

# DER BAUINGENIEUR

21. Jahrgang

20. November 1940

Heft 43/44

## DIE GAZIBRÜCKE ÜBER DAS GOLDENE HORN IN ISTANBUL.

Von Dipl.-Ing. **Arnold Paul**, Mainz-Gustavsburg.

DK 624. 872. 014. 24

Fortsetzung aus Bd. 20 (1939) S. 210.

Hierzu Tafel V und Tafel VI, Tafel V m. Abb. 30, 31, 32, 33, 34, 38, Tafel VI m. Abb. 39 a, 39 b, 39 c, 40, 44, 46, 50, 63.

### Maschinenbau

(unter Mitarbeit von Oberingenieur **E b y**, Mainz-Gustavsburg).

Während die Brücke geschlossen ist, wird die Verbindung der verschiedenen Brückenteile durch je eine Verriegelung am geraden und am gebogenen Abschluß des ausfahrbaren Teiles gesichert. Eine horizontale Ausweichung verhindern am geraden Ende das Drehgelenk und ein querverschieblicher Riegel, am gebogenen Ende zwei gefederte Zughaken. Die Höhenlage der Brückenteile wird gegeneinander durch je zwei längsverschiebliche Riegel festgelegt, die auch zugleich die Wind- und andere Seitenkräfte aufnehmen.

In horizontaler Richtung bildet die Brücke im geschlossenen Zustand einen Dreigelenkstab, dessen Gelenke in einer Geraden liegen und dessen mittleres Gelenk elastisch federnd ist. Die Richtung der Brücke wird also nur durch die Verankerung der Pontons gehalten. Das federnde Gelenk nimmt bei nachgebenden Anker seitliche Kräfte nur bis zu einer bestimmten Größe auf und verhindert ein Aufklaffen des gebogenen Spaltes, solange diese nicht überschritten wird. Es ist damit gerechnet, daß die Brücke um etwa 30 cm seitlich ausweichen kann, ohne daß Unzuträglichkeiten für den Verkehr auftreten. Die Federn lassen jedoch ein noch stärkeres Ausweichen der Brücke zu, und die sich in diesem Falle sektorförmig öffnende Fuge in der Fahrbahn zeigt an, daß die Ketten nachgezogen werden müssen. Eine Übertragung der Wind- und Seitenkräfte von Widerlager zu Widerlager hätte eine unverhältnismäßig starke Horizontalversteifung erfordert, selbst wenn nur ein Teil der Seitenkräfte auf den Verband gerechnet wäre.

Zum Verriegelungs- und Ausfahrmechanismus gehören ferner die bereits erwähnten Zugwinden, die auf den beiden Endpontons angeordnet sind und dazu dienen, die Brücke zum Ufer hin zu ziehen.

Das Aus- und Einfahrmanöver geht nun in folgender Reihenfolge vor sich:

- a) Ausfahren des Mittelteiles
  1. Lösen der Zughaken am gebogenen Abschluß
  2. Auseinanderziehen der getrennten Brückenhälften durch die Zugwinden
  3. Zurückziehen der längsverschieblichen Riegel am gebogenen Abschluß
  4. Lösen der Querverriegelung am geraden Abschluß
  5. Zurückziehen der Längsriegel am geraden Abschluß
  6. Ausdrehen mit Hilfe eines bzw. zweier Schlepper.
- b) Einfahren des Mittelteiles
  1. Einfahren mit Hilfe der Schlepper
  2. Längsverriegelung am geraden Abschluß
  3. Querverriegelung am geraden Abschluß
  4. Längsverriegelung am gebogenen Abschluß
  5. Zusammenziehen der beiden Brückenhälften durch die Zughaken am gebogenen Abschluß.

Die verschiedenen Bewegungsvorgänge werden zentral gesteuert. In dem Maschinenhaus, in dem sich das Schaltpult be-

findet, ist eine Anzeigenvorrichtung eingebaut, die dem Maschinenisten den Abstand des Brückendes vom Widerlager auf der Galata-Seite angibt. Auf dem seeseitigen Abschluß des verankerten Brückenteiles auf der Istanbulseite, dessen Stromverbindung mit der Zentrale während der ausgedrehten Lage des Mittelteiles unterbrochen ist, gibt ein gut erkennbarer Zeiger auf einer runden Scheibe an einem Lampenmast die Lage des Brückenteiles an. Es ist also auf dem Mittelteil zu übersehen, ob die Entfernung der beiden verankerten Teile ein Ein- oder Ausfahren erlaubt.

Die Verständigung zwischen dem Bedienungsmann im Maschinenhaus, einem Bedienungsmann auf der Brücke und dem Schlepperkapitän geschieht durch elektrische Klingeln, die dem Kapitän das Signal zur Abfahrt geben, wenn die Entriegelung vollständig durchgeführt ist. Eine zu frühe Betätigung des Mechanismus wird durch einen Endschalter im geraden Abschluß des Überbaues verhindert, der erst dann den Strom für die Riegelbewegung freigibt, wenn sich die Längsriegel vor ihren Lagern befinden.

Die Bewegung des Mittelteiles wird beim Öffnen durch einen Ölpuffer, der gegen eine außerhalb des Geländers liegende Konsole schlägt, abgebremst. Beim Schließen fängt der gleiche Ölpuffer, der also doppeltwirkend ist, und ein Gummipolster unter der Anschlagplatte der Querverriegelung am geraden Spalt den Stoß auf und verhindert ein Überfahren der Schließlage.

Vor dem Beginn des Ausfahrmanövers wird der Straßenverkehr durch die beiden Schranken, die etwa 50 m vor den Übergängen zum ausfahrbaren Teil liegen und von dem Maschinenhaus aus betätigt werden können, unterbrochen. Zur Absperrung der gesamten Brücke ist an jedem Brückende ein Dreh-Schranken-Paar vorgesehen, das von Hand bedient wird.

Die Antriebe und die bewegten Teile der Verriegelung befinden sich auf dem ausfahrbaren Brückenteil. Der elektrische Strom wird von der Galataseite zugeführt. Am Drehgelenk stellt ein flexibles Kabel die Verbindung zwischen dem Galata-Teil der Brücke und dem drehbaren Teil her, zwischen dem Istanbul-Teil und dem gebogenen Abschluß des Mittelteiles schließt ein großer Steck-Kontakt den Strom, sobald die Brücke geschlossen ist.

Die Abb. 30 gibt eine Übersicht über die gesamte Verriegelung, die Abb. 31 und 32 stellen die Verriegelung am geraden und am gebogenen Abschluß dar.

### a) Längsriegel (Abb. 33).

Die runden gedrehten Längsriegel sind aus SM-Stahl St 50. 11 hergestellt. Sie haben im tragenden Teil einen Durchmesser von 290 mm. Die Riegel sind an zwei Querträgern des ausfahrbaren Brückenteiles durch Stahlgußlager mit Rotgußbuchsen geführt, in dem dritten sind keine Lager eingebaut, die Bohrung ist größer als der Riegeldurchmesser, so daß die Stützung der Riegel statisch bestimmt bleibt. Eine Fettschmierung in den Lagern mindert die Abnutzung und entlastet den Antrieb. In die Endquerträger der festen Brückenteile sind die Lager eingebaut, die die Riegel bei betriebsfertiger Brücke aufnehmen. Entsprechend dem zugespitz-

ten Ende der Riegel sind die Öffnungen der Lager trompetenförmig erweitert, so daß eine Einführung der Riegel möglich ist, selbst wenn Lager- und Riegelachse bis zu 20 cm voneinander entfernt sind. Dieser große Spielraum wurde vorgesehen, weil die Abweichung der theoretisch berechneten Höhenlage der beiden Brückenden von der wirklich sich einstellenden schwer abzuschätzen war und weil damit gerechnet werden mußte, daß bei unruhigem Wetter die Brücken während der Verriegelung geringe Bewegungen gegeneinander ausführen werden.

Die Riegel werden über eine Triebstockzahnstange durch ein Ritzel bewegt. Ein Elektromotor treibt über mehrere Stirnradvorgelege die für je 2 Ritzel gemeinsame Welle an. Das erste Vorgelege hinter dem Motor läuft in einem geschlossenen Gehäuse im Ölbad. Motorwelle und Ritzelwelle sind durch eine elastische Kupplung verbunden, eine Kupplungshälfte dient als Bremscheibe. Auf sie wirkt eine Doppelbackenbremse. Das Gewicht, durch das die Bremse betätigt wird, wird durch einen Hubmagneten beeinflusst, der die Bremse beim Einschalten des Motorstromes lüftet und beim Ausschalten schließt. In den Endlagen der Riegel wird der Motorstrom selbsttätig durch einen Endschalter unterbrochen, der mit dem Triebwerk gekuppelt ist. Auf dem Schaltpult zeigen eine rote und eine grüne Signallampe die Endlagen der Riegel an. Der Antriebsmotor ist für Drehstrom 220 Volt 50 Perioden mit einer Leistung von 7 kW bei  $n = 940$  U ausgelegt. Diese Drehung wird so übersetzt, daß die Riegel mit einer Geschwindigkeit von 2 cm/sec gegen einen Widerstand von 10 t an jedem Riegel bewegt werden können.

#### b) Querriegel im geraden Spalt.

Dieser Querriegel verbindet zusammen mit dem Drehgelenk am geraden Spalt den ausfahrbaren Brückenteil biegungsfest mit dem verankerten Teil. Der Riegel befindet sich vor dem äußeren, dem Drehbolzen abgelegenen Hauptträger. Beim Schließen der Brücke legt sich die ausgefahrene Brücke mit einer durch Gummi gefederten Platte gegen ein Stahlgußlager, das an dem festen Brückenteil verschraubt ist. Dieses Lager wird von einem gabelförmigen Gegenlager umfaßt, das am ausfahrbaren Teil befestigt ist. Der eingeführte Riegel verhindert das Lösen dieser Verbindung und damit der beiden Brückenteile. Bei senkrechten Bewegungen der Brücke wirkt die Längsverriegelung als Gelenk, dessen theoretische Drehachse durch die Lager der Längsriegel im Endquerträger des verankerten Brückenteiles geht. Um eine unerwünschte Einspannung des Querriegels zu vermeiden, wurde dem Riegel in seinem Lager der erforderliche Spielraum gegeben, damit er sich um diese theoretische Gelenkachse drehen kann. Um die erforderliche Anlagefläche trotz des Spielraumes für diese Bewegung zu sichern, wurde ein rechteckiger Querschnitt  $150 \times 150$  gewählt. Das Material ist wieder SM-Stahl St 50. 11. Der Antrieb ist ähnlich dem der Längsriegel. Ein Elektromotor mit 4 kW Leistung und  $n = 940$  min kann den Riegel mit einer Geschwindigkeit von 2 cm gegen einen Druck von 10 t bewegen. Vorgelegte, elastische Motorkupplung, Bremse, Endschalter, Signallampen für das Schaltpult usw. sind in gleicher Weise wie für die Hauptriegel vorhanden. Ein Triebstockritzel überträgt die Antriebskraft durch eine entsprechende Zahnstange auf den Riegel.

#### c) Zughaken am gebogenen Spalt (Abb. 34).

Eine besonders wichtige Aufgabe haben diese Zughaken zu erfüllen. Sie sichern den Zusammenhang der ganzen Brücke in ihrer Längsrichtung. Der Überbau ist auf beiden Widerlagern durch Rollen gelagert, am geraden Spalt ist der ausfahrbare Teil mit dem verankerten durch Drehgelenk und Querriegel fest verbunden, durch den gebogenen Spalt wird daher der Überbau in der Längsrichtung in zwei Hälften zerlegt, so daß hier eine Verbindung geschaffen werden muß, damit sich die geschlossene Brücke in der Längsrichtung als ein ungeteilter Baukörper bewegt und damit kein dritter Fahrbahnauszug an dem gebogenen Spalt notwendig wird.

Die Zuggestänge bestehen aus gelenkigen Doppellaschen. Sie sind gefedert und werden durch Rollen in Bahnen geführt, die fest

mit der Hauptkonstruktion verbunden sind. Die Federung, bestehend aus einer Reihe von Tellerfedern, wurde eingebaut, damit bei seitlichen horizontalen Bewegungen der Brücke, die unter dem Angriff von Wind und Wellen auftreten, kein unkontrollierbar großes Einspannmoment durch die Verbindung erzeugt wird. Am Ende der Zuglaschen befinden sich Bolzen, die in kräftige, am festen Brückenteil befestigte Mitnehmer aus Stahlguß eingreifen. Damit die Laschen beim Ein- und Ausfahren der Brücke an der Konstruktion vorbeigeführt werden können, sind die Führungen am Ende nach unten abgebogen, die vorderen Führungsrollen der Doppellaschen laufen nach dem Lösen der Bolzen von den Mitnehmern nach abwärts und geben damit dem Ende der Laschen eine ebenfalls abwärts gerichtete Neigung. Durch diese Bewegung lösen sich die Gestänge soweit wie erforderlich von der Brückenkonstruktion.

Ein verzahntes Kurbelrad löst beim Vorwärtsgang die Zuggestänge und zieht beim Rückwärtsgang die beiden Brückenteile, die durch den gebogenen Spalt getrennt sind, zusammen. Bei geschlossenem Spalt und belastetem Gestänge steht die Kurbel mit ihrem Kurbelzapfen etwa 150 mm unterhalb der hinteren Totlage, sie stützt sich in dieser Stellung gegen einen festen Anschlag. Die Endstellung ist also kraftschlüssig damit festgelegt. Trotzdem wurde ein Haken vorgesehen, mit dem die Endlage des Kurbelrades gesichert werden kann, falls sich herausstellt, daß sie durch dynamische Einflüsse gefährdet ist. Die beiden Kurbelräder werden über eine gemeinsame Welle durch einen Elektromotor angetrieben. Zur Übersetzung der Drehung des Motors von der Motorwelle zum Antriebsritzel dienen verschiedene Stirnradvorgelege. Auch bei diesem Antrieb sind Vorgelege im Ölbad, Motorkupplung und Bremse sowie Endschalter und Signallampe in ähnlicher Weise wie bei dem Antrieb der Riegel angeordnet. Die Leistung des Motors beträgt bei 220 Volt und 50 Perioden Drehstrom 8 kW bei einer Drehzahl  $n = 920$ /min. Durch die Wahl der Übersetzungen ist erreicht, daß die Zugstangen den größten möglichen Weg von 450 mm in 75 sec zurücklegen. Als Zug ist für diesen Fall eine Kraft von 18 t für jede Stange angenommen.

