DIE BAUTECHNIK

13. Jahrgang BERLIN, 16. August 1935 Heft 35

Alle Rechte vorbehalten.

Wichtige Fragen beim Bau der ostpreußischen Reichsautobahn.

Von Reichsbahnoberrat Lewerenz, Königsberg (Pr.).

Im Jahre 1933 wurde der Bau der ersten Autobahnstrecke in Ostpreußen begonnen. Wie überall im Deutschen Reiche hatte auch in Ostpreußen die Motorisierung des Straßenverkehrs langsam, aber sicher zugenommen und damit die Verkehrsbedeutung der Landstraße wieder gehoben. Auch jetzt erschließt die erste Autobahnstrecke annähernd das gleiche Verkehrsgebiet wie seinerzeit die erste Eisenbahn. Während aber damals diese ostpreußische Eisenbahn erst 18 Jahre später entstand als die erste deutsche Eisenbahn (1835), ist diesmal Ostpreußen dankenswerterweise zu derselben Zeit wie das übrige Reichsgebiet in den gewaltigen Aufbauplan des Führers Adolf Hitler mit einbezogen worden.

Welchen Zweck hat nun eine Autobahn in Ostpreußen?

In erster Linie soll dieses alte Kulturland einen noch engeren Zusammenhang mit dem übrigen Reiche erhalten als bisher, in zweiter Linie soll auch der innere Verkehr verbessert und beschleunigt und damit die Wirtschaft belebt werden. Endlich soll ein so umfangreiches Bauvorhaben möglichst viele Arbeitslose wieder in Lohn und Brot bringen.

I. Technische Grundlagen.

Die technischen Grundlagen haben sich, da der Bau von Autobahnen in Deutschland etwas Neues ist, zum Teil aus der ersten Baupraxis heraus erst allmählich fortentwickelt und können wohl auch heute noch nicht in allen Einzelheiten als unabänderlich gelten. Insbesondere nimmt Ostpreußen eine gewisse Sonderstellung ein, weil für die ersten Jahre hier noch nicht die lebhafte Benutzung der Autobahn zu erwarten ist wie anderwärts.

Abb. 1 zeigt den Bahnquerschnitt in der geraden Strecke. Gesamte Kronenbreite 24 m. Ein Mittelstreifen von 5 m, anschließend je eine Doppelfahrbahn von 7,5 m und je ein Außenbankett von 2 m Breite. Querneigung 1,5 % mit Gefälle nach außen zur raschen Entwässerung. Von dem Mittelstreifen wird der mittlere, 3 m breite Teil bepflanzt. Seine Außenteile werden zum Teil begrünt, zum Teil leicht befestigt, so daß ein seitlich abgleitender Kraftwagen nicht sofort einsinken kann. Ebenso werden die 2 m breiten Außenbankette zum Teil leicht befestigt, zum Teil begrünt und bepflanzt.

Zwischen Fahrbahndecke und Erdkörper wird eine Kiesfilterschicht gelegt, die den Zweck hat, der Decke eine sichere und trockene Unterlage zu geben. Die Dicke dieser Schicht richtet sich nach der Beschaffenheit des Erdkörpers, insbesondere nach der Fähigkeit des Bodens, das Wasser hochzusaugen, sowie nach der Lage des Grundwasserspiegels.

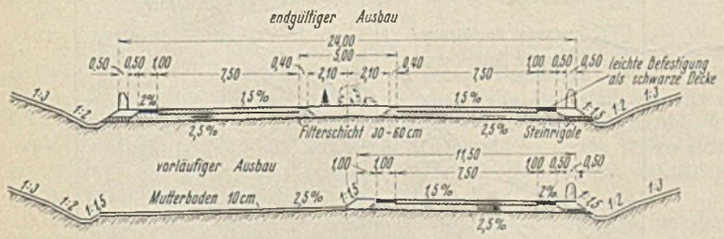


Abb. 1 u. 2. Querschnitt der Autobahn in der Geraden.

Wo der Untergrund aus Sand oder Kies besteht, wird auf eine besondere Filterschicht verzichtet. Bei den in Ostpreußen überwiegend vorkommenden tonigen Bodenarten wird die Filterschicht mindestens 30 cm, bei schlechtem Boden und bei hohem Grundwasserstande bis zu 60 cm dick. Die Oberfläche des Erdkörpers erhält zur raschen Wasserabführung ein Quergefälle von 2,5 %.

Der Querschnitt nach Abb. 1 stellt für die ostpreußische Autobahn zunächst nur ein Zukunftsbild dar. Denn in Ostpreußen wird vorerst nicht mit dem lebhaften Verkehr gerechnet und daher vorläufig nur eine der beiden Fahrbahnen ausgebaut. Hingegen wird der Erdkörper sogleich für die volle Breite hergestellt. Auf die Bepflanzung des Mittelstreifens wird einstweilen verzichtet, denn als Trennung der beiden Fahrbahnen kann er ja noch nicht wirksam werden, auch würde die Bepflanzung den späteren Ausbau der zweiten Fahrbahndecke erheblich behindern. Ebenso wird auf die Kiesfilterschicht für die zweite Fahrbahn noch verzichtet, weil zu befürchten ist, daß der Kies bei starken Regengüssen teilweise ausgespült wird, daß ferner sich im Laufe der Jahre ein wilder Pflanzenwuchs ausbreiten und schließlich diese Schicht für ihren eigentlichen Zweck unbrauchbar machen würde, auch würde dieser unfertige Zustand keinen erfreulichen Anblick bieten. Statt dessen wird eine leichte Mutterbodenschicht aufgebracht und durch Ansäen ein breiter Rasen geschaffen. Dieser Mutterboden kann später beim Ausbau der zweiten Decke für die Anlage des Mittelstreifens verwendet werden. Es entsteht also für die ostpreußische Autobahn der in Abb. 2 dargestellte Übergangsquerschnitt, der hoffentlich nicht lange bestehen bleiben wird.

Für die Wahl der kleinsten Krümmungshalbmesser sind drei Autobahnklassen festgesetzt worden:

Klasse 1: $R > 2000$ m für ebene Landschaften,
„ 2: $R > 1000$ m für hügliges Gelände oder dichtbesiedeltes Gebiet,
„ 3: $R > 300$ m für Gebirgsgegenden.

Wenn auch die ostpreußische Autobahn einzelne hügelige Gebiete durchschneidet, so hat doch der Norden der Provinz mehr Flachlandcharakter, die Strecke ist daher zu Klasse 1 gerechnet worden. Tatsächlich ist der kleinste Halbmesser von 2000 m nur selten angewendet worden, im allgemeinen sind die Bogen flacher (bis $R = 5000$ m) hergestellt worden.

Das Querprofil in den Krümmungen ist in Abb. 3 dargestellt. Zur Überwindung der Fliehkräfte erhält die Fahrbahn nach der Innenseite der Krümmung zu ein Quergefälle von 1,5 % bei $R = 5000$ m bis 4 % bei $R = 2000$ m. Dort, wo eine Filterschicht vorhanden ist, wird die Überhöhung in den Krümmungen durch entsprechende Ausgestaltung dieser Schicht erzielt, während das Erdprofil, abgesehen von einer notwendigen Verbreiterung, seine Dachform beibehält.

Beim Übergang von den Geraden in die Krümmung behalten die inneren Kanten der beiden 7,5 m breiten Fahrbahnen ihre durch das Längenprofil vorgeschriebene Höhenlage bei, während die Außenkanten allmählich ansteigen. Die hierbei entstehenden windschiefen Flächen müssen vollständig in der geraden Fläche untergebracht werden, damit beim Krümmungsanfang bereits die vorgeschriebene Querneigung vorhanden ist.

Die für das Flachland zugelassene Höchststeigung von 5 % ist an einigen Stellen nahezu erreicht worden.

Sehr wichtig ist es, zwecks guter Übersicht den Neigungswechsel in den Kuppen mit einem großen Halbmesser auszurunden. Für die Autobahnklasse 1 ist hierfür ein Halbmesser von 17 000 m vorgeschrieben.

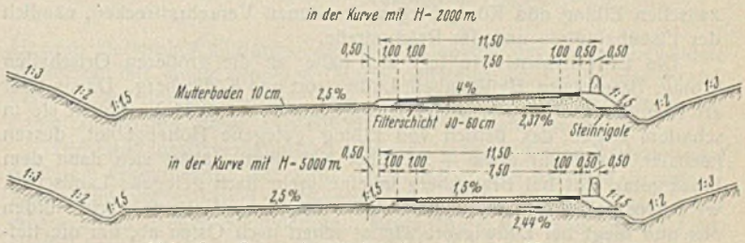


Abb. 3. Querschnitt der Autobahn in Kurven.

Von der Größe dieses Halbmessers hängt die Sichtweite ab, und da diese mindestens gleich der Bremslänge sein muß, hängt von ihr die zulässige Fahrgeschwindigkeit ab. Für $R = 17\,000$ m hat der Autofahrer eine Bodensichtweite von 200 m bei waagerechter Strecke. Auf diese Bremslänge kann bei trockenem Wetter der Fahrer einen Wagen von einer Anfangsgeschwindigkeit von 200 km/h rechtzeitig zum Halten bringen.

Beim Trassieren der Autobahnlinie wurde angestrebt, sowohl auf den Kraftwagenverkehr als auch auf die Einpassung in die Landschaft sowie endlich auf die Baukosten Rücksicht zu nehmen und dabei die sich zum Teil widersprechenden Interessen gegeneinander abzuwägen.

Im Sinne des Kraftwagenfahrers wurde die Linie möglichst gestreckt geführt, wobei aber übermäßig lange Geraden vermieden wurden, damit der Kraftfahrer nicht schläfrig wird. Indessen ergaben sich die Krümmungen schon in genügender Zahl durch den Zwang, bestimmte Hindernisse zu umgehen, sowie durch das Bestreben, aus wirtschaftlichen und landschaft-

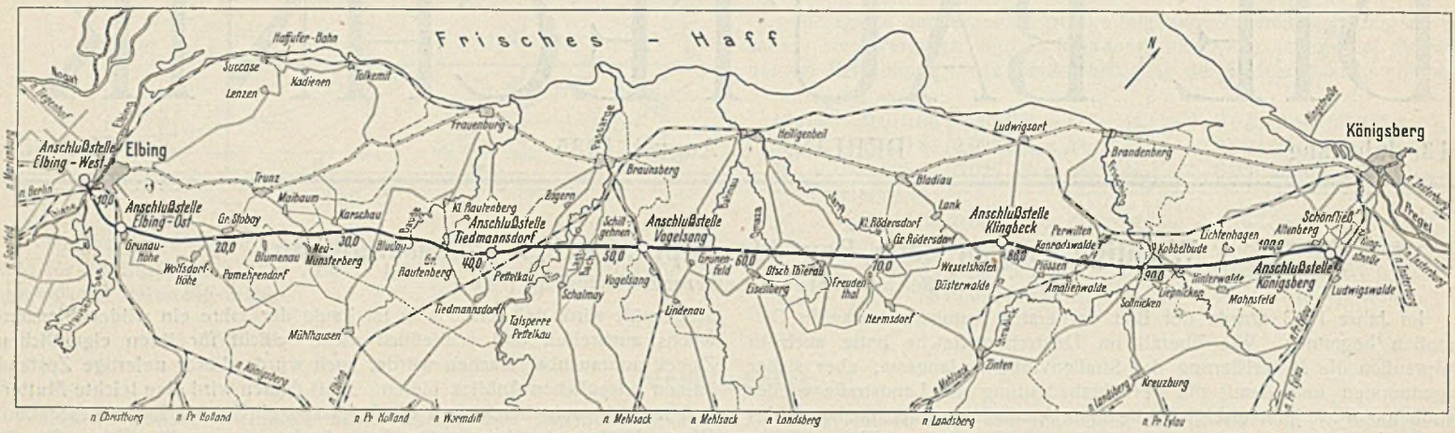


Abb. 4. Reichsautobahn Elbing—Königsberg (Pr.).

lichen Gründen die Linie möglichst dem Gelände anzuschmiegen. Was den letzten Punkt betrifft, konnte allerdings bei den großen Krümmungshalbmessern nicht allzuviel erreicht werden.

Etwas günstiger ließ sich infolge der zugelassenen starken Steigung die Höhenlinie der Autobahn den Hebungen und Senkungen des Geländes anpassen. Jedoch war auch hier eine Grenze dort gesetzt, wo die Geländekuppen nicht flach genug sind, so daß der Verlauf der flachen Ausrundung der Höhenlinie vom Gelände erheblich abweichen mußte. Besonders im Gebiete der Elbinger Höhen, aber auch an zahlreichen anderen Stellen ließen sich daher größere Ab- und Aufträge nicht vermeiden.

Recht kostspielig wirkt sich die flache Ausrundung der Höhenlinie an solchen Stellen aus, wo die Autobahn einen im Gelände oder gar etwas über dem Gelände liegenden Verkehrsweg mit einem Brückenbauwerk überschreitet. Namentlich beim Überqueren von Eisenbahnen, wo ja die beträchtliche freie Höhe von 6 m eingehalten werden muß, ergeben sich im Zuge der Autobahn lange Rampen von gewaltigem Rauminhalt. In den meisten solcher Rampen sind weit über 100 000 m³ Erdboden eingebaut worden.

II. Linienführung.

a) Allgemeines.

Bei der Auswahl der ersten ostpreußischen Autobahnstrecke war es schwierig, infolge der abgeschlossenen Lage des Landes die verschiedenen, sich zum Teil widersprechenden Rücksichten auszugleichen. Man entschloß sich daher, als erste Linie die Strecke Elbing—Königsberg auszubauen. Hierdurch werden die beiden wichtigsten Handels- und Industriemittelpunkte des Landes miteinander verbunden, und es wird eine Verlängerung nach Westen (zum Gebiete der Freien Stadt Danzig) und nach Osten (Richtung Insterburg—Tilsit) für später offengehalten. Vorläufig ist nur die rd. 96 km lange Strecke vom Elbingfluß bis zum vorläufigen Endpunkte im Süden Königsbergs festgelegt.

Abb. 4 zeigt den Gesamtverlauf der Linie und gestattet gleichzeitig einen aufschlußreichen Vergleich mit der Führung der beiden bisher zwischen Elbing und Königsberg vorhandenen Verkehrsstrecken, nämlich der Eisenbahnlinie und der Reichsstraße.

Die Eisenbahnlinie legt sich nahe an die größeren Ortschaften Elbing, Braunsberg, Heiligenbeil, Ludwigsort und Königsberg. Da sie aber als Hauptbahn an flache Steigungen gebunden ist (0,5%), umgeht sie in scharfem Bogen das östlich von Elbing gelegene Höhengebiet, dessen höchster Punkt auf etwa + 200 über NN liegt, nähert sich dann dem Passargetal, tritt bei Braunsberg in eine mehr flach gelegene Landschaft, weicht östlich von Heiligenbeil einem kuppigen Gelände nach Norden aus und biegt bei Ludwigsort wieder scharf nach Osten ab, um die tiefliegende, von Hochwasser und Haffrückstau bedrohte Frischingebene zu vermeiden. Für eine Schnellzugstrecke hat diese Bahnlinie also eine ungewöhnlich gewundene Form.

Im Vergleich dazu verläuft die alte Reichsstraße über Trunz, Frauenburg, Braunsberg, Heiligenbeil, Ludwigsort bedeutend gestreckter und vermeidet auch nicht die Elbinger Höhen. Diese Straße hat aber wieder andere Mängel, wie z. B. unübersichtliche Strecken, geringe Breite usw., vor allem aber führt sie durch zahlreiche größere und kleinere Ortschaften hindurch und ist somit für einen Schnellverkehr wenig geeignet.

Die Autobahn ist noch mehr gestreckt, denn sie braucht wegen der starken zulässigen Steigungen die Höhengebiete nicht zu scheuen und ist auch nicht an die Ortschaften gebunden. Im Gegenteil, es ist zweckmäßiger, wenn eine Autobahn zwar die wichtigeren Ortschaften in ihr Verkehrsgebiet einschließt, aber doch einige Kilometer von diesen entfernt bleibt.

Trotz der im allgemeinen zügigen Linienführung enthält diese Strecke eine größere Zahl von kleineren Windungen, die durch örtliche Umstände, wie z. B. die Bodenverhältnisse, bedingt sind. Dadurch, daß die Autobahn von der Haffküste weiter abgerückt ist als die alte Straße, wird ein größeres Verkehrsgebiet erschlossen.

b) Bodenverhältnisse.

Der geologische Aufbau der von der Autobahn durchschnittenen Gebiete ist auf Abb. 5 erkennbar. Westlich und südlich von Elbing liegt die Nogatniederung, die ein Teil der Weichselniederung ist, ein altes Senkungsgebiet, aufgefüllt mit Feinsanden, Schlicktonen und Alluvialmooren. In ziemlich schroffem Übergang schließt das Gebiet der Elbinger Höhen an, eine steilkuppige Grundmoräne, die von stark ausgewaschenen Tälern durchbrochen ist. Der Boden ist meist ein schwachsandiger Ton, häufig auch ein fetter Ton und Mergel, oft mit zahlreichen Findlingen durchsetzt. In den Senken ist häufig Moor vorhanden, Sandeinlagerungen nur selten. Bei Bludau beginnt eine flachkuppige Grundmoräne, die von zahlreichen Schluchten mit etwa nordsüdlicher Richtung durchschnitten wird. Auch hier werden viele Flachmoore angetroffen. Die Bodenverhältnisse sind ähnlich wie vorher. Südöstlich von Heiligenbeil beginnt der sog. Stablack, ein kuppiges Endmoränengebiet, das viel Geschiebemergel enthält. Etwa bei Perwilten beginnt die Staubeckenzone, die im Norden vom Pregelial begrenzt wird. Der Boden wird recht ungünstig, viel weicher Ton, Schlickton sowie kleinere Moorgebiete. Bei Kobbelbude wird die Frischingniederung durchschnitten, dahinter steigt das Gelände wieder ein wenig an.

Im ganzen betrachtet, sind die Bodenverhältnisse überwiegend ungünstig und erfordern sorgfältige Prüfung durch fachlich vorgebildete

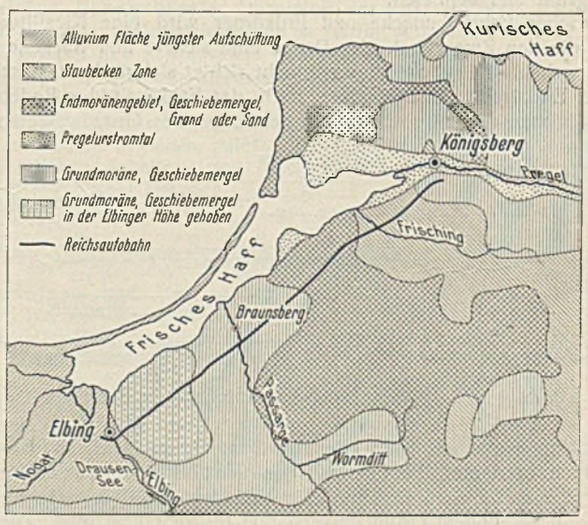


Abb. 5. Geologische Verhältnisse im Zuge der Autobahn.

Bodenkundler. In den ausgesprochenen Niederungsgebieten kann der zur Dammschüttung benötigte Erdboden nicht aus den Abträgen der Autobahn selbst gewonnen werden, sondern er muß aus weiter entfernt gelegenen Sandgruben entnommen und teils mit Feldbahnen, teils mit Vollbahnen herangeholt werden.

c) Linienverlauf im einzelnen.

Südwestlich Elbings ist die erste Anschlußstelle an der Straße nach Marienburg geplant. Es folgt die Überquerung des Elbingflusses, der Reichsbahn Marienburg—Elbing sowie eines Baches durch einen längeren

Abb. 6. Altgermanische Herdstellen.

Viadukt. Die Linie ist dann mit Rücksicht auf die Entwicklung des Stadtgebietes so weit nach Süden zu abgerückt, als es das immer ungünstiger werdende Baugelände noch eben gestattet. Hier im nördlichen Randgebiete des Drausensees sind zwischen dem Schlickton mächtige Torfeinlagerungen vorhanden. Diese konnten nicht ganz vermieden werden, etwa 80 000 m³ Torfboden in Tiefen bis zu 3 m müssen ausgeschachtet werden. Das Gelände liegt zum Teil unter NN, ist aber gegen Hochwasser eingedeicht. Trotzdem wird die Krone der Autobahn hochwasserfrei gelegt, was eine Dammhöhe bis zu 3 m erfordert. Übrigens darf der Damm schon wegen der leicht auftretenden Bodennebel nicht zu niedrig werden. Der Schüttboden für diesen Abschnitt (rd. 500 000 m³) wird einige Kilometer entfernt aus einem Sandberg in der Nähe der Elbinger Höhen gewonnen.

Nach Überschreiten der Eisenbahnlinie Elbing—Königsberg wird die zweite Anschlußstelle (Elbing-Ost) erreicht. Diese liegt an einer neuen Durchgangstraße (nur für Kraftwagen), die zur Umgehung des Dorfes Grunau-Höhe und zur Vermeidung der vorhandenen ungünstigen Krümmungen und Steigungen angelegt wird. Nunmehr beginnt der Anstieg der Autobahn in das Gebiet der Elbinger Höhen. Obwohl mehrere Vergleichslinien untersucht wurden, geht es wegen des steilkuppigen und mit Tälern durchsetzten Geländes nicht ohne größere Erdbewegung ab.

Abb. 8. Landschaft in der Elbinger Höhe.

Bei den Ausschachtungen stieß man hier dicht unter der Erdoberfläche auf regelmäßig geformte Steinpackungen und kohlehaltige Gruben. Der Sachverständige für vorgeschichtliche Funde stellte fest, daß hier etwa 65 altgermanische Herdstellen mit einem Brennofen gelegen haben (Abb. 6). Auch Gefäßreste wurden entdeckt, verschiedene Stücke davon ließen sich zu einer Urne wieder zusammenfügen (Abb. 7). Man schätzt das Alter dieser Funde auf rd. 2000 Jahre.

Nach Überbrückung einer bewaldeten tiefen Schlucht wird in der Nähe des Dorfes Wolfsdorf-Höhe ein tiefer, sandiger Einschnitt erreicht, hier wurden die Bauarbeiten im Dezember 1933 begonnen.

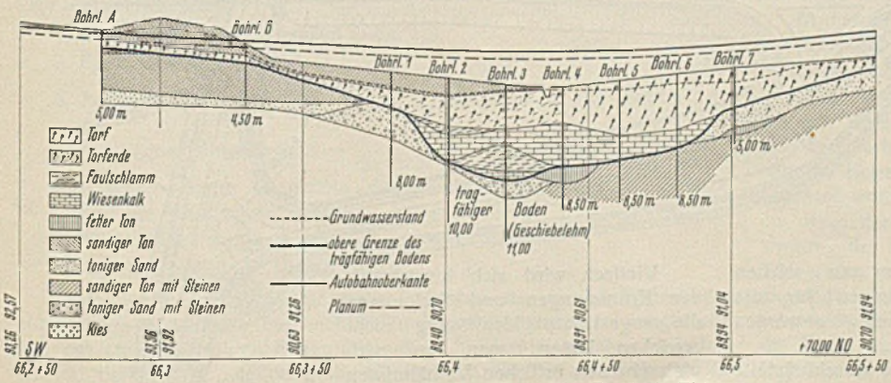


Abb. 10. Längenschnitt durch das Moor bei Deutsch-Thierau.

Der weiter durchzogene Landstrich ist recht fruchtbar und landschaftlich abwechslungsreich. Bäuerlicher Kleinbesitz herrscht im allgemeinen vor. Nach einigen Steigungen erreicht die Linie beim Dorf Groß-Stoboy den höchsten Punkt (rd. 172 m über NN). Verschiedene Ausbeulungen in der Linienführung zeigen an, daß manche Stellen mit ungünstigem Boden, meist größere Moorgebiete, umgangen werden mußten. Abb. 8 zeigt ein Landschaftsbild aus dieser Gegend. Etwa bei km 30 steigt die Linie in einem bewaldeten Abhang allmählich herab.

Abb. 7. Altgermanische Urne.

Jetzt geht es durch ein schönes Waldgebiet, dann über das Baudetal, im scharfen Bogen am Rande eines großen Moosbruches vorbei, dann wieder durch Wälder bis zur Kreuzung mit der Straße Braunsberg—Tiedmannsdorf, wo die dritte Anschlußstelle entstehen soll.

Weiter geht es an Mooren vorbei, dann über die Reichsbahnstrecke Elbing—Königsberg zu dem weiten, waldigen Tal des Passargeflusses, Landschaftsbild s. Abb. 9. Dieses Tal wird mit einem 255 m langen stählernen Viadukt überschritten. Die Höhe der Fahrbahn über dem Flußspiegel beträgt rd. 18 m.

Nicht weit davon wird das tief eingeschnittene Tal des Lastbaches mit einem längeren, ebenfalls aus Stahl hergestellten Viadukt überspannt.

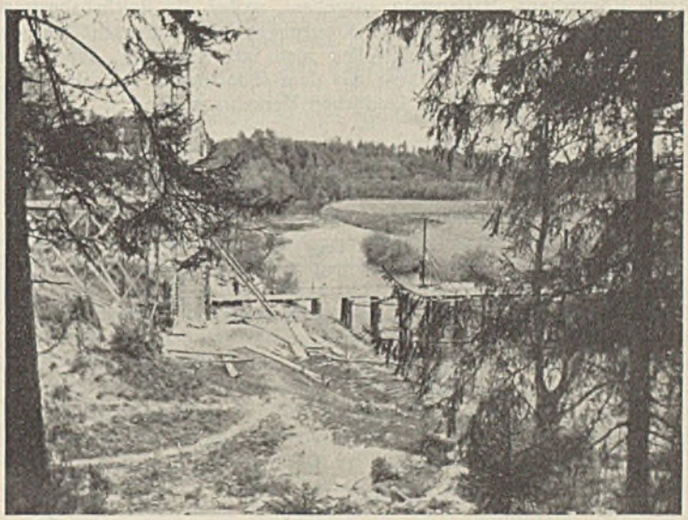


Abb. 9. Passargetal.

Unweit Matternhöfen durchquert die Autobahn das weite bewaldete Behwertal mit einem größeren Damm und führt dann unter der Reichsbahnstrecke Braunsberg—Mehlsack hindurch. An der Kreuzung der dahinterliegenden Straße entsteht die vierte Anschlußstelle.

Die Grundbesitzverhältnisse wechseln jetzt zwischen Erbhöfen und größerem Grundbesitz. Die Linie überschreitet nun die tiefe, bewaldete Bahnauschlucht und einige Kilometer weiter das Tal der Omaza mit einem 220 m langen Stahlviadukt. Beide Täler sind von großer landschaftlicher Schönheit. Bei Deutsch-Thierau wird ein größeres Moorgebiet erreicht, das wegen seiner beträchtlichen Ausdehnung nicht umgangen werden konnte. Die obere mehrere Meter dichte Torfschicht ließ sich unter Wasserhaltung leicht mit Hand ausschachten. Unter dem Torf liegt aber eine mächtige Faulschlammschicht (bis 8 m Tiefe), die so leicht auseinanderfließt, daß beim Ausschachten des Schlammes der unter dem Nachbarland liegende Faulschlamm nach der Schachtgrube hin ausfließt, so daß die darauf lastende Erdschicht nachsinkt. Es wurde daher durch Einbau einer hohen Sandschüttung bei langsamem Fortschreiten von der einen Seite der Grube der Faulschlamm so herausgedrückt, daß er mit Hand ausgeschachtet werden konnte (Abb. 10). Bei der Ausschachtung wurden Elch- und Renntiergeweihe gefunden, deren Alter auf rd. 8000 Jahre geschätzt wird (Abb. 11).

