Frachtfahrzeuge sind für die Beförderung dieser gewaltigen Gütermenge während der 8 bis 9 Monate dauernden Schiffahrtzeit im Betrieb, davon haben viele bis 15 000 t Ladefähigkeit.

Eine Unterbrechung dieses gewaltigen Wasserverkehrs würde namentlich für die Eisenindustrie von unberechenbarer Tragweite sein. Die Schleusen sind zwar kräftig gebaut, doch hat man Vorsorge getroffen, etwaige Schäden durch Unfälle aufs schnellste wieder zu beseitigen. Tatsächlich ist ja die Notwendigkeit von Sicherheitsvorrichtungen während des 70jährigen Schleusenbetriebes auf der amerikanischen Seite gar nicht, auf der kanadischen Seite nur einmal eingetreten. Trotzdem sind im Hinblick auf die Gefahr einer Störung dieses für das Land so wichtigen Verkehrs die Kosten solcher Sicherungen durchaus gerechtfertigt. Jede Gefahr, die durch Bruch eines Schleusentores infolge Bedienungsfehlers oder Stoßes dagegenfahrender Schiffe hervorgerufen wird, läßt sich nur ausschalten durch Maßnahmen, die den gewöhnlichen Schleusenbetrieb so verwickelt machen, daß sich dauernd Zeitverluste ergeben, die im ganzen weit größer werden, als einmal im Zeitraum mehrerer Jahre bei Eintreten eines Unfalls zu erwarten ist. Daher ist es zweckmäßig, eine Noteinrichtung zu treffen, die gestattet, bei einem Unfalle der durch den Ausgleich der beiden Wasserspiegel hervorgerufenen Strömung innerhalb einer angemessenen Zeit Herr zu werden. Dieser Zweck wird gewöhnlich durch ein bewegliches Wehr erreicht.

Wie die Z. d. V. d. I. 1925 in Heft 12 mitteilt,[1]) bestand das erste, 1881 erbaute bewegliche Wehr bei Sault St. Marie zum Schutze der südlichsten Schleuse aus einem ausschwenkbaren, durch einen Mittelpfeiler unterstützten Brückenträger mit drehbaren Nadeln, die an der Unterstromgurtung befestigt waren. Das zweite Wehr, nach der Vertiefung des Kanals 1911 erbaut und dazu bestimmt, auch die nördlich anschließende Schleuse mit zu schützen, ist von ähnlicher Bauart, aber in den Einzelheiten mehr ausgebildet und wird elektrisch betätigt.

Der einzige Fall, das Schutzwehr auf der kanadischen Seite benutzen zu müssen, wurde 1909 hervorgerufen durch ein infolge von Maschinenbedienungsfehlern gegen das Untertor fahrendes Schiff, wodurch das Tor zerstört wurde und in den Schleusen ein Strom von 4,55 m Geschwindigkeit i. d. Sek. entstand. Mit Hilfe einer ähnlichen Vorrichtung wie an der amerikanischen Seite war es möglich, die Schleuse auszubessern und nach 13 Tagen wieder in Betrieb zu nehmen.

In den Jahren 1907 und 1909 wurden nördlich der beiden vorhandenen Schleusen auf der amerikanischen Seite zwei neue Schleusen dicht nebeneinander erbaut, und es mußte eine Notdammkonstruktion gewählt werden, die bei einer Strömung von 4,55 m/Sek. eingesetzt werden konnte, eine Öffnung von 24,36 m Weite und 7,43 m Höhe abschloß und in unbenutztem Zustande die Schiffahrt nicht störte. Zunächst hatte man angenommen, daß die Anordnung von je zwei Paar Toren an beiden Enden derart, daß niemals weniger als zwei Tore gegen das Oberwasser kehren, gegen ernste Unfälle genügenden Schutz gewährte. Die Rücksicht auf die Anforderungen des steigenden Verkehrs führte jedoch dazu, ein Wehr zu errichten, das obigen Bedingungen genügte.