#### d) Hilfsantrieb.

Um auch bei Versagen des elektrischen Stromes die Brücke öffnen zu können, ist als Hilfsantrieb ein Benzinmotor von 16 PS bei 1000 U eingebaut. Es wurden Einzylinder-Viertakt Deutzmotoren gewählt. Jeder Motor hat zwei Triebwerke zu bedienen,

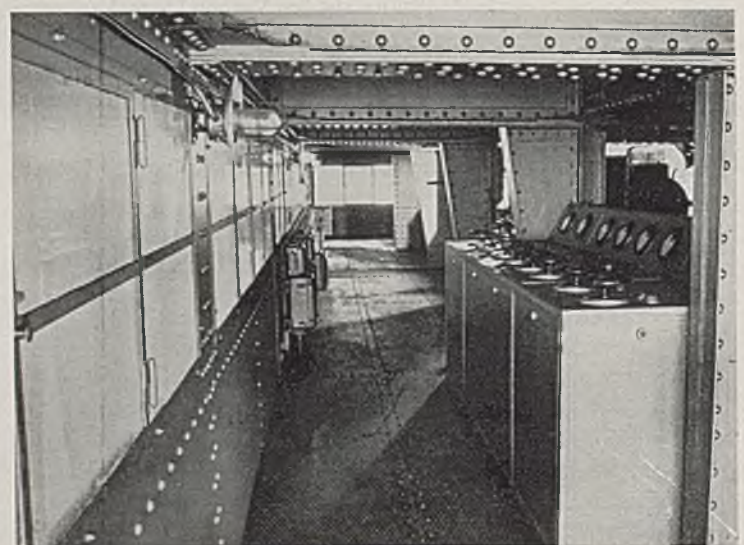


Abb. 35. Blick in den Bedienungsgang des Maschinenhauses.  
Im Vordergrund das Schaltpult.

am geraden Spalt den Längs- und den Querriegel, am gebogenen Spalt die Längsriegel und das Zuggestänge. Die Motorwelle arbeitet daher auf ein Wendegetriebe. Dessen Antriebswelle wirkt durch zwei im Ölbad laufende Stirnradvorgelege auf die Wellen der beiden

Triebwerke. Durch ein gemeinsames Gestänge werden die Stirnräder auf diesen Wellen eingekuppelt. Die mechanische Abhängigkeit verhindert, daß beide Triebwerke zu gleicher Zeit mit dem Motor verbunden werden. Bei Mittelstellung des Gestänges ist der Motor abgeschaltet. Der Strom für den Elektromotor kann nur geschlossen werden, wenn der Benzinmotor abgeschaltet ist, was durch die Verbindung eines Schalters mit dem beschriebenen Einrückgestänge erreicht wurde. Ebenso verhindert eine mechanische Abhängigkeit der Bedienungsgestänge für die verschiedenen Kupp-

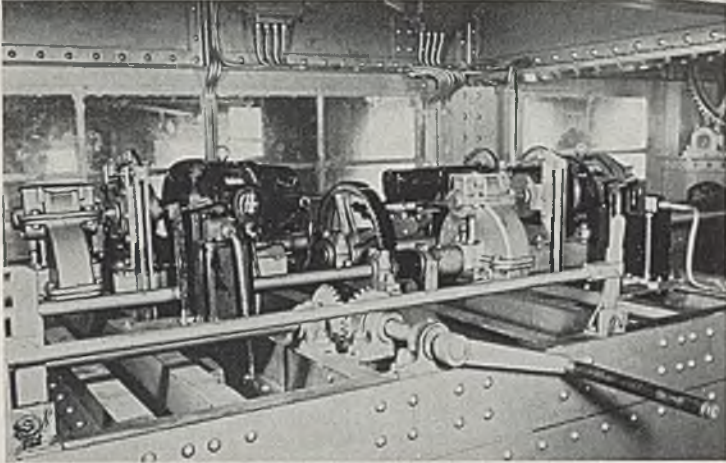


Abb 36. Riegelantrieb.

lungen, daß der Benzin- und Elektromotor zur gleichen Zeit auf ein Triebwerk arbeiten können.

Die Benzinmotoren sind so stark, daß sie die verschiedenen Verriegelungsmanöver in der gleichen Zeit wie die Elektromotoren ausführen können.

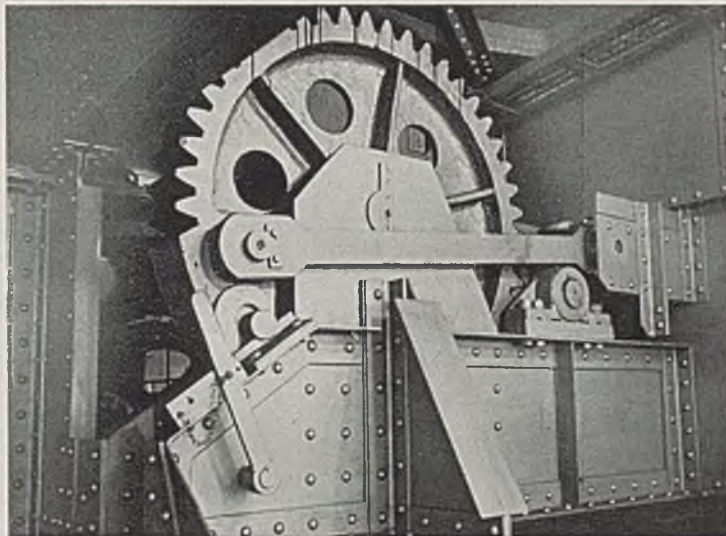


Abb. 37. Kurbelscheibe der Spaltschließvorrichtung.

Weiter ist für sämtliche Bewegungen ein Handantrieb als Reserve vorhanden, mit dem durch zwei Mann die Längsverriegelung in rd. 11 min, die Querverriegelung in rd. 6 min und durch vier Mann die Spaltschließvorrichtung in rd. 15 min betätigt werden kann.

Da bei den Hilfsantrieben die durch Magnete gesteuerten Bremsen ausgeschaltet sind, wurden für diesen Zweck Handbremsen eingebaut, die natürlich bei Einschaltung des Elektroantriebes gelöst sein müssen.

Die Abb. 35—37 geben einige Aufnahmen der Anlage im Maschinenhaus am gebogenen Abschluß wieder.

#### e) Puffer.

Um die Bewegungsenergie des ausfahrbaren Brückenteiles aufzufangen, trägt seine Spitze am gebogenen Abschluß einen Flüssig-

keitspuffer, wie aus Abb. 15 f zu ersehen ist. Die Kolbenstange dieses Puffers schlägt beim Schließen der Brücke gegen eine Anschlagplatte des verankerten Brückenteiles, die in der gleichen Abbildung dargestellt ist, beim Öffnen gegen eine vor das Geländer gebaute senkrechte Konsole. Der Puffer ist für eine Energieaufnahme von 7 t · m bemessen. Sein Stahlgußzylinder hat eine Bohrung von 220 mm, der wirksame Kolbenhub beträgt 420 mm, der größte Flüssigkeitsdruck 52 kg/cm<sup>2</sup>. Die Kolbenstange ist 90 mm stark. Bei der Bewegung des Kolbens wird die Flüssigkeit durch ein Verbindungsrohr aus dem Raum vor dem Kolben in den Raum hinter ihm gedrückt. Mit einem Regulierventil kann der Flüssigkeitsdruck eingestellt werden.

#### f) Kettenwinde (Abb. 38).

Die Winden auf den Pontons I und I', deren Aufgabe bei der Öffnung der Brücke schon erwähnt wurde, und die Ketten, durch die die Brücke in der Längsrichtung an den Widerlagern verankert ist, sind so kräftig konstruiert, daß mit Sicherheit auch bei ungünstigem Wetter die Brücke auseinandergezogen werden kann. Sie vermögen ohne Überbeanspruchung einen Widerstand von etwa 50 t zu überwinden. Die Ketten sind in der Grundplatte der Widerlager verankert, sie laufen dann über je eine Umlenkrolle zu zwei Querhäuftern, mit denen sie durch Spannschrauben befestigt sind. Zwei Laschen verbinden diese Querhäufter mit zwei weiteren, in denen Gewindeinsätze aus Bronze die Antriebsspindel führen. Die Querhäufter laufen mit zwei Rollen vor Kopf auf Führungsträgern. Ein kräftiges Drucklager für die Spindel nimmt die Differenzkraft zwischen den beiden Kettenzügen auf. Die Spindel wird durch einen Elektromotor von 19 kW bei 220 Volt 50 Perioden und einer Umdrehungszahl  $n = 935$  über zwei Stirnräder angetrieben. — Auch für diese Antriebe sind Vorgelege, Kupplungen, Bremsen, Endschalter und Signallampen in ähnlicher Art wie oben beschrieben, vorhanden. Der Handantrieb erfordert bei größtem Spindelweg eine Betätigungsdauer von 17 min.

#### g) Straßenschranken.

Vor der Entriegelung der Brücke wird der Straßenverkehr etwa 50 m vor den Abschlüssen des ausfahrbaren Teiles durch zwei Drehschranken unterbrochen. Die Schranken haben je vier Flügel, die in ihrer Konstruktion dem Geländer nachgebildet sind und von denen zwei die Fahrbahn und je einer einen Fußweg sperrt. Die Drehsäulen befinden sich neben dem Bordstein auf den Fußwegen. Eine Kopplung durch Stirnradsegmente bewirkt, daß beide Schrankenflügel sich in der gleichen Richtung, d. h. in Verkehrsrichtung, öffnen und in der entgegengesetzten schließen. Hals und Spurlager sind mit Rotgußbuchsen versehen. Als Antrieb dient ein Elektromotor mit einer Leistung von 1,7 kW. Kegel- und Stirnräder sowie ein Schneckengetriebe übertragen die Drehung vom Motor auf die Drehsäule. Die Nabe des Schneckenrades besteht aus Gußeisen, auf der ein Zahnkranz aus Phosphorbronze verschraubt ist, die Schnecke aus gehärtetem und geschliffenem Stahlguß. Die Ausstattung ist im übrigen die gleiche wie bei den anderen Antrieben.

Die Schranken können gegen einen Winddruck von 30 kg/m<sup>2</sup> in 25 sec um 90° gedreht werden. Ein besonderer Reserveantrieb ist nicht erforderlich, da die Schranken von Hand gedreht werden können, nachdem der Schneckenantrieb ausgekuppelt ist.

### Elektrische Einrichtung.

Von Obergeringieur H a m m e r, Mainz.

#### I. Stromversorgung.

Der elektrische Strom für die Beleuchtungsanlage wird der Brücke von beiden Seiten, für die elektromotorischen Antriebe von einer Seite zugeführt, und zwar:

- a) Drehstrom 240 V, 50 Hz. für die Motoren,
- b) Drehstrom 190 V, 50 Hz. für die Beleuchtungseinrichtungen auf dem festen und auf dem ausschwenkbaren Brückenteil.

auf der Unkapan-Seite: Drehstrom 190 V, 50 Hz. für die Beleuchtungsanlage auf dem festen Brückenteil dieser Seite.

Die Stromzuführungskabel sind an die an beiden Enden der Brücke angeordneten Schaltschränke A und D angeschlossen. Die Führung der von diesen Schränken ausgehenden Kabel für Beleuchtung und Motorantriebe über die beiden feststehenden und den ausschwenkbaren Brückenteil ist in den drei Kabelplänen (Abb. 39a—39c) dargestellt.

Die Überleitung vom festen Teil der Azapkapu-Seite auf den ausschwenkbaren Teil geschieht durch bewegliche Leitungen an dem die beiden Brückenteile verbindenden Drehgelenk.

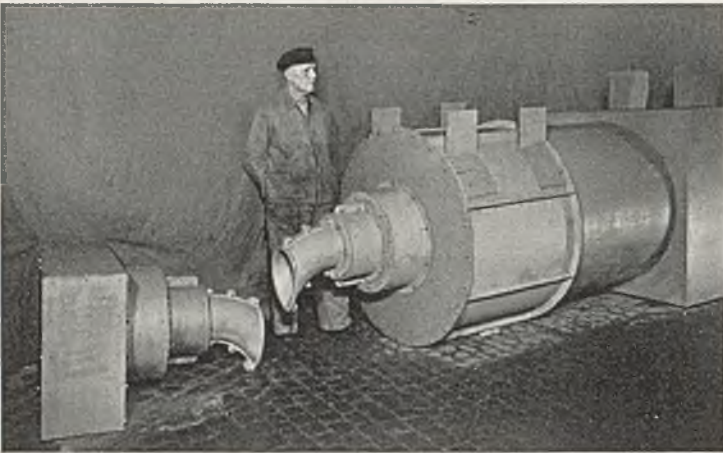


Abb. 41. Großsteckvorrichtung zur Stromleitung über den gebogenen Abschluß des ausfahrbaren Brückenteiles.