Nun werden wieder zahlreiche Waldgebiete durchschnitten, die vorwiegend Kiefern und Fichten, gemischt

Abb. 11. Funde beim Mooraushub.

mit Laubholz, enthalten. Bei Gut Groß-Rödersdorf überschreitet die Linie das Tal der Jarft, kreuzt bei Groß-Klingbeck (Landschaftsbild Abb. 12) die Straße Ludwigsort–Zinten (hier die fünfte Anschlußstelle), überspannt dann das tief eingeschnittene waldige Tal eines Mühlenfließes mit einem 140 m langen Stahlviadukt (größte Höhe über Talsohle rd. 22 m) und kreuzt südlich Perwilten die Reichsbahn Königsberg — Allenstein. Bald dahinter wird die weite, weidenreiche Tiefebene des Stradick und Frisching bei Kobbelbude erreicht. Zur Schüttung der Dämme in diesem Niederungsgebiet müssen bedeutende, sandige Bodenmassen aus Seitenentnahmen herangeschafft werden.

Zwischen Altenberg und Ludwigswalde entsteht die sechste und vorläufig letzte Anschlußstelle, und zwar für den Anschluß der Stadt Königsberg. Zur Verbindung der Stadt mit der Autobahn wird eine neue Zubringerstraße (nur für Kraftwagen) vom Hauptbahnhof Königsberg her angelegt. Die Autobahn erreicht hier vorläufig ihren Endpunkt. Eine kurze Rumpfstrecke der späteren östlichen Fortsetzung wird noch bis zur Straße Königsberg—Bartenstein ausgebaut, wobei die Reichsbahnstrecke Königsberg—Prostken mit einem Kreuzungsbauwerk überschritten wird. Diese Rumpfstrecke gilt einstweilen nicht als Autobahn, sondern als Zubringerstraße für den Verkehr aus dem südöstlichen Teil von Königsberg und dem angrenzenden ländlichen Verkehrsgebiete.

Abb. 12. Landschaft bei Gr. Klingbeck.

1. Die gesamte Anlage mit Straßen, Rampen usw. ist so einfach und übersichtlich als möglich zu entwickeln.
2. Auf der Autobahn dürfen sich zu- und abfahrende Wagen an keiner Stelle kreuzen.
3. An der Einmündung der Anschlußstraße in die Autobahn soll die einmündende Fahrbahn ein längeres Stück neben der durchgehenden Fahrbahn herlaufen, damit ein guter Überblick erreicht wird und der einmündende Verkehr sich gefahrlos in den Durchgangverkehr einfädeln läßt.
4. Auf den Anschlußfahrbahnen sind Überholungen auszuschließen. Die Fahrbahnen sollen aber so breit sein, daß ein Kraftwagen an einem liegengebliebenen Fahrzeug noch langsam vorbeifahren kann.
5. Die Krümmung der Anschlußstraßen ist an der Einmündungsstelle so auszubilden, daß große Lastkraftwagen noch gut durch die Krümmung kommen, aber auch nicht flacher, denn es sollen die einbiegenden Wagen gezwungen sein, an dieser Stelle langsam zu fahren.

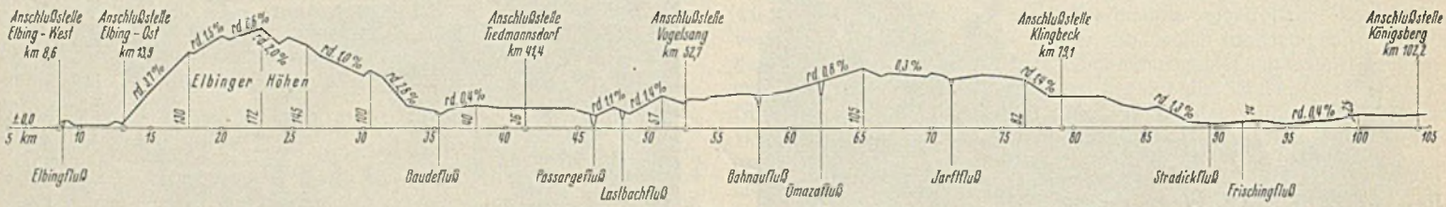


Abb. 13. Verlauf der Höhenlinie der Autobahn.

Abb. 13 zeigt den Verlauf der Höhenlinie der gesamten Autobahnstrecke.

III. Zubringernetz, Anschlußstellen.

Abb. 4 gibt gleichzeitig einen guten Überblick über das an die Autobahn angeschlossene Verkehrsgebiet und die Zubringerstraßen, die an den vorher genannten sechs Anschlußstellen den Verkehr von und zur Autobahn vermitteln. Außer diesen sechs Hauptanschlußstellen sind noch weitere Anschlußstellen einfacherer Form an solchen Punkten geplant, an denen größere Straßenumlegungen für die Anlage der Straßenunter- oder -überführungen notwendig geworden sind.

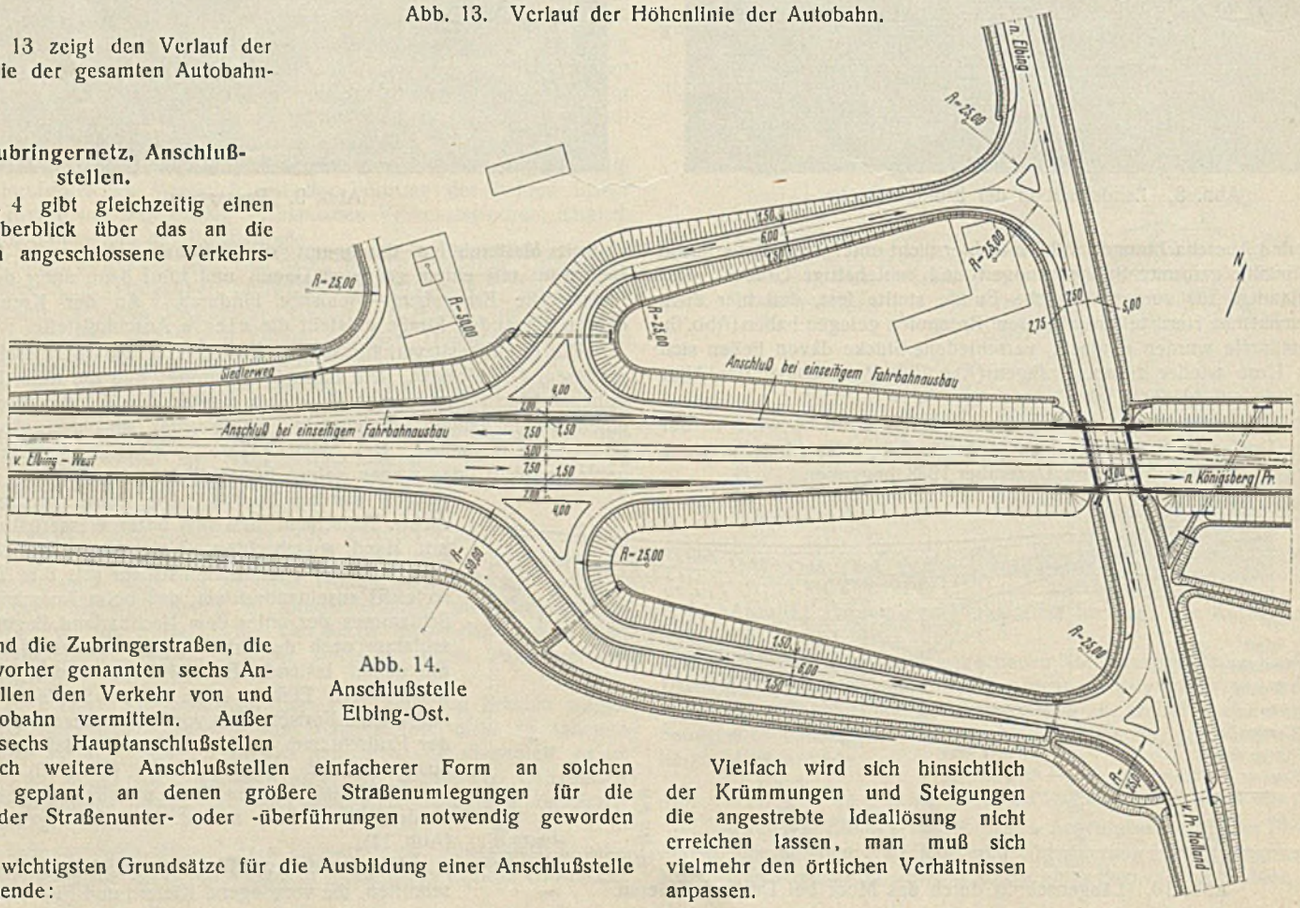


Abb. 14. Anschlußstelle Elbing-Ost.

Die wichtigsten Grundsätze für die Ausbildung einer Anschlußstelle sind folgende:

Vielfach wird sich hinsichtlich der Krümmungen und Steigungen die angestrebte Ideallösung nicht erreichen lassen, man muß sich vielmehr den örtlichen Verhältnissen anpassen.

Als Beispiel einer Anschlußstelle zeigt Abb. 14 den Lageplan der Anschlußstelle Elbing Ost. Von der neuen Zubringerstraße Elbing—Pr. Holland zweigen die Anschlußstraßen nach Südwesten hin ab, steigen dann bis zur Höhe der Autobahn langsam an und münden hier mit trompetenartigen Erweiterungen ein. Damit der Durchgangsverkehr der Zubringerstraße nicht durch den von der Autobahn kommenden Verkehr gefährdet werden kann, ist der Anschlußpunkt von dem die Übersicht versperrenden Kreuzungsbauwerk ein gutes Stück entfernt. Der Lageplan zeigt einerseits den endgültigen Zustand, wie er beim Ausbau beider Fahrbahnen erreicht wird, anderseits auch den vorläufigen Ausbauzustand.

In ähnlicher Weise, je nach Lage der örtlichen Verhältnisse mit gewissen Abweichungen werden die übrigen Anschlußstellen ausgebaut.

IV. Behandlung des Erdkörpers.

a) Formgebung.

Von großem Einfluß auf die Standsicherheit der Dämme und Einschnitte ist die Wahl einer geeigneten Querschnittform, die durch die Böschungsneigung bedingt ist. Je nach der Bodenart schwankt diese Neigung zwischen 1 : 1,5 und 1 : 3. Im allgemeinen sind die Einschnittböschungen mit Rücksicht auf die schwierigere Trockenhaltung und die damit verbundene Rutschgefahr sowie zur Vermeidung von Schneeverwehungen etwas flacher gehalten als die Dammböschungen. Beim Übergang von der Böschung zum Gelände wird die Neigung auf 1 : 3 abgeflacht. Hierdurch wird außer größerer Standsicherheit ein für das Auge angenehmer allmählicher Übergang in die Landschaft erreicht. Zum gleichen Zweck wird bei hohen Dämmen in reizvollen Landschaften der Dammfuß nach einer Seillinie geformt und geht somit unmerklich in das anschließende Gelände über. Überhaupt richtet sich die Formgebung des Erdkörpers möglichst nach den im Gelände auftretenden natürlichen Faltungen, so daß die Autobahn nicht zu sehr als Fremdkörper in der Landschaft wirkt.

b) Bodenprüfung.

Daß die Bodenuntersuchung bei der ostpreußischen Autobahn besonders sorgfältig ausgeführt werden muß, geht schon aus dem anfänglich erläuterten geologischen Übersichtsbilde hervor. Sowohl bei den Vorarbeiten als auch beim Bau selbst werden fortlaufend zahlreiche Bodenproben entnommen und in einem besonderen, mit Instrumenten reich

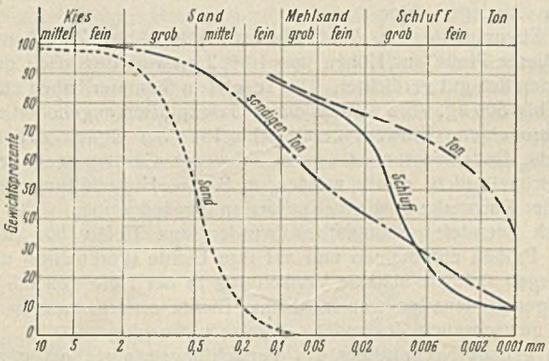


Abb. 15. Kornverteilungskurven.

ausgestatteten Laboratorium eingehend untersucht. In vielen Fällen ist es wichtig, daß die Proben aus dem Erdkörper in ungestörtem Zustande herausgehoben werden, wozu besondere Stahlzylinder verwendet werden. Diese werden vor dem Absenden mit Paraffin umhüllt, damit die Bodenprobe nicht austrocknen kann.

Bei den ostpreußischen Bodenproben werden in erster Linie folgende Eigenschaften geprüft:

1. Verteilung der Korngrößen (Abb. 15),
2. Spez. Gewicht,
3. Porenziffer $= \frac{\text{Hohlraum}}{\text{Raum der festen Teile}}$ als Maß für die Dichte,
4. Natürlicher Wassergehalt $= \frac{\text{Gewicht der Wassermenge}}{\text{Gewicht des trockenen Probekörpers}}$,
5. Bemerkenswerte Grenzfälle des Wassergehalts: die Fließgrenze und die Ausrollgrenze,
6. Wasserdurchlässigkeit,
7. kapillare Steighöhe (Frostgefahr).

In folgender Tafel sind für mehrere Proben der am häufigsten vorkommenden Bodenarten die wichtigsten Eigenschaften zusammengestellt und mit einem günstigen Boden (Naturkies) in Vergleich gebracht. Man erkennt daraus, wie ungünstig im allgemeinen die Bodenverhältnisse in Ostpreußen liegen.

Tafel über Bodenarten.

Bodenart	natürlicher Wassergeh. NW %	Fließgrenze Flgr %	Ausrollgrenze Rlgr %	Porenziffer ε	spez. Gewicht S_0	Herkunft / besondere Eigenschaften
Moor	274,0	—	—	5,29	1,4	Los 2, Elbing, Drausenniederung
						weich, Setzung bei 1,6 kg/cm² 25 %
Faulschlamm	163,0	—	—	3,37	1,85	Deutsch-Thierau
						vollkommen weich
weicher Ton	36,9	57,0	23,7	0,985	2,69	BW 66. Stradicktal
						langsame, große Setzungen
Schluff	20,9	25,4	18,3	0,712	2,68	Zinten—Heilsberg, km 9,4
						frost- und rutschgefährlich
Sand, Ton	16,8	27,0	11,45	0,413	2,675	BW 150. Passarge
						fest, frost- und rutschgefährlich
Naturkies	6,17	—	—	0,480	2,65	Los 18. Schönfließ
						fest, frost- und rutschsicher

Bei der Auswertung der Untersuchungen ist folgendes zu beachten: Unter den Dammschüttungen muß ein tragfähiger Untergrund auf größere Tiefe vorhanden sein. Bei den Einschnitten ist außerdem auf folgendes zu achten:

1. ob der Einschnittboden sich zur Dammschüttung eignet,
2. ob der Boden in den Böschungen bei einer wirtschaftlichen Neigung sicher stehen wird oder ob er etwa zu Rutschungen neigt,
3. ob das Grundwasser etwa so hoch steht, daß die Einschnittsohle nicht genügend trocken wird und daß der Boden hoch frieren kann.

Bei der Natur der vorwiegend tonigen Bodenarten Ostpreußens ergeben sich mancherlei Schwierigkeiten, z. B. gibt es zahlreiche Einschnitte, deren Boden nicht ohne weiteres zu Schüttungen gebraucht werden kann, teils weil er in feuchtem Zustande auseinanderfließt, teils weil er in trockenem Zustande in solchen Klumpen gelöst wird, daß beim Schütten größere Hohlräume auftreten, teils weil die Setzung des Bodens zu langsam vor sich geht. Solche Böden müssen entweder ganz ausgesetzt oder wenigstens mit geeigneten Böden, wie z. B. einem nicht zu feinen Sand, in einem näher zu bestimmenden Verhältnis gemischt werden. Häufig hat es sich auch als zweckmäßig erwiesen, aus dem tonigen Boden lediglich einen Kern des Dammes herzustellen und diesen mit einer höheren Schicht von Sandboden zu überdecken. Vielfach kann der für die Autobahn ungeeignete Boden noch zu Wegerampen, Seitenwegen und zum Einebnen von Senken verwendet werden.

Auch der aus den Seitenentnahmen gewonnene Sandboden ist keineswegs erstklassig. Mit wenigen Ausnahmen ist er so feinkörnig wie Dünensand. Während der Bauzeit bringt der in Ostpreußen fast ständig wehende starke Wind den Sand dauernd in Bewegung, so daß häufig förmliche Sandwolken die Luft erfüllen und die anliegenden Ländereien mit Sand bedecken. Hierdurch entsteht für die Herstellung der Dämme ein unerwünschter Mehrverbrauch an Boden. Ferner kann ein plötzlich eintretendes Hochwasser die unfertigen Sandschüttungen erheblich beschädigen. Erst nach vollständiger Eindeckung und Begrünung der Böschungen sowie Fertigstellung der Fahrbahndecken ist zu hoffen, daß die Sanddämme keinen wesentlichen Schaden mehr erleiden.

Außer den Versuchen im Laboratorium werden fortlaufend folgende Versuche auf der Baustelle selbst vorgenommen:

1. Beobachtung der Bodensetzung,
2. Beobachtung von Frostauftreibungen.

Die Ergebnisse zu 1. fallen sehr verschieden aus, nach Beendigung der diesjährigen Frostperiode sind je nach der Höhe, Bodenart und näheren Behandlung der Dämme Setzungen von ungefähr 0 bis 2 m beobachtet worden.

Besonderes Augenmerk muß bei dem ostpreußischen Klima der Einwirkung des Frostes zugewendet werden. Hierzu wurden vor Eintritt des Winters an verschiedenen frostverdächtigen Stellen Probeplatten aus Beton angelegt, und zwar unter Zwischenschaltung von Filterschichten verschiedener Dicke. Während der verflossenen Frostzeit konnte die Hebung der Platte und der Einfluß der Filterschicht gut beobachtet werden. Die Ergebnisse werden bei der Bestimmung der nötigen Dicke der Filterschicht verwertet.

Der Sand und Kies hat die Eigenschaft, bei Frost im ganzen zu erstarren, ohne dabei Auftreibungen zu erzeugen. Bei den bindigen Böden bilden sich dagegen sogenannte Eislinsen, die eine erhebliche Raumvergrößerung mit sich bringen.

Im Laboratorium wurden in einem Gefrierschrank verschiedene Bodenproben, die in gläsernen Kolben untergebracht waren, und zwar mit ihrem natürlichen Feuchtigkeitsgehalt, allmählich bis auf —35° C gekühlt. Auch hier zeigte sich deutlich die Bildung von Eislinsen und eine stärkere Auftreibung bei den bindigen Böden im Gegensatze zu sandigen Böden.

c) Behandlung der Einschnitte.

Mit besonderer Vorsicht sind die Einschnitte überall da zu behandeln, wo das Grundwasser in geringer Tiefe unter dem Planum angetroffen wird. Hier spielt die kapillare Steighöhe des Bodens eine ausschlaggebende Rolle. Ist diese größer als die Grundwassertiefe, so ist mit

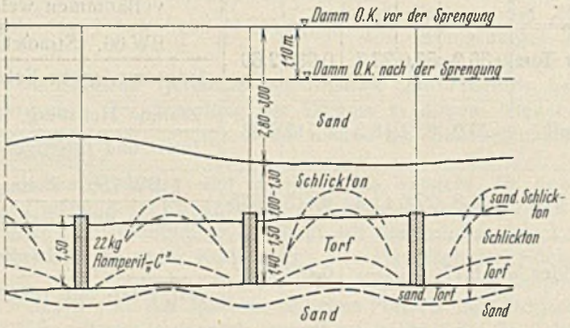


Abb. 16. Längsprofil vor und nach der Moorsprengung.

Frostauftreibungen zu rechnen. Um dies zu vermeiden, werden entweder im äußeren Planumsrand, gegebenenfalls auch im Seitengraben tiefreichende Sickerschichten mit Dränrohren angelegt, die den Grundwasserspiegel absenken sollen, oder es wird die oben beschriebene Filterschicht so dick und aus solchem Material hergestellt, daß das Wasser nicht bis an die Oberfläche steigen kann.

Über die Behandlung der angeschnittenen Moorflächen ist bei der Beschreibung der Linienführung einiges gesagt worden. Außer dem Ausschachten mit Hand oder Bagger und dem Verdrängen durch Sandschüttungen ist bei einem Moor südlich von Elbing versuchsweise das Sprengverfahren angewendet worden. Hier liegt unter dem aufgeschütteten Sanddamm von etwa 3 m Höhe eine mittelweiche Schlicktonschicht von 1 m Höhe und darunter eine 1,50 m hohe Torfschicht. Es wurden mehrere Reihen von Bohrlöchern mit 3,50 m Abstand so tief heruntergetrieben, daß die Torfschicht gerade durchstoßen wurde. In jedes Bohrloch wurde eine brisante Sprengladung eingesetzt, so daß sie etwa in den Bereich des Torfes zu liegen kam. Nach Herausziehen der Rohre wurden die Zünder angesetzt und mit Zündschnur miteinander verbunden. Nach dem Sprengschuß zeigte sich in der Oberfläche des Dammes ein deutliches Absacken der Sandschüttungen um etwa 0,5 m mit kleinen Kraterbildungen.

Der gewünschte Erfolg, nämlich den Torf nach den Seiten zu drängen und durch den nachsinkenden Schüttboden zu ersetzen, ist leider nicht eingetreten. Später vorgenommene Bohrungen haben ergeben, daß der Torf zwar in der Nähe der Sprenglöcher beiseitegeschoben war, aber er ist infolge seiner inneren Verfilzung nicht so weich wie Moorboden und setzt dem Verdrängen einen gewissen Widerstand entgegen. Zwischen den Bohrlöchern wurde der Torfboden zusammen mit dem Schlickton durcheinandergewirbelt (Abb. 16). Ungünstig für die Sprengung ist auch die geringe Überschüttungshöhe und die dadurch bedingte sehr leichte Auflast. Das Verfahren wird aber sicher an anderen Stellen, wo die Verhältnisse günstiger liegen, mit besserem Erfolg verwendet werden können.

d) Behandlung der Dämme.

Bekanntlich ist es für den Kraftverkehr wenig erwünscht, wenn stärkere Setzungen auftreten. Bei der Bodenbeschaffenheit der ostpreußischen Autobahn muß befürchtet werden, daß die Dammschüttungen, wenn man sich mit dem natürlichen, durch Regen und Frost beeinflußten Setzungsvorgang begnügt, erst nach Jahren allmählich zur Ruhe kommen werden. Es mußte daher der Dammboden an vielen Stellen künstlich verdichtet werden. Da das Walzen sich hierzu wenig bewährt hat, wurden die Dämme durch Stampfen behandelt. Es sind sowohl schwere wie auch leichte Stampfer[1]) verwendet worden. Die schweren Stampfer bestehen in einem auf Raupen laufenden Kran, der am Ausleger eine eiserne Stampfplatte von 2,5 t Gewicht trägt (Abb. 17). Durch Fallenlassen dieser Platte aus Höhen von 1 bis 2 m wird der frisch geschüttete Boden ziemlich gut verdichtet. Die leichten Stampfer haben ein Gewicht von 90 bis 500 kg. Sie werden durch Gasexplosion angehoben und fallen durch ihre eigene Schwere herab (Abb. 18). Sie eignen sich besonders für solche Bodenmassen, die vom schweren Gerät wegen schwieriger Zugänglichkeit nicht erfaßt werden, z. B. bei Hinterfüllung von Widerlagern der Bauwerke sowie bei schmalen Straßenrampen.

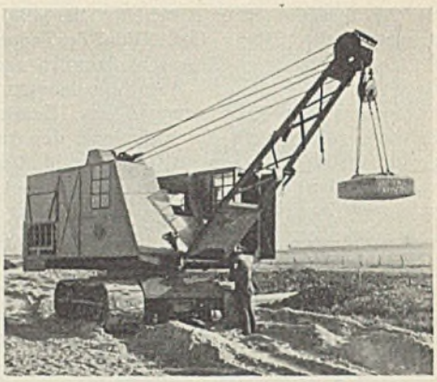


Abb. 17. Schwerer Bodenstampfer.

Abb. 18. Leichter Bodenstampfer.

Nach beendeter Stampfarbeit wurden aus Tiefen bis zu 2 m ungestörte Proben entnommen und auf ihre Dichte (Porenziffer) untersucht. Dabei ergab sich die stärkste Verdichtung in der Tiefe von 0,5 bis 0,7 m. Bei einigen Bodenarten war sogar eine Dichte erreicht worden, die über die des gewachsenen Zustandes teilweise hinausging.

Die genaue Nachprüfung des Verdichtungserfolges hat gezeigt, daß man im allgemeinen zur Kostenersparnis die Stampfarbeit bei höheren Dämmen auf die oberen Schichten (2 bis 3 m) beschränken kann, denn die unteren Schichten werden schon durch die Auflast der oberen Schichten stark zusammengedrängt. (Schluß folgt.)

[1]) Vgl. Bautechn. 1934, Heft 15, S. 214, Heft 39, S. 500; 1935, Heft 35, S. 481.

Alle Rechte vorbehalten.

Bau der Reichsstraßenbrücke in Königsberg (Pr.).

Von Magistratsbaurat K. Müller, Königsberg (Pr.).

1. Allgemeines.

Wie in anderen Festungsstädten leiden die Verkehrsverhältnisse Königsbergs darunter, daß der Stadtkern mit den Hauptgeschäftsteilen von Straßen von ungenügender Breite durchzogen wird. Dazu kommt in Königsberg der besonders störende Umstand, daß das Stadtinnere von zwei Pregelarmen in Ost-West-Richtung durchflossen wird. Die den Verkehr vermittelnden Klappbrücken müssen zeitweise für den Schiffsverkehr geöffnet werden, so daß der Nord-Süd-Verkehr auf längere Zeit lahmgelegt wird. Erst nach dem Fall der Festungswerke 1910 konnte daran gedacht werden, hier Abhilfe zu schaffen und allmählich einen Straßenzug auszubauen, der einen großen Teil des Nord-Süd-Verkehrs an sich zieht und so die Innenstadt entlastet. Das Schlußstück dieses Straßenzuges bildet die Reichsstraße mit der Brücke über die Gleise des Güterbahnhofes der Reichsbahn. Durch diese neue Straße werden der Nordbahnhof und der Hauptbahnhof verbunden unter Umgehung der Innenstadt (Abb. 1), und für alle westlich dieser neuen Verbindung liegenden Stadtteile, die eine Einwohnerzahl von etwa 60 000 Menschen aufweisen, ist die Möglichkeit gegeben, nach dem Süden und Osten der Stadt zu gelangen, ohne das Stadtinnere zu berühren.

Vorbedingung dieses Straßenzuges war die Vollendung der Reichsbahnbrücke über den Pregel, die im Jahre 1926 fertig wurde.

2. Lage und Abmessungen der Brücke.

Die Lage und Abmessungen der Brücke hingen von den Anlagen der Reichsbahn ab. Die Verhandlungen mit der Reichsbahn waren recht schwierig und zeitraubend, da die Gleispläne dauernd geändert wurden. Ursprünglich sollte die Straßenbrücke mit einer Reichsbahnbrücke auf einem gemeinsamen Fundament verlegt werden und etwa 50 m lichte Weite

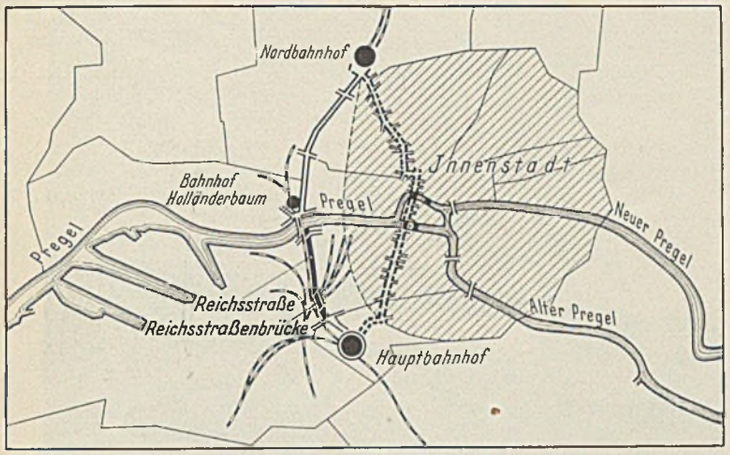


Abb. 1. Lageplan.

mit Zwischenstützen erhalten. Abänderungen in der Gleisführung führten schließlich dahin, daß die Straßenbrücke als selbständiges Bauwerk etwa 100 m westlich der Bahnüberführung mit einer lichten Weite von rd. 75 m ohne Zwischenstützen ausgeführt werden mußte. Daneben stellte die Reichsbahn noch die Bedingung, daß das nördliche Widerlager so zu bemessen sei, daß später im Anschluß an die Brücke nach Norden zu eine zweite Brücke von etwa 30 m lichter Weite angeschlossen werden kann.