Möglich war entweder ein Wehr nach der Bauart Chanoine, das bei Nichtgebrauch in einer Vertiefung im Boden des Schleusenkanals Platz fand, oder eine Bauart, die von der Trennungsmauer zwischen den beiden Schleusen aus bedient werden konnte. Eine ausschwenkbare Vorrichtung über beide Schleusen hinweg, die auf der Trennungsmauer unterstützt war, hätte rd. 91,20 m überspannen müssen und würde bei Beschädigung einer Schleuse auch die andere gesperrt haben. Es wurde deshalb eine Bauart mit zwei beweglichen Brücken gewählt, die abnehmbare Rahmen und Nadeln hat (vergl. Abb.) Die ganze Einrichtung wird auf der Trennungsmauer gelagert und mittels je eines schweren Wippkranes an jeder Seite der Zwischenmauer bedient. Eine Unterstrombrücke trägt an der Oberkante des Untergurtes ihres Oberstromträgers kurze Zapfen zur Aufnahme der oberen Enden der Nadelrahmenträger. Eine zweite leichte Brücke, 10,4 m oberhalb der ersteren, trägt eine fahrbare Winde für die Handhabung der unteren Enden der Nadelrahmen. Die Nadelträger sind 0,912 m breite Stahlträger mit seitlich liegendem U-förmigen Querschnitt und einer Mittelrippe aus einem I-Träger. Der Fuß des Nadelträgers stützt sich gegen eine Eichenschwelle in einer Betonmauer, die sich über die ganze Breite der Kanalsohle erstreckt. Zur weiteren Dichtung dienen Stahlnadeln. Wenn das Nadelwerk eingesetzt werden soll, nimmt zunächst der Kran an der Seite, wo das Einsetzen stattfinden soll, die schwere Nadelrahmenbrücke auf und legt sie auf ihre Widerlager, sodann die leichte Brücke für die Winde. Sind die Brücken an ihrem Platze, so wird ein Nadelrahmen nach dem andern durch den Kran in wagerechter Lage zwischen die beiden Brücken eingeschwenkt, mit dem oberen Ende auf den Drehzapfen herabgelassen und aufgelegt sowie am unteren Ende mit dem Kabel der Winde verbunden. Mit Hilfe der Winde werden dann die Rahmen, die sich um den Zapfen drehen, bis zum Aufliegen an der Sohlschwelle herabgelassen. Ebenso werden die Nadeln eingesetzt. Etwa verbleibende Undichtigkeiten können durch Holz oder andere Stoffe gedichtet werden, wenn es noch nötig sein sollte. Die Brücken wiegen je 82 und 20 t bei rd. 30 und 33 m Spannweite. Die Wippkrane haben 16,1 m hohe Masten, 32,5 m lange Bäume und 21,6 m lange Stützen. Jeder wird mit einer besonderen Dampfmaschine angetrieben.

[1]) Vergl. a. Eng. News-Rec. 1924, Bd. 23, Heft 17.

Umgestaltung des Straßenbahnnetzes in Oslo (Kristiania). Oslo besitzt gegenwärtig ein Straßenbahnnetz von etwa 35 km Länge. Im Verhältnis zur Einwohnerzahl steht die Stadt den Hauptstädten der beiden anderen nordischen Länder nur unwesentlich nach, was aus nachstehender Zusammenstellung, die den Zustand im Jahre 1920 angibt, hervorgeht:

Stadt	Einwohnerzahl	Länge des Straßenbahnnetzes in km	km Bahn auf 1000 Einwohner
Oslo (Kristiania) .	259 000	33,30	0,128
Stockholm . . .	415 200	58,05	0,140
Kopenhagen . . .	545 000	72,60	0,133

Jährliche Fahrten, auf den Kopf der Bevölkerung bezogen: Oslo 353, Stockholm 309 und Kopenhagen 249.

Es hat der Entwicklung der Stadt sehr geschadet, daß die Ausdehnung des Straßenbahnnetzes bislang nicht nach einem durchdachten und im voraus festgelegten Plan stattgefunden hat. Diese Tatsache, die übereinstimmend jetzt allseits anerkannt wird, hat dazu geführt, daß die dichter bewohnten Stadtteile zum Nachteil der Vororte unverhältnismäßig begünstigt worden sind, was eine ungleichmäßige Entwicklung der verschiedenen Stadtteile zur Folge gehabt hat. Des ferneren hat es sich als unzweckmäßig herausgestellt, daß die Konzessionen, die von unverhältnismäßig kurzer Dauer waren, an zwei Gesellschaften erteilt worden sind.