Da alle Schalt- und Steuereinrichtungen für die Motorantriebe in einem zentralen Steuerstand auf dem ausschwenkbaren Brückenteil vereinigt sind, ein Teil der Antriebe, und zwar zwei Windwerke

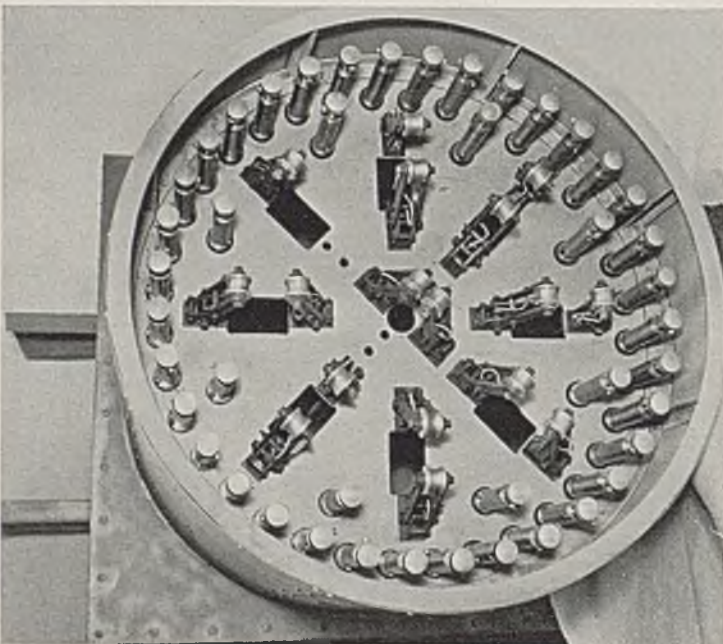


Abb. 42a. Steckdose.

für die Verkehrsschranken und eine Zugkettenwinde sich auf dem festen Teil der Unkapan-Seite befinden, mußte zur Überbrückung des gebogenen Spaltes eine lösbare Kontaktvorrichtung geschaffen werden. Die einzelnen Teile der dafür besonders entwickelten Groß-Steckvorrichtung sind in den Abb. 41 und 42 dargestellt. Der feststehende Teil dieser Vorrichtung, die Steckdose, ist in dem festen Brückenteil der Unkapan-Seite eingebaut, während der bewegliche Teil, der Stecker (Abb. 42b), im ausschwenkbaren Brücken-

teil fahrbar angeordnet ist. Beim Auseinanderziehen der festen Brückenteile mittels der Zugkettenwinden werden Steckdose und

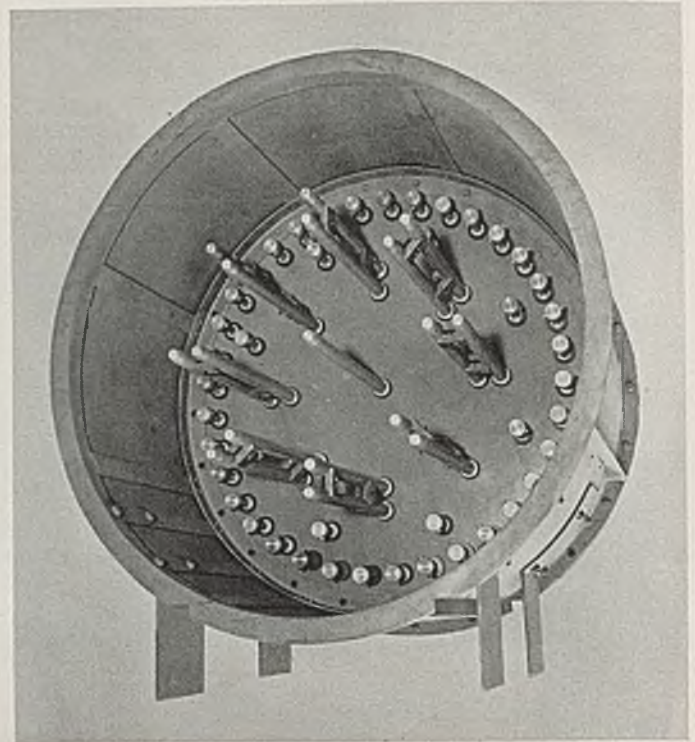


Abb. 42b. Stecker.

Stecker ebenfalls auseinandergezogen. Da nun während dieser Bewegung die Stromzuführung zur Kettenwinde auf der Unkapan-Seite nicht unterbrochen werden darf, wurden die hierfür notwendigen Kontakte als entsprechend lange Stäbe mit federnden Rollen-Stromabnehmern ausgebildet. Aus der Abb. 43 ist der Eingriff dieser Kontakte zu erkennen. Die der Stromzuführung zu den Schranken-Antrieben und zur Steuerung des Straßen-Verkehrssignals dienenden kurzen Druckkontakte sind in der

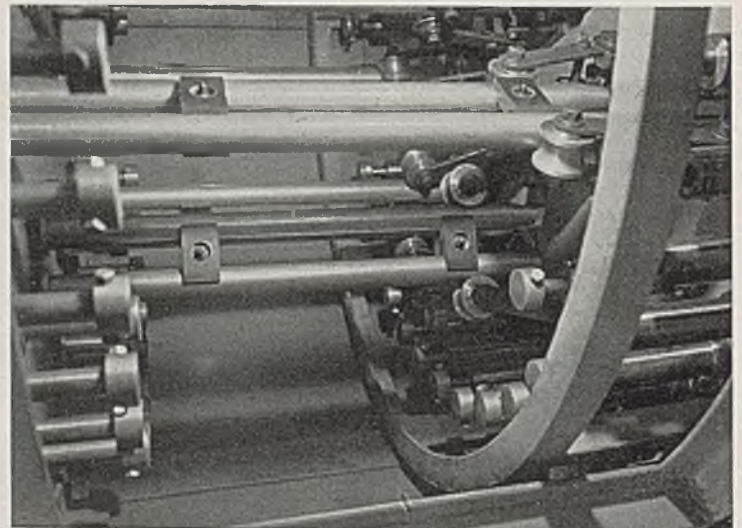


Abb. 43. Steckvorrichtung im Eingriff.

Stellung nach Abb. 43 bereits unterbrochen. Das vollständige Herausziehen des Steckers aus der Steckdose und die umgekehrte Bewegung erfolgt durch den Antrieb der Hauptriegel.

## II. Beleuchtungsanlage.

Für die Beleuchtung der Fahrbahn auf den drei Brückenteilen wurden an beiderseits der Fahrbahn aufgestellten Stahlrohrmasten insgesamt 48 Stück Tiefbreitstrahler mit 500 W-Glühlampen in-

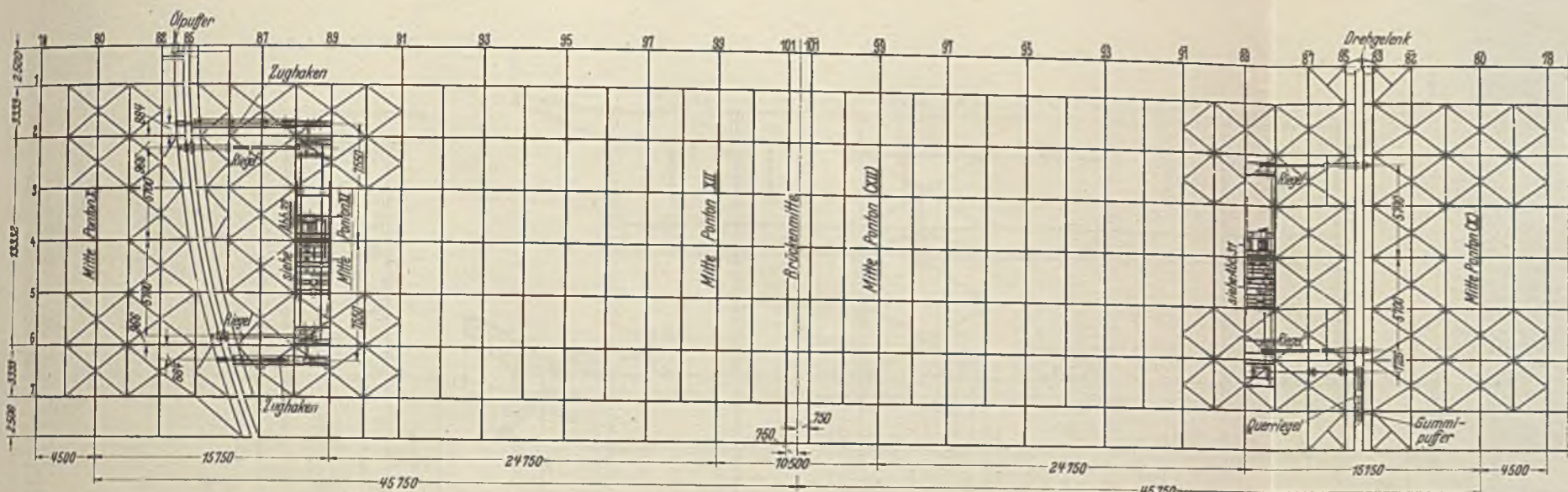


Abb. 30. Übersicht der Maschinenanlage im ausfahrbaren Brückenteil.

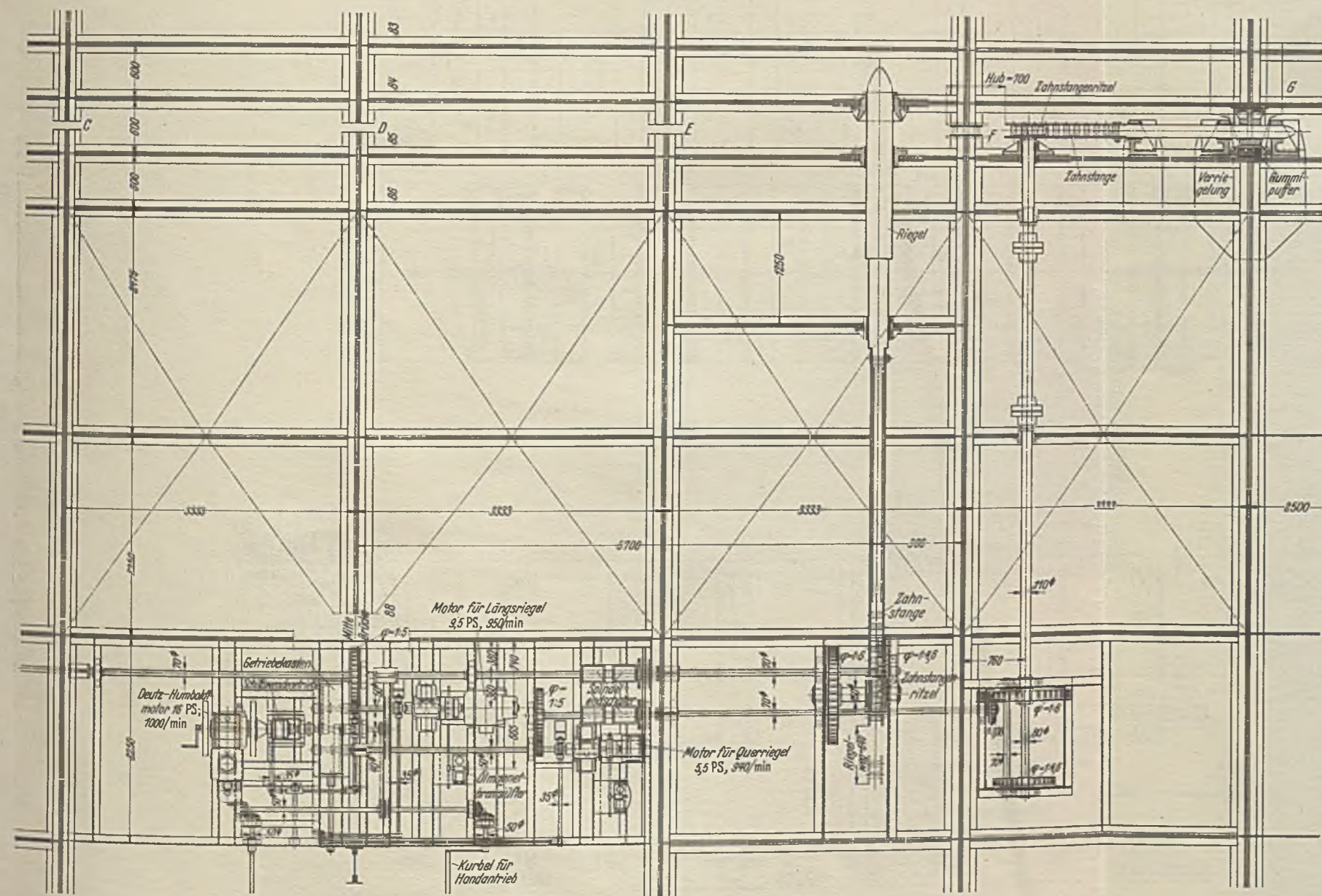


Abb. 31. Verriegelung am geraden Abschluß des ausfahrbaren Teiles.

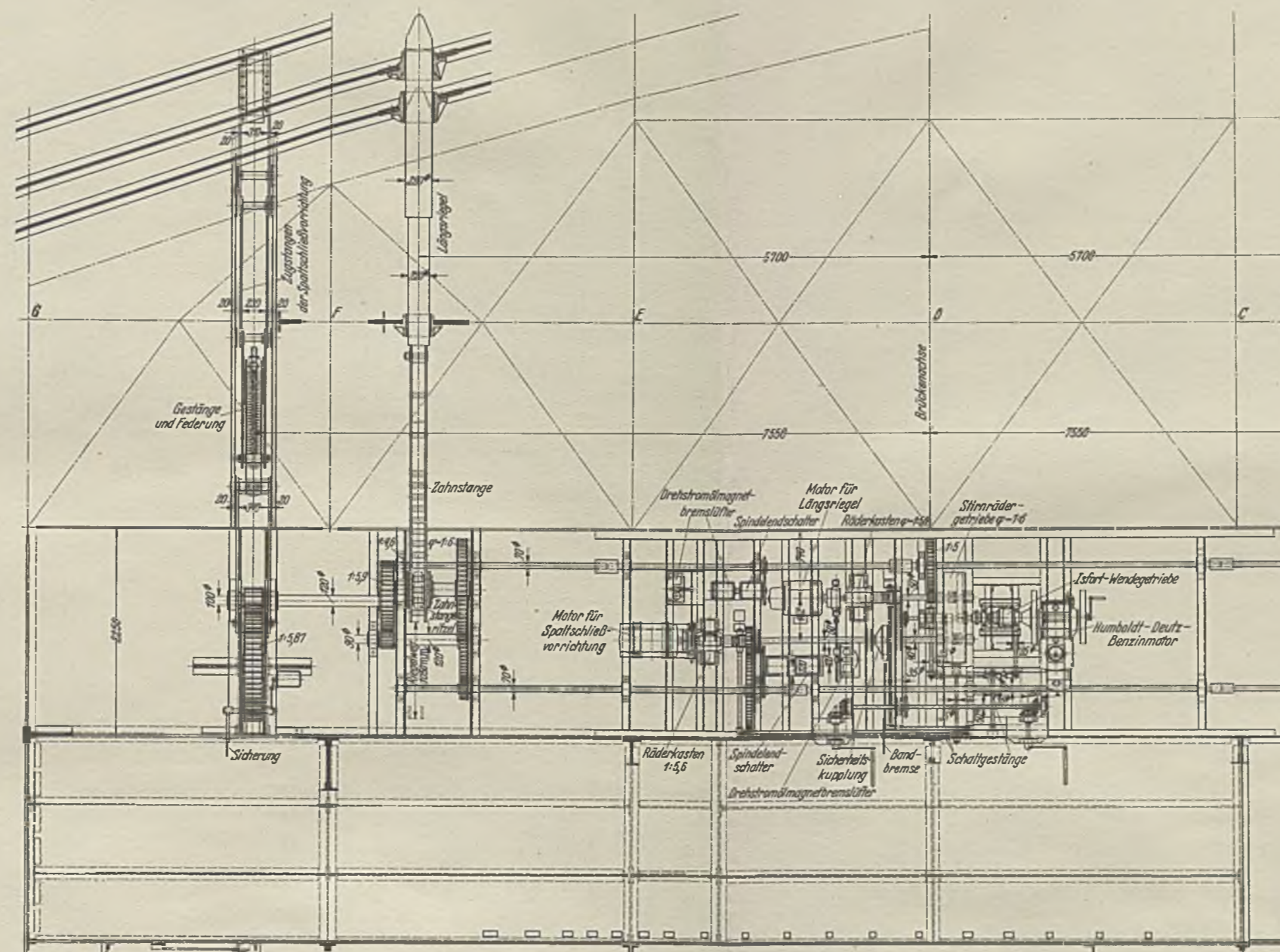


Abb. 32. Verriegelung und Spaltschließvorrichtung am gebogenen Abschluß des ausfahrbaren Teiles.