3. Finanzierung.

Die Finanzierungsverhandlungen zogen sich lange hin und kamen erst zu einem Ergebnis, als durch das Reinhardt-Programm der nationalsozialistischen Regierung Mittel für die Brücke bereitgestellt werden konnten. Auch das Landesarbeitsamt förderte den Bau durch Bewilligung einer Grundförderung von 3 RM je Arbeitslosentagewerk. So konnte erst im Dezember 1933 mit dem eigentlichen Bau angefangen werden.

4. Gründung.

Mit den Untersuchungen des Baugrundes war bereits im Jahre 1931 begonnen worden. Da das Bauwerk im alten Pregeltal liegt, war vorauszusehen, daß tragfähiger Baugrund erst in größerer Tiefe anzutreffen ist. Durch Bohrungen wurde im Bereich des Nordwiderlagers, in einer Tiefe von 9 bis 10 m unter Gelände beginnend, eine etwa 2 m mächtige, mit grobem Kies durchsetzte Steinschicht festgestellt, die nur mit großen Schwierigkeiten durchfahren werden konnte. Auf Grund der Erfahrungen, die die Reichsbahn bei einem unmittelbar benachbarten Widerlager gemacht hatte, durfte angenommen werden, daß diese Steinschicht genügend tragfähig ist. Um an Gewicht und damit an Kosten zu sparen, wurden für dieses Widerlager Eisenbetonpfähle gewählt, wodurch es möglich wurde, die Sohle des Bauwerks über Grundwasser zu legen.

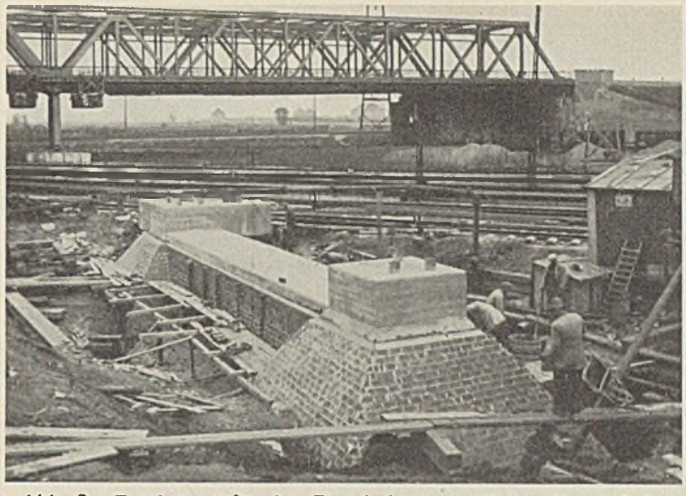


Abb. 2. Fundament für den Portalrahmen (südlicher Hauptpfeiler). Zustand vor der Verfüllung mit Boden.

Schwieriger war die Untersuchung der Untergrundverhältnisse für den südlichen Hauptpfeiler und das Endwiderlager, weil hier Fundamentreste früherer Festungsbauten vorgefunden wurden. Diese mußten erst freigelegt und beseitigt werden, damit untersucht werden konnte, ob der darunter befindliche Pfahlrost, dessen Oberfläche etwa 3 m unter Grundwasserspiegel liegt, mit zum Tragen der Brückenlast herangezogen werden konnte. Es stellte sich heraus, daß das Kern- und besonders das Splintholz der freigelegten tannenen Pfähle von etwa 25 cm ∅ starke Zersetzungserscheinungen aufwies. Das Holz war weich und ausgelaugt. Es scheint, daß sich Tannenholz, zumal es sich wie hier um schnell gewachsene Stämme handelt, zu solchen Grundbauten nicht eignet. Das zur Verzimmerung verwendete Kiefernholz war gesund. Um Platz für die zum südlichen Widerlager notwendigen Schrägpfähle zu schaffen, wurde versucht, die alten Rostpfähle zu ziehen. Diese Versuche waren aber ergebnislos, da die Pfähle entweder abrissen oder überhaupt nicht nachgaben.

Da nun der alte Pfahlrost das Rammen von Schrägpfählen zur Aufnahme von waagerechten Kräften unmöglich machte, wurde das südliche Widerlager in aufgelöster Bauweise ausgeführt. Ein Sonderangebot, das für das Widerlager Druckluftgründung vorsah, mußte der höheren Kosten wegen ausscheiden. Es wurde hier eine stählerne Portalrahmenkonstruktion angeordnet, die die Brückenlasten der Hauptöffnung aufnimmt und gleichzeitig das eine Widerlager für den etwa 12 m weit gespannten, nach dem Straßendamm zu anschließenden Schlepptrager bildet. Das feste Lager der Brücke wurde aus oben angegebenen Gründen nach dem Nordwiderlager verlegt. Für den den Portalrahmen tragenden südlichen Hauptpfeiler wurden kieferne Rundholzpfähle von 35 bis 40 cm Durchm. gewählt, weil hier zur Beseitigung der alten Bauwerkreste und einer noch vor diesen liegenden künstlich eingebrachten 2 m mächtigen Steinpackung sowieso eine tiefe Baugrube unter Wasserhaltung ausgehoben werden mußte (Abb. 2).

Die Gründung des Endwiderlagers stieß auch auf Schwierigkeiten, da die Fundamente der alten Stadtbefestigung sich auch bis hierhin ausbreiteten, so daß auch hier keine Schrägpfähle gerammt werden konnten. Die waagerechten Kräfte hätten also durch eine Verankerungskonstruktion aufgenommen werden müssen, die in den neu aufgeschütteten Straßendamm zu liegen kam. Bei der notwendigen Länge der Anker lag also die Gefahr vor, daß bei Setzungen im Straßendamm die Anker Überbeanspruchungen ausgesetzt gewesen wären. Es wurde daher folgende Konstruktion gewählt (Abb. 3):

Das den Brückenabschluß auf der Südseite bildende Endwiderlager steht auf zwei senkrecht gerammten Pfahlbündeln von je 20 Stück Eisenbetonpfählen mit einer 2 m dicken Eisenbetonverteilungsplatte. Auf jede dieser Platten sind vier Stück 5 m hohe Eisenbetonstützen von 50 × 80 cm Querschnitt aufgesetzt, die die Fundamentplatten der Schleppträgerauflager tragen und in zwei Richtungen Rahmen bilden. Die so geschaffenen beiden Auflagerpunkte des Schleppträgers sind dann durch einen 80 cm breiten und 3,3 m hohen Eisenbetonbalken biegungsfest miteinander verbunden. Der auf den Balken und die Stützen wirkende Erddruck wird durch die untere Verteilungsplatte und ihre seitlichen Flügel in den Boden übertragen und findet seinen Ausgleich im passiven Bodenwiderstand. Um

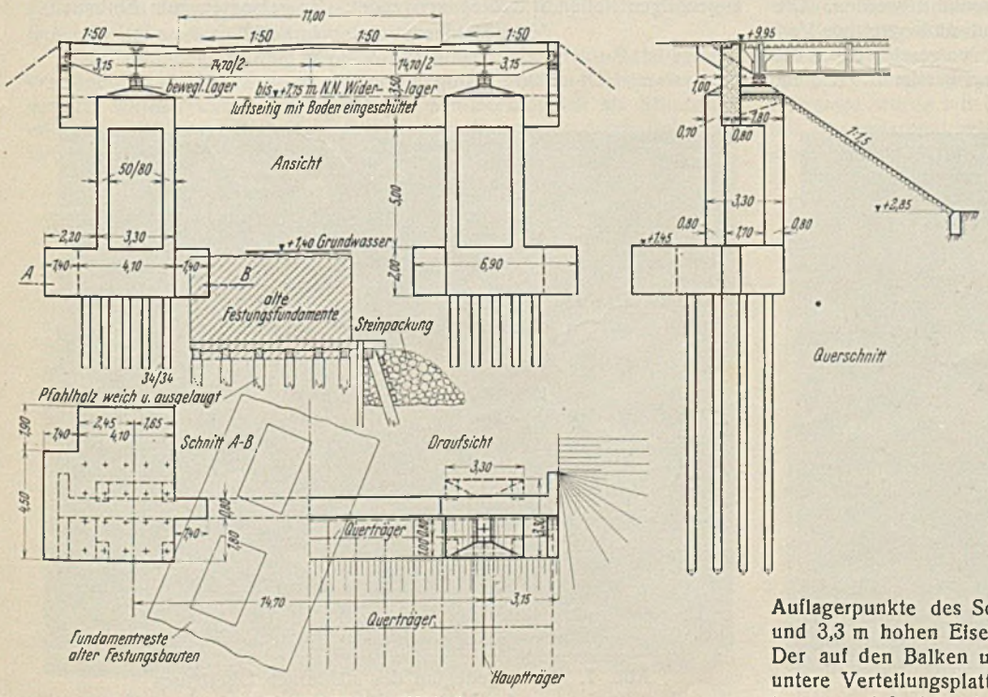


Abb. 3. Südliches Widerlager.

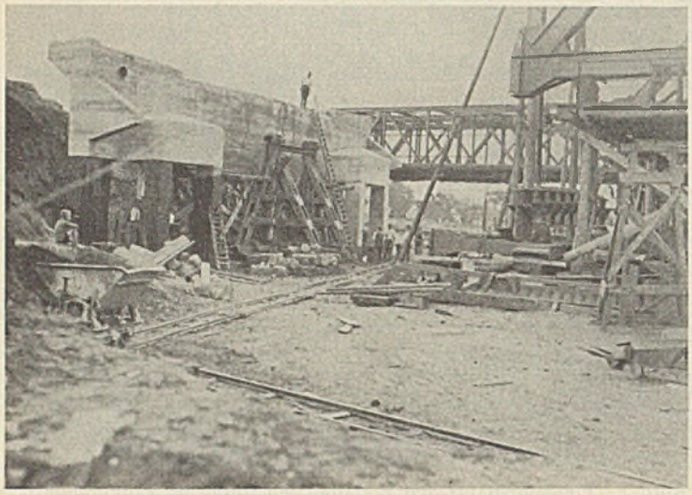


Abb. 4. Südliches Endwiderlager vor der Einschüttung.

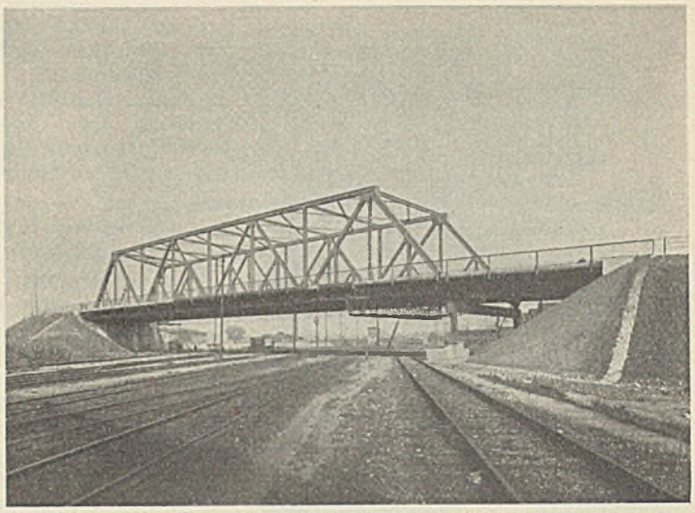


Abb. 6. Gesamtansicht von Westen gesehen.

die von oben kommenden Momente auszugleichen, sind in den unteren Verteilungsplatten Gegengewichte angeordnet, so daß eine gleichmäßige Lastenverteilung in den Pfählen entsteht (Abb. 4).

5. Rammarbeiten.

Die für das Nordwiderlager vorgesehenen Eisenbetonpfähle haben einen Querschnitt von 32 × 32 cm mit vier Längseisen von 22 mm Durchm. Sie haben einen größten Druck von 33 t und einen Zug von 12 t aufzunehmen. Die Rammung geschah ohne Schwierigkeiten, so daß jeder Pfahl genau an seinen Platz kam. Auch die Neigung der Schrägpfähle konnte überall genau innegehalten werden.

Während gegen die Druckbelastung keine Bedenken bestanden, erschien es zweifelhaft, ob die Pfähle auch der verhältnismäßig hohen Zugbeanspruchung standhalten würden, zumal die oberen durchrammten Schichten aus lockerem Material bestanden und die Pfähle erst im letzten Meter in eine wirklich widerstandsfähige Schicht eindrangen. Durch die städtische Materialprüfungsstelle wurden daher Zugversuche vorgenommen, bei denen die einzelnen Pfähle einer Zugbeanspruchung bis zu 20 t ausgesetzt wurden. Alle Versuche verliefen günstig. Die Herstellung der Eisenbetonpfähle geschah auf der Baustelle. Das von der Materialprüfungsstelle angeordnete Mischungsverhältnis, das auf besonders dichten Beton abzielte, ergab große Druckfestigkeiten. Schon nach drei Tagen wurden Festigkeiten über 400 kg/cm² und nach ½ Jahr über 1000 kg/cm² gemessen.

6. Betonarbeiten.

Die aufgehenden Teile der Widerlager sind als Schwergewichtmauern mit den erforderlichen geringen Eiseneinlagen ausgeführt worden. Die Mischungsverhältnisse des Betons wurden auf Grund umfangreicher Versuche von der städtischen Materialprüfungsstelle vorgeschrieben, die Zuschlagstoffe für jeden Zweck und Bauteil besonders bestimmt. Zement und Zuschläge wurden fortlaufend untersucht. Diejenigen Teile, die vom Grundwasser umspült werden, wurden zur Sicherheit gegen etwa auftretende Aggressivität des Grundwassers in Schmelzzement ausgeführt. Die Ansichtflächen wurden steinmetzmäßig bearbeitet.

7. Stählerner Überbau.

Dadurch, daß zur schlankeren Durchführung der Gleise das nördliche Widerlager schräg zur Brückenachse gelegt werden mußte, während auf der Südseite die Pendelstützen als Portalrahmen senkrecht zur Brückenachse angeordnet sind, ergaben sich für die Hauptträger des Fachwerküberbaues verschiedene Stützweiten, und zwar ist der westliche Hauptträger 74 m, der östliche 83,25 m weit gespannt. Der Überbau ist in St 52 in genieteter Ausführung errichtet. Jede Öffnung hat zwei im System 14,70 m voneinander entfernte Hauptträger. Die Hauptträger des Hauptüberbaues sind trapezförmige, wegen Vereinheitlichung der Querträgeranschlüsse schwach parabelförmige Parallelträger mit Zwischenfachwerk von 11 m Systemhöhe, die des Schleppträgers sind vollwandige Blechträger. Der Hauptüberbau ist mit oberem und unterem Windverbande versehen.

Zur besseren Kräfteübertragung an den schiefwinkligen Anschlüssen der Endknotenpunkte am Nordwiderlager wurden besondere Stahlgußschotte eingebaut. Die Montage geschah auf einem Lehrgerüst mittels eines Wolff-Drehkranes. Nach dem Absenken der Brücke, das genau kontrolliert wurde, ergaben sich für die Durchbiegung nur ganz geringe Abweichungen gegenüber der Rechnung. Die Tragkonstruktion entspricht in den statischen Erfordernissen der Brückenklasse I neuester DIN-Ausgabe. Als Material für die Brückenlager ist Stahlguß 52.81 S, für die zugehörigen Rollen St C 35.61 verwendet. Es gelangten zum Einbau:

568 t Stahlkonstruktion in St 52,
32 t Stahlkonstruktion in St 37 und
20 t Stahlguß.

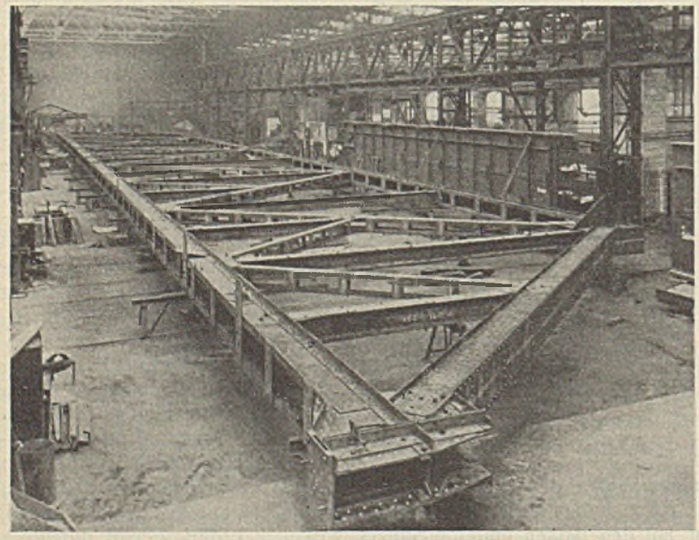


Abb. 5. Hauptträger des Fachwerks in der Werkstatt behelfmäßig zusammengesetzt.

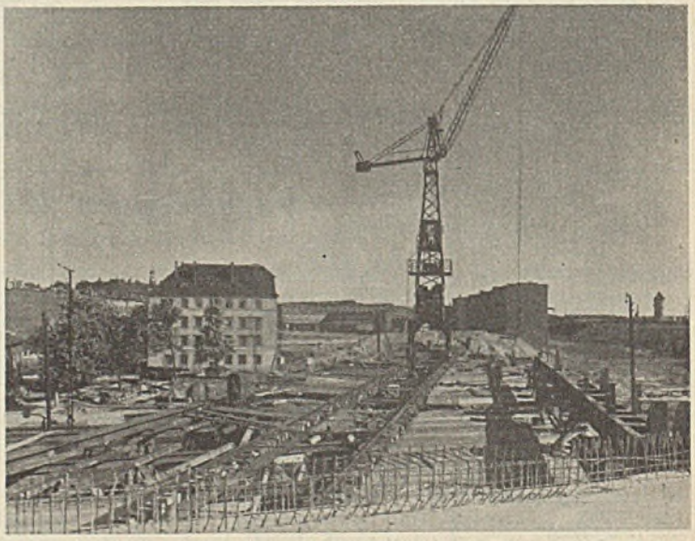


Abb. 7. Montagebeginn des stählernen Überbaues von der Nordrampe aus gesehen.

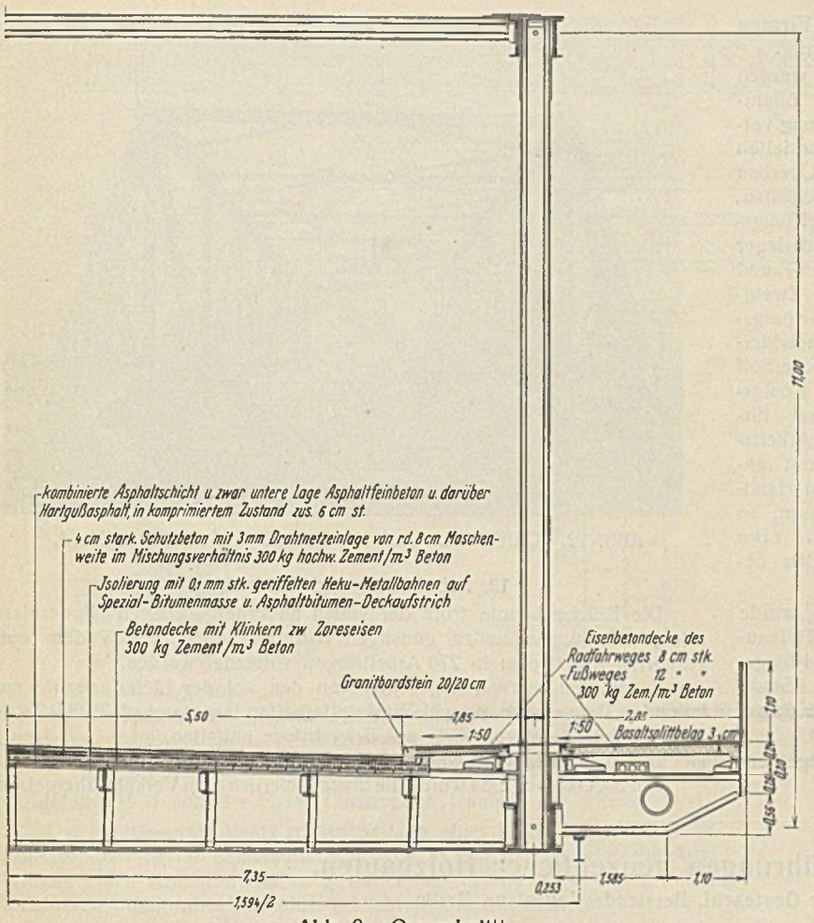


Abb. 9. Querschnittt.

8. Brückenfahrbahn (Abb. 9).

Die Fahrbahn hat eine Breite von 11 m, woran sich beiderseits — innerhalb der Hauptträger liegend — Radfahrwege von je 1,50 m nutzbarer Breite anschließen. Die beiden je 2,50 m breiten Fußwege sind auf außerhalb der Hauptträger auskragenden Konsolen gelagert. Die Brückenfahrbahn ist als Betondecke auf Zoreseisen ausgeführt. Letztere sind auf den Zwischenlängsträgern durch kurze Schweißnähte befestigt. Als Fahrbahnbefestigung wurde eine 6 cm dicke, kombinierte Asphaltschicht gewählt, die aus 3 cm Asphaltbeton und darüber 3 cm Hartasphaltguß besteht. Diese Asphaltdecke liegt über einer 4 cm dicken Schutzschicht aus fettem Beton mit eingelegtem 3 mm dicken Drahtgeflecht von 8 cm Maschenweite; die Schutzschicht schützt die darunterliegende Isolierschicht gegen mechanische Angriffe.

Zur Isolierung wurden 0,1 mm dicke, geriffelte Heku-Metallbahnen verwendet, die im Stoßversatz auf einer Spezial-Bitumen-Klebemasse aufgewalzt wurden und einen Asphalt-Bitumen-Deckanstrich als Schutzlage erhielten. Die Betonfläche wurde vor dem Aufbringen durch Isolierung mit Inertol vorgestrichen.

Die Fuß- und Radfahrwege sind wegen der Rissegefahr als doppelt bewehrte Eisenbetondecken ausgeführt und haben eine 3 cm dicke Basaltsplittbetonschicht als Belag erhalten. Die Trennfugen sind in ihrem oberen Teile mit heißem Asphaltbitumen ausgegossen.

Die Durchdringungsstellen der Hauptträger des Fachwerküberbaues haben auf den Fuß- und Radfahrwegen Einfassungen erhalten, die aus Winkeleisenrahmen mit Riffelblechabdeckungen bestehen.

9. Verschiedenes.

a) Anstrich. Der erste Grundanstrich mit Bleimennige wurde auftragsgemäß bereits in der Werkstatt der Eisenbaufirma aufgebracht. Nach der Montage der Stahlkonstruktion erhielten die über der Fahrbahn liegenden Stahlteile einen zweiten Grundanstrich mit Bleimennige, Stoff Nr. 4634.13, sowie zwei Deckanstriche mit Bleiweiß-Eisenglimmer-Farben, und zwar Stoff Nr. 4635.15 und 4635.35, den Reichsbahn-Vorschriften entsprechend.

Die unterhalb der Fahrbahn liegenden Stahlteile haben zunächst einen Bindeanstrich mit Zimmerit erhalten, auf dem als Schutz gegen Rauchgase Plombit I der Chemischen Werke Zimmer & Co., Berlin-Plötzensee, aufgetragen wurde.

b) An Versorgungsleitungen wurden auf den östlich gelegenen Fußwegkonsolen eine aus Mannesmann-Schweißmuffenrohr bestehende, mit mehreren Wellrohrausdehnungsstücken versehene 250 mm Durchm. weite Hochdruckgasleitung sowie zwei Kabelschutzrohre für Hoch- und Niederspannung über die Brücke geführt.

c) Zur Revision der Fahrbahnkonstruktion am Hauptüberbau dient ein den Reichsbahn-Vorschriften entsprechender, von Hand betriebener Besichtigungswagen. Er ist so konstruiert, daß auch der Schrägzwickel am Nordwiderlager in allen seinen Teilen befahren werden kann.

10. Rampen.

An das Brückenbauwerk schließen sich nach Norden und Süden Rampen an; die Südrampe ist 250 m lang und hat eine Steigung von etwa 1 : 30, die Nordrampe ist 750 m lang mit einer Steigung von höchstens 1 : 40. Die Nordrampe mußte anschließend an das Brückenwiderlager nach Osten zu durch eine bis zu 9 m hohe Flügelmauer abgegrenzt werden. Sie ist als Winkelstützmauer in Eisenbeton ausgeführt und auf Eisenbetonpfählen gegründet (Abb. 11).

Auf der Westseite der Nordrampe war zum Abschluß gegen das Tilsiter Gütergleis die Errichtung einer 210 m langen Stützmauer erforderlich, die als Eisenbetonwinkelstützmauer in Flachgründung ausgeführt wurde.

Die für die Schüttung der Rampen erforderlichen großen Bodenmassen wurden zum größten Teil bei der Niederlegung alter Festungswälle gewonnen, die ein vorzüglich lagerhaftes Material enthielten. Dadurch, daß die Schüttung schon jahrelang vor dem Brückenbau ausgeführt wurde, hatten die Rampen Zeit, sich zu setzen, so daß nach der Inbetriebnahme des Straßenzuges Setzungen nur in ganz geringem Maße auftraten. Die Südrampe wurde mit Kopfsteinpflaster, die Nordrampe in der Hauptsache mit Chaussierung befestigt, worauf in diesem Jahre eine Walzasphaltschicht gelegt wurde.

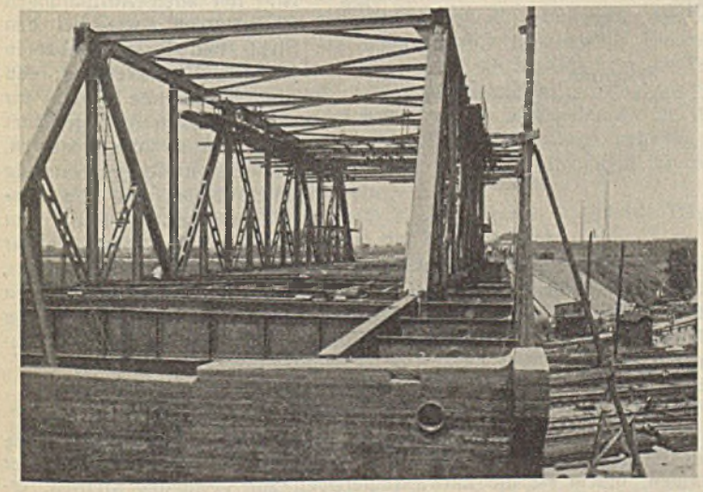


Abb. 8.
Montage des stählernen Überbaues.

Abb. 10.
Isolierung der Fahrbahn mit 0,1 mm dicken Heku-Metallbahnen.

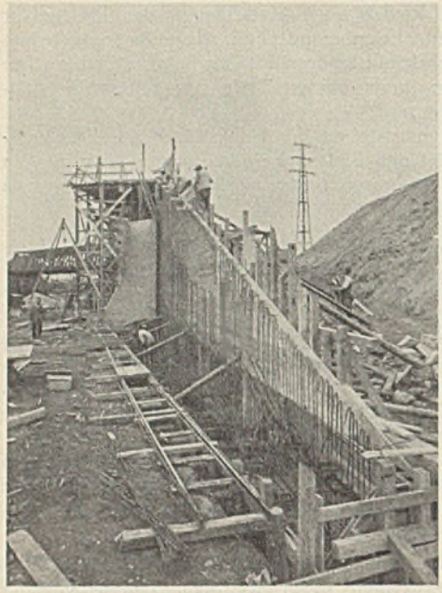


Abb. 11. Verlegen der Bewehrungseisen und Schalungsarbeiten für die an das Nordwiderlager anschließende, auf Eisenbetonpfählen gegründete Eisenbeton-Flügelmauer.