Ein gewählter, aus fünf Personen bestehender Ausschuß hat inzwischen einen allgemeinen Plan für den Umbau und die Ausdehnung des Straßenbahnnetzes aufgestellt, der nicht nur den Bedürfnissen der Gegenwart Rechnung trägt, sondern weit ausschauend die Verkehrsfrage für die Dauer von Generationen lösen soll. Obwohl der Ausschuß der Ansicht ist, daß die Straßenbahn bei entsprechendem Ausbau den überwiegenden Teil des Stadtverkehrs zu bewältigen vermag, so umfaßt sein Plan doch auch eine Anzahl von Vorortschnellbahnen, die die weiter vorgeschobenen Siedlungsgebiete, die mehr als etwa 4 km vom Mittelpunkte der Stadt liegen, mit der Stadt und insbesondere mit dem Stadtkern verbinden sollen, wobei für beide Bahnarten Strahlenlinien bevorzugt wurden, die nur an verhältnismäßig wenigen Stellen durch Ringlinien miteinander verknüpft sind.

Die grundsätzliche Genehmigung der Pläne durch die Stadtverwaltung und durch die Verwaltungen der in Frage kommenden Vorortgemeinden hat bereits stattgefunden, beschleunigt durch die Tatsache, daß die Konzessionen der beiden bisherigen Gesellschaften mit Ende 1924 abgelaufen sind. Wenn man berücksichtigt, daß der Verkehrsplan für den Siedlungsverband Groß-Oslo schon jetzt ein Straßenbahnnetz von etwa 90 km Gesamtlänge vorsieht, wird man daraus ermessen können, welche wirtschaftliche Bedeutung einer leistungsfähigen Verkehrsanlage zuerkannt wird. Oslo marschiert hiermit in den Fußstapfen der übrigen Großstädte, in denen die Verkehrsregelung eine Schlüsselfrage des gesamten Wirtschaftsleben geworden ist.

Nils Buer.

Belastungsannahmen für englische Straßenbrücken. In England wird zurzeit großer Wert darauf gelegt, das Straßennetz für den Fernverkehr von Kraftwagen, und zwar sowohl von schnellfahrenden für den Personenverkehr als auch von schweren für den Güterverkehr auszubauen. Infolgedessen ist einerseits die Beseitigung von Engpässen, scharfen Krümmungen und unübersichtlichen Stellen hier und da im Gange, und an anderen Orten wird der Unterbau der Straße, der neuzeitlichen Lasten nicht gewachsen ist, verstärkt. Am meisten gefährdet durch die vermehrte Belastung sind natürlich Brücken.

Beim Ausbau eines älteren Straßennetzes, um es den Anforderungen neuzeitlichen Verkehrs anzupassen, muß daher die Untersuchung der Brücken auf ihre Tragfähigkeit und, wenn diese als ungenügend festgestellt wird, die Verstärkung der Brücken an erster Stelle stehen. Das hat man auch in England richtig erkannt, und Brückenverstärkungen in den Landstraßen spielen daher nach den Berichten der Fachpresse heute dort eine wichtige Rolle.

Die Belastungsannahmen, die man früher dem Bau von Straßenbrücken zugrunde legte, waren sehr verschieden; es trifft nicht zu, daß, wie man zunächst annehmen könnte, die Tragfähigkeit der Brücken entsprechend ihrem Alter abgestuft ist, daß also jüngere Brücken eine höhere Belastung aufnehmen können als ältere. Im Gegenteil kann die Tragfähigkeit z. B. einer neueren Eisenbrücke, die unter Zugrundelegung der etwa um die Wende des Jahrhunderts vorgeschriebenen Belastung berechnet und entworfen worden ist, unter deren mittlerweile eingetretenen Vergrößerung schon erschöpft sein, während eine ältere Wölbbrücke, bei deren Bau Erfahrungswerte den Ausschlag gaben, weil man die neuzeitlichen Rechnungsverfahren damals noch nicht kannte, auch den heutigen Lasten noch gewachsen ist, weil aus praktischen Gründen die Wölbstärke größer gewählt werden mußte, als eine genaue Berechnung ergeben würde.