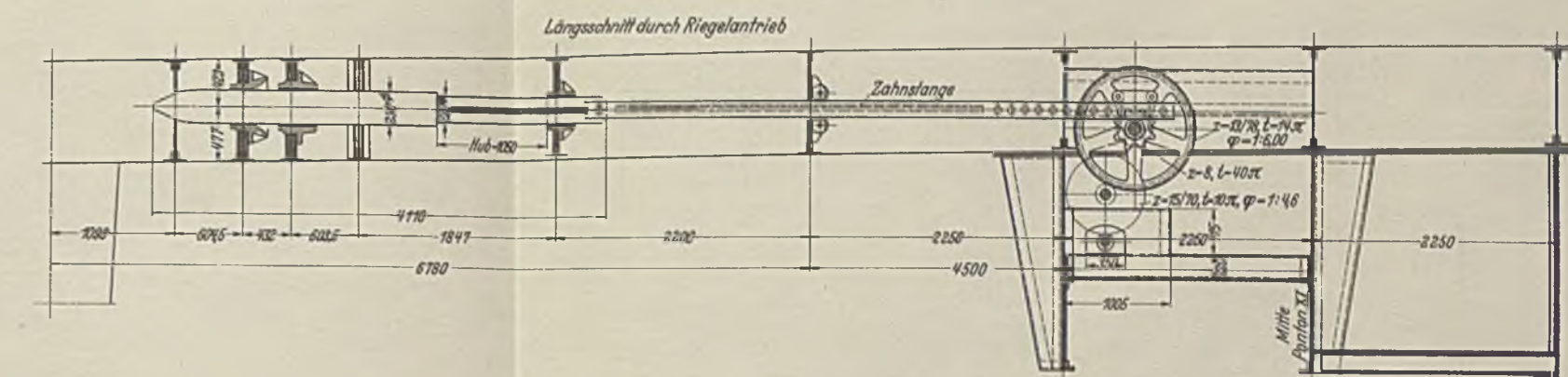


Abb. 33. Längsschnitt durch Riegelantrieb.



Abb. 34. Längsschnitt durch Spaltschließvorrichtung.

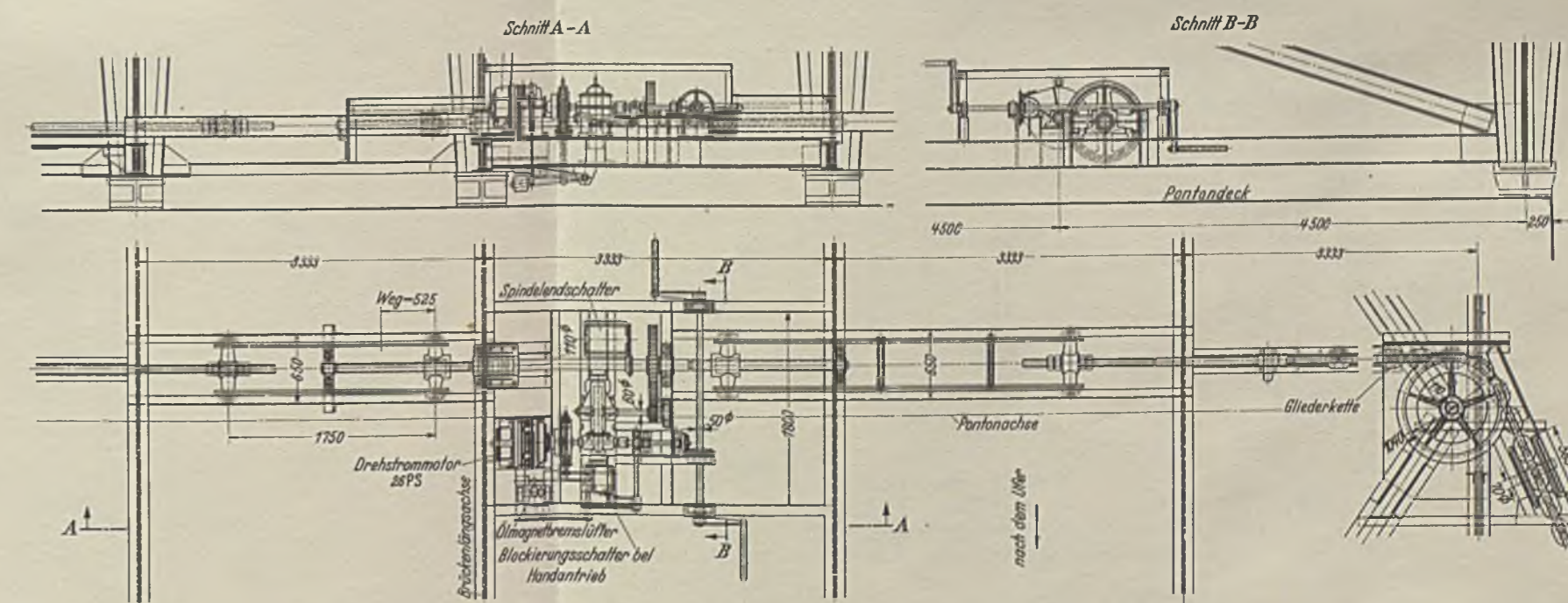


Abb. 38. Kettenwinde über Ponton I.

stalliert. Die Schaltung ist so ausgeführt, daß je die Hälfte der Lampen für Ganznacht- und für Halbnacht-Beleuchtung verwendet werden kann.

Zur Anstrahlung der Ponton-Kanten, d. h. zur Kenntlichmachung der Durchfahrtsöffnungen zwischen den Pontons, wurden je Öffnung 4 Stück, insgesamt 80 Stück Zeiss-Schrägstrahler mit 300 W-Glühlampen unterhalb der Brückenfahrbahn angeordnet. Die Schalter und Gruppen-Sicherungen für die Brücken- und die Ponton-Kanten-Beleuchtung sind in den Schaltschränken A und D an beiden Brückenenden eingebaut.

Die Enden der beiden festen Brückenteile sowie die der Durchfahrtsöffnung zugekehrte Seite des ausgeschwenkten mittleren Brückenteils werden bei Schiffsverkehr durch die mittlere Öffnung ebenfalls durch Zeiss-Schrägstrahler beleuchtet. Hierzu wurden insgesamt 15 Lampen, je 300 W, zur Anstrahlung der Fahrbahnenden von unten nach oben installiert. Schalter und Sicherungen für diese Beleuchtung befinden sich in den am geraden und am gebogenen Spalt aufgestellten Schaltschränken B und C.

Die in den Maschinenräumen installierten Leuchten sind an das Kraftnetz angeschlossen, damit die Beleuchtung dieser Räume von der Brückenbeleuchtung unabhängig ist. Außerdem sind aber an die Brückenbeleuchtung angeschlossene Steckdosen installiert, damit bei Überholungsarbeiten Handlampen auch nach Abschaltung des Kraftnetzes verwendet werden können.

### III. Motorantriebe.

Für die im Abschnitt Maschinenbau erläuterten Antriebe wurden vollkommen geschlossene Drehstrom-Hebezeugmotoren mit Schleifringläufern, mit Sonderisolation, verwendet. Lediglich die Verkehrsschranken werden durch Motoren mit Käfigläufern angetrieben.

Alle Antriebe sind mit Öl-Magnetbremslüftern und mit Öl-Spindelendschaltern für Haupt- und Hilfsstrom zur Begrenzung der Endlagen ausgerüstet. Diese Endschalter besitzen außerdem Kontakte zum Schalten von Signallampen, die die Endstellungen anzeigen, und zur gegenseitigen Blockierung der verschiedenen Antriebe. Die Schaltung der Blockierung ist derart, daß die im Abschnitt Maschinenbau aufgeführte Reihenfolge der Bewegungen zwangsläufig eingehalten werden muß.

Das gleichzeitige Einschalten der elektrischen- und der Hand-Antriebe wird durch Blockierungsschalter verhindert.

Alle Antriebsmotoren sind durch Motorschutzschalter mit magnetischen und thermischen Überstrom-Auslösern gesichert. Diese zu einer gußgekapselten Verteilung zusammengebauten Schalter sind im zentralen Steuerstand auf dem ausschwenkbaren Brückenteil untergebracht. An der gleichen Stelle befinden sich auch die Anlaßwiderstände und die in ein Bedienungsschalt-pult eingebauten Steuerwalzen und Steuerschalter für die verschiedenen Antriebe.

Spannungs-Rückgangsauslösung ist durch die ebenfalls an die Gußverteilung angebauten, zur Blockierung der einzelnen Antriebe notwendigen Ölschütze gewährleistet. Das Schalt-pult enthält außer den Steuergeräten einen Spannungszeiger sowie je Antrieb einen Stromzeiger und zwei Meldelampen.

Die Schaltung der verschiedenen Antriebe ist aus dem Gesamtschaltbild (Abb. 40) ersichtlich.

### IV. Hilfseinrichtungen.

Zur Sicherung des Straßenverkehrs dienen rote Warnlampen, die auf beiden festen Brückenteilen in der Nähe der Verkehrsschranken, auf der rechten Fahrbahnseite, angeordnet und vor dem Schließen der Schranken einzuschalten sind. Die Steuer-schalter befinden sich im Schaltschrank B am geraden Spalt.

Als Schiffsahrtssignale sind am Ende des festen Brückenteils, am geraden Spalt, für beide Durchfahrtsrichtungen Tageslicht-Signallaternen mit roten und grünen Farbscheiben angeordnet. Durch entsprechende Einschaltung dieser Signallampen wird die Durchfahrt der Schiffe in der einen oder in der anderen Richtung freigegeben. Wie allgemein üblich, bedeuten die grünen Signale „Durchfahrt frei“ und die roten Signale „Durchfahrt gesperrt“.

Die Steuerschalter für diese Signale sind im Schaltschrank B eingebaut. Die Einschaltung der Schiffsahrtssignale geschieht nur auf besonderen Befehl, der vom Galata-Turm aus durch Lichtsignale an den Brückenwärter gegeben wird. Bei eingeschwenktem Brücken-Mittelteil bleiben sowohl die grünen als auch die roten Signale abgeschaltet.

Die Durchfahrten unter dem mittleren Brückenteil sind dann durch die beiderseits an den Fußweg-Bandträgern angebrachten roten und grünen Positionslampen kenntlich gemacht.

Die Bewegung der festen Brückenteile während des Auseinanderziehens mittels der Zugkettenwinden und bei dem durch die Zughaken am gebogenen Spalt bewirkten Zusammenziehen wird elektrisch angezeigt. Die beiden, mit runden Skalen und Zeigern ausgeführten Instrumente sind auf dem festen Brückenteil der Unkapan-Seite bzw. auf dem ausschwenkbaren Brückenteil in der Nähe des gebogenen Spaltes angeordnet. Das Instrument auf der Unkapan-Seite besitzt eine beleuchtete Skala von 600 mm  $\varnothing$ , damit die Stellung dieses Brückenteils bei Annäherung des einschwenkenden Brückenteils von diesem aus abgelesen werden kann.

Für die Stromversorgung der Manövrier-Pontons sind insgesamt 13 wasserdichte Steckdosen installiert, die an den äußeren Stützen der Brücke befestigt sind. Die zu den Steckdosen führenden Stichleitungen sind an dem zwischen Schaltschrank A und der Hauptverteilung im Steuerstand verlegten Kraftstrom-Zuführungskabel abgezweigt. Zu den Steckdosen auf dem festen Brückenteil der Unkapan-Seite wurde, von der Hauptverteilung ausgehend, ein besonderes Kabel verlegt.

Die elektrischen Ausrüstungen wurden von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin geliefert und durch deren Vertretung in Istanbul installiert.

### Manövrierpontons.

Die Abb. 44 zeigt eine Übersicht, Abb. 45 eine Aufnahme der Manövrierpontons, die beim Auswechseln der einzelnen Brückenpontons benutzt werden. Sie werden normalerweise rechts und

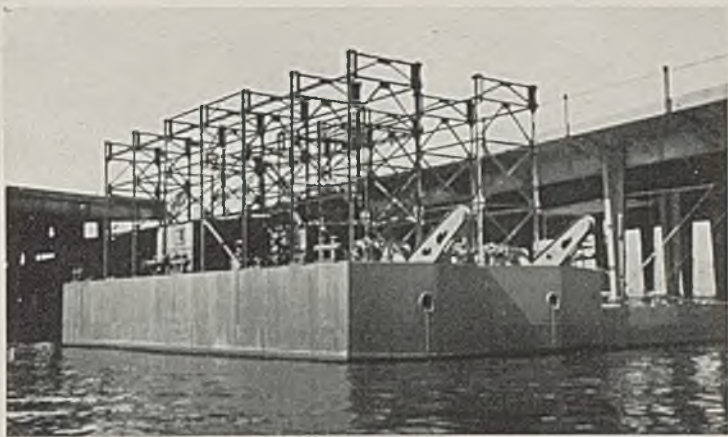


Abb. 45. Manövrierponton mit Aufbau.

links neben den Ponton gelegt, der ersetzt werden soll. Eine Ausnahme bildet die Auswechsellung des Pontons XII oder XII', während der Überbau einseitig abgestützt wird.