11. Ausführende Firmen und Bauleitung.

Die Arbeiten wurden auf Grund einer öffentlichen Ausschreibung vergeben. Dabei erhielten den stählernen Überbau die Firma F. Schichau, G. m. b. H., Elbing/Königsberg, das Nordwiderlager die Firma Beton- und Monierbau AG, Zweigniederlassung Königsberg, das Südwiderlager Firma Dyckerhoff & Widmann AG, Königsberg. Diese drei Firmen hatten Arbeitsgemeinschaften mit anderen Firmen und Handwerkern geschlossen, so daß im ganzen etwa 30 Firmen am Bau beteiligt waren.

Die Brücke wurde im Auftrage des Tiefbauamtes der Stadt Königsberg, Dezernent Stadtbaurat Dr.-Ing. Kunze, ausgeführt.

Die Bauleitung war dem Verfasser übertragen, der durch Bauingenieur Becker weitgehend unterstützt wurde.

Abb. 12. Durchblick durch die Brücke von Süd nach Nord.

12. Arbeitszeit und Baukosten.

Die Brücke konnte trotz der vielen unvorhergesehenen Hindernisse infolge der ungewöhnlich günstigen Witterung entsprechend dem aufgestellten Arbeitsplan in 270 Arbeitstagen vollendet werden.

Es wurden hierbei, abgesehen von den bei der Lieferindustrie anfallenden Tagewerken, einschl. Werkstattarbeiten insgesamt rd. 30 000 Tagewerke geleistet, wovon 80 % auf Erwerbslose entfallen.

Die Baukosten betrugen rd. 880 000 RM.

Am 30. Oktober 1934 wurde die Brücke feierlich dem Verkehr übergeben.

Alle Rechte vorbehalten.

Bemerkenswerte Ausführungen neuzeitlicher Holzbauten.

Von Dr.-Ing. Theodor Gesteschi, Beratender Ingenieur, Berlin.

Wenn auch die Ausführung neuzeitlicher Holzbauten in den letzten Jahren ihr Tempo verlangsamt hat, da der Stahlbau und Eisenbetonbau wieder ihren Platz im Bauwesen eingenommen haben, insbesondere dort, wo sie wegen der hohen Belastungen, der großen Stützweiten und aus anderen Gründen, z. B. Feuersicherheit, die gegebene Ausführungsart sind, so haben die Holzbauweisen wieder andere Gebiete erobert (Funktürme, Bauten der chemischen Industrie), auf denen sie neben der wohlfeilen Herstellung ganz besondere Vorteile bieten, wie z. B. Unempfindlichkeit gegen elektrische und chemische Einflüsse.

Vielfach kommen hierbei auch die alten zimmermannmäßigen Ausführungsweisen zur Anwendung, die teils infolge der feineren statischen Untersuchungen und teils infolge der neuzeitlichen Verbindungsmittel in modernere und zweckmäßigere Bauformen umgestaltet werden können.

Vielfach ist es auch die Schnelligkeit der Ausführung infolge der leichteren Bearbeitung des Baustoffs, z. B. für Ausstellungshallen und Tribünen, die zuweilen dem Holzbau vor dem Stahlbau einen Vorsprung gibt, oder man verwendet die Holzbauweise, um dem Zweck des Bauwerks entsprechend diesem ein gewisses ausdrucksvolles, stimmungsmäßiges Aussehen zu verleihen (Hallen für Ausstellungen, Reitvorführungen, Sängerfeste u. dgl.). Nicht zu vergessen sind die Holzbauten für vorübergehende Zwecke, die schnell wieder abgebrochen werden können und bei denen es möglich ist, sie wieder für andere Zwecke nutzbar zu machen, z. B. Aufstell- und Arbeitsgerüste, Bau- und Betonierbrücken[1]).

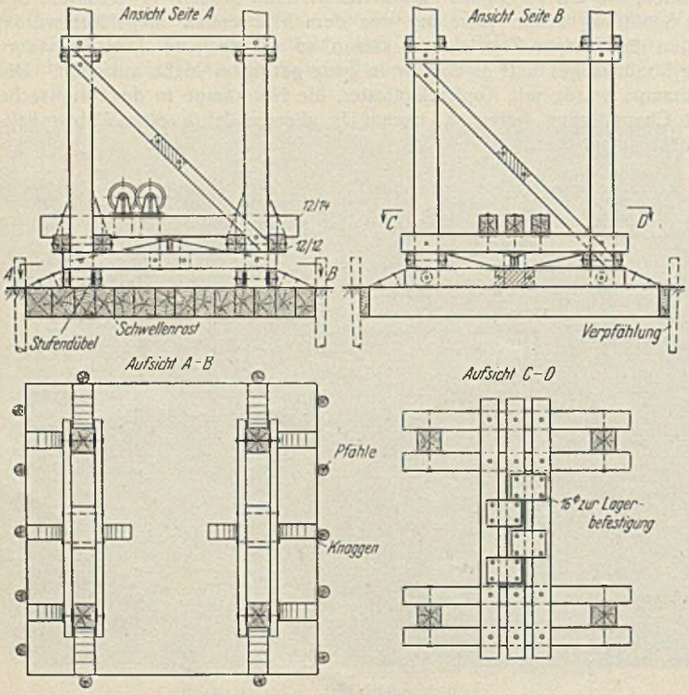
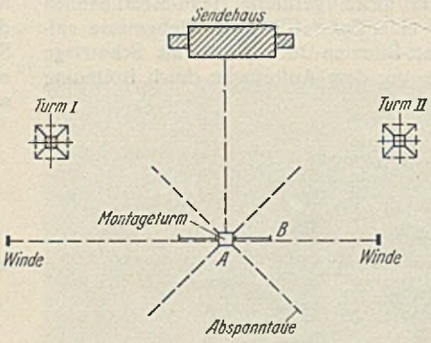


Abb. 2. Montagemast. Ausbildung des Fußes.

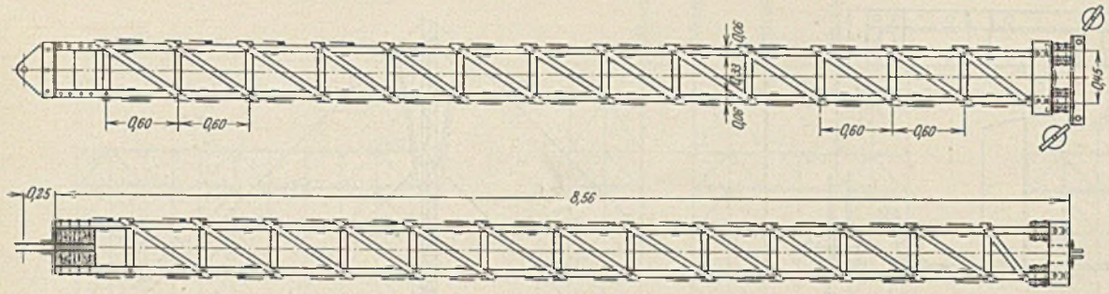


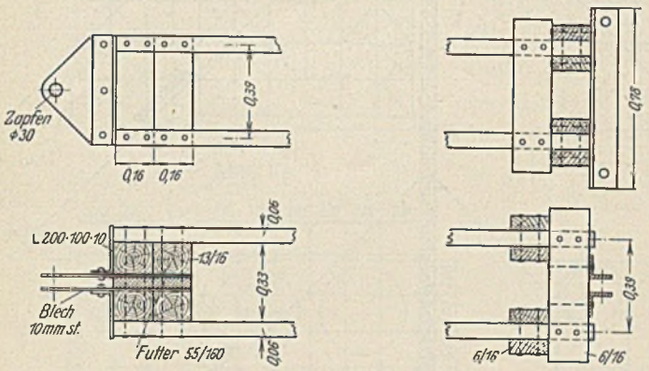
Bei den nachstehend beschriebenen Ausführungen handelt es sich um Holzbauten, die den verschiedensten Zwecken dienen und den Beweis liefern, daß diese Bauweise in den besprochenen Fällen durchaus zweckmäßig ist. Bei allen Ausführungen ist natürlich, wie bei den Stahl- und Eisenbetonbauten ja auch, Voraussetzung, daß die ausführende Firma für solche Bauweisen eingerichtet und auch in der Lage ist, den Entwurf ingenieurmäßig durchzubilden und die Ausführung verständnisvoll zu bewerkstelligen. Ist dies der Fall, so können, wie die nachstehenden Beispiele erkennen lassen, Holzbauten hergestellt werden, die konstruktiv auf einer ganz anderen Stufe stehen als die älteren Bauten ähnlicher Art, bei denen nur die einfachere, zimmermannmäßige Ausführungsweise zur Anwendung gelangen konnte[2]).

---

[1]) Bauing. 1929, Heft 5, S. 79.

[2]) Die Veranschaulichung dieser mustergültigen Holzbauten wurde nur durch das Entgegenkommen einer Reihe auf diesem Gebiete führender Firmen, indem sie die Entwurfsunterlagen zur Verfügung stellten, ermöglicht; der Verfasser möchte daher an dieser Stelle den Firmen, die überall genannt sind, seinen Dank aussprechen.





Fußgelenk. Kopfpunkt.

Abb. 3. Montagemast. Schwenkbarer Ausleger.

1. Montagemast von 67,5 m Höhe für Funktürme.

Ausgeführt 1934 von der Firma Christoph & Unmack AG, Niesky O.-L.

Der Montagemast diente zur Aufstellung eines 107 m hohen hölzernen Funkturmes. Er ist bemerkenswert, weil er durch seine einfache Ausbildung einen schnellen Aufbau gestattet und die Montage des mit ihm errichteten Funkturmes erheblich erleichtert und beschleunigt.

Der Mast hat quadratischen Grundriß und besteht aus vier Fachwerkwänden von 1,20 m Systemhöhe und 1,50 m Feldweite (Abb. 1). In 55,5 m Höhe sind auf eisernen Traversen zwei 9 m lange Auslegerträger (Abb. 3) durch Gelenke so befestigt, daß sie in waagerechter Richtung um 180°, in lotrechter um 90° geschwenkt werden können. Die Ausleger haben ebenfalls quadratischen Querschnitt. Ihre Eckstiele haben 6/6 cm Querschnitt erhalten, die Diagonalen und Riegel durchweg 3/5 cm.

Die Unverschieblichkeit des quadratischen Querschnitts des Turmes und der Ausleger wird durch zahlreiche waagerechte Verbände gesichert.

Als Verbindungsmittel der Hölzer wurden am ganzen Mast nur Bolzen verwendet, und zwar in den einzelnen Stößen des Turmes möglichst Bolzen gleichen Durchmessers. Lediglich in den Waagerechten, die die Traversen und Ausleger aufnehmen, wurden patentierte eiserne Stufendübel[3]) eingebaut (Abb. 4), außerdem noch in dem waagerechten Kranz am Mastfuß (Abb. 2).

Der ganze Mast steht auf einem hölzernen Schwellrost, der durch Γ-Eisen-Pfähle zusammengehalten wird (Abb. 2).

Der Turm ist für eine Nutzlast von 3,5 t am Hebelarm von 8,50 m gebaut. Er nimmt außer seiner Eigenlast noch 150 kg/m² Winddruck auf.

Das Aufziehen der Lasten geschah mit zwei Elektrowinden, die die Nutzlasten mit 7,5 m/sek Hubgeschwindigkeit beförderten. Die Bewegungen der Ausleger wurden mit Handwinden vorgenommen. Die Hub- und Schwenkseile laufen im Turminnern (Abb. 6). In Abb. 7 ist die Taubefestigung an den Pfählen und alten Turmfundamenten schematisch dargestellt. Der Montagemast selbst wurde durch Drahtseile, die an den Eckstielen mittels eiserner Schellen (Abb. 5) befestigt waren, gehalten.

Die statische Berechnung des Mastes wurde zur Sicherheit für zwei verschiedene Annahmen durchgeführt.

Im ersten Falle wurde der Turm in drei statisch bestimmte Träger zerlegt gedacht, deren Auflagerkräfte die Seilzüge sind.

Im zweiten Falle wurde der Mast als durchlaufender Träger auf vier Stützen berechnet. Drei davon wirken als elastische Stützen und sollen auf einer Geraden liegen. Das Maß der Stützenverschiebung ergab sich aus der waagerechten Seitenkraft der Dehnung der Drahtseile und der Veränderlichkeit des Seildurchhanges bei verschiedenen Seilspannungen.

Der Mast hat während der winterlichen Montagezeit zahlreiche Stürme bis zu Windstärke 11 nach Beaufort gut überstanden; außerdem konnte er bei der Probebelastung eine Nutzlast von etwa 5 t heben.

Abb. 8 zeigen den Funkturm während der Aufstellung, die acht Tage dauerte.

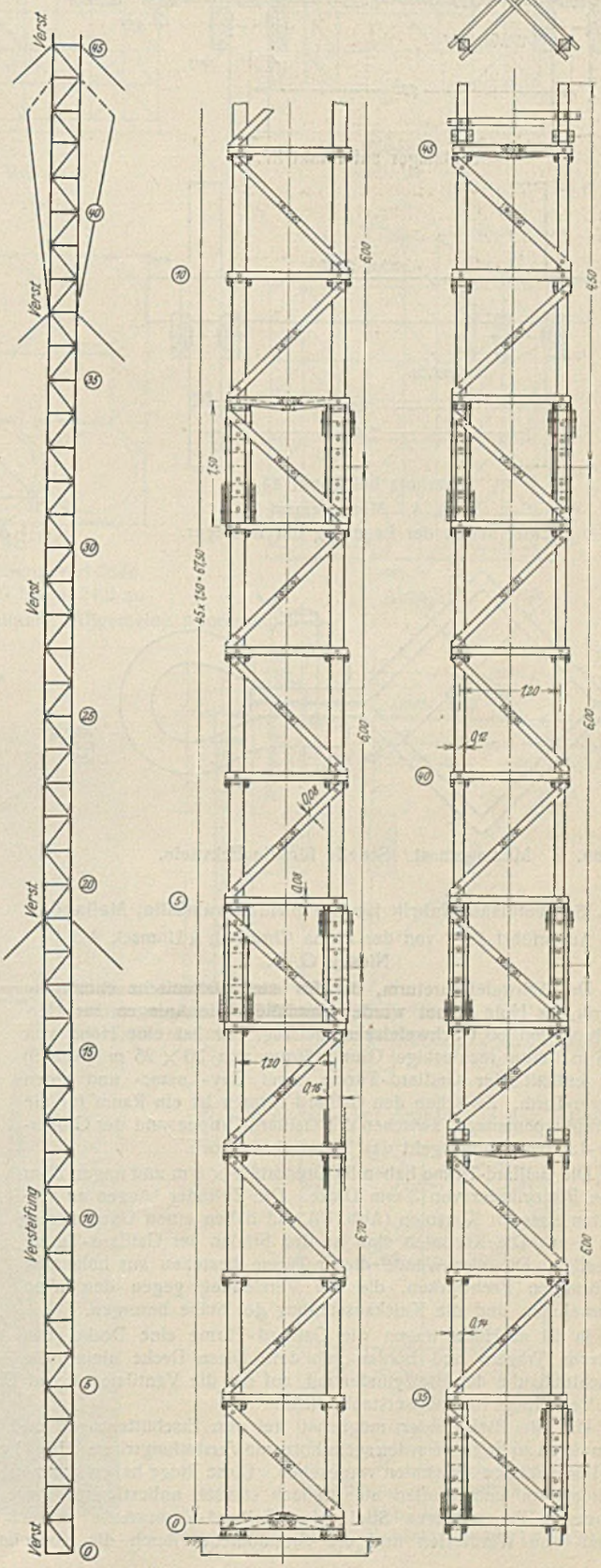
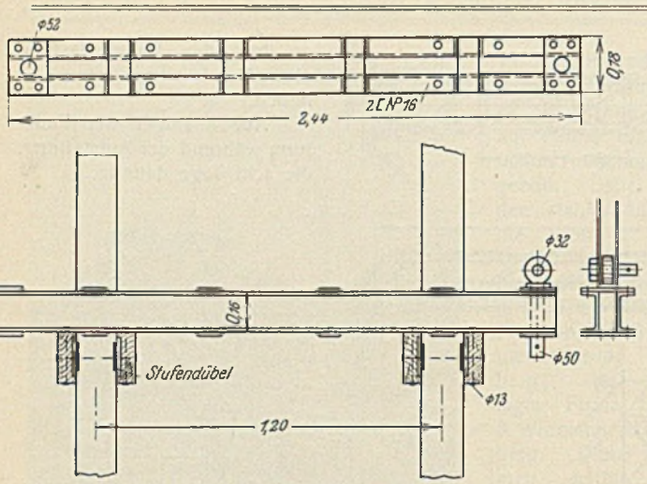


Abb. 1. Montagemast. Mastsystem und Konstruktion des unteren und oberen Teiles.

[3]) Vgl. Th. Gesteschi, Hölzerne Dachkonstruktionen. 4. Aufl., S. 68. Berlin 1928, Wilh. Ernst & Sohn. — Ders., Grundlagen des Holzbaues. 3. Aufl., S. 51. Berlin 1930, Wilh. Ernst & Sohn. Der hier mit „Stufendübel" bezeichnete Dübel ist der Tellerdübel mit ⅂-Querschnitt.



Stützlager auf Punkt 37.

Querholz bei Punkt 44.

Abb. 4. Montagemast. Einzelheiten der Lagerung der Ausleger.

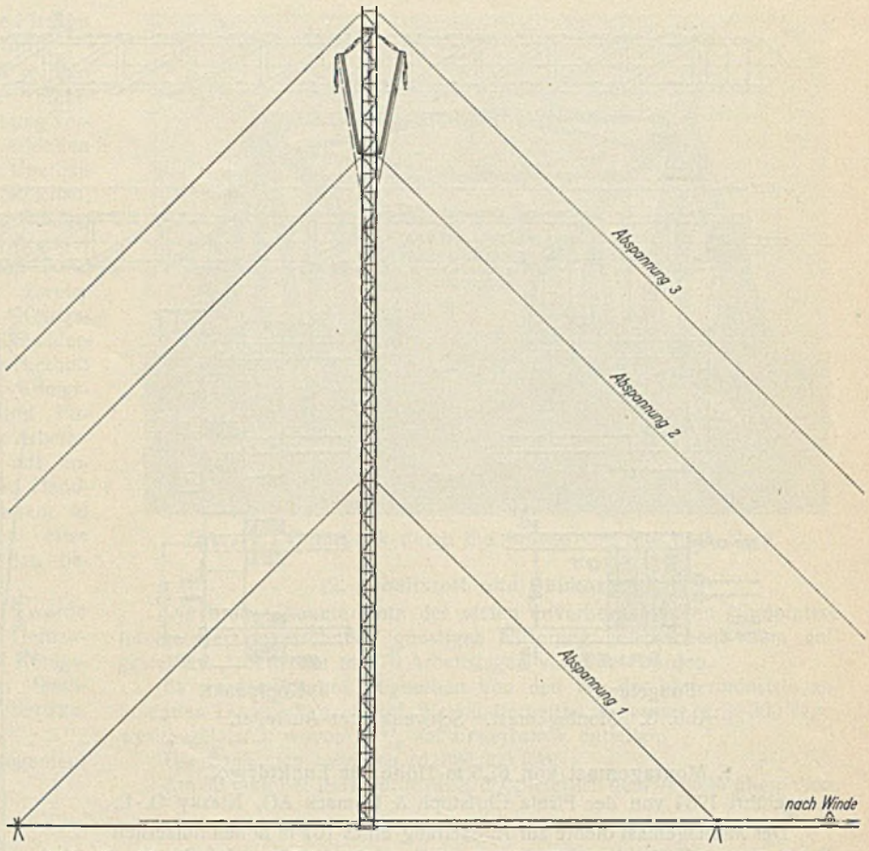


Abb. 6. Montagemast. Schematische Angabe der Tauführung und der Rollen.

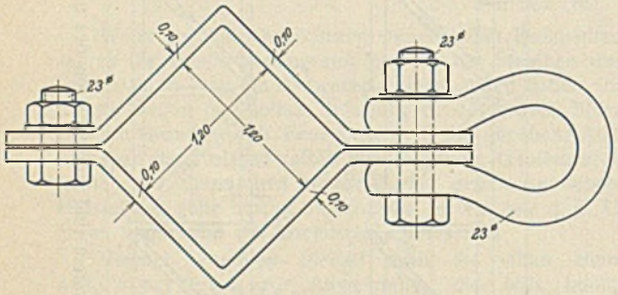


Abb. 5. Montagemast. Schelle für die Eckstiele.

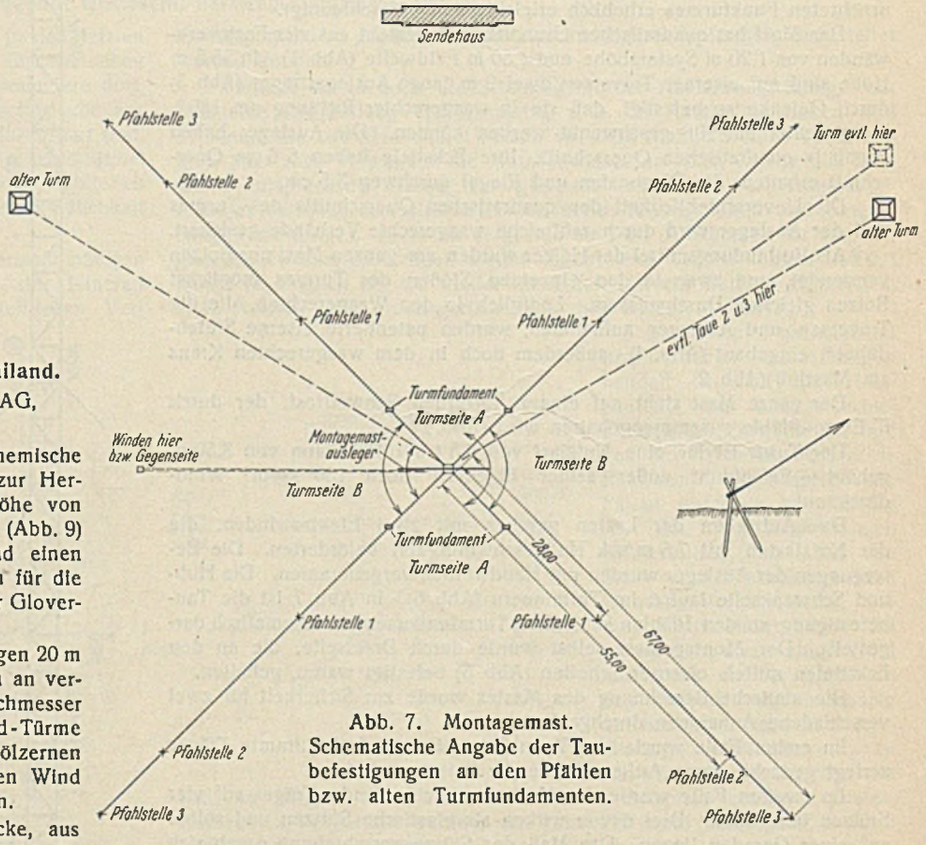


Abb. 7. Montagemast. Schematische Angabe der Taubefestigungen an den Pfählen bzw. alten Turmfundamenten.

2. Schwefelsäurefabrik für die Firma Brambilla, Mailand.

Ausgeführt 1932 von der Firma Christoph & Unmack AG, Niesky O.-L.

Der Schwefelsäureturm, der für eine italienische chemische Fabrik aus Holz erbaut wurde, umschließt die Anlagen zur Herstellung von 60 t Schwefelsäure je Tag. Er hat eine Höhe von 31,6 m, eine rechteckige Grundrißform von 30 × 25 m (Abb. 9) und enthält vier Gaillard-Türme, zwei Gay-Lussac- und einen Glover-Turm. Zwischen den Gaillard-Türmen ist ein Raum für die Säurepumpenanlage, zwischen der Gaillard-Gruppe und der Glover-Gay-Lussac-Gruppe geht das Treppenhaus hoch.

Die Gaillard-Türme haben im Grundriß 9 × 9 m und tragen 20 m hohe Bleizylinder von 3 mm Dicke. Die Zylinder hängen an verbleiten eisernen Konsolen (Abb. 10) und haben einen Durchmesser von 7 m. Die Konsolen sind an den Stielen der Gaillard-Türme befestigt. Die vier Wände dieser Türme bestehen aus hölzernen K-förmigen Fachwerken, die die Versteifung gegen den Wind übernehmen und die Knickaussteifung der Stäbe besorgen.

In 21 m Höhe tragen die Gaillard-Türme eine Decke, aus eisernen Trägern und Bohlen gebildet. Diese Decke nimmt die Abschlußhaube der Bleizylinder auf, auf der die Ventilatoren und Düsen zur Verteilung von Wasserstaub sitzen.

Um die Bleizylinder möglichst frei von Erschütterungen und Verformungen zu halten, wurden sechs hölzerne Versteifungsringe (Abb. 11 u. 14) in gleichmäßigen Abständen vorgesehen. Diese Ringe haben symmetrische Achteckform und wurden als dreifach statisch unbestimmte Ringe berechnet. Die mittleren Stiele der Gaillard-Turmwände nehmen die Wand- und Windlasten und die Gratmomente durch die Konsollasten der Bleizylinder auf. Die Achteckringversteifung macht diese Stiele zu durchlaufenden Trägern auf sieben Stützen, deren Feldweiten gleich den Geschoßhöhen sind. Das Wandgewicht für die Stiele wurde mit 50 kg/m² angenommen. Die äußere Wandverkleidung wurde mit Fulguritplatten ausgeführt. Der Winddruck ist wegen der starken Winde, die in der dortigen Gegend herrschen, mit 150 kg/m² angenommen und der Schneedruck wegen der Gebirgslage mit 80 kg/m² in die Rechnung eingesetzt worden.

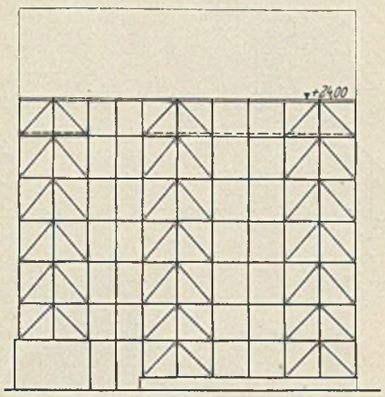


Abb. 9b.

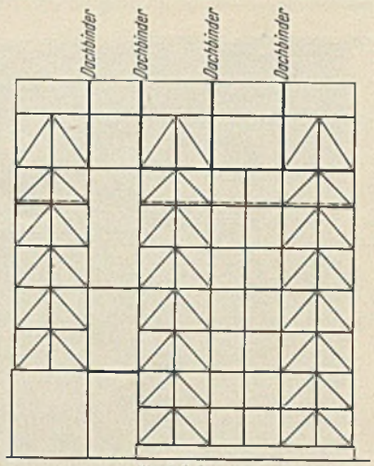


Abb. 9d.

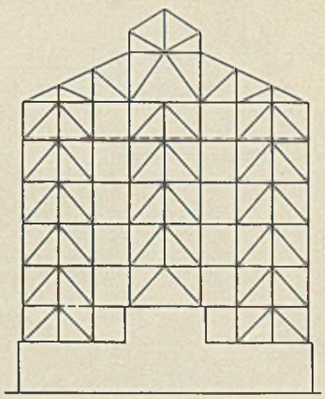


Abb. 9e.

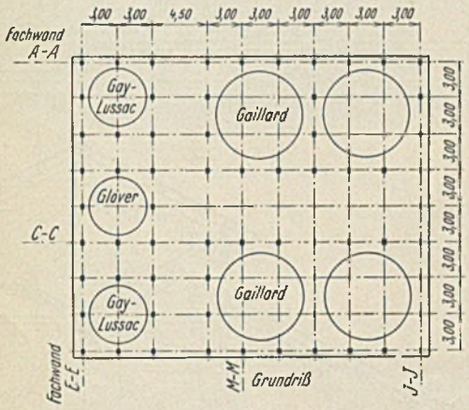


Abb. 9a.

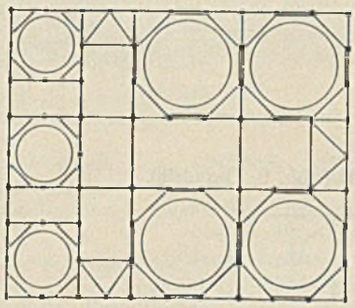


Abb. 9c.
Wind- und Versteifungsverbände
in Ordinaten + 4,0 bis + 24,0 m.