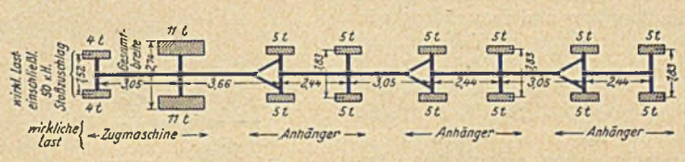
Irrtümer bei der Ermittlung der zulässigen Belastung einer Brücke sind natürlich nicht ausgeschlossen. So war z. B. vor dem Kriege auf einer aus mehreren überwölbten Öffnungen bestehenden Brücke in Devonshire der Verkehr auf leichte Fahrzeuge beschränkt. Im Kriege wurde in der Nähe ein Ausbildungslager errichtet, und die Brücke wurde dauernd mit Tanks von 25 bis 30 t Gewicht befahren, ohne irgend welchen Schaden zu nehmen.

Bis vor kurzem gab es in England keine allgemein gültige Vorschrift über die Belastung von Straßenbrücken. Eine obere Grenze war durch die Vorschriften über das Höchstgewicht von Straßenlokomotiven gegeben, doch bestand augenscheinlich kein Zwang, die Brücken so zu verstärken, daß sie derartige Lasten aufnehmen konnten. Ein Gesetz von 1861 bestimmte, daß eine Straßenlokomotive das Gewicht von 12 t und die Breite von 2,15 m nicht überschreiten sollte. Die zuständigen Ortsbehörden durften ausnahmsweise auch größere Maße und Gewichte zulassen, und von dieser Befugnis ist stillschweigend oder mit ausdrücklicher Genehmigung in gewerbreichen Gegenden häufig Gebrauch gemacht worden. Ungefederte Anhänger durften bis 2 t Achslast haben.

1878 wurde durch ein neues Gesetz das zulässige Gewicht einer Straßenlokomotive auf 14 t und ihre zulässige Breite auf 2,75 m erhöht. Ein weiteres Gesetz von 1898 setzte Strafen für die Überschreitung der zulässigen Höchstlast fest. Es bestimmte aber zugleich, daß es zur Beförderung von unteilbaren Gegenständen bis zu einem Gewicht von 16 t keiner besonderen Genehmigung bedürfte, vorausgesetzt, daß die Radreifen mindestens 25 cm breit wären; der Eigentümer des Fahrzeugs blieb aber für den Schaden, den ein so schweres Fahrzeug etwa anrichtete, verantwortlich. Die Zahl der Anhänger wurde auf drei beschränkt.

Alle diese gesetzlichen Bestimmungen waren aber keine Vorschriften für den Entwurf von Brücken, sondern wirkten in dieser Beziehung nur mittelbar. Die erste Belastungsvorschrift als Unterlage für Brückenentwürfe wurde vom Gesundheitsministerium aufgestellt, das anscheinend damals für den Straßenbau oder das Bauwesen zuständig war und heute noch für den Hochbau zuständig ist. Sie sah als Rechnungslast eine Straßenwalze von 12 t Gewicht vor, die so aufgestellt werden sollte, daß in den einzelnen Brückengliedern die Höchstspannungen auftraten. Zu der ruhenden Last war ein Stoßzuschlag von 50 % zu machen.

Das im Jahre 1919 ins Leben gerufene Verkehrsministerium übernahm neben dem Eisenbahnwesen, dessen Neuregelung seine erste Aufgabe war, auch die staatliche Aufsicht über das Straßenwesen; es veröffentlichte alsbald eine neue Belastungsvorschrift für Straßenbrücken, nach der der Lastenzug aus einer 16 t schweren Zugmaschine mit zwei Dritteln der Last auf der Hinterachse und drei Anhängern von je 8 t Gewicht, gleichmäßig auf die beiden Achsen verteilt, bestehen sollte. Ein solcher Zug sollte eine Breite von 3,05 m (10 Fuß) einnehmen, und es sollten so viel Züge nebeneinander auf der Fahrbahn stehen, wie deren Breite zuließ. Auch diese Vorschrift sah einen Stoßzuschlag von 50 % vor.