Die Manövrierpontons werden mit einem Wasserballast angefahren, dessen Menge so bemessen ist, daß der Auftrieb bei ausgepumpten Pontons genügt, die Brücke in ihrer Höhenlage zu erhalten. Die Rechnung ergab, daß die Summe der Auflagerdrücke der beiden Manövrierpontons stets höher sein muß als der Druck der ständigen Last auf den auszuwechselnden Ponton. Bei einem mittleren Ponton beträgt die Mehrlast etwa 5%, sie steigt bis zu 30% bei dem Ersatz des Pontons I.

Die Stützgerüste, die sich zwischen den Überbau und die Manövrierpontons spannen, bestehen aus einzelnen Teilen ungleicher Höhe. Durch verschiedene Zusammensetzung eines Gerüstes können alle erforderlichen Höhen hergestellt werden. Die

Teile werden verschraubt, der senkrechte Druck wird durch Kontakt übertragen.

Die Schwimmkörper sind wie die Brückenpontons 25 m lang und 3,80 m hoch, jedoch nur 5,5 m breit, damit sie auch in den kleinsten Raum zwischen den Pontons eingefahren werden können. An den Enden sind die Pontons mit einer stumpfen Spitze versehen. Am Heck tragen sie ein Ruder. Der Innenraum ist durch ein Längsschott und sieben Querschotte aufgeteilt. Sämtliche 16 Räume können geflutet werden. Zu diesem Zweck ist jeder Manövrierponton mit zwei selbstansaugenden Kreiselpumpen von

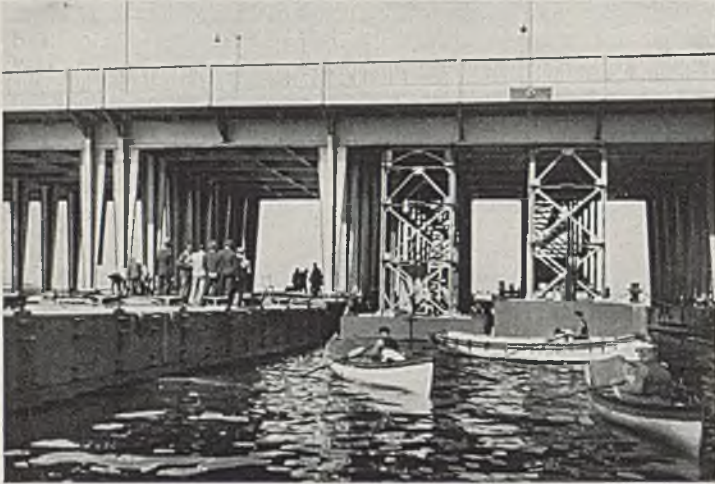


Abb. 47. Auswechslung von Pontons X11.

je 200 m<sup>3</sup>/h Leistungsfähigkeit und einer Rohrleitungsanlage ausgerüstet. Die Pumpen werden von je einem Elektromotor mit 11 PS angetrieben. Der elektrische Strom wird durch eine starke Gummischlauchleitung aus Steckvorrichtungen, die sich an den äußeren Stützen der Brücke befinden, dem Ponton zugeführt. Eine dreipolige Steckvorrichtung für 100 A nimmt das Gummi-



Abb. 48. Auswechslung des Pontons I.

kabel auf. Von ihr führt ein Kabel zu einer Verteileranlage im Pumpenhaus. Denn mit diesem Strom werden nicht allein die beiden Pumpenmotoren, sondern auch die Motoren einer Anker- und einer Verholwinde betrieben. Ferner ist eine elektrische Beleuchtung vorgesehen, da an der Brücke nachts häufig Unfälle auftreten und in schweren Fällen die Auswechslung eines Pontons in der Nachtzeit erfordern. Kontroller und Widerstände sind spritzwassersicher eingebaut, die Leitungen bestehen aus Feuchtraumkabeln, sie sind, wo erforderlich, in einem eisernen Schutzrohr verlegt.

Die von der Firma Amag-Hilpert gelieferten Kreiselpumpen sind einstufig und mit einer Wasserringpumpe Patent SSW als Entlüftungspumpe versehen.

Die Rohrleitungen, deren Entwurf und Lieferung durch die Firma Rudolf Otto Meyer in Hamburg besorgt wurde, haben

150 mm  $\varnothing$  bei den Saugrohren in den einzelnen Kammern und 180 mm  $\varnothing$  in den Sammelleitungen. Die Anlage ist aus der Abb. 46 zu erkennen. Zur Erläuterung sei hinzugefügt, daß mit

- A. die Absperrschieber bezeichnet sind, durch die die direkte Leitung in die See abgeschlossen wird,
- B. sperrt die Verbindung zwischen der See- und der Druckleitung in die Ballasträume des Manövrierpontons oder in die Räume des abzusenkenden Brückenpontons, die durch einen an einen Druckstutzen angeschlossenen Schlauch hergestellt wird,
- C. ist der Schieber vor der Druckleitung in die Ballasträume des Manövrierpontons,
- D. liegt vor der Saugleitung aus den Ballasträumen,
- E. ist zu öffnen, wenn die Pumpen aus den Ballasträumen oder mit Hilfe einer Schlauchleitung aus dem Brückenponton saugen,
- F. ist der Schieber in der Saugleitung aus den Brückenpontons.

Durch die Absperrschieber 1—8 können die einzelnen Pontonräume an die Pumpenleitung angeschlossen werden.

Durch entsprechende Schieberstellungen kann jede erforderliche Leitung zwischen See, Manövrierponton und Brückenponton hergestellt werden.

Die Manövrierpontons besitzen außer den erforderlichen Poltern und Klampen einen Buganker mit elektrisch angetriebener Ankerwinde, einen elektrischen Verholspill und vor der Ankerwinde einen Ausleger mit einer Ketten- oder Seilrolle an seiner Spitze, der beim Verlegen von Ankern und Ketten benutzt werden kann.

Die Auswechslung einzelner Pontons wurde vor der Abnahme der Brücke erprobt. Die Vorrichtungen bewährten sich. Abb. 47 zeigt eine Aufnahme während der Auswechslung des Pontons XII, Abb. 48 eine Aufnahme von den Arbeiten, durch die der Ponton I ersetzt wird.

### Schlepper.

Zum Ausfahren des Mittelteiles der Brücke wurden zwei Schlepper geliefert. Diese Schlepper werden links und rechts neben den Ponton XI gelegt und an den Stützenfüßen vertäut. Bei normalem Wetter genügt ein Schlepper, bei besonders ungünstigem Wetter werden beide eingesetzt.

Die Zugkraft, die zur Überwindung des Wind- und Wasserwiderstandes erforderlich ist, wurde durch Modellversuche festgestellt. Zur Ermittlung

des Wasserwiderstandes wurden Schlepperversuche am Modell in der Hamburgischen Schiffbau Versuchsanstalt G. m. b. H. (HSVA), zur Ermittlung des Windwiderstandes Modellversuche im Institut für Strömungsforschung der Versuchsanstalt für Strömungsmaschinen an der Technischen Hochschule Berlin vorgenommen. Die

Versuchsdurchführung und ihre Ergebnisse sind von Dipl.-Ing. Ruchholz im Heft 9 des Jahrganges 1937 der „Mitteilungen aus den Forschungsanstalten des GHH-Konzerns“ veröffentlicht.

Die Abb. 49a gibt das von der HSVA gefundene Diagramm für die Abhängigkeit der WPS und des Propellerschubes von der Ausschwenkzeit wieder, Abb. 49b den Schlepperzug bei 16 m/sec Windgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Ausschwenkwinkel,

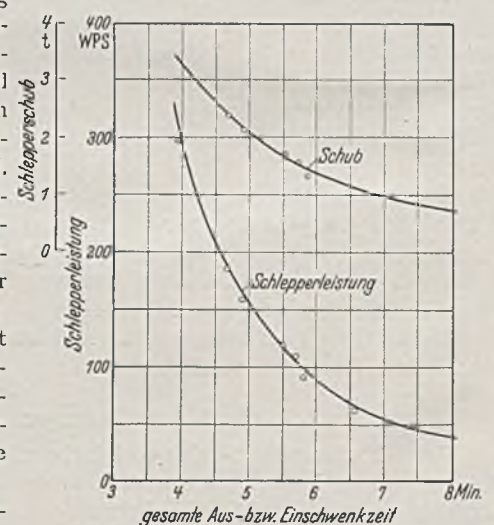


Abb. 49a. Schlepperleistung und Propellerschub in Abhängigkeit von der Ausfahrzeit.

der rechnerisch ermittelte Widerstand ist zum Vergleich ebenfalls skizziert. Der Bauherr schrieb vor, daß die Zeit für das Ausschwenken der Brücke bei ruhigem Wetter 5 min und bei stürmischem Wetter, für das eine Windgeschwindigkeit von 16 m/sec anzunehmen war, 8 min nicht überschreiten sollte. Die Versuche ergaben, daß für diese Leistungen ein Trossenzug von etwa 3 t

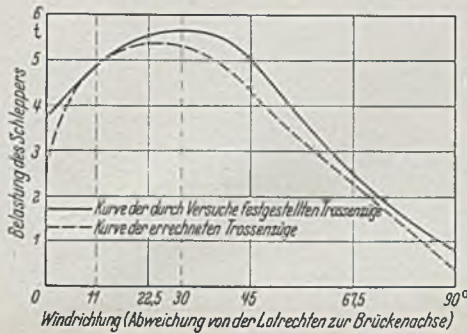


Abb. 49b. Trossenzug in Abhängigkeit vom Ausschwenkwinkel bei 16 m/sec Windgeschwindigkeit.

für einen Schlepper erforderlich war. Abb. 50 gibt einen Längsschnitt durch den Schlepper wieder, Abb. 51 zeigt einen Schlepper im goldenen Horn. Die Schlepper wurden von der Deggendorfer Werft in Deggendorf an der Donau entworfen und ausgeführt, sie legten den Weg über die Donau und durch das Schwarze Meer mit eigener Kraft zurück. Die Formgebung im Grundriß war neben rein schiffbautechnischen Gesichtspunkten dadurch bestimmt, daß sie in jeder Ausfahrslage zwischen die Pontons X und XI gelegt werden konnten. Die Schlepper haben eine Länge über Alles von 17,50 m, eine Breite auf Spanten von 4,00 m und einen Tiefgang von 1,60 m.



Abb. 51. Brückenschlepper im Goldenen Horn.

Der Schiffskörper hat fünf Räume, die durch wasserdichte Schottwände getrennt sind. Der erste Raum enthält den Kettenkasten, der zweite den Wohnraum für zwei Mann, der dritte den

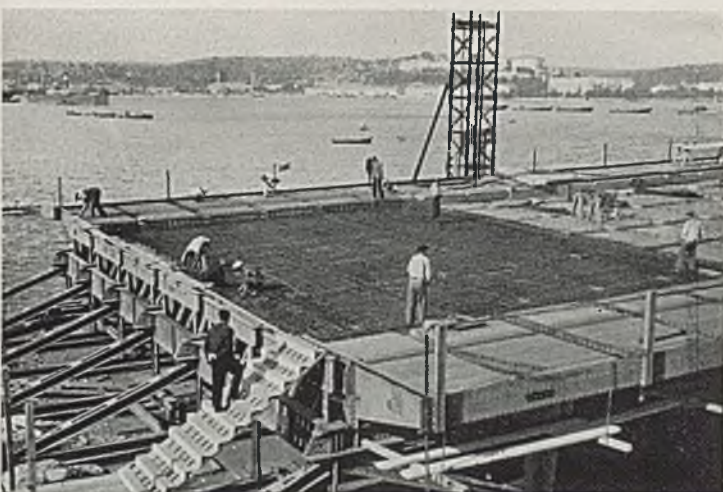


Abb. 52. Armierungsarbeiten auf der Fahrbahn.

Motor mit einem Brennstofftank, der vierte das Inventar, der letzte ist das Hinterpink.

Als Antrieb besitzen die Schlepper einen MAN-Dieselmotor Type W 6 V 17,5/22, der bei 1000 U etwa 200 PS leistet, ein

„Renk“-Getriebe untersetzt diese Drehung im Verhältnis 900/260 auf die Propellerwelle. Die Welle trägt am Bug und am Heck je einen Propeller von etwa 1300 mm  $\varnothing$ , der zur Erhöhung der Leistung in einer Kortdüse läuft. Zwischen Motor und jede Schraube ist eine Reibungskupplung eingeschaltet, durch deren

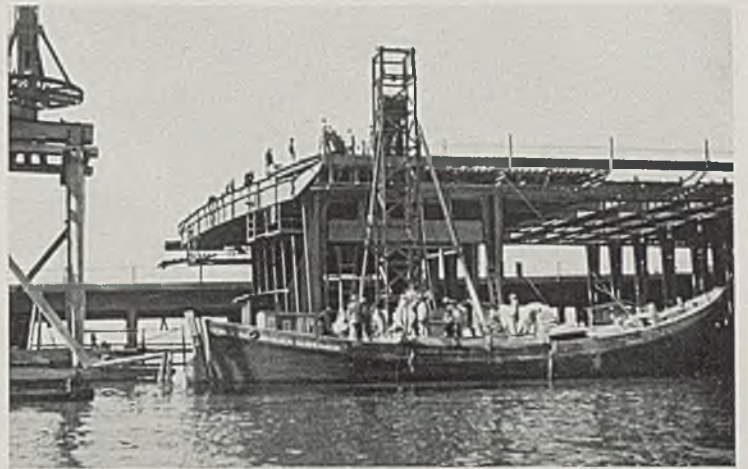


Abb. 53. Betonieranlage für die Fahrbahndecke.

Ausrücken die Schrauben einzeln vom Antrieb gelöst werden können. Motor und Kupplungen werden vom Steuerhaus aus bedient.