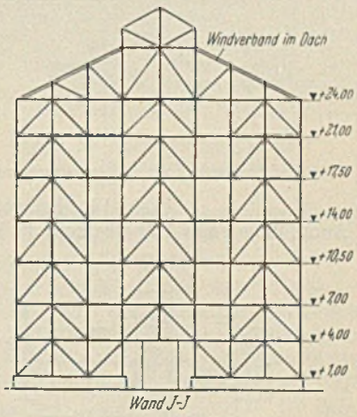
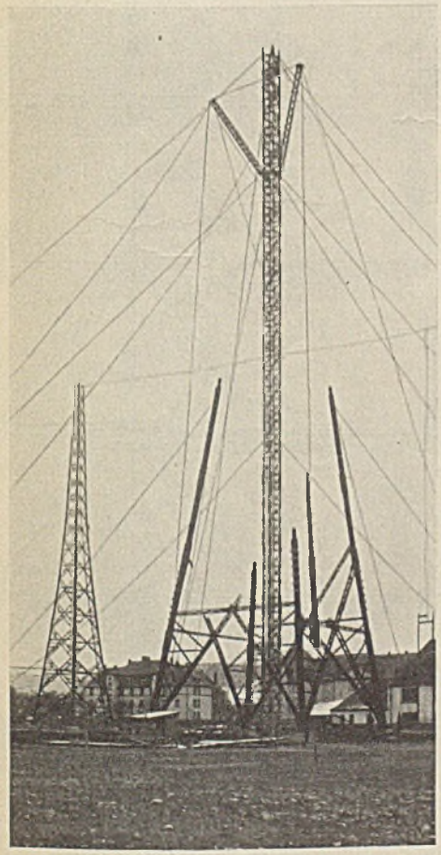


Abb. 9f.

Abb. 9. Schwefelsäurefabrik Brambilla, Mailand. Allgemeine Anordnung.



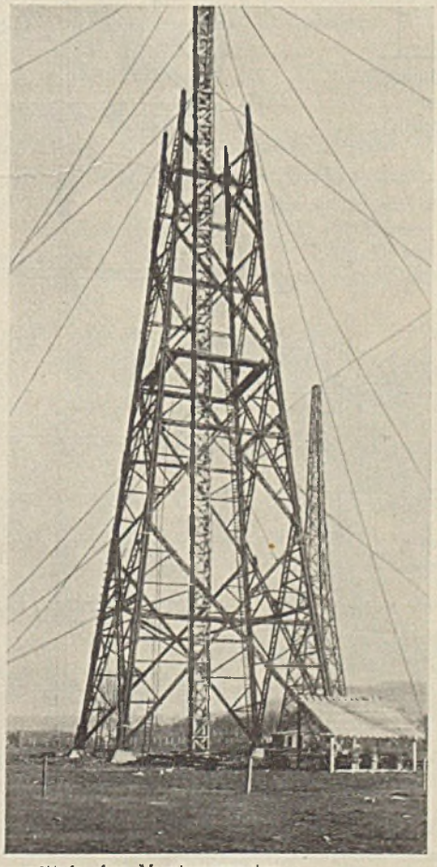
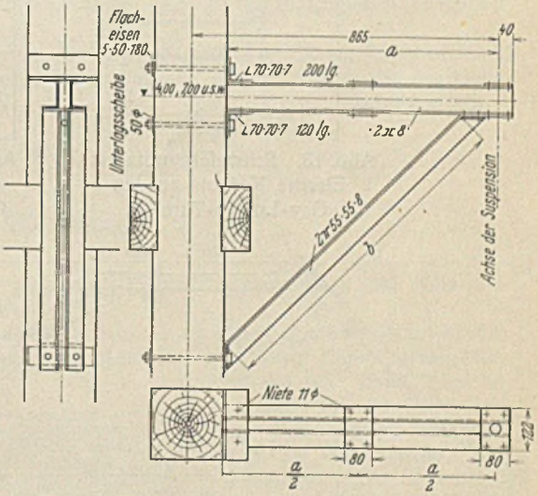
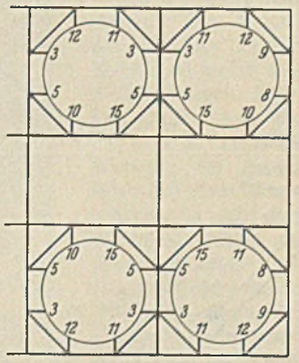


Abb. 8. Aufstellung des Funkturmes mittels des Montagemastes.



Eiserne Konsole zur Aufhängung der Zylinder.



Anordnung im Grundriß.
Abb. 10.
Schwefelsäurefabrik. Konsole an den Längswänden.

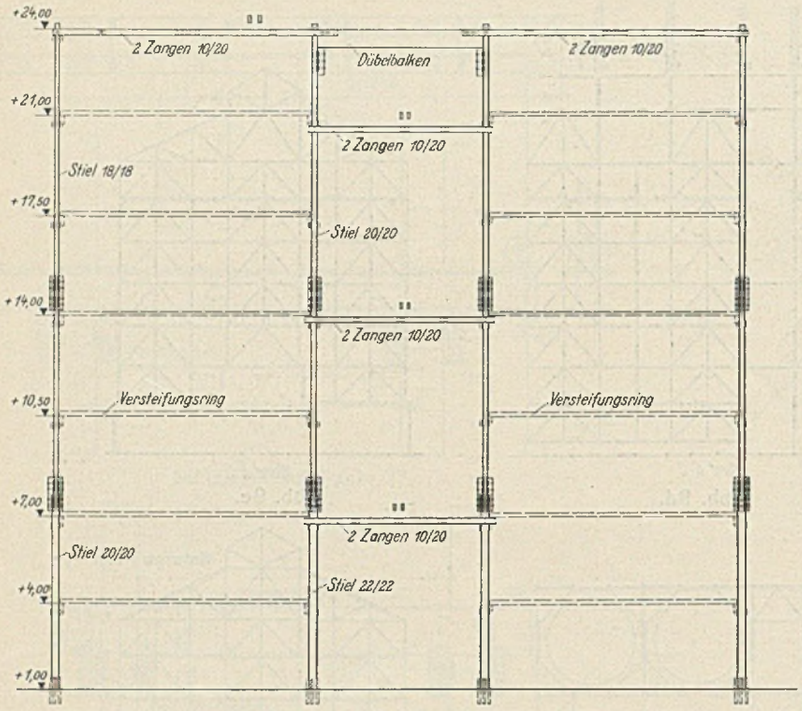


Abb. 14. Schwefelsäurefabrik.
Anordnung eines Dübelbalkens in Wand *M—M* (Abb. 9, Grundriß).

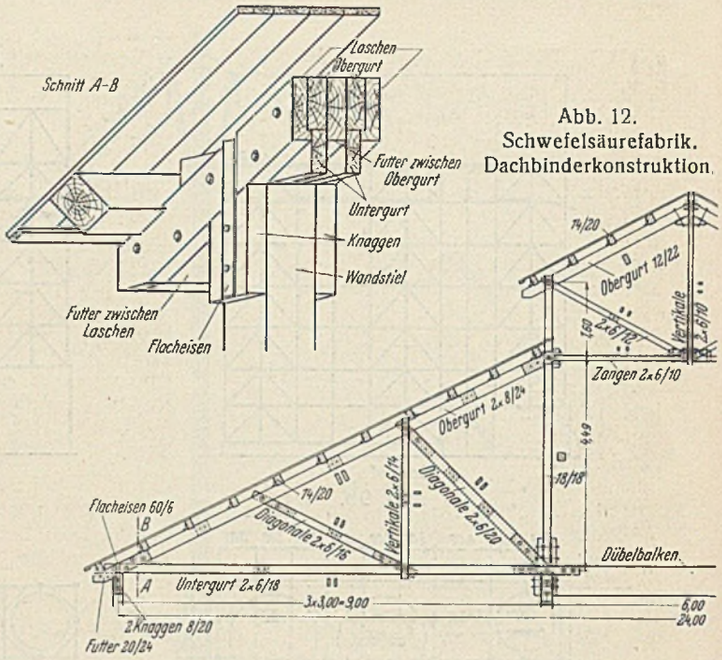


Abb. 12.
Schwefelsäurefabrik.
Dachbinderkonstruktion.

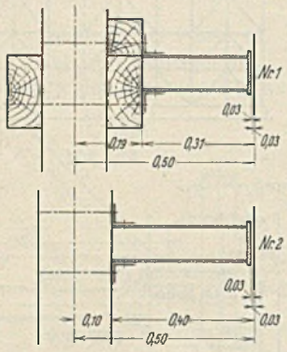


Abb. 13. Schwefelsäurefabrik.
Eiserne Konsole an den
Gay-Lussac-Türmen.

Anordnung
im
Grundriß.

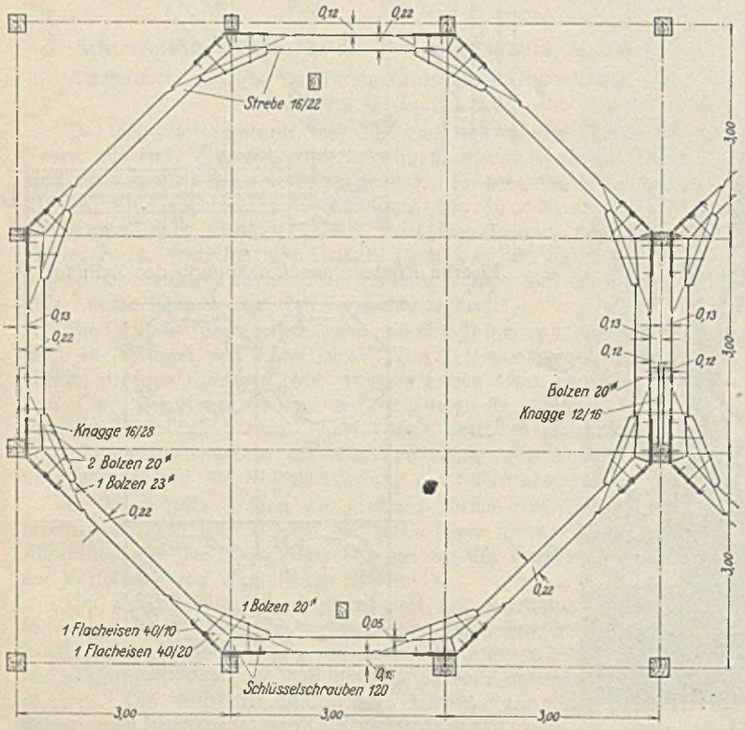


Abb. 11. Schwefelsäurefabrik. Ausbildung der Versteifungsringe.

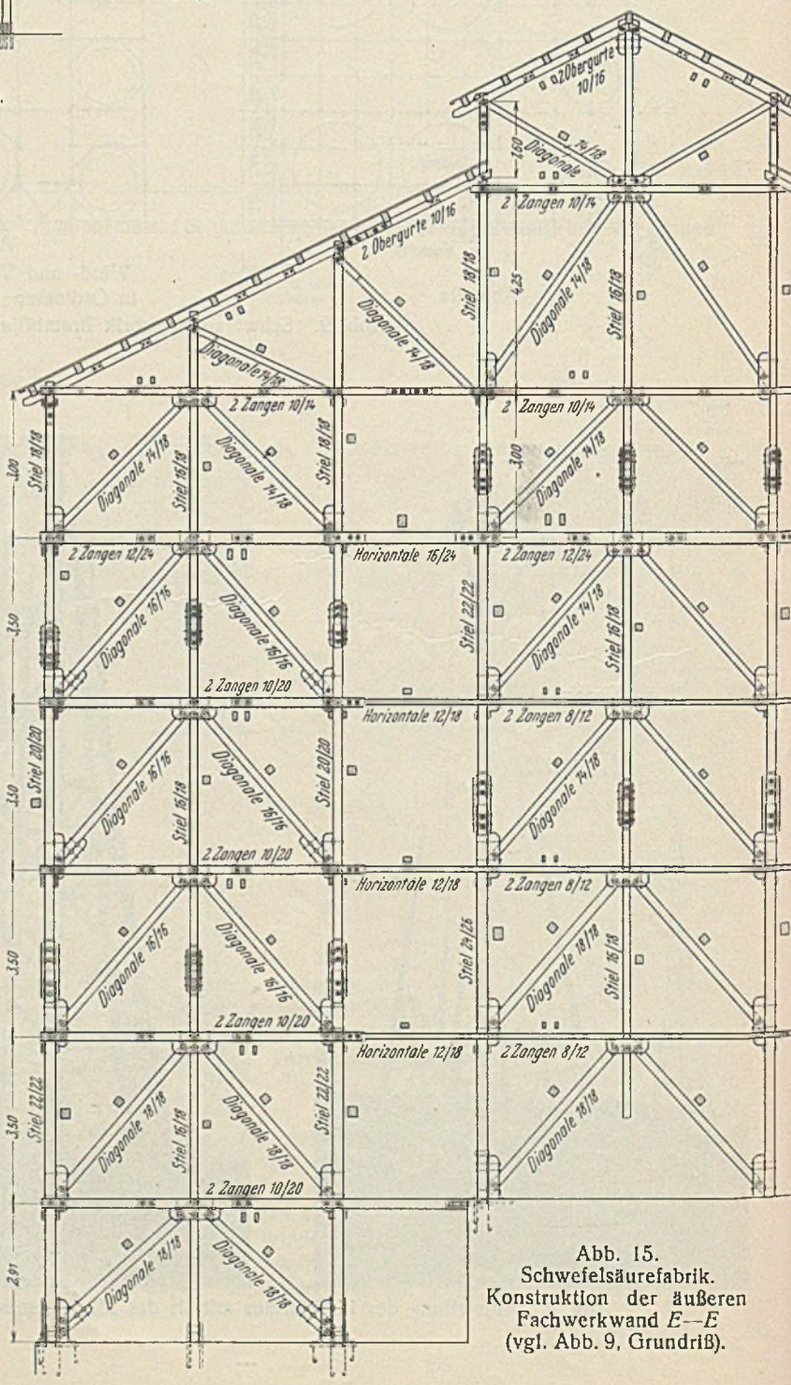


Abb. 15.
Schwefelsäurefabrik.
Konstruktion der äußeren
Fachwerkwand *E—E*
(vgl. Abb. 9, Grundriß).

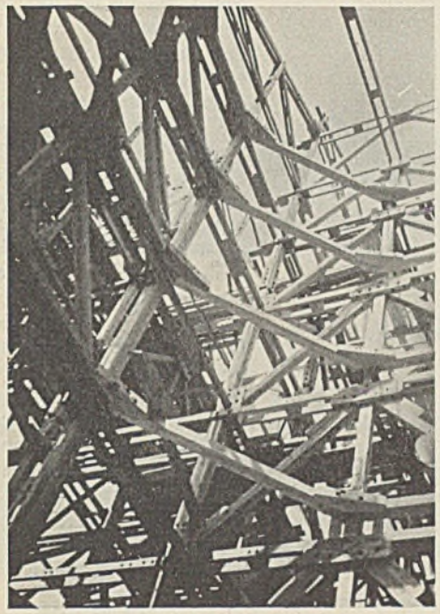


Abb. 16. Schwefelsäureturm. Blick in den Gaillard-Turm mit Versteifungsringen.

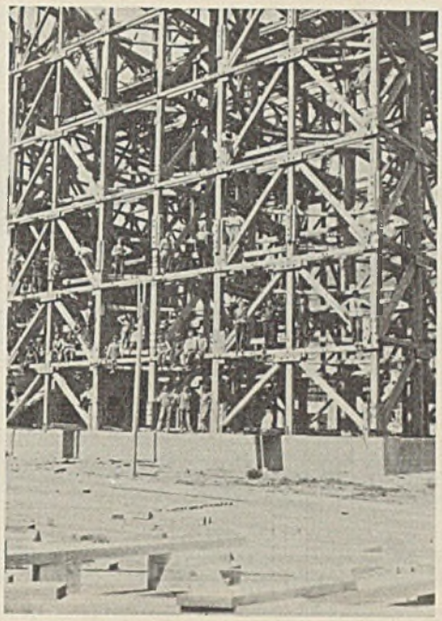


Abb. 17. Schwefelsäureturm. Teilansicht einer Fachwerkwand.

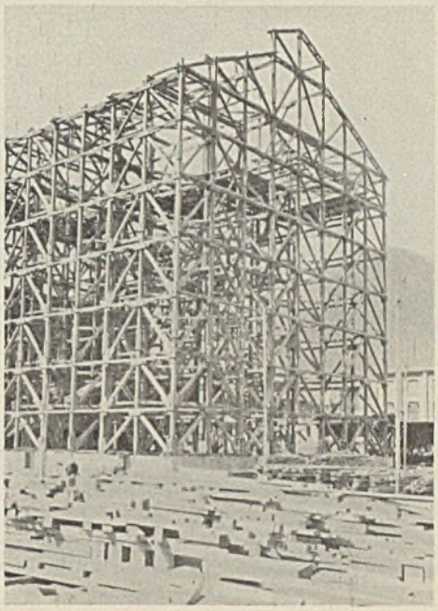


Abb. 18. Schwefelsäureturm. Außenansicht der Holzkonstruktion.

Über den Turmwänden liegt in 24 m Höhe der Dachbinder mit der Laterne (Abb. 12). Unter der Laterne liegen zwischen den Türmen Dübelbalkenträger, auf denen eine Plattform zur Aufnahme von Schwefelsäurebottichen befestigt ist (Abb. 12).

Die Turmgruppe der Gay-Lussac- und Glover-Türme liegt auf einem erhöhten Eisenbetonrahmen-Unterbau.

Die Gay-Lussac-Türme sind K-förmige Fachwerkgerüste von 6 × 6 m Grundfläche und 20 m Höhe. Sie tragen einen Bleizylinder von 20 m Höhe und etwa 5 m Durchm. Das Gewicht des Bleizylinders wird durch eiserne Konsolen auf die Wandstiele übertragen (Abb. 13).

Die Gaillard-Türme werden in Geschoßhöhe durch waagerechte Rahmen mit Eckstielen ausgesteift. Diese Rahmen wurden so berechnet, daß bei symmetrischer Belastung zwei Eckstiele des Rahmens als statisch unbestimmte Größe aufgefaßt wurden.

Der Glover-Turm besteht aus einem gemauerten Kamin, der mit einem Bleimantel von 5 m Durchm. und 20 m Höhe umschlossen ist. Der Turm trägt sich selbst, so daß das Holzgerüst nur die Winddrücke auf die Wände und die lotrechten Belastungen des Daches zu übernehmen hat.

Zwischen der Glover- und Gaillard-Gruppe wurde in 24 m Höhe des Turmes eine Plattform auf Dübelbalken angeordnet (Abb. 14), die zwei Säurebecken mit je 7000 kg Belastung aufnimmt.

Die gesamte hölzerne Turmkonstruktion wurde aus Nadelholz jugoslawischer Herkunft hergestellt und mit den Teller- und Stufendübeln [4]) der Firma Christoph & Unmack AG konstruiert. Die Montage geschah unter Leitung dieser Firma in Oberitalien und erforderte insgesamt sechs Monate.

Zur Beleuchtung der Halle dienen Drahtglasfenster mit eisernen Sprossen, die durch starke Verbleiung gegen die Angriffe der Schwefelsäuredämpfe geschützt werden.

Bei dem Bau wurde Holz als hauptsächlichster Baustoff verwendet, um die Angriffe der Schwefelsäure auf die Baukonstruktion möglichst zu vermeiden.

Abb. 15 zeigt die konstruktive Ausbildung der äußeren Fachwerkwand *E—E*, und Abb. 16, 17 u. 18 geben Bilder von der Ausführung der Holzkonstruktion. (Schluß folgt.)

[4]) s. Fußnote 3, S. 469.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Elbbrücke der Reichsautobahn bei Dresden.

Von Reichsbahnoberrat Weiß, Dresden.

I. Teil.

Die erste in Sachsen in Angriff genommene Reichsautobahnstrecke von Dresden über Chemnitz nach Meerane ist ein Glied der großen Ost-West-Linie von Schlesien über Sachsen und Thüringen nach Westdeutschland.

Für den Übergang dieser Linie über die Elbe ergaben die Geländeverhältnisse eine überaus günstige Stelle zwischen den Dresdener Vororten Kemnitz und Kaditz. In dem sonst dicht besiedelten Gebiete zwischen Dresden und Meißen befindet sich hier auf dem rechten Elbufer eine Baulücke, die es gestattet, die Autobahn unmittelbar am Nordrande von Dresden nach Radebeul und weiter durch die Dresdner Heide nach Osten zu führen (Abb. 1). Auf dem linken Elbufer ermöglichen hier die Geländeverhältnisse einen günstigen Aufstieg auf die Mobschatzer Höhen. Der bedeutendste Vorzug der Baustelle ist aber ihre große Nähe an Dresden, das damit im Gegensatze zu den meisten anderen Großstädten einen unmittelbaren Anschluß an das Netz der Reichsautobahnen erhält.

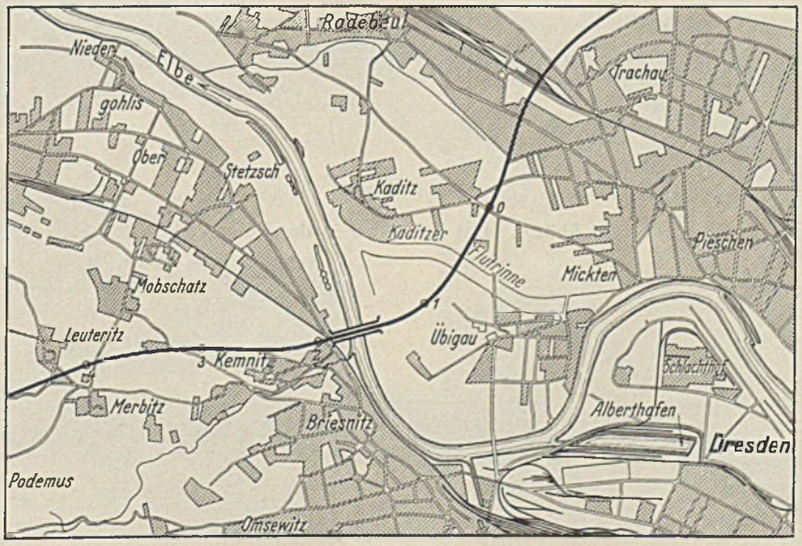


Abb. 1.

Während auf dem rechten Elbufer die schon erwähnte Baulücke die ungehinderte Fortführung der Autobahn auf einem Damm ermöglicht, sind auf dem linken Ufer im Anschluß an die Elbwiesen noch drei wichtige Verkehrswege zu überbrücken, die Flensburger Straße, die Reichsbahnlinie Dresden — Elsterwerda und die Meißner Landstraße. Der Umstand, daß das Gelände der Elbwiesen bedeutend tiefer als die drei Verkehrswege liegt, ergab zwangläufig eine Zweiteilung der Brücke. Denn es war zur Wahrung der lichten Durchfahrthöhe über den drei Verkehrswegen nicht möglich, die Konstruktionshöhe der eigentlichen Elbbrücke auch bei der Anschlußbrücke durchzuführen.

Durch diese Verhältnisse wurde die Aufgabe des gestaltenden Ingenieurs bedeutend erschwert. Es galt zunächst, die beiden verschieden hohen Brückenkonstruktionen

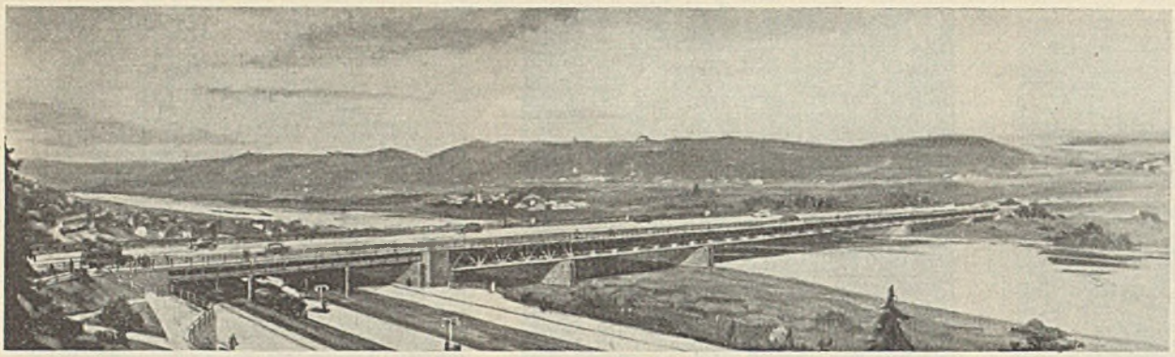


Abb. 2. Ansicht der Brücke.

harmonisch zu einem Gesamtbauwerk zu vereinen. Die zweite Aufgabe war die Wahl der richtigen Systeme für die beiden Brückenteile.

Bei der Lösung der ersten Aufgabe wurde nach verschiedenen Mißerfolgen erkannt, daß der Vereinigung der beiden Brückenteile zunächst eine sinnfällige Trennung vorauszugehen hatte. Die Vereinigung in einem Punkte konnte noch so geschickt gelöst werden, sie ergab immer einen harten Sprung, der unschön wirkte. So entschlossen wir uns zur Trennung der Brücken durch ein massives, wuchtig wirkendes Zwischenbauwerk von 14 m Breite. Abb. 2 zeigt die Lösung. Das Zwischenbauwerk trennt die beiden Brücken derart, daß jede für sich, den ihr gestellten Aufgaben entsprechend, wirkt. Und doch wirkt das Ganze durch die harmonische Einschaltung des Zwischenbauwerks als etwas Einheitliches. Die Wirkung des Zwischenbauwerks ist also sowohl trennend als auch, zum mindesten im übertragenen Sinne, vereinigend.

Bei der Wahl der Brückensysteme, besonders des Systems der Hauptbrücke, war zunächst grundsätzlich zu klären, ob sich die Brücke der Landschaft unterzuordnen hat oder ob sie sie beherrschen darf. Der Bauingenieur wird sich in Zukunft mehr als bisher mit diesen Fragen beschäftigen müssen, will er nicht Gefahr laufen, daß ihm beim Entwerfen das Heft aus der Hand genommen wird.

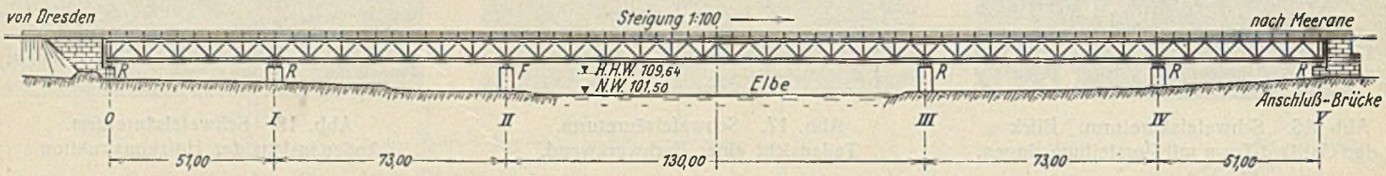
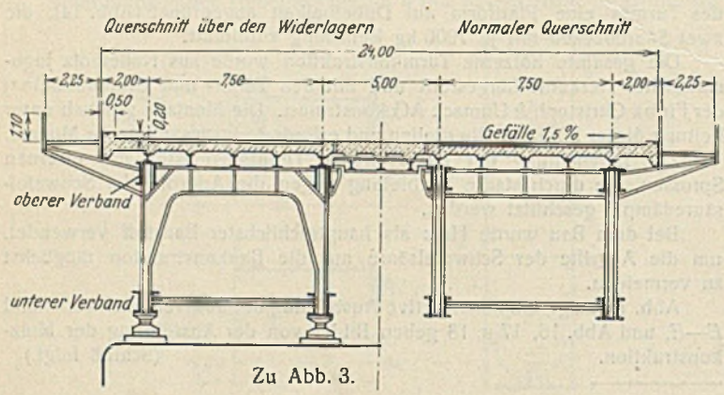


Abb. 3.



Zu Abb. 3.