Vorschriften über die Zulassung von Kraftwagen zum Verkehr vom Jahre 1921 führten als Höchstgewicht einer Straßenlokomotive ohne Federung 20 t einschließlich des mitgeführten Wasser- und Brennstoffvorrats ein, wobei nicht mehr als drei Viertel des Gewichts auf die Hinterachse entfallen dürfen. Bald danach erschien auch eine neue Belastungsvorschrift des Verkehrsministeriums, ebenfalls unter Zugrundelegung einer Zugmaschine von 20 t Gewicht, die drei Anhänger von je 13 t Gewicht schleppt. Zu diesen Lasten ist ein Stoßzuschlag von 50 % zu machen. Die vordere Achse der Zugmaschine ist also insgesamt mit einer Last von 8 t, die hintere mit einer Last von 22 t anzusetzen. Ihre Achsen sind 3,05 m voneinander entfernt; die größte Breite, über die Hinterräder gemessen, beträgt 2,74 m. Die Anhänger, die einen Achsstand von 2,45 m haben, wiegen 13 t, was mit dem Stoßzuschlag eine Last von 10 t auf jede Achse ergibt. Der Abstand der Hinterachse der Zugmaschine von der Vorderachse des ersten Anhängers beträgt 3,65 m, der Abstand der Hinterachse eines Anhängers von der Vorderachse des nächsten 3,05 m. Der Abstand der Vorderräder der Zugmaschine, von Mitte zu Mitte gemessen, ist mit 1,52 m, der der Anhänger mit 1,83 m angegeben (s. Abbildung). Betreffs der Aufstellung dieses Lastenzuges auf der Brücke gelten die früher erwähnten Vorschriften.

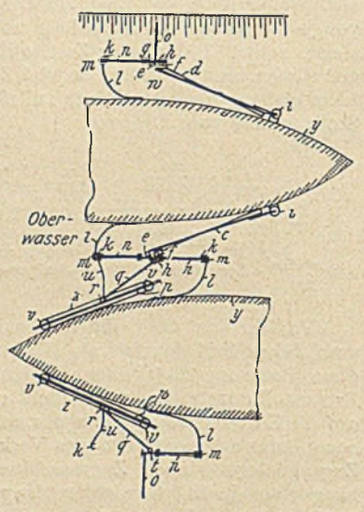
Die neueren Vorschriften über die Belastung von Straßenbrücken haben Anlaß gegeben, zahlreiche Brücken mittlerer Stützweite, die aus zwei Hauptträgern und einer von Querträgern unterstützten Fahrbahn bestanden, sowohl solche aus Eisen wie solche aus Beton, durch Brücken zu ersetzen, bei denen die Fahrbahn auf Längsträgern in je 1,53 m Abstand ruht. Ein reizvolles Beispiel der Verstärkung einer aus dem Jahre 1815 stammenden gußeisernen Bogenbrücke, der Waterloo-Brücke bei Bettwo-y-Coed, durch Einhüllen der Eisenteile in Beton, um die Brücke mit der neuen Belastungsvorschrift in Einklang zu bringen, ist in „Engineering" vom 27. Februar d. J. eingehend beschrieben.[1]) Es zeigt, daß man neuerdings in England den Wert von älteren Bauwerken schätzen lernt und die aus statischen Gründen nötigen Umbauten so ausführt, daß am Bilde der Brücke möglichst wenig geändert wird. Ein Erlaß des Verkehrsministeriums hat den Stellen, die für die Erhaltung und Verstärkung alter Brücken und für ihren etwaigen Ersatz durch neuzeitliche Brücken verantwortlich sind, die sorgfältige Erhaltung des Landschaftsbildes, in dem die alte Brücke steht, zur Pflicht gemacht.

Das englische Verkehrsministerium scheint nicht befugt zu sein, die allgemeine Annahme seines Lastenzuges bei der Berechnung von Straßenbrücken zu erzwingen. Da aber die meisten Brückenneubauten und -umbauten, die jetzt im Gange sind, mit staatlicher Unterstützung ausgeführt werden, kann es die Gewährung von Beihilfen zum Bau und Umbau von Brücken davon abhängig machen, daß dabei sein Lastenzug zugrunde gelegt wird. So bietet sich praktisch die Möglichkeit, alle Brücken für den gleichen, vorstehend beschriebenen Lastenzug tragfähig zu gestalten. Diese Belastung geht erheblich über das Gewicht hinaus, das die heutigen Fahrzeuge einer Straßenbrücke zumuten, aber die Erfahrung hat gelehrt, daß mit der Zunahme des Straßenverkehrs auch das Gewicht des einzelnen Fahrzeuges zuzunehmen pflegt, und wie die älteren Brücken meist Lasten haben aushalten können, die die zur Zeit ihrer Erbauung üblichen bei weitem übertreffen, so sollen auch die nach dem heutigen Lastenzug gebauten Brücken noch den Fahrzeugen der nächsten 20 bis 30 Jahre gewachsen sein. Wkk.