### Tiefbau.

#### Widerlager.

Im Vorprojekt war geplant, den Endüberbau auf ein Widerlager mit langen Parallelfügeln zu lagern. Der Widerlagerkörper und die Flügel sollten auf Eisenbetonpfählen von 12—15 m Länge gegründet werden. Da keine zuverlässigen Angaben über den Baugrund vorlagen, wurden Probepfähle geschlagen. Die Ergebnisse wiesen auf außerordentlich schlechte Gründungsverhältnisse hin.

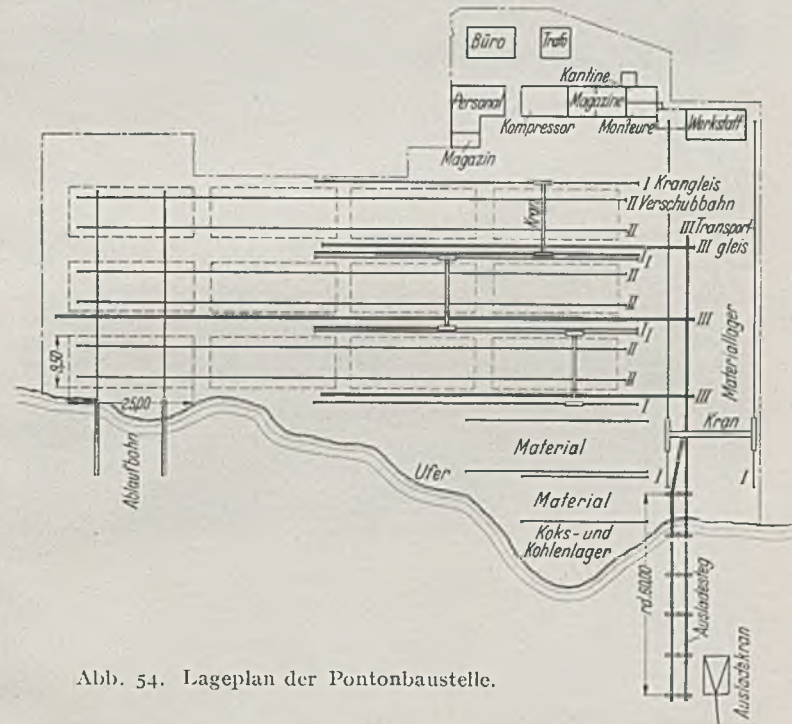


Abb. 54. Lageplan der Pontonbaustelle.

Die Probepfähle erreichten z. T. eine Länge von 26 m. Auf Grund dieser Ergebnisse wurden von der Unternehmergruppe neue Entwürfe vorgelegt, die jedoch vom Bauherrn abgelehnt wurden, da sie erheblich mehr Kosten als der ursprüngliche Vorschlag erforderten. Die Widerlager und ihre Gründung wurden daher nach einem Entwurf des Auftraggebers und auf dessen Verantwortung ausgeführt. Ein direkt am Wasser stehendes Widerlager erhielt eine oben offene Kastenform aus Eisenbeton mit möglichst gerin-





Abb. 55. Übersicht über den Pontonbauplatz.

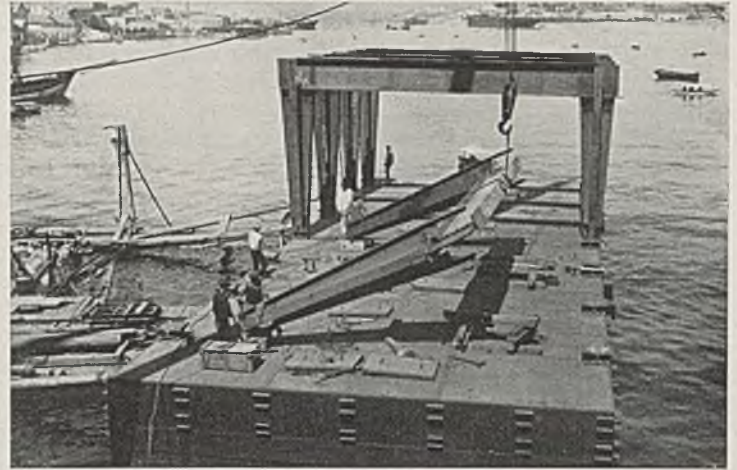


Abb. 59. Montage auf einem Ponton.

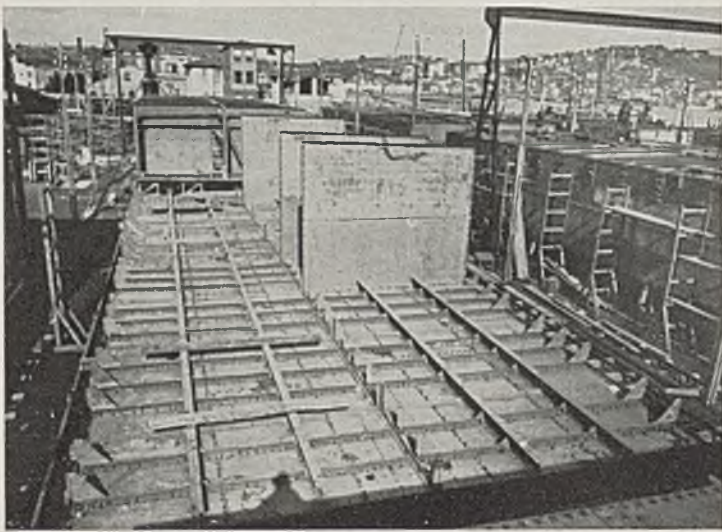


Abb. 56. Pontonmontage.



Abb. 60. Montage des Überbaus auf Ponton XII und XII'.

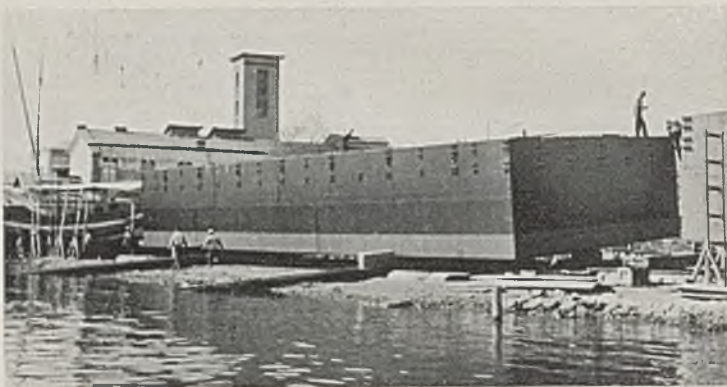


Abb. 57. Ponton vor dem Stapellauf.

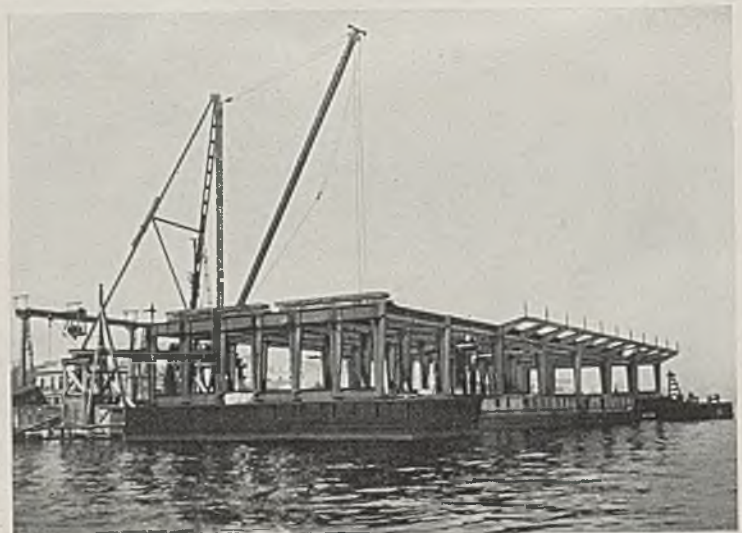


Abb. 61. Brückenteil während der Montage des Überbaus.



Abb. 58. Einschwimmen des Pontons I.

gem Gewicht, die auf Eisenbetonpfählen ruhte. Ein zweites mit gleicher Gründung wurde 12,5 m zurück in Form einer Eisenbeton-Winkelstützmauer errichtet. Die Öffnung zwischen den Widerlagern ist durch einen Eisenbetonüberbau überbrückt. Ein Damm schließt an beiden Enden der Brücke die Zufahrtsstraßen an.

#### F a h r b a h n.

Die Fahrbahn der Brücke erhielt, wie bereits erwähnt, Holzpflaster. Da in Istanbul bisher Holzpflaster nicht verlegt wurde, ist die Bewährung abzuwarten. Das Pflaster ruht direkt auf der 3 cm starken Betonschutzschicht für die Isolierung. Die Schutzschicht wurde nicht armiert, nur unter den Schienen wurde Streckmetall in einer Breite von 300 mm eingelegt. Die Isolierung selbst ist nach den deutschen A. I. B.-Vorschriften mit der „Original Ruberoid Jute-Dichtungsbahn“ der Ruberoidwerke ausgeführt. Die Eisenbetontragplatte, die sich über Felder von  $2,25 \times 3,333$  m spannt, ist nur 16 cm stark und erhielt infolgedessen eine kräftige Armierung, sie wurde mit einem 1 cm starken Zementestrich abgezogen. Für die Fußwege, die mit Asphalt abgedeckt sind, wurde ebenfalls eine sehr geringe Stärke, nämlich 7 cm, die im Verlauf der Arbeiten aus praktischen Gründen auf 8 cm erhöht werden mußte, gewählt. Die kreuzweise bewehrte Fußwegplatte ruht auf dem eisernen Randträger am Geländer und im übrigen auf Eisenbetonlängs- und Querträgern, wie aus Abb. 10 zu ersehen ist. Die Eisenbetonquerträger sind auf dem äußeren Hauptträger durch Betonklötze abgestützt. Die Abb. 52 gibt eine Aufnahme während der Armierungsarbeiten wieder.

Der Beton wurde auf einer schwimmenden Betonieranlage (s. Abb. 53) aufbereitet, mit einem Auf-



Abb. 62. Der ausfahrbare Teil.

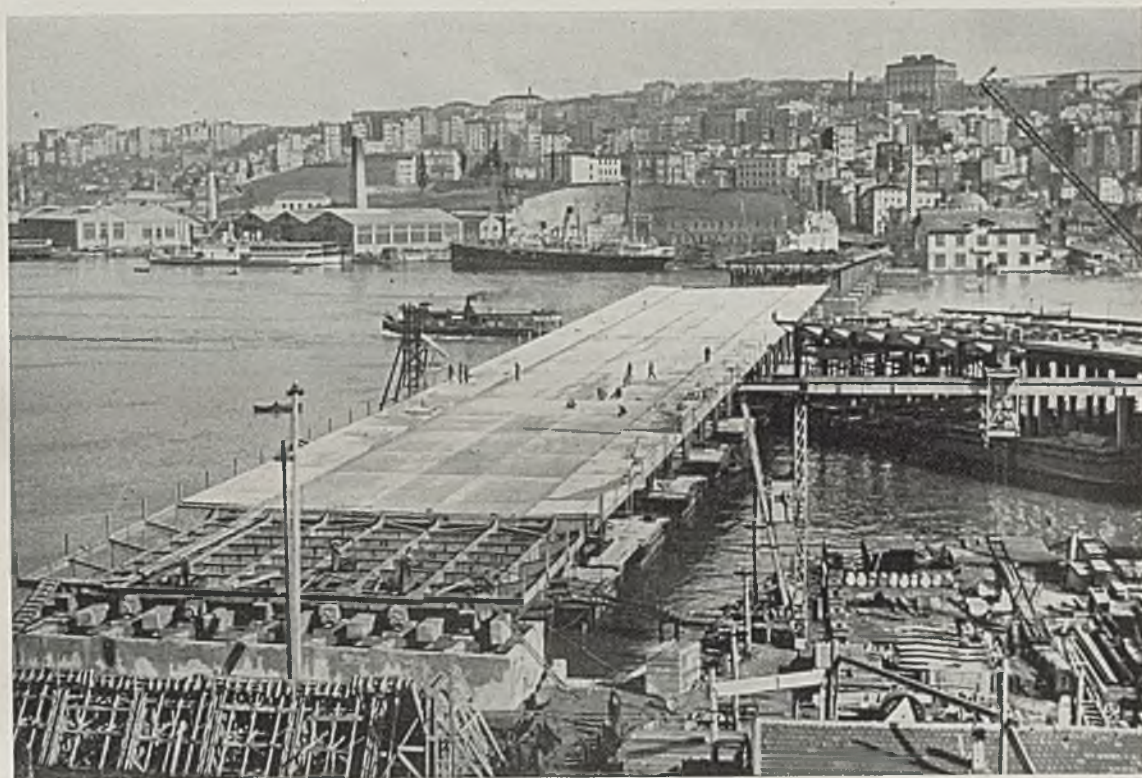


Abb. 64. Gesamtübersicht während der Montage.



Abb. 65. Brückenansicht vom Ufer Azap-Kapou.

zug in die Höhe der Fahrbahn gebracht und mit Schubkarren geschüttet. Eine stärker mechanisierte Anlage lohnte wegen der billigen Arbeitslöhne nicht. Als Zement wurde für den Unterwasserbeton der Eisenportlandzement der Rolandhütte und für die übrigen Bauteile der türkische Junus-Zement gewählt. Als

nisse und die Transportkosten wurden die Nietarbeiten fast vollständig auf der Baustelle ausgeführt. Für jeden Ponton waren etwa 42 000 Niete zu schlagen, d. s. etwa 330 Stück für 1 t Konstruktionsgewicht.

Gelände für einen Bauplatz stand in Balat etwa 2,5 km ober-

halb der Brücke zur Verfügung. Die Anlage wurde so ausgebaut, daß gleichzeitig an 12 Pontons gearbeitet werden konnte. Abb. 54 zeigt ein Schema des Lageplanes. Die Leichter wurden an einem Entladesteg gelöscht und das Material an einer Querseite des Montageplatzes gelagert. Die Pontons lagen in vier Reihen zu je drei nebeneinander auf Längserschubbahnen. Grundsätzlich konnte die Montage so aufgebaut werden, daß in der ersten Reihe vor dem Lagerplatz die Pontons zusammengebaut, in der zweiten vernietet, in der dritten verstemmt und in der vierten gestrichen wurden. Aus der vierten wurden sie quer auf die Ablaufbahn verzogen und vom Stapel gelassen. Einige Aufnahmen der Pontonmontage sind in den Abb.