Die Brücke hat sich überall dort der Landschaft unterzuordnen, wo die Reize der Landschaft nicht durch einen Fremdkörper gefährdet oder gar zerstört werden dürfen. Das ist besonders in Städten der Fall, deren uns oft seit Jahrhunderten vertrautes Bild gewahrt werden muß, ferner in lieblichen Flußtälern, im Hügellande und im Gebirge.

Anders ist es im Flachlande. In einer unendlich weiten, eintönigen und abwechslungslosen Tiefebene darf die Brücke die Landschaft beherrschen, ja vielleicht muß sie es sogar.

Die Dresdner Elbbrücke liegt im lieblichen Hügellande der Lößnitz mit ihren Landhäusern und Gärten und Weinbergen. Da war es von vornherein klar, daß ein Brückensystem gewählt werden mußte, das den Reiz der Landschaft nicht gefährdet.

Wie aber die richtige Lösung finden? Hier wurde die Aufgabe insofern erleichtert, als die hohe Lage der Fahrbahn über der Elbe von vornherein eine Deckbrücke vorschrieb. Es waren daher in der Hauptsache nur die Unterteilung der Stützweiten und die Art des Trägers zu bestimmen.

Die Wasserbauverwaltung forderte für die Hauptbrücke eine Länge von 378 m zwischen den beiden Hochwasserbegrenzungslinien und die Überbrückung des Stromes mit einer einzigen Öffnung von 130 m. Danach kamen die Uferpfeiler landwärts der Leinpfade zu stehen. Die verbleibenden Seitenöffnungen wurden nochmals unterteilt, und zwar abklingend mit 73 und 51 m Stützweite (Abb. 3 u. 7).

Abb. 4. Das Entwerfen in der Natur.

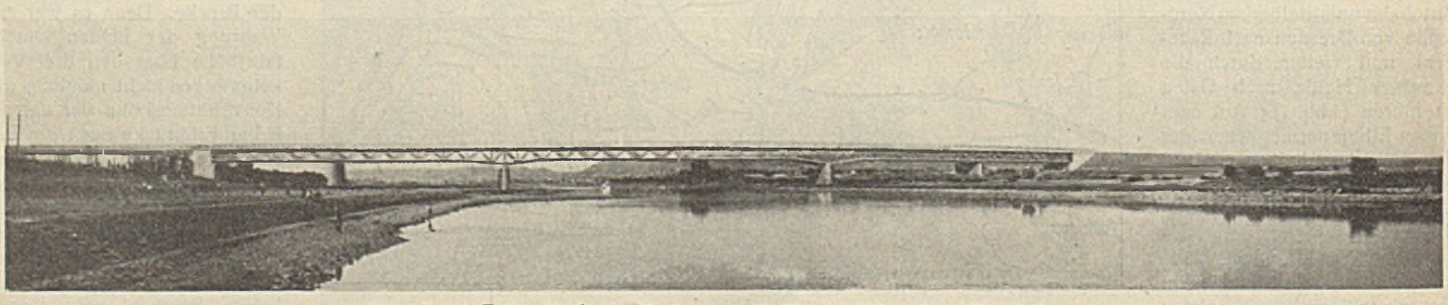


Abb. 5. 1. Entwurf: Strebenfachwerk mit Vouten über den Uferpfeilern.

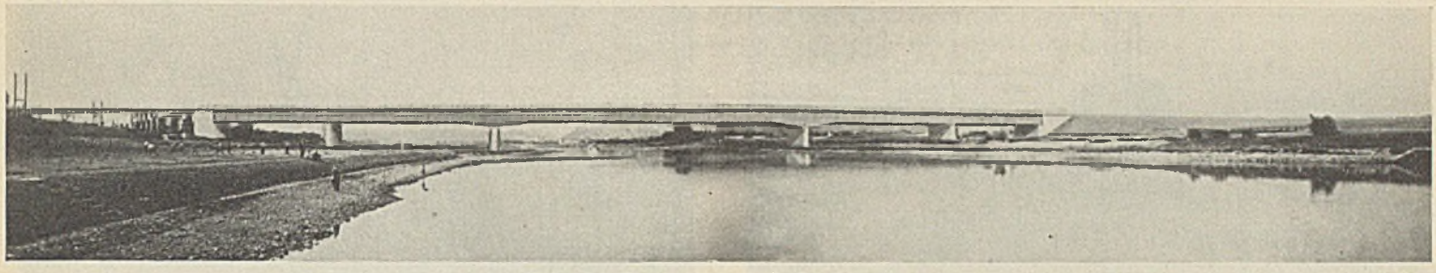


Abb. 6. Gegenentwurf als Blechträger.

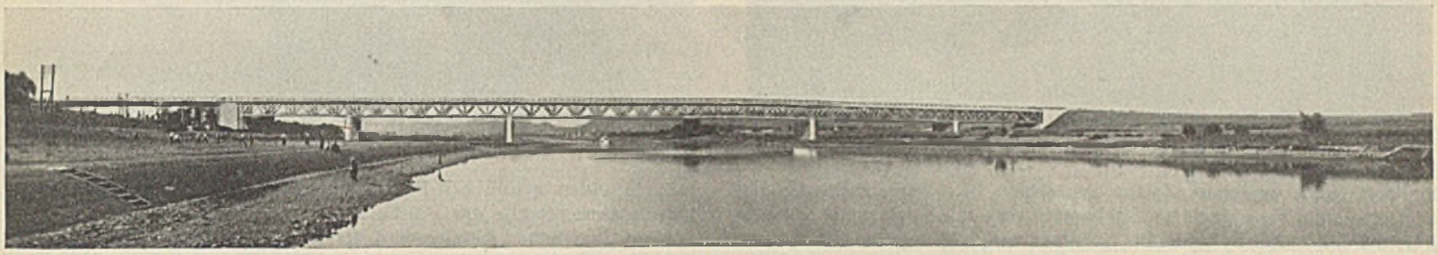


Abb. 7. Ausführungsentwurf.

Die Entscheidung über die Art der Tragkonstruktion war nicht leicht, obgleich nur ein Balken in Frage kam. Auf dem Reißbrett entstanden die einzelnen Entwürfe, Fachwerkbalken mit den verschiedensten Ausfachungen und Blechbalken, beides mit parallelen Gurtungen und mit Vouten über den Uferpfeilern.

Es ist aber sehr schwer, von der Wirkung auf dem Papier auf die Wirkung in der Natur zu schließen. Erstens, weil der Maßstab nur zu leicht vernachlässigt wird. Wenn man ein Bild von 1 m Größe, das eine Brücke von 400 m Länge darstellt, betrachtet, ist man dem Bilde gegenüber ein ins 400fache vergrößerter Riese, und da besteht die Möglichkeit, daß man sich in der Beurteilung des Dargestellten entscheidend irrt. Es kann vorkommen, daß das kleine Bild durchaus befriedigt, während der Gegenstand des Dargestellten in seiner richtigen Größe geradezu brutal erscheint.

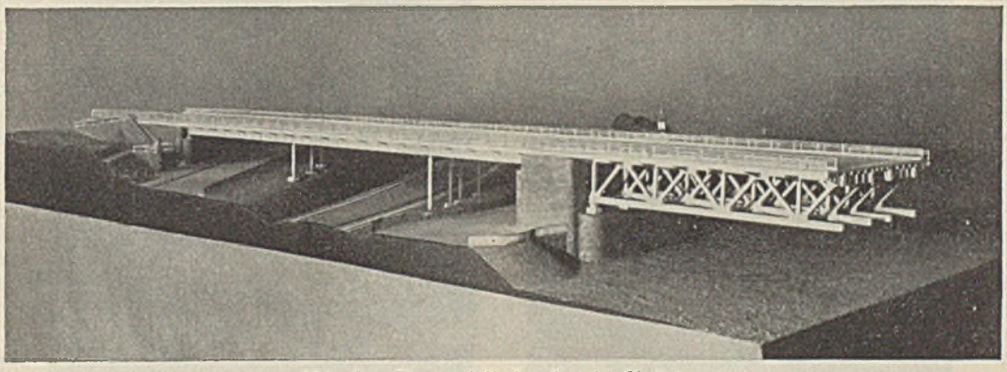


Abb. 8. Gipsmodell der Anschlußbrücke.

Die zweite Schwierigkeit, von der Wirkung auf dem Papier auf die Wirkung in der Natur zu schließen, besteht in dem Umstande, daß eine zeichnerische Darstellung immer nur von einem bestimmten Punkte aus gesehen ist. Je nach der Wahl des Punktes kann die Darstellung besonders günstig oder ungünstig wirken.

Da es sich hier um eine der größten Brücken der Reichsautobahnen, und zwar um eine Brücke im Weichbilde des schönen Dresden handelt, mußten wir danach trachten, unter allen Umständen die richtige Lösung zu finden. Wir haben deshalb, um nicht zu falschen Schlüssen zu kommen, die Entwurfsarbeiten vom Reißbrett in die Natur verlegt.

Zu diesem Zwecke haben wir auf der Baustelle die beiden Uferpfeiler in natürlicher Größe in Holz aufgebaut. In den Pfeilern wurden hohe Masten errichtet, an denen Brückenunterkante und Brückenoberkante durch lange waagerechte Hölzer gekennzeichnet waren. Auch das Geländer der Brücke war in natürlicher Größe dargestellt (Abb. 4). Nun hatte man den Entwurf im Maßstab 1:1 vor sich, und man konnte ihn von allen Seiten betrachten. Man brauchte sich bloß ein Lineal oder den Spazierstock vor die Augen zu halten, und man hatte ein untrügliches Bild über das Verhältnis der Brückenabmessungen zur Landschaft, über die Raumverhältnisse unter und über der Brücke und konnte schließlich erkennen, was die Brücke von der Landschaft verdeckt, wenn man sie vollwandig ausbildet, und was sie durchschimmern läßt, wenn man sie als Fachwerk gestaltet.

Auf Grund dieser Untersuchungen kamen wir zu dem Ergebnis, daß als Tragkonstruktion ein niedriger, durchsichtiger, feingegliederter und

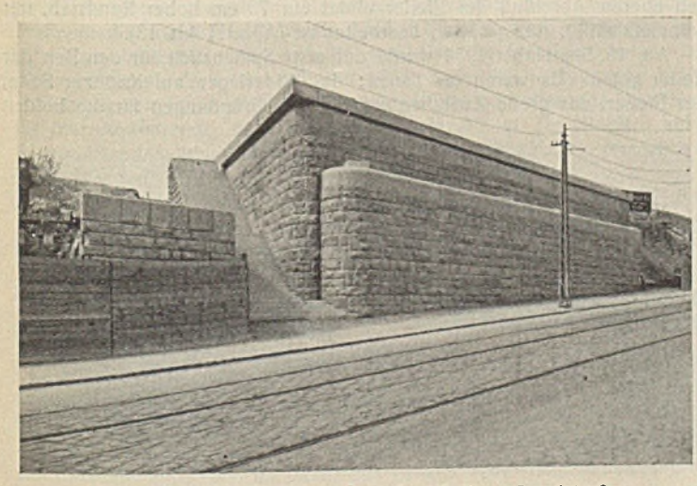


Abb. 9. Das Widerlager an der Meißner Landstraße.

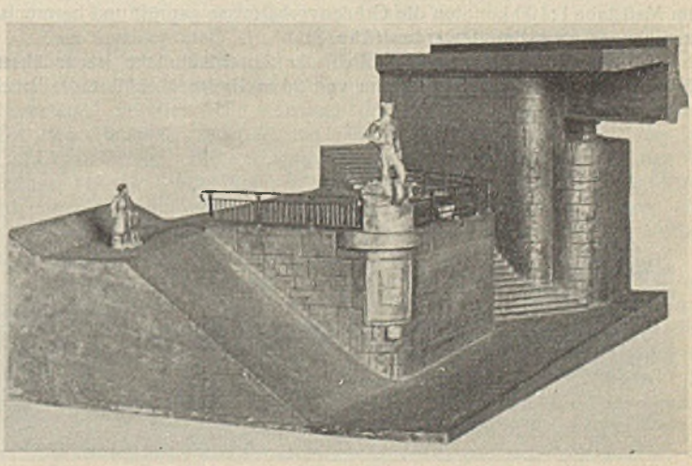


Abb. 10. Modell des bildhauerischen Schmuckes.

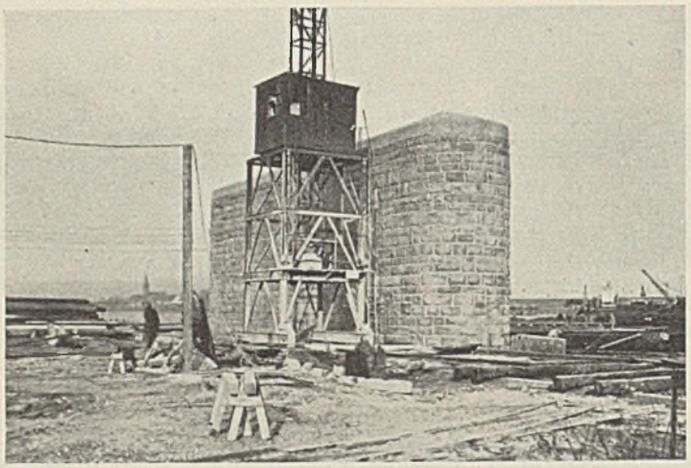


Abb. 11. Ein Zwischenpfeiler.

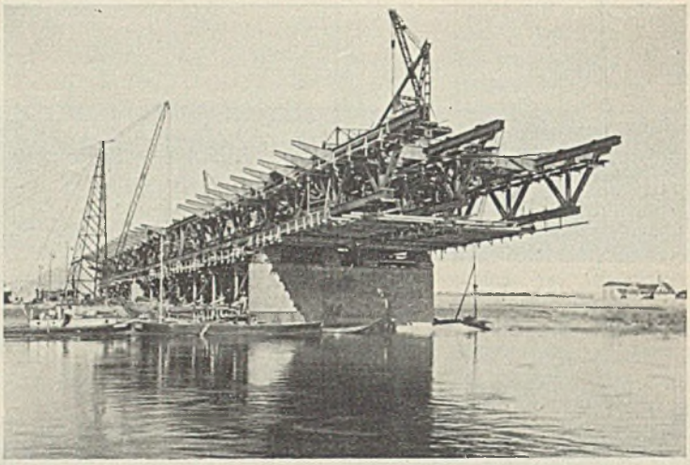


Abb. 16. 40 m frei vorgebaut.

möglichst leicht wirkender Balken zu wählen ist. Wir entschieden uns daher zu einem weitmaschigen Strebenfachwerk mit Pfosten nur in jedem zweiten Felde. Als Systemhöhe wählten wir 5,20 m, das ist $^1/_{25}$ der größten Stützweite. Wir brachten der Wirtschaftlichkeit dieses Opfer, um den Brückenzug so schnittig als möglich zu gestalten und um möglichst wenig von der reizvollen Landschaft zu verdecken. Auf den Uferpfeilern wurden Vouten angeordnet, einmal, um die Mittelöffnung zu betonen, dann aber auch, um die Brücke leicht und über dem Strom schwebend erscheinen zu lassen.

Der Entwurf wurde, um seine Wirkung gut beurteilen zu können, photogrammetrisch dargestellt (Abb. 5). Den Gegenentwurf als Blechträger zeigt Abb. 6.

Bei der weiteren Durcharbeitung des Entwurfs wurde unter der Einwirkung namhafter Architekten auf die Vouten verzichtet. Dadurch erhöhte sich die Systemhöhe von 5,20 m auf 5,60 m, das ist $^1/_{22}$ der größten Stützweite. Die Gesamthöhe der Brücke ist rd. 7 m. Den endgültigen Ausführungsentwurf zeigt Abb. 7.

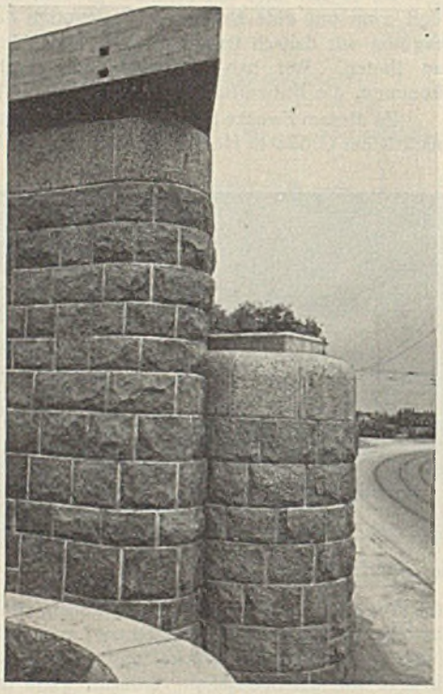


Abb. 12. Einzelheiten des Mauerwerks.

Für die Anschlußbrücke wählten wir einen Blechbalken auf vier Stützen mit einer Stegblechhöhe von 1,80 m. An Hand eines Gipsmodells im Maßstabe 1:100 konnten die Größenverhältnisse geprüft und harmonisch zueinander abgestimmt werden (Abb. 8).

Die Gesamtbrücke einschließlich der Anschlußbrücke ist annähernd 500 m lang. Außer der Autobahn von 24 m Breite überführt die Brücke noch je einen städtischen Fuß- und Radfahrweg von 2,25 m Breite, so daß die Gesamtbreite der Brücke 28,5 m beträgt (s. Abb. 3).

Auf dem linken Elbufer wird der Fußweg durch eine Treppenanlage nach der Meißner Landstraße hinabgeführt (Abb. 8 links u. Abb. 9). In Höhe des Podestes der Treppe ist eine kleine Terrasse angeordnet, die nach der Straße zu durch eine 3 m hohe Stützmauer abgeschlossen wird. Die stadtwärts gelegene Ecke der Terrasse wurde zur Aufnahme eines bildhauerischen Schmuckes ausersehen. Aus einem Wettbewerb unter Dresdener Künstlern ist die Wahl auf eine 3 m hohe Hermesfigur gefallen (Abb. 8 links u. Abb. 10).

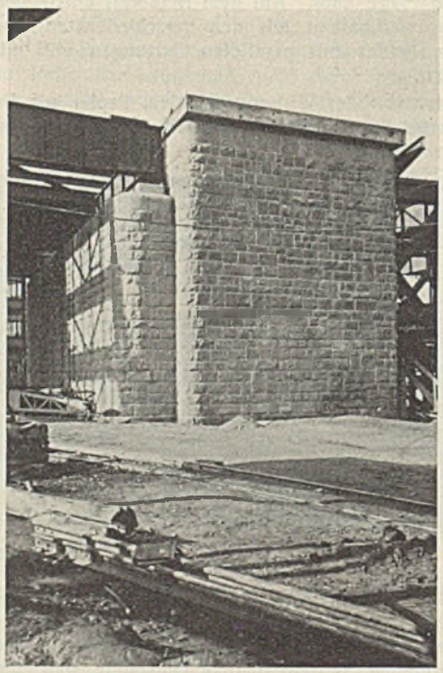


Abb. 13. Das Zwischenbauwerk.

Bei der Gestaltung der Pfeiler und Widerlager sowie des Zwischenbauwerks wurden wir von Prof. Bonatz beraten. Diese Bauteile wurden mit besonderer Liebe behandelt. An den Pfeilern wurden alle Ecken und Kanten vermieden. Sie ragen senkrecht aus dem Boden heraus, die Vorköpfe sind halbkreisförmig ausgebildet. Die Schauseiten sind sämtlich mit dem rötlichen Meißner Granit verkleidet. Die bis zu 1 m großen Steine sind sauber vermauert und geben mit ihren rauhen Bossen den Pfeilern ein wuchtiges Aussehen. Den oberen Abschluß der Pfeiler bildet ein 70 cm hoher Rundstab, der steinmetzmäßig, roh gespitzt, bearbeitet ist (Abb. 11 bis 13).

Am 15. September 1934 wurde der erste Spatenstich für den Bau der Pfeiler getan. Es waren zu bauen: das Widerlager auf Kaditzer Seite, vier Pfeiler, das große Zwischenbauwerk, die Gründungen für die beiden

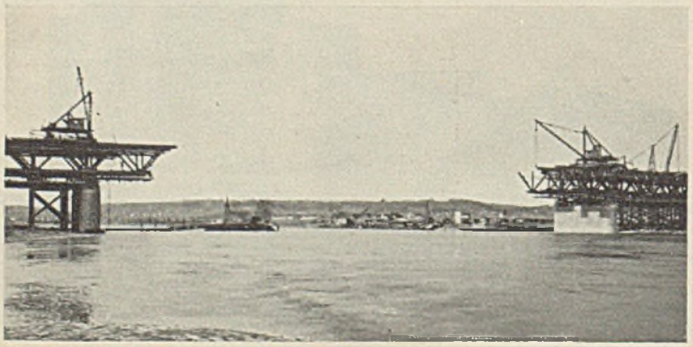


Abb. 14. Der Beginn des freien Vorbaues.

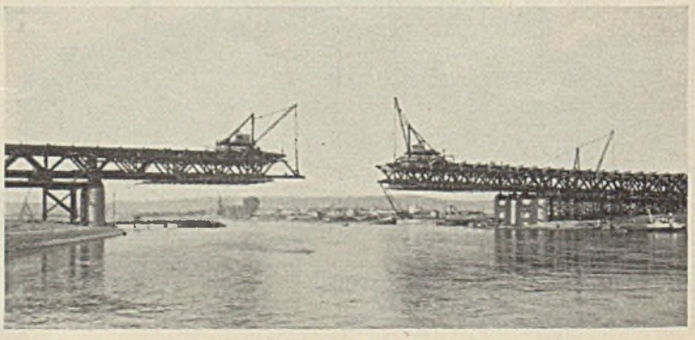


Abb. 15. Fortschreiten des freien Vorbaues.

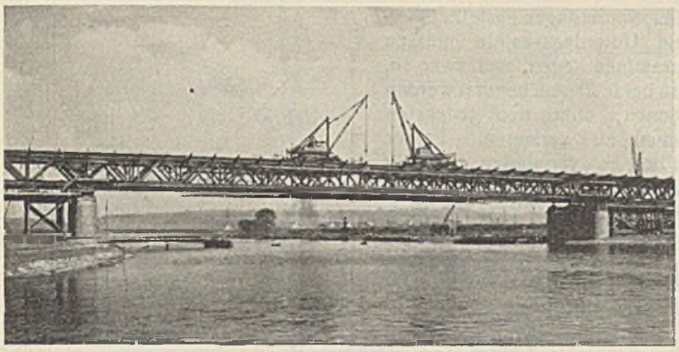


Abb. 17. Die Mittelöffnung ist geschlossen.

Säulenreihen und das Widerlager an der Meißner Landstraße. Das Kaditzer Widerlager ist wegen seiner großen Höhe von 10 m in aufgelöster Bauweise in Eisenbeton ausgeführt worden. Alle übrigen Bauten sind massiv.

Die Gründungsarbeiten gingen ohne Schwierigkeiten vonstatten. Alle Pfeiler konnten in offener Baugrube ausgeführt werden. An den Uferpfeilern wurden die Baugruben mit eisernen Spundwänden gegen das Erdreich abgeschlossen, um das Eindringen des Elbwassers zu verhindern. Diese Pfeiler sind bis auf den festen Pläner hinabgeführt worden, der tief unter der Elbsohle liegt.

Während in der Obersten Bauleitung und in den Werken an der Berechnung der Stahlkonstruktion, an der Materialbestellung bei den Walzwerken und schließlich in der Werkstatt am Bau der einzelnen Teile der Brücke gearbeitet wurde, schufen viele fleißige Hände die Pfeiler. Ein straffer, bis in alle Einzelheiten festgelegter Baufolgeplan war einzuhalten. Am 2. Januar 1935 sollten die ersten Stahlteile auf der Baustelle eintreffen, und bis dahin mußten die Pfeiler fertig sein.

Durch Aufteilung der Arbeiten unter drei Firmen und vor allem durch die besonders günstigen Witterungsverhältnisse ist es möglich gewesen, die Pfeiler bis zum 31. Dezember 1934 fertigzustellen.

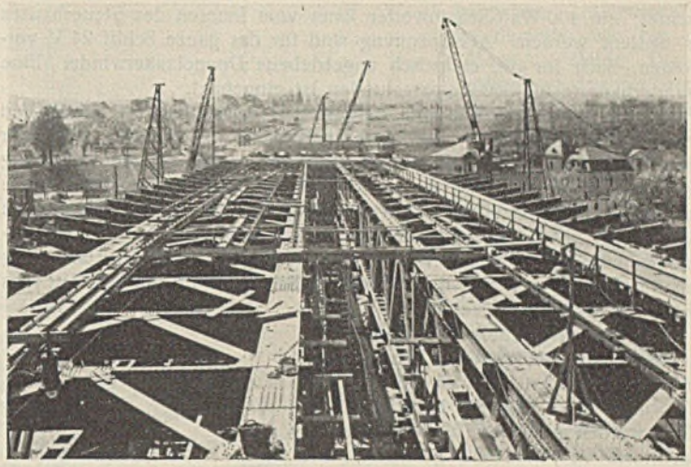


Abb. 18. Draufsicht auf die Brücke bei der Montage.

Anfang Januar 1935 begann die Aufstellung der Stahlkonstruktion der Hauptbrücke. Es wurde gleichzeitig auf beiden Elbufern gearbeitet. Die vier Landöffnungen wurden auf festen Gerüsten erstellt, die Mittelöffnung von beiden Seiten aus frei vorgebaut. Am 15. Februar 1935 waren die ersten Pfeiler, am 15. April 1935 die Uferpfeiler erreicht. Ende April begann der freie Vorbau (Abb. 14). Abb. 15 u. 16 zeigen das Fortschreiten des freien Vorbaues im Mai. Am 14. Juni war die Brücke geschlossen (Abb. 17). Eine Draufsicht auf die Brücke zeigt Abb. 18.

Mit dem Aufbau der Anschlußbrücke, die vollständig geschweißt wurde, wurde im März 1935 begonnen. Sie ist Ende Juni beendet worden. Das Stahlgewicht der gesamten Überbauten beträgt 5300 t, davon sind 2325 t in St 52 und 2725 t in St 37 hergestellt, der Rest entfällt auf Stahlguß.

So ist in knapp neun Monaten ein gewaltiger Bau entstanden.

(Fortsetzung folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Drei neue Dieselmotorboote zum Lotsenversetzen und Bereisen.

Von Regierungs- und Baurat Lasser VDI, Königsberg (Pr.).

Der Verwaltungsbezirk der Wasserbaudirektion Königsberg umfaßt nicht nur die großen ostpreußischen Binnenwasserstraßen, sondern außer dem Frischen und Kurischen Haff auch den Königsberger Seekanal und die Samlandküste. Hieraus ergeben sich für die Neubeschaffung schwimmender Geräte besondere Anforderungen. In den letzten Jahren wurden unter anderen Geräten drei Motorboote neuer Art gebaut, nämlich ein seetüchtiges Motorboot zum Lotsenversetzen für das Hafenbauamt Pillau, ein schnelles Motorboot für Bereisungen auf dem Frischen Haff und im Seekanal und ein kleineres Bereisungsboot für das Wasserbauamt Tilsit mit einem nach neuem Verfahren geschweißten Schiffskörper und neuer elastischer Motorlagerung.

Für die Lotsung der nach Königsberg gehenden Schiffe ankerte früher der Lotsendampfer „Delphin" ständig auf der Außenreede vor Pillau. Nur an außerordentlichen Sturmtagen lag er zwischen den Molen im Seetief. Die Dampfbarkasse „Möwe" hatte die Aufgabe, die Lotsen der von Königsberg kommenden Schiffe in See abzunehmen und bei Bedarf Lotsen für die nach Königsberg gehenden Schiffe zur Auffüllung zum Lotsendampfer „Delphin" zu bringen.

Als die Dampfbarkasse „Möwe" abgängig wurde, entstand bei Prüfung der Ersatzbeschaffung die Frage, ob nicht durch das Lotsen vom Hafen aus mit einem geeigneten Motorboot gegenüber dem Lotsen von der Außenreede Ersparnisse gemacht werden könnten, zum mindesten in der günstigen Jahreszeit. Die beteiligten Kreise der Schiffahrt hatten keine Bedenken und erklärten sich mit einer Aufenthaltverzögerung bei der Einlotsung durch ein nicht immer rechtzeitiges Eintreffen des Motorbootes auf der Außenreede, z. B. bei Seegang oder Nebel, im Hinblick auf die zu erwartenden erheblichen Ersparnisse für die Staatskasse versuchsweise einverstanden.