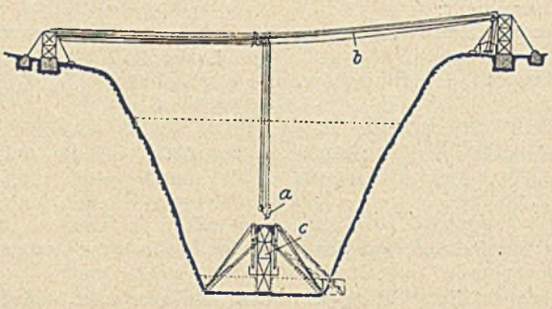
Patentschau.

Bearbeitet vom Regierungsrat Donath.

Tor für Wasserläufe zu Schiffahrt- und Stauzwecken (Kl. 84a, Nr. 403 635, v. 11. 10. 1922, von August Seboldt in Halle a. S.). Der Wasserlauf einer Schiffahrtstraße wird in kürzeren Abständen durch eine Anzahl von Toren abgeschlossen, die in ihrer Gesamtheit einen Stufenkanal mit vielen Wasserspiegelstufen von geringer Höhe bilden und die Bauart der Tore einfach und billig gestalten. Das Schiff öffnet durch die im Fahrzeuge nach dem Trägheitsgesetz vorhandenen Energiemengen selbst das Tor, das sich nach Schiffsdurchgang zur Herstellung des Gleichgewichtszustandes von selbst wieder schließt. Diese Gewichtswirkung der Tore gegen den Oberwasserdruck erfordert, daß die Tore für die Bergfahrt anders gerichtet sein müssen als für die Talfahrt und daß die Tore mit Rücksicht auf den Oberwasserstau und auf ihre Bewegung bei Schiffsdurchfahrt für die Tal- bezw. Bergfahrt verschieden gebaut sein müssen. Erfindungsgemäß trägt das Tor der Talfahrt schräge gegen das Oberwasser gelehnte und nach der Unterwasserseite gerichtete Flügel mit Rollen an den Kanten, die durch das Schiff selbst auseinander geschoben werden und nach Durchgang des Schiffes durch ihr Eigengewicht sich gegen den Stau schließen. Das Tor der Bergfahrt trägt stemmtorartig gegen das Oberwasser gerichtete Torflächen, die durch das Schiff um eine etwas außerhalb der Torflügelmitte liegende Achse gedreht werden und sich mittels Rollen und Tauführung an das Schiff bei Durchfahrt anlegen und sich durch höheren Strömungsdruck auf die größere Flächenhälfte nach Schiffsdurchgang selbsttätig wieder schließen.



Verfahren zur Ausführung von Gußbetonarbeiten bei Talsperren, Schleusen usw. mittels Seilbahnen (Kl. 84a, Nr. 404 685, v. 16. 8. 1922, Adolf Bleichert & Co., in Leipzig-Gohlis und Siemens-Bauunion G. m. b. H. Komm.-Ges. in Berlin). Um bei Gußbetonarbeiten einen möglichst ununterbrochenen Zufluß des Betonbreies und eine Zuleitung des Baustoffes nach den verschiedensten Stellen des Bauwerks zu ermöglichen, wird der Betonbrei durch Seilbahnen einer auf dem Bauplatz aufgestellten Verteilungsvorrichtung zugeführt und in deren



Trichter gefüllt, wo er durch die nach allen Seiten verstellbaren und verschwenkbaren Rinnen an die jeweilige Verwendungsstelle gebracht wird. Hierdurch werden einerseits die sonst üblichen langen Zuflußrinnen vermieden, anderseits genügt für die Seilbahn eine einzige Laufbahn mit Heb- und Senkvorrichtung; außerdem kann der Beton in gleichmäßiger Beschaffenheit und in ständigem Fluß zugeführt werden.