Abb. 66. Gazibrücke mit Blick auf Stambul.

Zuschlagstoff wurde ein marktgängiger Betonkies verwendet, dessen natürliche Zusammensetzung die erforderlichen Eigenschaften des Betons erwarten ließ.

Die höchstzulässige Betondruckspannung war mit 50 kg/cm<sup>2</sup> vorgeschrieben.

55—57 wiedergegeben. Der Zusammenbau der Brücke wurde dadurch erschwert, daß die mehrfachen Belastungsumlagerungen die Gleichgewichtslage der Pontons änderten. Durch eine geschickte Reihenfolge in den einzelnen Montagevorgängen und durch Verwendung der noch nicht montierten Konstruktionsteile als Ballast wurden die Pontons in die Lage gebracht, die für den Zusammenschluß der einzelnen Brückenteile erforderlich war.

Zum Aufbau der Brücke auf die Pontons diente ein Derrick, der bei 25 m Ausladung Teile von etwa 9 t Gewicht und bei 18 m Ausladung Teile von etwa 12 t Gewicht einzubauen hatte. Die Pontons wurden vor den Derrick gelegt, und einzelne Rahmen, bestehend aus einem Hauptträgerstück von 9 m Länge und den beiden zugehörigen Stützen, nacheinander aufgesetzt. Drei bis vier Pontons mit fertigen Aufbauten wur-



Abb. 67. Die Gazibrücke geöffnet, Blick zum Bosphorus, im Hintergrund die 1912 erbaute Schwimmbrücke.

Die Ausführung der Tiefbauarbeiten hatte die İnşaat Türk Limited şirketi übernommen, die deutsche Unternehmergruppe stellte während der Hauptarbeiten einen Bauleiter zu ihrer Beaufsichtigung.

#### Montage.

Der Zusammenbau der Pontons erforderte eine umfangreiche Montagevorrichtung. Mit Rücksicht auf die Transportverhält-

den dann zu einem Brückenstück zusammengeschlossen und in ihre endgültige Lage eingeschommen und verankert. Abb. 58 zeigt Ponton I während des Einschimmens, die Abb. 59 und 60 Bilder vom Zusammenbau auf einem Ponton, die Abb. 61 ein Brückenstück vor dem Einschimmern und Abb. 62 den ausfahrbaren Teil.

**Probebelastung.**

Vor der Abnahme wurden an der Brücke Belastungsproben vorgenommen und die Einsenkungen der Pontons gemessen. Drei Versuche mit einer Kiesbelastung von 10 t/m Brücke ergaben die in der Abb. 63 gezeichneten Durchbiegungslinien. Die zum Vergleich eingetragenen theoretischen Linien lassen die gute Übereinstimmung zwischen der Berechnung und der wirklich aufgetretenen Formänderung der Brücke erkennen. Als Belastung mit rollender Last wurden 12 beladene Lastwagen von je etwa 8 t Gewicht zuerst in zwei Reihen zu je sechs nebeneinander und dann in vier Reihen zu je drei nebeneinander formiert. Die Wagen fuhren dicht aufgeschlossen in der ersten Stellung symmetrisch zur Brückenachse, in der zweiten einseitig neben dem Bord über die Brücke. Bei dieser Probebelastung zeigten sich die Vorteile des durchlaufenden Balkens in seiner Anwendung auf eine Schwimmbrücke. Die großen Einsenkungen machten sich, wie der Versuch

bewies, in keiner Weise unangenehm für den Verkehr bemerkbar, da die sich bildende lange Durchbiegungswelle von dem Brückenbenutzer nicht empfunden wird.

Am 29. Oktober 1939 wurde die Brücke von dem Vali der Stadt Istanbul unter dem Namen „G a z i - B r ü c k e“ eingeweiht und dem Verkehr übergeben.

Eine mehrjährige Arbeit und der Einsatz von vielen deutschen Arbeitern war durch das Gelingen eines Bauwerks gelohnt, das für die deutsche Brückenbautechnik im Südosten Europas wirbt. Der Dank gebührt denen, die in nie endender Kleinarbeit bei Entwurf und Ausführung, in Büro und Werkstatt, auf dem Transport und in der Montage ihr Wissen und ihre Arbeitskraft in den Dienst des Werkes stellten.

Als Abschluß des Berichtes sollen einige Aufnahmen dem Leser eine Vorstellung von der fertigen Brücke im Stadtbild von Istanbul vermitteln.

**KURZE TECHNISCHE BERICHTE.**

**Die geplante Tunnelverbindung unter dem Ij in Amsterdam.**

Wenn auch unter den gegenwärtigen Zeitverhältnissen schwerlich die Ausführung eines Tunnels unter den Ij in Amsterdam in Angriff genommen werden kann, werden doch die Planungen weiter betrieben und Erwägungen über die technischen und wirtschaftlichen Fragen angestellt. Beim Ausarbeiten der Stadterweiterungspläne kam der Direktor der öffentlichen Betriebe im Jahre 1931 zu dem Schluß, daß eine Tunnelverbindung in Amsterdam selbst technisch wohl möglich, aber nicht die gegebene Lösung für die Verkehrsverbesserung sei; man müsse sich vielmehr mit den Fährverbindungen behelfen. Eine Brücke und eine Tunnelverbindung seien aus der Stadt heraus zu verlegen, um das Stadttinnere nicht unnötig zu belasten. Man gab sich aber damit nicht zufrieden und ließ die Planungsarbeiten fortsetzen. Bei den weiteren Überlegungen fanden die Bedenken gegen eine Verbindung der Hauptverkehrsadern im Innern der Stadt Berücksichtigung. Es wurden alle Möglichkeiten zur Verbindung des städtischen Straßennetzes untersucht. Der Verkehr soll von vornherein für die mit Pferden bespannten Fuhr-

werden sollen, ohne der Verwendbarkeit für Fußgänger zu schaden. Die Luftzufuhr, die auf stündlich 47 000 m<sup>3</sup> berechnet ist, soll durch Querlüftung geschehen; das wären 35 m<sup>3</sup> beim Höchstverkehr für eine Person.

Der Bau des Tunnels unter dem Fluß ist im Absenkverfahren gedacht, die Rampe in offener Bauweise oder mit Druckluftkasten. Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Baugrundes, über die gründliche Untersuchungen angestellt werden, soll die Flußstrecke auf Grundplatten abgesetzt und mit Sand unterspült werden. Die Überbrückung der Fugen zwischen den einzelnen Tunnelabschnitten ist ähnlich wie beim Maastunnel durchzuführen. Im Hinblick darauf, daß an der für den Personentunnel vorgesehenen Stelle die für Fuhrwerke nötige Längentwicklung nicht möglich ist und Anschlüsse an das Straßennetz ausgeschlossen bleiben, hat man für den Straßentunnel eine andere Linienführung gewählt. Es ist ein zweispuriger Fuhrwerkstunnel in Aussicht genommen, der für den zu erwartenden Verkehr ausreicht (Abb. 2). In Kauf genommen wird dabei, daß die Geschwindigkeit der Fahrzeuge

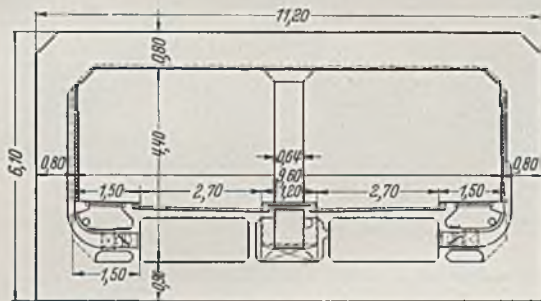


Abb. 1. Schnitt durch den Personentunnel.

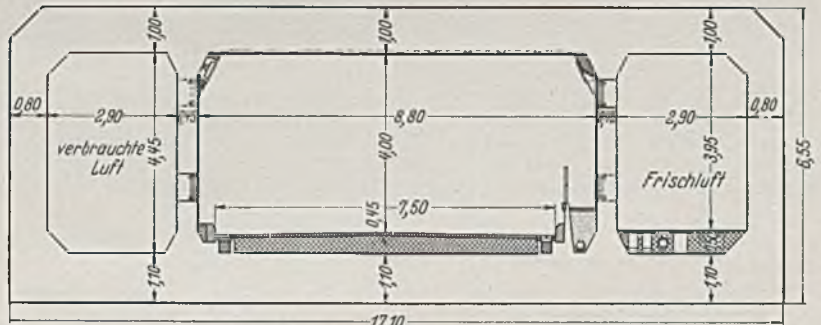


Abb. 2. Schnitt durch den Fuhrwerkstunnel.

werke, für Handkarren u. dgl., der meistens für einen Tunnel nicht zugelassen zu werden pflegt, ausgeschlossen bleiben. Dafür sind nach wie vor die Fähren bestimmt. Es verbleiben für den Tunnel also Kraftfahrzeuge, Radfahrer und Fußgänger. Um sich ein Bild von dem zu erwartenden Verkehr zu machen, werden ausgedehnte Zählungen vorgenommen, die jedoch nicht einfach einen Schluß auf die spätere Benutzung des zu erbauenden Tunnels zulassen, da der Tunnel ohne Erhebung von Gebühren nicht betrieben werden kann. Der Einfluß solcher Gebühren auf den Verkehr mit Fußgängern und Radfahrern, von denen die ersteren wohl gebührenfrei bleiben können, und auf den Verkehr mit Autos, die von den gebührenfreien Fähren an der Stadtgrenze Gebrauch machen können, ist schwer abzuschätzen. Diese Schwierigkeiten waren für die finanziellen Betrachtungen von Bedeutung. Man rechnet mit etwa 11 000 Autos am Tag und in den verkehrsreichsten Viertelstunden mit 246; Radfahrer nimmt man zu 26 Mio. im Jahr an, in den Spitzenstunden 7000 in jeder Richtung; Fußgänger werden auf 9 Mio. im Jahr geschätzt, in den Spitzenstunden 3000 in jeder Richtung.

Die verwickelten örtlichen Verhältnisse in der Nähe des Hauptbahnhofs führten zu dem zunächst überraschenden Ergebnis, daß die Trennung des Personen- vom Fuhrwerkstunnel weniger kosten wird als eine Verbindung beider Verkehrsarten. Bei einer Trennung kann nämlich für den Personentunnel eine wesentlich kürzere Linienführung gewählt werden als für einen Fuhrwerkstunnel mit seinen Rampen.

Der Tunnel für Radfahrer und Fußgänger (Abb. 1) soll rechteckigen Querschnitt erhalten und durch Säulen für besseren Trennung der Verkehrsströme unterteilt werden. An den Enden sind Zugangsgebäude vorgesehen mit Schächten und Rolltreppen, die durch die Abmessungen der Stufen und die Neigung für Radfahrer besonders günstig angeordnet

sich nach dem langsamsten Fuhrwerk wird richten müssen. Flacher als 1:20 lassen sich die Rampen nicht herstellen. Bei Verkehrsstockungen auftretende Behinderungen sollen durch die Wahl der großen Fahrbahnbreite von 7,50 m abgeschwächt werden. Eine gerade Linienführung läßt sich nicht herstellen; Halbmesser unter 150 m sind jedoch vermieden. Auch bei diesem Tunnel ist eine Querlüftung vorgesehen; mit Rücksicht auf die geringe Länge des Tunnels glaubt man mit einem Lüftungsschacht auskommen zu können. Umgewälzt sollen stündlich 360 000 m<sup>3</sup> werden. Der Kohlenoxydgehalt wird dabei sehr gering bleiben. Die Bauart des Fuhrwerkstunnels ist die gleiche wie die des Personentunnels.

Die eingesetzte Kommission ist zu dem Schluß gekommen, daß der Bau sich nur wird verwirklichen lassen, wenn die laufenden Kosten wenigstens zum Teil durch Gebühren gedeckt werden. Für Radfahrer denkt man an einen Satz von 0,02 Gulden, für Autos an einen Satz von 0,20 Gulden. Als Baukosten sind etwa 18 Mio. Gulden angenommen.

[Nach J. P. van Bruggen in „De Ingenieur“ 26 (1940) S. B 103.]  
Bunnies, Hamburg.