Nach Klärung dieser Grundlagen wurden die Abmessungen und Einrichtungen des Ersatzgerätes für diesen Fall des Lotsenbetriebes durch praktische Versuche mit einem der beiden Motorschlepper des Hafenbauamts Pillau im Winter 1931/32 eingehend geprüft. Auf Grund eines Entwurfes der Wasserbaudirektion Königsberg (Pr.) wurde die Schiffswerft Otto Kuczewski in Königsberg (Pr.) mit dem Bau des nachstehend beschriebenen Motorbootes „Möwe" als Ersatzfahrzeug beauftragt.

Entsprechend seinem Verwendungsgebiet im Frischen Haff, im Seetief und auf See vor Pillau war Bedingung, das Motorboot so seetüchtig zu bauen, daß es auf See noch bei Windstärke 5 bis 6 verwendungsfähig und voll manövrierfähig bleibt. Besonderer Wert wurde auf seine Verwendbarkeit auch bei leichtem Eis gelegt. Die Bauform war so zu gestalten, daß das Fahrzeug möglichst weich und trocken im Seegang arbeitet.

Die Hauptabmessungen und wichtigsten Daten sind aus Abb. 1 ersichtlich.

Das Schiff ist auf Kiel gebaut und entspricht hinsichtlich Bauart, Werkstoff und Ausrüstung mindestens den Vorschriften des Germanischen Lloyd für die Klasse 100 $\frac{A}{4}$ k (E +), sofern nicht für einzelne Schiffsteile andere Stärken vorgeschrieben waren. Das Schiff wird durch vier wasserdichte Schotten in fünf Abteilungen gegliedert: 1. Vorpiek, 2. Aufenthaltraum für den Lotsen, Vorraum mit Schrank und Kleiderablage, angebautem W. C. und auf der Steuerbordseite eine Maschinistenkammer, 3. Maschinenraum, 4. Mannschaftsraum für zwei Mann mit Kochherd und anschließendem Inventarraum, 5. Achterpiek.

Entsprechend seinem Verwendungszweck wurde das Fahrzeug beiderseits ohne Außenhaut-Bullaugen gebaut. Die Belüftung und Beleuchtung mit Tageslicht geschieht durch aufklappbare Oberlichter und im Deck eingebaute Prismengläser. Abgesehen vom Mannschaftsraum und dem Notausgang aus dem Maschinenraum können alle Räume zwischen Vorpiek und Mannschaftsraum nur vom Steuerhaus betreten werden.

Um ein bequemes Versetzen der Lotsen vom Schiff aus zu ermöglichen, ist das Geländer der „Möwe" an beiden Längsseiten unterbrochen und von der Bordwand zurückgesetzt (Abb. 2).

Zum Antriebe dient ein kompressorloser, umsteuerbarer Diesel-Rohöl-Schiffsmotor mit angehängtem Luftkompressor, Bauart RA 6 M 124 a der Firma Humboldt-Deutzmotoren AG, der unmittelbar auf die Schraube aus Nickelstahl arbeitet. Die Leistung des sechszylindrigen Motors betrug bei der Abnahme 150 PSe bei 600 Umdreh./min und 172,5 PSe bei 630 Umdreh./min. Die geringste Drehzahl des Motors war bei der Abnahme 114/min. Mit dieser Motorleistung wurde bei der endgültigen Abnahmefahrt im Januar 1933 im Seekanal im eisfreien Wasser eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit von 10 sm/h festgestellt. Im Vertrag waren als Mindestgeschwindigkeit 9 sm/h gefordert.

Das Anlassen des Motors geschieht, wie üblich, durch Druckluft von 30 atü, die aus zwei vom Hilfskompressor geladenen Luftflaschen von je 500 l Inhalt entnommen wird. Für ein Preßlufthorn steht eine besondere 30-l-Flasche bereit. Als Hilfsmaschine ist ein einzylindriger 8-PS-Viertakt-Rohöl-Dieselmotor von der Firma Jastram in Hamburg aufgestellt, der eine Kreiselpumpe von 8 atü zum Lenzen, Deckwaschen und Feuerlöschen antreibt, ferner den Hilfskompressor für 30 atü und schließlich eine 4-kW-Gleichstromdynamo. Sämtliche Räume des Bootes sind elektrisch be-

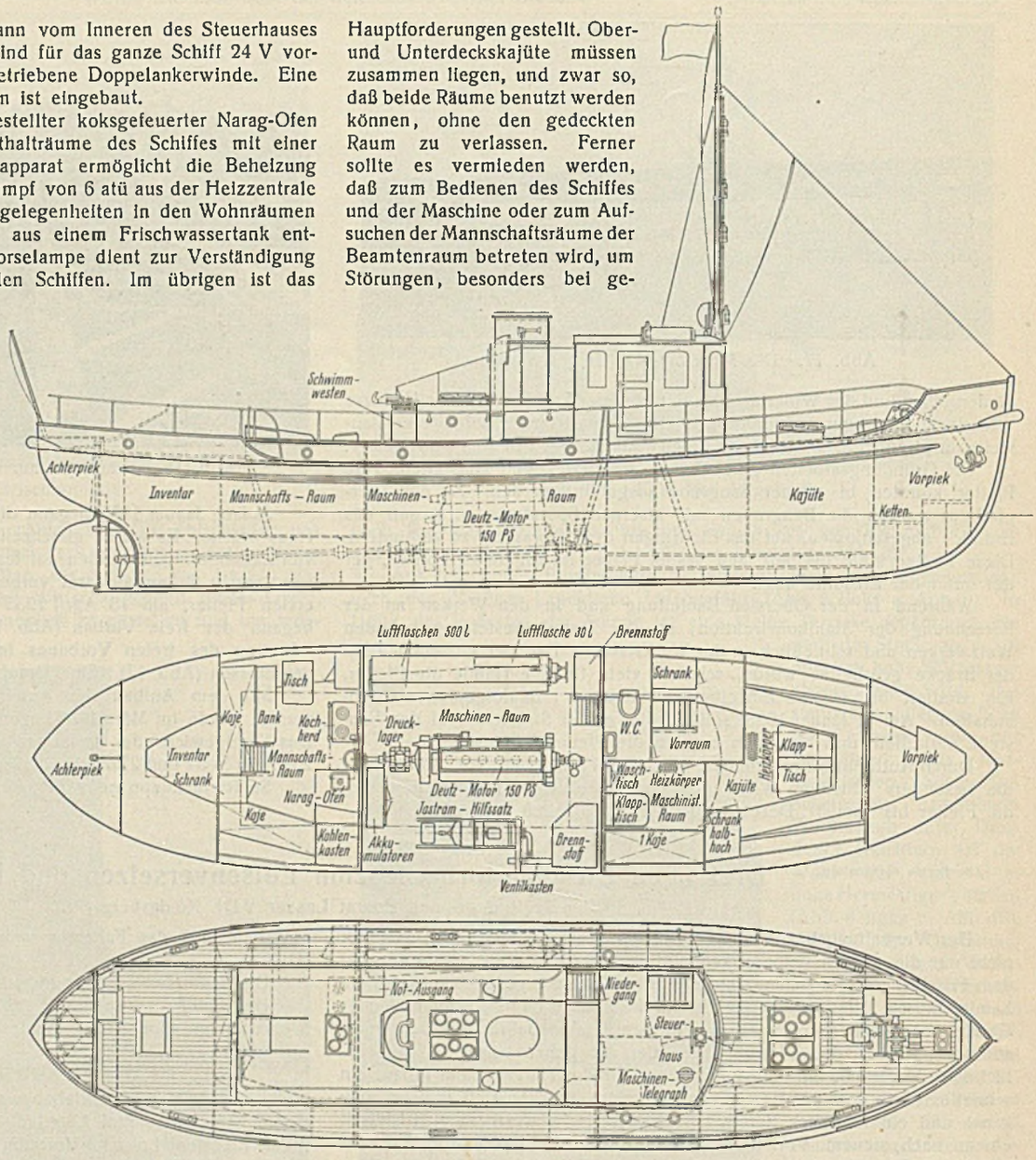
leuchtet; ein 400-Watt-Scheinwerfer kann vom Inneren des Steuerhauses aus bedient werden. Als Spannung sind für das ganze Schiff 24 V vorgesehen, auch für die elektrisch angetriebene Doppelankerwinde. Eine Sammlerbatterie für 300 Amperestunden ist eingebaut.

Ein im hinteren Wohnraum aufgestellter koksgefeuerter Narag-Ofen versorgt sämtliche Wohn- und Aufenthalträume des Schiffes mit einer Warmwasserheizung. Ein Gegenstromapparat ermöglicht die Beheizung des Schiffes auch von Land aus mit Dampf von 6 atü aus der Heizzentrale der Staatswerft Pillau. Für die Waschgelegenheiten in den Wohnräumen und im W.C. kann fließendes Wasser aus einem Frischwassertank entnommen werden. Eine elektrische Morselampe dient zur Verständigung vom Steuerhaus aus mit den lotsenden Schiffen. Im übrigen ist das Schiff wie üblich ausgestattet.

Das Motorboot „Möwe" versieht seit Beginn 1933 dauernd den Lotsenversetzdienst in Pillau, auch in den Wintermonaten. Die zu lotsenden Schiffe werden bei klarem Wetter vom Leuchtturm in Pillau aus gesichtet, worauf sich das Lotsenboot nach fernmündlicher Benachrichtigung sofort in Marsch setzt. Bei unsichtigem Wetter liegt die „Möwe" draußen vor Anker.

Die Lotsen können bis zu Windstärke 8 ohne Gefahr für das Boot bei größeren Schiffen versetzt werden, die eine gute Leeseite bieten. Bei kleineren Schiffen muß vorgelaufen werden, da ein Versetzen längsseits wegen der kurzen Bewegungen dieser Fahrzeuge für die „Möve" havariegefährlich werden könnte. In dem Seegang entsprechend der erwähnten Windstärke ist das Boot dank seiner richtigen Formgebung und seiner kräftigen Maschine fähig, noch mit voller Fahrt gegenan zu gehen, auch nimmt es wenig Wasser über. Es hat daher über die seinerzeit gehegten Erwartungen hinaus, selbst in den Wintermonaten, bisher keine Veranlassung vorgelegen, den Lotsendampfer „Delphin" zur Ausübung des Lotsendienstes einzusetzen, sofern nicht eine Überholung der „Möwe" dies erforderte. —

Für den dienstlichen Verkehr zwischen Pillau und Königsberg und für Bereisungen auf dem Frischen Haff bestand ferner das Bedürfnis nach einem schnellfahrenden kräftigen Bereisungsboot mit Übernachtungsgelegenheit für mindestens zwei Beamte und die Mannschaft. Im Winter mußte dieses Fahrzeug Eis bis zu 6 cm Dicke brechen können. Außerdem wurden noch folgende Hauptforderungen gestellt. Ober- und Unterdeckskajüte müssen zusammen liegen, und zwar so, daß beide Räume benutzt werden können, ohne den gedeckten Raum zu verlassen. Ferner sollte es vermieden werden, daß zum Bedienen des Schiffes und der Maschine oder zum Aufsuchen der Mannschaftsräume der Beamtenraum betreten wird, um Störungen, besonders bei gemeinsamen Bereisungen, zu vermeiden. Ferner sollte der freie Blick voraus nicht gehemmt sein. Die bereisenden Beamten sollten sitzend von der Oberdeckskajüte aus die Strecke gut übersehen können. Schließlich sollte das Schanzkleid vorn möglichst hoch heraufgezogen werden, um bei Fahrten über die meist unruhige Fischhausener Wiek oder das Frische Haff nicht zu viel Spritzwasser zu übernehmen.



Hauptabmessungen:

Länge über alles	18,00 m	Tiefgang, größter hinten	1,50 m
Länge zwischen den Loten	16,60 m	Maschinenleistung	150 PS
Gr. Breite über alles	4,55 m	Fahrtgeschwindigkeit	10 sm/h
Gr. Breite auf den Spanten	4,20 m	Bauklasse	$100\frac{A}{4}$ „k" (E+)
Seitenhöhe	2,15 m		

Name des Erbauers: Schiffswerft O. Kuczewski, Königsberg (Pr.).

Abb. 1. Lotsenversetzboot „Möwe", Gesamtplan.

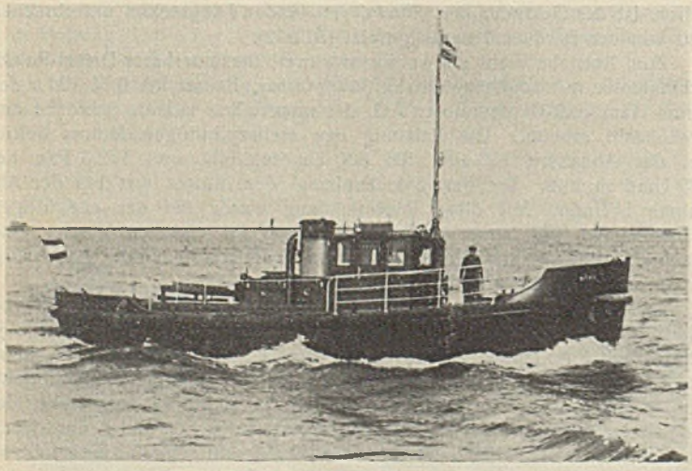
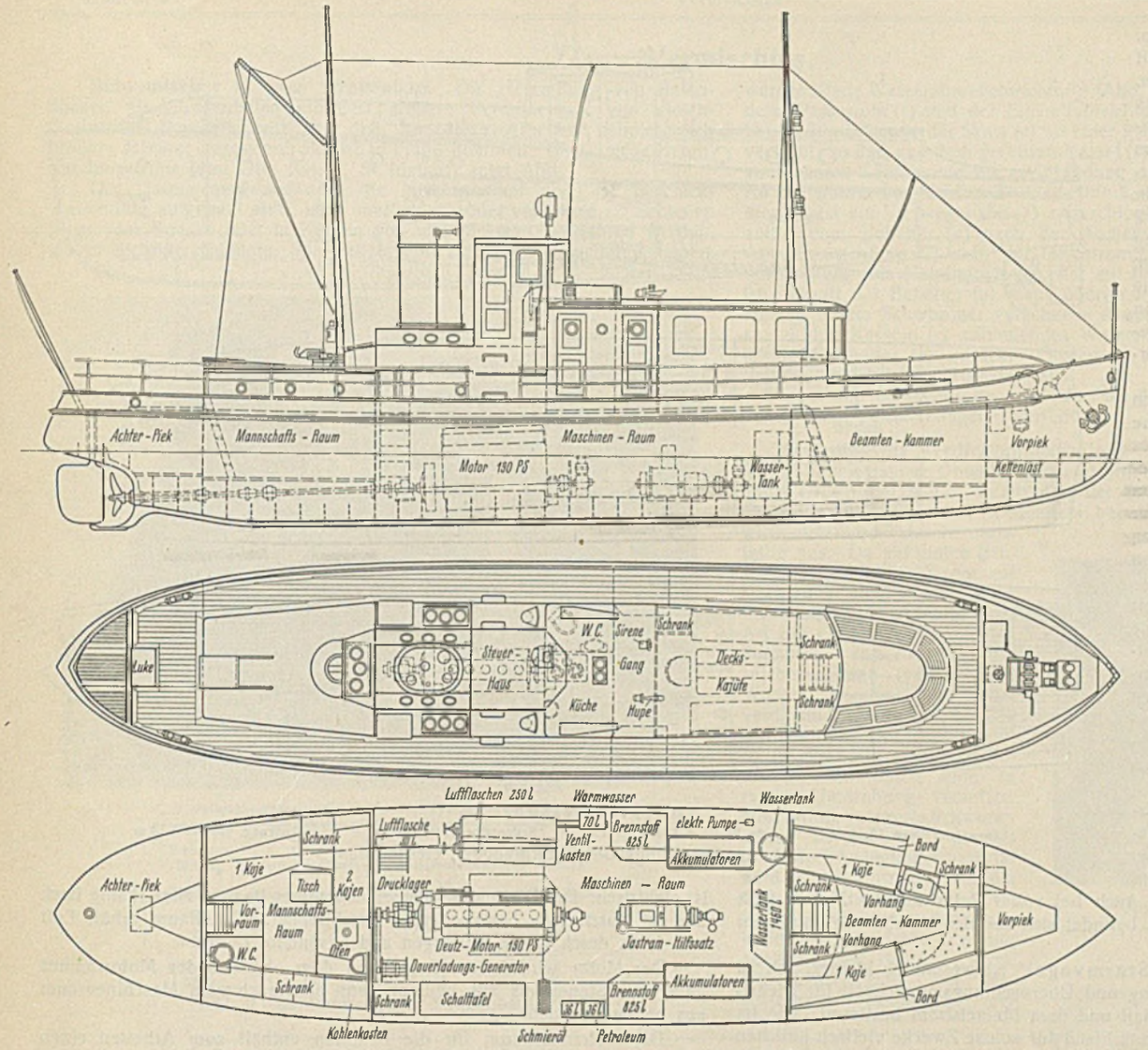


Abb. 2. Lotsenversetzboot „Möwe".

Allen diesen Forderungen wurde durch das von der Wasserbaudirektion Königsberg entworfene Bereisungsboot „Stör" (Abb. 3) in folgender Weise entsprochen. Das Schiff wird durch vier wasserdichte Schotten in folgende fünf Abteilungen eingeteilt: 1. Vorpiek mit Trimmtank, 2. Beamtenkammer, 3. Maschinenraum, 4. Mannschaftsraum mit W.C., 5. Achterpiek mit Inventar und Trimmtank. Das Schiff ist auf Balkenkiel gebaut und entspricht hinsichtlich Bauart, Werkstoff und Ausrüstung mindestens den Vorschriften des Germanischen Lloyd für die Klasse $100\frac{A}{4}$ W (E +), wobei jedoch die einzelnen Schiffsteile stets im Querschnitt um 10% stärker als nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd zu wählen waren. Wegen des besonders angreifenden Wassers im Verwendungsbezirk war die Außenhaut in den schwächsten Platten noch mindestens 5 mm dick zu halten. Elektrische Schweißung war weitgehend zugelassen.



Hauptabmessungen:

Länge über alles	20,34 m	Tiefgang, größter	1,45 m
Länge zwischen den Loten	19,78 m	Maschinenleistung	190 PS
Gr. Breite über alles	4,27 m	Fahrgeschwindigkeit	10 sm/h
Gr. Breite auf den Spanten	4,00 m	Bauklasse	$\frac{AW}{4}$ (E+)
Seitenhöhe	1,89 m		

Name des Erbauers: Schiffswerft O. Kuczewski, Königsberg (Pr.).

Abb. 3. Bereisungsschiff „Stör", Gesamtplan.

Um der Forderung nach Abgeschlossenheit des Beamtenraumes zu genügen, ist die Anordnung so getroffen worden, daß die Deckskajüte nur von einem Gang aus betreten werden kann, der durch zwei Türen beiderseits nach außen abgeschlossen wird. Durch eine verschließbare Klappe zur Küche können Speisen und Getränke vom Gang aus entnommen werden; die Zwischenwand zur Kajüte ist mit besonderer Schalldämpfung ausgeführt. Ebenso ist nach dem Maschinenraum zu durch Einbau von Isolierplatten für möglichste Schalldämpfung Sorge getragen. Die geräumige Deckskajüte gewährt völlig freien Ausblick nach allen Seiten. Eine bequeme Treppe führt zum tiefer liegenden Schlafraum, der, durch vier Bullaugen belichtet und belüftet, mit zwei geräumigen Schlafkojen und einer Wascheinrichtung hinter Vorhängen ausgestattet ist.

Um bei Bereisungen die Geräusche von der Maschinenanlage möglichst zu dämpfen und ein praktisch schwingungsfreies Schiff zu haben, ist die Hauptantriebmaschine auf Pockholzklötze gelagert, was sich auch hier gut bewährt hat. Der Hilfsdiesel ist in der Mitte des Schiffes, nicht an einer der Längsseiten, aufgestellt und durch untergelegte Weco-Platten schallgedämpft. Seine Aufstellung unter der Kajüte mit geringerer Stehhöhe in diesem Teile des Maschinenraums ist belanglos, da der Maschinist hier nur vorübergehend zu tun hat. Um beim Stilliegen des Schiffes nicht durch das Arbeiten des Hilfsdiesels, besonders für die Erzeugung elektrischen Stromes, gestört zu werden, wird vom Hauptdieselmotor ein kleiner Dauerladungsgenerator mit Keilriemen angetrieben, so daß die Sammlerbatterie auch bei längerem Stilliegen des Schiffes auf alle Fälle ausreicht.

Zum Einbau gelangte hier derselbe umsteuerbare Dieselmotor mit unmittelbarem Antrieb der Schraube wie bei der „Möwe", der aber bei 750 Umdreh./min 190 PS leistet. Auch der Hilfsdiesel mit seinen gekuppelten Hilfsmaschinen ist derselbe wie bei der „Möwe". Beide Dieselmotoren werden mit Druckluft von 30 atü angelassen, die in zwei Flaschen mit zusammen 500 l zur Verfügung steht. Der mit dem Hauptdiesel gekuppelte Kompressor ist außerdem besonders leistungsfähig bemessen. Zur Feststellung der Zylinderleistung ist bei dem Hauptdiesel eine vollständige Thermoanlage eingebaut. Ursprünglich war beabsichtigt, beide Motoren durch Druckknöpfe elektrisch anzulassen. Da jedoch Anwurfmotoren nur für 24 V, nicht aber für 110 V zu beschaffen waren, wurde hiervon abgesehen, um nicht zwei Netze mit verschiedener Spannung an Bord zu haben.

Bei der von den Siemens-Schuckert-Werken ausgeführten elektrischen Anlage ist die Schaltung so angeordnet, daß Bedienungsfehler keine Schädigung der Anlage hervorrufen können. Für den Heizstrom der Anlaßglimmkerzen der beiden Dieselmotoren ist ein besonderer kleiner Einankerumformer von 0,5 kW Leistung im Maschinenraum aufgestellt, der bei Anschluß an 110 V Gleichstrom die nötigen 12 V jederzeit mit Sicherheit abgeben kann. Die Bauart und Schaltung des Umformers sind so, daß er mit einem einfachen Drehschalter unmittelbar angelassen werden kann, ohne daß eine besondere Regelung erforderlich ist.

Da die Unterbringung der Frischwassertanks für natürliches Gefälle schwer durchführbar war, wurde ein Tank von 1460 l vorn im Maschinenraum aufgestellt. Eine Elmo-Kreiselpumpe für 20 l/min mit Druckregelschalter und Druckkessel versorgt sämtliche Spül- und Zapfstellen an Bord mit fließendem Wasser. Ein elektrischer 10-l-Warmwasserspeicher für die Beamtenkammer ist an die Druck-

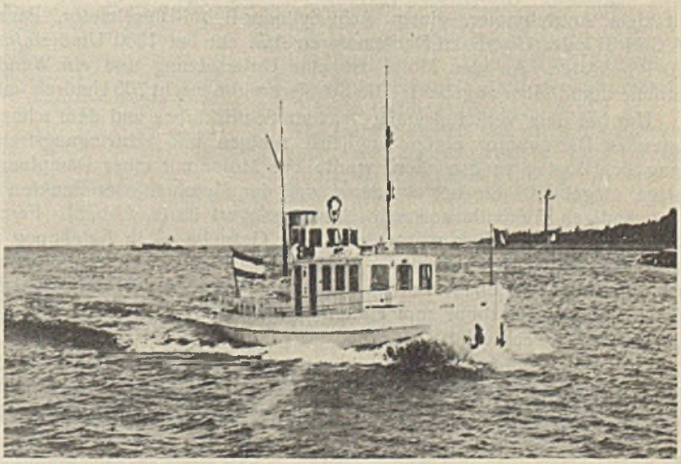


Abb. 4. Bereisungsschiff „Stör".

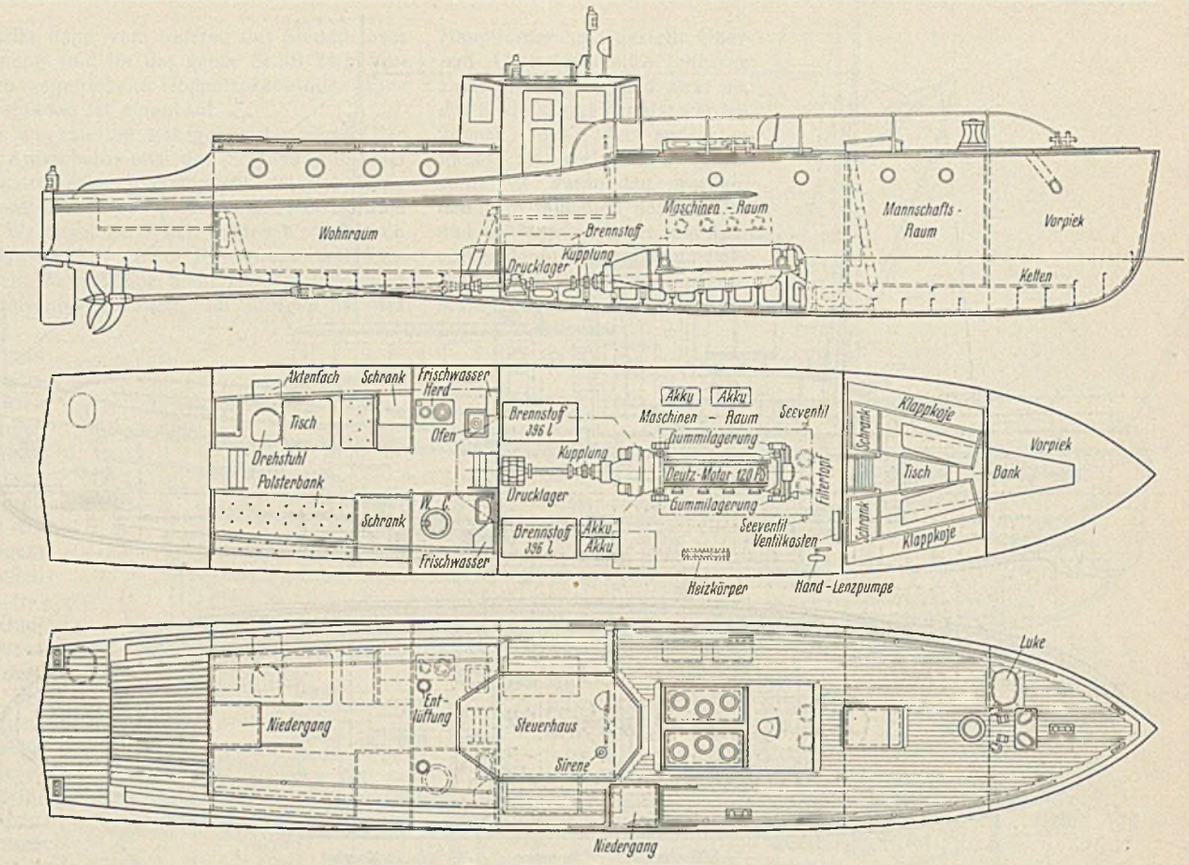
wasserleitung angeschlossen. Das gesamte Schiff ist mit Warmwasserheizung versehen.

Verlangt war, daß das Schiff eine Mindestgeschwindigkeit von 10 sm/h bei 8 m Wassertiefe in einem gebaggerten Profil des Königsberger Seekanals bis zur Windstärke 2 erreicht. Um eine Überlastung der Maschine zu vermeiden, war gefordert, daß die Maschine nur mit rd. 90 % belastet sein darf, wenn die Vertragsgeschwindigkeit von 10 sm/h erfüllt ist.

Bei den Abnahmeversuchen im August 1933 wurde eine größte Fahrgeschwindigkeit des „Stör" von 19,6 km/h im Seekanal unter den vertraglichen Verhältnissen erreicht bei einer mittleren effektiven Leistung der Antriebmaschine von 205 PS.

Bei einer Geschwindigkeit von 19,05 km/h betrug die effektive Leistung der Hauptmaschine 171 PS bei 720 Umdreh./min. Die vertraglichen Bedingungen sind somit erfüllt, bezüglich der Geschwindigkeit sogar überschritten worden.