[1]) Ein Sonderbericht über diese Brückenverstärkung folgt in einem der nächsten Hefte der „Bautechnik".

Personalnachrichten.

Baden. Der Baurat H. Wielandt bei der Wasser- und Straßenbaudirektion ist zum Vorstand des Bezirksbauamts Bruchsal ernannt worden.

Preußen. Befördert wurden: die Regierungs- und Bauräte (W.) Paxmann (beurlaubt zum R. V. M.) und Dinkgreve bei der Regierung in Schleswig zu Oberregierungs- und Bauräten.

Verliehen wurde: dem Regierungsbaurat Martin, Vorstand des Wasserbauamts in Emden, eine Regierungsbaurat-stelle der Bes.-Gr. A 12; den Regierungsbauräten bezw. Regierungs- und Bauräten (W.) Fähndrich, Vorstand des Wasserbauamts in Stettin, Rust, Vorstand des Wasserbauamts in Berlin, Witte bei der Wasserstraßendirektion in Hannover, Piper bei der Wasserbaudirektion in Münster i. W., Dr.-Ing. Heiser, Vorstand des Hafenbauamts in Kolberg, Bartels bei der Oderstrombauverwaltung in Breslau, Mannsdorf, Vorstand des Neubauamts in Tönning, Pfeiffer, Vorstand des Neubauamts in Husum, Arnold, Vorstand des Wasserbauamts in Breslau, Klenner bei der Oderstrombauverwaltung in Breslau, Arp, Vorstand des Neubauamts in Wesermünde, Illing, Vorstand des Wasserbauamts in Kiel, Regierungsbaurats- bezw. Regierungs- und Baurats-Beförderungsstellen der Bes.-Gr. A 11.

Versetzt sind: die Regierungsbauräte (W.) Baetjer von Peine nach Kassel als Vorstand des Wasserbauamts I, Engler von Hannover nach Peine als Vorstand des Kanalbauamts, Warning von Emden an das Wasserbauamt in Fürstenwalde a. d. Spree, Wilh. Hartmann von Peine an das Wasserbauamt in Emden, Busse von Kolberg an das Schleppamt Duisburg-Ruhrort; der Regierungsbaumeister (W.) Wöltinger von Helgoland an das Wasserbauamt in Husum.

Der außerordentliche Professor in der Fakultät für Bauwesen der Technischen Hochschule Berlin, Geh. Regierungsrat Dr.-Ing. K. Haußmann, ist mit Wirkung vom 1. Oktober 1925 ab von den amtlichen Verpflichtungen entbunden worden.

Die Staatsprüfung haben bestanden: die Regierungsbauführer Adolf Hahn und Günther Schulze (Wasser- und Straßenbaufach).

Gestorben ist: der Regierungs- und Baurat i. R. Geheimer Baurat Rudolf Scheck, Breslau, früher Vorstand des Wasserbauamts in Fürstenwalde a. d. Spree.

Württemberg. Übertragen wurde je eine Bauratsstelle im Geschäftskreis der Ministerialabteilung für den Straßen- und Wasserbau: den Bauamtmännern Engelfried beim Straßen- und Wasserbauamt Ebingen, Steinheil beim Neckarbauamt Heilbronn, Adam beim Straßen- und Wasserbauamt Heilbronn, Blum beim Neckarbauamt Heilbronn und Mörike bei der Ministerialabteilung für den Straßen- und Wasserbau.

INHALT: Geplante Erweiterung des Straßburger Rheinhafens. — Elektrischer Baggerantrieb. — Vermischtes: Inhalt von Der Neubau Halbmonatsschrift für Baukunst VII. Jahrgang der Zeitschrift Die Volkswohnung. — Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Ortsgruppe Brandenburg. — Verwendung von Grubenkies zur Herstellung von Beton. — Drei neue Hängebrücken über den Allegheny-River. — Bewegliche Notwehre für die Sault St. Marie Schleusen. — Umgestaltung des Straßenbahnnetzes in Oslo (Kristiania). — Belastungsannahmen für englische Straßenbrücken. — Patentschau. — Personalnachrichten.

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