Schwingungen und Erschütterungen des Schiffskörpers treten infolge der vorgesehenen Lagerung und Schalldämpfung nicht auf. Auch bei voller Belastung des Motors läuft das Schiff (Abb. 4) ruhig. Es befindet sich seit der Abnahme in ständigem Betrieb.



Hauptabmessungen:

Länge über Deck 15,54 m — Gr. Breite a. Spt. 2,90 m — Seitenhöhe B. D. 2,045 m — Tiefgang, größter 1,13 m

Abb. 5. Bereisungsboot „Sturmvogel", Gesamtplan.

Das dritte Motorboot „Sturmvogel" ist wesentlich kleiner. Es ist mit nur zwei Mann Besatzung und Übernachtungsmöglichkeit für Dienstreisen auf dem Kurischen Haff und dem Memelstrom bestimmt. Die im westlichen und mittleren Deutschland für solche Zwecke vielfach üblichen hölzernen Boote, zum Teil in Limusinenform, kommen für die östlichen Wasserstraßen wegen der weniger günstigen klimatischen Verhältnisse und der oft steinigen Buhnenfelder nicht in Betracht.

Der eiserne Schiffskörper (Abb. 5) ist vollkommen elektrisch geschweißt, weicht aber in seiner Unterteilung der Außenhautbeplattung von der üblichen Art insofern ab, als die Schweißnähte in schräger Richtung zum Kiel gelegt wurden. Hieraus ergaben sich für die Festigkeit des Schiffskörpers und für den Spannungsausgleich günstige Ergebnisse.

Das Schiff ist vollkommen gedeckt mit Backdeck und Spiegel gebaut und wird durch vier eiserne Schotten in fünf Abteilungen geteilt, die Vorpiek, den Mannschaftsraum, den Maschinenraum, den hinteren Wohnraum und die Kockpit.

Im Mannschaftsraum sind als Schlafgelegenheit an den Wänden hochklappbare Gasrohrkojen vorgesehen. Der Raum ist durch eine Luke im Deck begehbar. Hinter dem Mannschaftsraum liegt der Maschinenraum mit dem Antriebmotor, einem Acht-Zylinder-Rohöl-Dieselmotor, Bauart SA 8 M 317 der Humboldt-Deutzmotoren AG, der bei 1300 Umdreh./min 120 PS leistet. An den Motor ist eine Untersetzung und ein Wendegetriebe unmittelbar angebaut. Die Schiffschraube macht 700 Umdreh./min.

Um bei dem verhältnismäßig leichten Schiffskörper und dem schnellaufenden Dieselmotor einen möglichst ruhigen und schwingungsfreien Gang des Bootes zu erreichen, wurde der Motor mit einer Dämpfungsanlage eingebaut. Sie besteht darin, daß der Motor an vier Punkten in starkwandigen Gummihülsen schwebend gelagert ist (s. Abb. 5). Ferner ist in die Wellenleitung dicht hinter dem Getriebe — in Anlehnung an Bauweisen im Kraftfahrzeugbau — eine Kirchbachsche Dreiklauenkupplung mit Seilscheibe eingebaut worden, eine Ausführung, die in ihrer Gesamtheit bei einem Motorboot zum erstenmal ausgeführt sein dürfte und den angestrebten Zweck erfüllt hat.

Der Motor wird mit Boschanlasser mit 24 V elektrisch angelassen. Die im Maschinenraum geteilt aufgestellte Sammlerbatterie von 150 Amperestunden entlüftet nach außenbords. Die gesamte Beleuchtung des Bootes ist elektrisch. Der Eingang des Maschinenraumes liegt an Hinterkante Back und ist durch eine Schiebekappe verschließbar. Der Raum erhält Luft und Licht durch runde Bullaugen und besondere Lüfter.

Der Motor wird in der Regel von dem oberhalb des Motorraumes gelegenen Steuerhaus aus bedient, kann aber auch vom Maschinenraum aus bedient werden.

Der Aufenthaltraum für die Beamten enthält zum Arbeiten einen Tisch mit längsseits in die Schiffswand eingebautem Aktenfach und drehbarem Armstuhl, die erforderlichen Schränke und zwei Polsterbänke, von denen eine zum Liegen eingerichtet werden kann.

Abb. 6. Bereisungsboot „Sturmvogel".

An Nebenanlagen wäre noch außer dem kleinen Herd zur Bereitung einfacher Mahlzeiten die Sammelheizung für die Wohnräume und den Maschinenraum durch einen Heizofen neben dem Herd zu erwähnen.

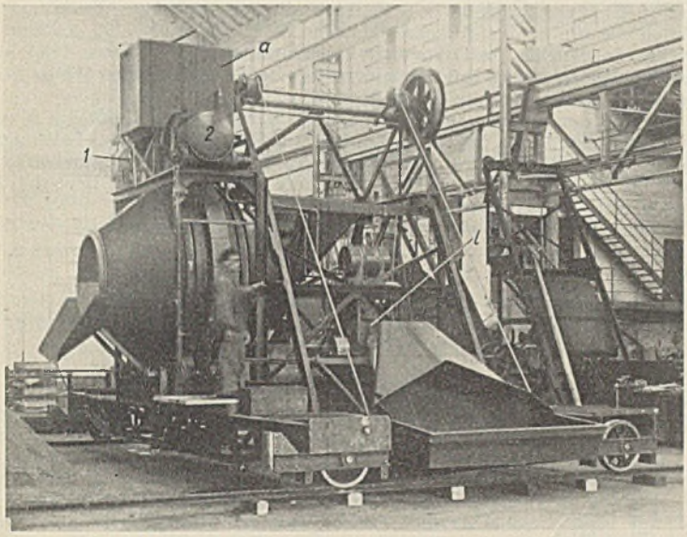
Verlangt wurde von dem Boote der Nachweis einer Geschwindigkeit von 10 sm/h auf dem oberen Pregel oder dem Königsberger Seekanal. Bei den Abnahmefahrten im Sommer 1934 ergab sich ein Mittelwert von 21,48 km/h. Das Boot (Abb. 6) hat bei Dienstfahrten auf der Memel und dem Kurischen Haff allen Anforderungen entsprochen.

Die Ausführung des Baues der beiden Motorboote „Stör" und „Sturmvogel" nach den Entwürfen der Wasserbaudirektion Königsberg war der Schiffswerft Otto Kuczewski in Königsberg (Pr.) übertragen worden.

Vermischtes.

Betonmischer für den Straßenbau. Die Herstellung von Betondecken als Straßenbelag erfordert größere Betonmengen von gleichbleibender Beschaffenheit, so daß für diese Arbeiten hauptsächlich größere Mischer besonderer Bauart in Frage kommen. Eine solche Betonmischmaschine (von Otto Kaiser, St. Ingbert) zeigt Abb. 1.

Der Unterwagen, auf dem die Mischtrommel und die Beschickeinrichtung aufgebaut sind, kann mechanisch oder von Hand auf Schienen in gerader Strecke oder in Kurven vor- und rückwärts verfahren werden, wobei sich verschiedene Spurweiten und Neigungen einstellen lassen.



1, 2 Wasserabmeßvorrichtungen, *a* Wasserbehälter, *l* Dieselmotor.

Trommelfüllung l	Gewicht mit Unterwagen t	Leistung des Antriebmotors PS	Betonleistung m³/h
500	7,5	12	12,5
750	8,75	16	18
750	10	16	18
1000	11,2	18	22
1250	13,7	24	25

Abb. 1. Betonmischer für Straßenbauten.

Während des Arbeitens wird der Unterwagen durch Spindeln abgestützt. Die waagerecht liegende Mischtrommel wird durch einen hochziehbaren Vorfüllkasten mit Endausschaltung in der höchsten Stellung beschickt. Nach Beendigung des Mischens kehrt man die Drehrichtung der Trommel um, wodurch der Beton von den im Inneren angebrachten, schrägstehenden Mischblechen aus der Trommel heraus befördert wird. Beim Mischen dagegen wird der Beton von den Blechen in der Trommel zurückgehalten. Zum Antrieb dient ein Dieselmotor.

Das Mischwasser wird selbsttätig je nach der eingestellten Menge abgemessen. Über der Mischtrommel befinden sich zwei Abmeßvorrichtungen (1 und 2), die aus dem Behälter (*a*) mit Wasser gespeist werden. Jede Wasserabmeßeinrichtung (Abb. 2) besteht aus dem Kessel (*c*), dem Wasserrohr (*i*) und der Einstellvorrichtung (*d*, *e*). Durch den Handhebel (*d*) wird nach der Skala (*e*) an einer Raste die Neigung des Rohres (*i*) verstellt, so daß aus dem gefüllten Kessel (*c*) immer nur die Wassermenge vom oberen Kesselrande bis zur Mündung des Rohres (*i*) ausfließen kann. An die Rohre, die für den Zu- und Abfluß des Wassers nach den Kesseln dienen, ist ein Vierwegehahn (*f*) angeschlossen. Das Wasser fließt gleichzeitig vom Behälter (*a*) nach der Abmeßvorrichtung (1) und von der Abmeßvorrichtung (2) nach der Mischtrommel oder umgekehrt, je nach der Stellung des Handhebels (*g*), der auf das Hahnküken (*h*) aufgesteckt ist. Damit der Behälter (*a*) nicht überfließt, ist in der Wasserzuleitung ein mit einem Schwimmer versehenes Absperrventil (*b*) eingebaut. Etwa zuviel den Kesseln (*c*) zufließendes Wasser gelangt durch die Rohre (*k*) in den Behälter (*a*) zurück. Gesteuert wird die Wasseranlage vom Bedienungsstande der Maschine aus.

Über die Straßenbreite wird der in dem Mischer erzeugte Beton durch einen Verteilerwagen[1]) verteilt. R.—

Stampfer für Verdichtungsarbeiten. Die bei Verdichtungen aller Art oft angewendeten Druckluftgeräte erfordern immer als Zusatzeinrichtung einen Drucklufterzeuger, durch den der Betrieb bis zu einem gewissen Grade schwerfällig wird. Besonders bei Arbeiten geringeren Umfanges wirkt sich diese Tatsache nachteilig aus. Da auf vielen Baustellen elektrischer Strom zur Verfügung steht, sind daher für Verdichtungsarbeiten aller Art die elektrisch betriebenen Stampfer entstanden. Ein solches Gerät (von Robert Wacker, Dresden) für Betonverdichtung zeigt Abb. 1. Die Verlängerung der Stampfplatte ist in einer Hülse federnd befestigt, die durch eine in rasche Umdrehung versetzte, außermittig gelagerte Schwungmasse in auf- und abwärts gehende Schwingungen versetzt wird. Zum Antrieb dient ein kleiner Elektromotor mit Kurzschlußläufer, der an jede vorhandene elektrische Leitung angeschlossen werden kann. Die Umschaltung bei verschiedenen Stromarten geschieht durch den unter dem Motor angebrachten Schaltkasten. Das Gewicht des Gerätes beträgt je nach Größe 13 bis 26 kg, und die Betriebskosten werden je nach den Strompreisen mit 2 bis 3 Rpf/h angegeben.

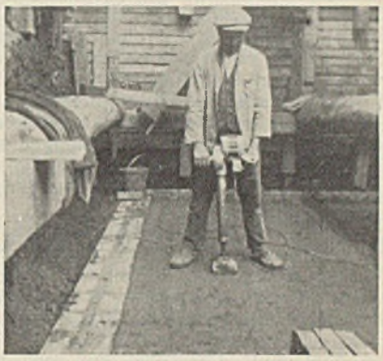


Abb. 1. Elektrostampfer beim Verdichten einer ebenen Fläche.

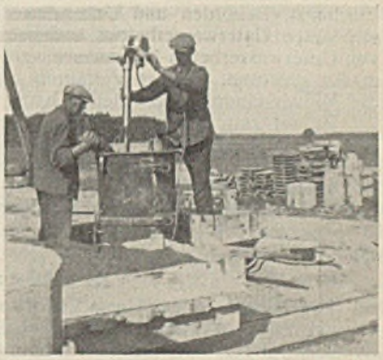
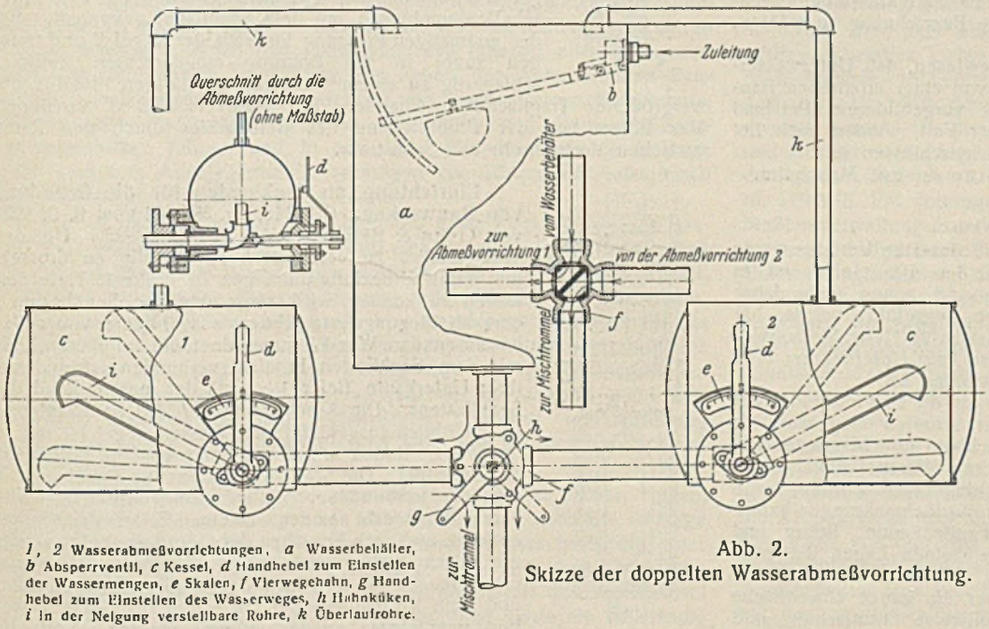


Abb. 2. Elektrostampfer beim Verdichten der Füllung einer Form.

Die Geräte eignen sich nicht nur für ebene Stampfarbeiten, sondern auch für Verdichtungen von Material in Formen (Abb. 2). Je nach der Beschaffenheit der Form wird dann ein anderes Stampfstück eingesetzt.

Nach demselben Grundgedanken sind die Rüttler für die Behandlung größerer Oberflächen (z. B. Beton) gebaut, bei denen der mechanische Teil auf eine Platte aufgesetzt ist. Das Gerät wird während des Betriebes an Holmen durch einen Mann hin und her geschoben. An Betriebskosten entstehen 3 bis 5 Rpf/h. R.—



1, 2 Wasserabmeßvorrichtungen, *a* Wasserbehälter, *b* Absperrventil, *c* Kessel, *d* Handhebel zum Einstellen der Wassermengen, *e* Skalen, *f* Vierwegehahn, *g* Handhebel zum Einstellen des Wasserweges, *h* Hahnküken, *i* in der Neigung verstellbare Rohre, *k* Überlaufrohre.

Abb. 2. Skizze der doppelten Wasserabmeßvorrichtung.

Zuschrift an die Schriftleitung.

Bemerkungen über Unterwassergußbeton. In Bautechn. 1935, Heft 10, S. 123, weist Herr Oberregierungs- und -baurat Trier darauf hin, daß vielfach die Meinung verbreitet sei, das „Kontraktorverfahren" sei durch Patente geschützt. Diese irrige Meinung ist tatsächlich in weite Kreise der Bau-

[1]) Bautechn. 1934, Heft 37, S. 485.

behörde eingedrungen. Einzelne Ausschreibungen der allerjüngsten Zeit enthalten sogar die Bedingung, daß die Lizenzkosten für die Anwendung des „Kontraktorverfahrens" in dem Preise einbegriffen sein müssen.

Anscheinend ist diese irrige Meinung auf die Bezeichnung „Kontraktorverfahren" zurückzuführen, die Herr Oberbaurat Trier in seinem Aufsatze in der Bautechn. 1931, Heft 12, S. 176 ff., erstmalig angewendet hat.

Die Bezeichnung „Kontraktorverfahren" ist m. E. nicht besonders glücklich gewählt, weil hierdurch der Eindruck entsteht, als ob dieses Verfahren von der schwedischen Firma „Byggnads-Aktiebolaget-Kontraktor" erfunden und ausgearbeitet sei. Hierzu ist aber zu bemerken, daß dasselbe Verfahren schon viele Jahre vorher von deutschen Großbauunternehmungen ausgeführt wurde. Auch von ihnen wurden die Voraussetzungen erkannt, von denen die Herstellung eines einwandfreien Unterwasserbetons abhängig ist. Ihre Ingenieure wußten auch, daß die Rohrunterkante stets möglichst tief unter der Betonoberfläche zu halten ist, daß der Beton eine gewisse Plastizität nicht überschreiten darf, daß nur ein beschränkter Raum von einer Rohrstellung ausgefüllt werden kann, usw. Ein Fallen des Betons durch das Wasser wurde als größter Fehler angesprochen. Sehr häufig wurde dieser Unterwasserbeton bei Herstellung von Fangedämmen, zur Ausfüllung von Rohren, von Dichtungszwickeln u. dgl. verwendet.

Für die deutsche Bauindustrie bestand keine Veranlassung, ein Unterwasserbetonierverfahren aus dem Auslande zu übernehmen. Diejenigen deutschen Bauunternehmungen, die sich auf dem Gebiete des Unterwasserbetons Erfahrungen erworben hatten, stellten einen völlig einwandfreien Unterwasserbeton her. Nur dadurch, daß Bauunternehmungen ohne Erfahrungen und ohne entsprechend geschultes Personal sich die Ausführung von Unterwasserbeton zumuteten, stellten sich infolge unsachgemäßer Arbeit Mißerfolge ein. Als sich der größte Mißerfolg im Zusammenbruch der Gartzer Brücke katastrophal auswirkte, wurde von der Baubehörde zunächst jeder Unterwasserbeton abgelehnt. Die deutschen Bauunternehmungen mit Erfahrungen auf dem Gebiete des Unterwasserbetons erkannten, als die Arbeitsvorgänge an der Gartzer Brücke bekannt wurden, sofort die Ursachen des Einsturzes in unsachgemäßem Unterwasserbeton.

Neben dem „Kontraktorverfahren" gibt es noch den Unterwasserkübelbeton, der bei vielen Bauten sehr gute Festigkeiten und Dichtigkeiten ergeben hat, die auf die richtige Anwendung des Kübels zurückzuführen sind. Auch hier ist ein Fallen des Betons durch das Wasser unbedingt zu vermeiden. Die Schnauze des besonders geformten Kübels muß um ein bestimmtes Maß in den Beton eingedrungen sein, ehe sie geöffnet wird. Der Kübel muß nach dem Öffnen langsam aus dem Beton herausgezogen werden. Dann kommt, ebenso wie bei dem „Kontraktorverfahren", der neu eingebrachte Beton gar nicht mit dem Wasser in Berührung, sondern quillt von unten her in den vorhandenen Beton ein.

Der Aufsatz von Herrn Oberbaurat Trier hat zweifellos das große Verdienst, Behörden und Unternehmer einerseits auf die Gefahr eines schlechten Unterwasserbetons, anderseits auf die Anwendungsmöglichkeit von Unterwasserbeton hingewiesen zu haben. Es wäre aber wohl zweckmäßig gewesen, für das Verfahren eine andere Bezeichnung zu wählen, die Mißverständnisse vermieden hätte.

Es sei zum Schluß nochmals darauf hingewiesen, daß Unterwasserbeton nach diesem oder jenem Verfahren nur von einer erfahrenen Bauunternehmung mit theoretisch und praktisch vorgebildetem Personal durchgeführt werden sollte. Ist dies nicht der Fall, werden auch bei dem „Kontraktorverfahren" Mißerfolge nicht ausgeschlossen sein.

F. Siemonsen, Mannheim.

Erwiderung.

Die Mitteilung des Herrn Siemonsen, daß dasselbe Verfahren, wie es von mir erstmals in Bautechn. 1930, Heft 8 u. 10, nicht erst in Bautechn. 1931, Heft 12, S. 176 ff, beschrieben ist, schon viele Jahre vorher von deutschen Großbauunternehmungen ausgeführt wurde, hat mich sehr überrascht. Ich behaupte im Gegensatze zu Herrn Siemonsen, daß bis zu meiner Bekanntgabe dieser Bauweise kein Unternehmer oder Ingenieur in Deutschland wußte, wie sie anzuwenden sei.

Bei dieser Feststellung geht es mir weniger um die Frage der Priorität als darum, das Kontraktorverfahren in einen scharfen Gegensatz zu allen vor meinen Veröffentlichungen in Deutschland üblichen Arten der Betonierung unter Wasser zu stellen. Bei diesen älteren Bauweisen ist der Beton regelmäßig lagenweise unter Wasser eingebracht worden, wenn es sich um Baukörper handelte, die größere Grundrißabmessungen hatten als die von Herrn Siemonsen erwähnten Fangedämme, Rohre und Dichtungszwickel. Das zur Herstellung der einzelnen Lagen dienende Gerät, sei es ein Schüttrohr oder ein Kübel, wurde in waagerechtem Sinne nach bestimmten Regeln allmählich über die ganze Grundfläche des Bauwerks hin und her bewegt. Eine teilweise Entmischung und Schlammbildung in den Teilschüttungen einer Lage und zwischen den einzelnen Lagen war unvermeidlich. Im Gegensatze dazu wird beim Kontraktorverfahren der Beton durch in waagerechtem Sinne nicht verschiebliche Rohre und nicht lagenweise, sondern im ununterbrochenen Guß als ein homogener Körper eingebracht. Nur bei diesem Verfahren wird ein einwandfreier Beton erzielt, und mit Recht lassen die Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton 1932 die früheren Herstellungsarten, auch wenn sie von erfahrenen Unternehmern und von geschultem Personal angewendet werden, für im Wasser freistehende Baukörper nicht zu. Das gilt auch für die von Herrn Siemonsen erwähnten besonders geformten Kübel, die also nicht das Kontraktorverfahren ersetzen können.

Trier.

Äußerung zu vorstehender Erwiderung.

Auch nach Kenntnisnahme der Erwiderung von Herrn Oberbaurat Trier schlage ich wiederholt vor, die Bezeichnung „Kontraktorbeton" durch einen mehr berechtigten Ausdruck zu ersetzen, der nicht zu Mißdeutungen Anlaß geben kann. Herr Regierungsbaumeister Bornemann hat im Bauing. 1930, S. 886, die Bezeichnung „Unterwasserquellbeton" vorgeschlagen, die zweckmäßig zu kürzen ist in „Quellbeton". Dieser Ausdruck trifft das Verfahren sehr gut und dürfte für eine allgemeine Einführung geeignet sein.

Der Übergang von Unterwasserschüttbeton zum Quellbeton liegt auch in Deutschland wesentlich vor 1930. Bereits im Jahre 1921/22 hat z. B. die Grün & Bilfinger AG ihn im größeren Maße angewandt, und zwar bei 10 Dichtungszwickeln in Jettenbach, die fast dieselben Abmessungen hatten wie die in dem Aufsatze Bautechn. 1930, Heft 8, S. 112, erwähnten Pfeiler an dem Kai in Oskarhamm. Nachher ist z. B. im Jahre 1924 bei auf Pfählen ruhenden Brückenpfeilern der Beton in derselben Weise hergestellt, wie bei der Lilje-Holm-Brücke[1]).

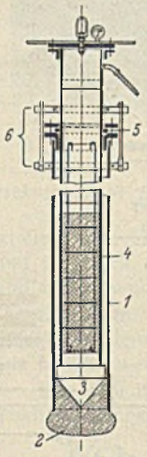
Wenn der Unterwasserbeton in Deutschland nicht in größerem Maße ausgeführt wurde, so liegt das zum Teil an dem Fortschritt der Leistungsfähigkeit der Pumpen, der immer weiteren Verbreitung der Grundwassersenkung und vor allem an Bedenken, die von Seiten der Baubehörde gegen Unterwasserbeton geltend gemacht wurden.

Hier hat Herr Oberbaurat Trier außerordentlich aufklärend gewirkt.

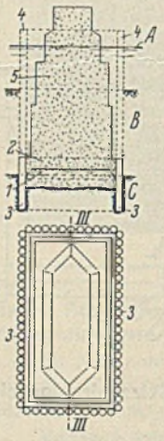
Siemonsen.

Oberbaurat Trier hält eine Erwiderung auf die vorstehende Äußerung nicht für erforderlich. Die Schriftleitung.

Patentschau.



Vorrichtung zum Herstellen von Ortpfählen aus Beton. (Kl. 84c, Nr. 593620 vom 23. 4. 1931 von Reuther, Tiefbau G. m. b. H. in Mannheim-Waldhof.) Nach dem Versenken des Vortreibrohres *1* in den tragfähigen Untergrund wird eine Betonschicht *2* auf die Sohle des Bohrloches gebracht. Hierauf wird ein etwas engeres Rohr am unteren Ende mit einem Pfropfen *3* wasserdicht verschlossen und als Schütt- bzw. Tauchrohr *4* in das Vortreibrohr bis auf die Betonschicht *2* eingelassen, und zwar unter fast vollständiger Verdrängung des im Bohrrohr befindlichen Grundwassers. Der Pfropfen *3* des Schüttrohrs *4* ist im oberen Teil kegelförmig gehalten, damit er sich dichtschließend in das Tauchrohr eintreiben läßt. Nach Einlassen des Schüttrohrs wird am oberen Teil des Vortreibrohres der stopfbüchsenartige Rohrverschluß *5* zur Abdichtung des Raumes zwischen Schüttrohr und Vortreibrohr angebracht, sodann wird das Vortreibrohr durch eine Rohrschellenkupplung *6* mit dem Schüttrohr gekuppelt. Bei der erstmaligen Pressung löst sich der Kegel *3* und treibt den zuvor in die Bohrung eingebrachten Beton *2* schlagartig zu einem wulstartig verstärkten Pfahlfuß mit vergrößerter Tragfläche auseinander. Der Rohrverschluß *5* verhindert das Entweichen der Preßluft und des Betonbreies durch den Raum zwischen Vortreibrohr und Schüttrohr.



Einrichtung an Senkkasten für die Gründung von Bauwerken. (Kl. 84c, Nr. 593664 vom 9. 9. 1928 von Grün & Bilfinger AG in Mannheim.) Um den Wasserzufluß zu vermindern oder völlig zu drosseln und damit Druckluftgründungen in größerer Tiefe ausführen zu können, wird rings um den Senkkasten *2* eine als biegungsfeste Schürze ausgebildete, von außen her absenkbare Wand *3* angeordnet, die am oberen Ende mit dem Senkkasten luftdicht verbunden ist und mit ihrer Unterkante tiefer liegt als der untere Rand des Senkkastens. Die Arbeitskammer *1* des Senkkastens *2* ist wie üblich ausgebildet; der Wasserspiegel ist mit *A*, der weiche Boden mit *B* und der tragfähige Boden mit *C* bezeichnet. Die Schürze *3* besteht aus einzelnen miteinander verbundenen Zellen. Beim Absenken wird zuerst der Boden aus den einzelnen Zellen der Schürze entfernt, und nach Erreichen der Gründungstiefe werden die Zellen ausbetoniert, indem sie Verlängerungen *4* erhalten, die bis über den Wasserspiegel hinausgreifen und nach Vollendung der Gründung über dem ersten Fundamentabsatz wieder entfernt werden. Nach Erhärtung des Betons der Schürze wird das Wasser aus dem Arbeitsraum des Senkkastens durch Einblasen von Druckluft entfernt.

[1]) Bautechn. 1930, Heft 10, S. 143.

INHALT: Wichtige Fragen beim Bau der ostpreußischen Reichsautobahn. — Bau der Reichsstraßenbrücke in Königsberg (Pr.). — Bemerkenswerte Ausführungen neuzeitlicher Holzbauten. — Die Elbbrücke der Reichsautobahn bei Dresden. — Drei neue Dieselmotorboote zum Lotsenversetzen und Bereisen. — Vermischtes: Betonmischer für den Straßenbau. — Stampfer für Verdichtungsarbeiten. — Zuschrift an die Schriftleitung. — Patentschau.

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