**Die maschinellen Einrichtungen des Maastunnels in Rotterdam.**

Die Be- und Entlüftung des Fuhrwerkstunnels soll als Querlüftung in der Weise durchgeführt werden, daß die Frischluft durch eine Anzahl über die Länge des Tunnels verteilter Öffnungen an beiden Seitenwänden über der Fahrbahn eingeblasen und die hauptsächlich durch Kohlenoxyd und Rauch verunreinigte Luft durch Öffnungen oben an den Wänden abgesaugt wird. Durchweg verdient diese Art der Lüftung den Vor-

zug, ohne daß damit zum Ausdruck gebracht werden soll, daß eine Längslüftung allgemein für einen Tunnel unzuweckmäßig ist. Bei einer Längslüftung steht der Luftströmung ein sehr großer Querschnitt zur Verfügung, und der Strömungswiderstand ist gering, wenn die Luftströmung mit der Verkehrsrichtung zusammenfällt. Nachteilig kann sich jedoch auswirken, daß bei einem möglichen Brand eines Motorfahrzeuges die im Tunnel anwesenden Personen den brennenden Gasen, dem Rauch und Ruß stark ausgesetzt sind, und daß sich an den Wänden leicht Staub und Schmutz absetzt. Der Luftstrom ist in einem Tunnel mit Querrichtung aufwärts gerichtet und wird noch durch die Steigkraft der vergleichsweise warmen Verbrennungsgase verstärkt. In letzter Zeit wird allerdings die Ansicht vertreten, daß die abwärts gerichtete Luftströmung

Abständen von 3 m Stichkanäle nach den Tunneldurchgängen abzweigt. Das gilt sowohl für die Ausmündungen in den Seitenwänden als auch für die Ausmündungen des Saugkanals in der Decke der Landstrecke. Zur Verminderung des Widerstandes sind die Abzweigungen der Saugleitung in einem Winkel von 45° zum Hauptkanal angeordnet. Die Breite der rechtwinkligen Öffnungen beträgt zwischen 600—800 mm und die Höhe 82—133 mm. Wenn später, bei vollbesetztem Tunnel, die Höchstmenge an Luft eingeblasen werden muß, wird die Geschwindigkeit in den Öffnungen auf 5 m in der Sekunde anwachsen. Die Breite der Öffnungen in der Decke der Landstrecken ist größer. Bei der Berechnung der Lüftungsfähigkeit der Lüftungseinrichtungen ist von den Erfahrungen ausgegangen, die man bei den Untersuchungen im Hollandtunnel zwischen New York und New Jersey gemacht hat. Mit Rücksicht auf die im Tunnel weilenden Personen kann noch ein Gehalt von einem Teil Kohlenoxyd auf 2500 Teile Frischluft unbedenklich zugelassen werden. Übrigens ist im Betrieb bestehender Tunnel die Rauchentwicklung vieler Autos, insbesondere der mit Dieselmotoren angetriebenen, oft derart groß, daß aus diesem Grunde stärker gelüftet werden muß, um die Verunreinigung der Luft wesentlich unter den sonst zulässigen Hundertsatz hinunterzudrücken. Da das Volumen der durch die Auspuffgase etwas erwärmten Luft größer ist als das der eingeblasenen Frischluft, und da es außerdem erwünscht ist, stärker abzusaugen als einzublase, ist die Leistungsfähigkeit der Saugventilatoren 4% größer gewählt als die der entsprechenden Druckmaschinen. Die Ventilatoren sind als Schraubventilatoren ausgebildet, die der Umdrehungsgeschwindigkeit des Rotors angepaßt sind. Als besonderer Vorteil dieser Schraubventilatoren

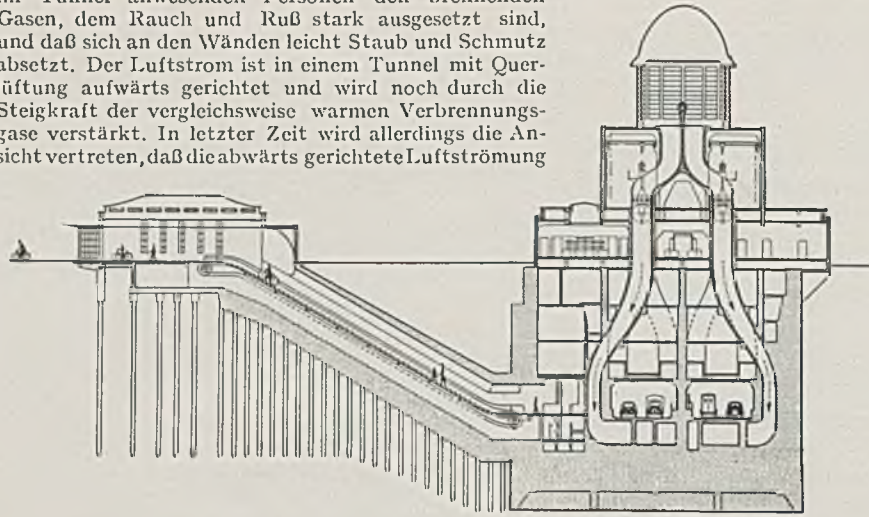


Abb. 1. Schnitte durch Ventilationsschacht und Rolltreppe.

vorteilhaft sein kann, da die verbrauchte Luft dabei über der Fahrbahn abgesaugt wird und nicht bis zu den Fahrern aufsteigt. Versuche haben aber ergeben, daß dieser Vorteil gering ist, ganz abgesehen davon, daß bei vielen Autobussen die Auspuffgase oben abgeführt werden. Eine Ausführungsart, bei der die Frischluft in der Querrichtung eingeblasen und die verunreinigte Luft in der Längsrichtung abgeführt wird, ist bislang nur beim Merseytunnel in Liverpool zur Anwendung gekommen. Dieser Tunnel hat einen sehr großen Querschnitt (vier Fahrbahnen in einem Tunnelrohr), so daß sich die Luftbewegung in der Längsrichtung über den Fahrwerken verbleibenden weiten Raum abspielen kann. Die Erwägungen über das Für und Wider haben zum Schluß zur Wahl einer Querrichtung für den Fahrwerkstunnel unter der Maas geführt.

ist herauszustellen, daß die Schaufeln sich bequem verstellen lassen, wodurch der Betrieb auf einfache Weise nach Bedarf geregelt werden kann. Es wird für nötig gehalten, um eine größtmögliche Leistung zu erzielen, zwei an denselben Kanal angeschlossene Ventilatoren parallel arbeiten zu lassen und dafür zu sorgen, daß unter den ungünstigsten atmosphärischen Einflüssen keine Unregelmäßigkeiten in

Die beiden Tunneldurchgänge sind in vier Lüftungsabschnitte unterteilt. Die beiden unmittelbar am Ufer errichteten Luftschächte (Abb. 1 und 2) trennen die Abschnitte. In jedem Gebäudeschacht sind vier Gruppen von zwei Druckventilatoren für die Zufuhr frischer Luft und vier Gruppen von zwei Absaugern für die verbrauchte Luft angeordnet, die mit den zugehörigen Längskanälen des Tunnelabschnitts in Verbindung stehen. Es handelt sich um Schraubventilatoren mit senkrechten Achsen. Die Abmessungen und die Form der Kanäle, die Abzweigungen und die sich dabei ergebenden Strömungsgeschwindigkeiten und Widerstände sind auf Grund von Modellversuchen bestimmt. Um den Widerstand in den Kanälen möglichst herunterzudrücken, hat man auf ihre Ausführung besondere

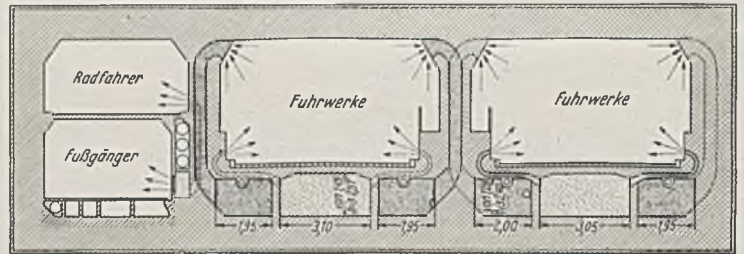


Abb. 3. Ventilationskanäle in der Flußstrecke des Tunnels.

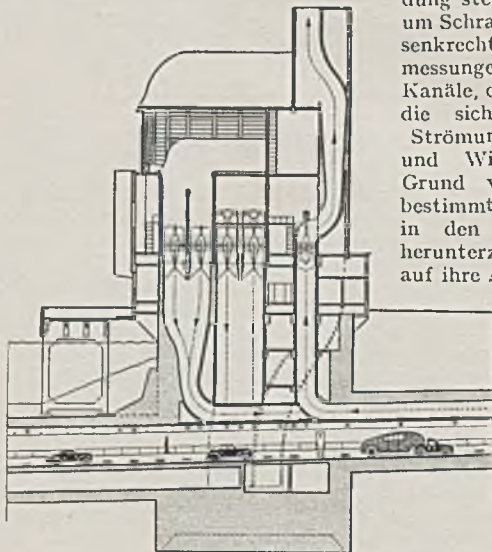


Abb. 2. Schnitt durch Ventilationsschacht in Längsrichtung des Tunnels.

Sorgfalt verwandt; verputzt hat man sie übrigens nicht. In der Tunnelstrecke unter dem Fluß (Abb. 3) liegen die Hauptkanäle unter der Fahrbahn, und zwar die Druckkanäle in der Mitte und die in zwei Kanäle aufgeteilten Saugkanäle zu beiden Seiten unter der Fahrbahn.

der Luftumwälzung auftreten können. Deshalb müssen die Rotoren so bemessen werden, daß die höchste Nutzleistung nicht mit der normalen Leistung des allein arbeitenden Ventilators zusammenfällt. Die Hauptabmessungen aller Druck- und Saugventilatoren sind gleich; die unterschiedliche Leistung für die einzelnen Abschnitte wird durch Änderung der Umdrehungszahl und durch die Stellung der Schaufeln erreicht.

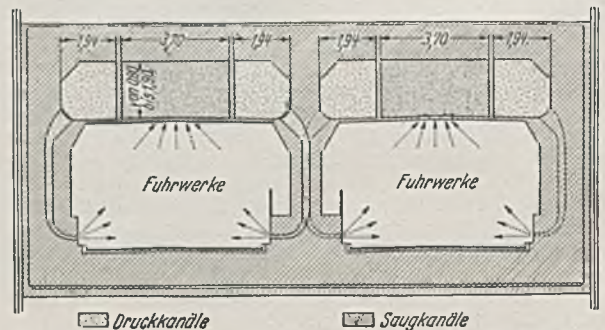


Abb. 4. Ventilationskanäle in der Landstrecke des Tunnels.

Diese Ausführung hat den Vorteil, daß die Fahrbahn so hoch wie möglich im Tunnelprofil liegt, wodurch die Rampen kurz gehalten werden können. In den Landstrecken des Tunnels (Abb. 4) sind die Hauptkanäle über der Decke untergebracht, damit die Gründungstiefe dieses Tunnelabschnitts nicht unnötig groß wird. Der Absaugekanal liegt hier in der Mitte. Die Höhe und damit auch der Querschnitt der in Längsrichtung des Tunnels verlaufenden Hauptkanäle nehmen in der Richtung vom Luftschacht nach den Enden ab. Von den Hauptkanälen sind in

Diese haben einen Durchmesser von 2,25 m. Die meisten Rotoren besitzen acht Schaufeln.

Die Tunneldurchgänge für Fußgänger und Radfahrer werden nur durch Einblasen von Frischluft gelüftet. Bei Annahme eines Höchstverkehrs von 5000 Personen je Rolltreppe und Stunde (an jedem Ufer sind vier Rolltreppen vorhanden) durchqueren den Tunnel 20 000 Personen in der Stunde. Die Zeit, die für die Wegstrecke vom Tunnelein-gang bis nach dem Ausgang aufgewandt werden muß, wird im Mittel

8½ Minuten ausmachen. Die Verkehrsdichte ergibt sich daraus zu  $\frac{8,5}{60} \cdot 20\,000 = 2800$ . Wird während des stärksten Verkehrs noch  $10\,m^3$  Luft je Person in der Stunde zugeführt, dann müssen in der Stunde  $2800 \cdot 10 = \text{rund } 30\,000\,m^3$  Luft eingeblasen werden. Dafür ist in jedem Schachtgebäude ein Ventilator mit waagerechter Achse und einer Leistung von  $16\,000\,m^3$  eingebaut. Jeder Ventilator ist unmittelbar mit einem Drehstrommotor von 7 PS und 960 Umdrehungen in der Minute gekuppelt. In der Innenwand des Fußgängertunnels befindet sich der rechteckige Verteilerkanal mit seitlichen Ausmündungen. Die Einblasgeschwindigkeit beziffert sich auf 1 m/sec. Die Luft wird durch die Rolltreppen-Schächte wieder abgeführt; sie fließt mit einer Geschwindigkeit von höchstens 0,15 m/sec durch den Tunnel. Es ist zu erwarten, daß bei Auftreten von Wind ein natürlicher Zug entsteht, und daß dann ein Ventilator ausfallen kann.

Um im Führwerkstunnel den Gehalt an Kohlenoxyd zu messen, nach dem der Gang der Ventilatoren geregelt werden muß, sind in jedem Schachtgebäude zwei selbsttätige Zerlegergeräte aufgestellt. Zur Entnahme von Luftproben sind in die Saugleitungen Klappen eingebaut, die alle drei Minuten umgestellt werden. Der Gehalt an Kohlenoxyd wird selbstschreibend in verschiedenen Farben auf Papierbänder aufgetragen. Die Leitungen erhalten am Ende der Tunneldurchgänge Staubfilter und, um gegebenenfalls Kondenswasser abfangen zu können, Wassersäcke mit Abzaphähnen. Das Absaugen im Tunnel geschieht natürlich an den Stellen, wo die Verunreinigung am größten ist.

Für die Beförderung der Fußgänger und Fahrräder sind an beiden Ufern vier Rolltreppen vorgesehen. Jede Gruppe ist in einem unter einem Winkel von 30° ansteigenden Schacht mit einer inneren Breite von 8,72 m untergebracht. Die Treppen bestehen aus zwei Ketten ohne Ende, die oben und unten über Kettenräder gehen. Die Hauptabmessungen sind: Höhenunterschied von Flur zu Flur rund 17 m, Stufenbreite 1 m, Tiefe 0,40 m und Höhe 0,20 m. Die Geschwindigkeit in Richtung der Steigung beträgt 0,50 m/sec, senkrecht 0,25 cm/sec. Wenn zwei Personen nebeneinander stehen, können im Höchstfall rd. 9000 Personen je Treppe in der Stunde befördert werden. Praktisch werden es kaum mehr als 5—6000 sein. Fahrräder rechnet man 600—800 je Treppe und Stunde. Alle Treppen können in beiden Richtungen laufen, so daß sie sich dem Verkehr anpassen können. Tagsüber gehen sie ununterbrochen. Die Stufen bleiben oben und unten über eine Länge von drei Stufen waagrecht. Jede Treppe erhält ihren Antrieb durch einen Drehstrommotor von 60 PS. Am unteren und oberen Ende der Treppe sowie an drei Zwischenpunkten sind am Geländer Stoppschalter angebracht, mit denen das Publikum sie, wenn nötig, zum Stillstand bringen kann. Die Treppen sind von der Firma Carl Flor, Berlin, in Zusammenarbeit mit einer holländischen Gesellschaft gebaut.

An jeder Seite des Tunnels ist ein elektrisch betriebener Fahrkorb für 25 Personen vorgesehen. Sie dienen dem Dienstgebrauch; sie können aber auch von den Personen benutzt werden, die aus irgendwelchen Gründen keinen Gebrauch von den Rolltreppen machen können. Sie bewegen sich bei einem Höhenunterschied von reichlich 20 m mit einer Geschwindigkeit von 1 m/sec.

[Nach P. Visser in „De Ingenieur“ 55 (1940) S. W. 39].  
Bunnies, Hamburg.

## Eine zweite Wasser Verbindung der Schweiz mit dem Meer.

Der Kriegsausbruch und die dadurch bedingte Lahmlegung der Rheinschiffahrt nach Basel hat der Schweiz in hohem Maße zum Bewußtsein gebracht, wie wertvoll für die gesamte Wirtschaft und besonders für die Versorgung des Landes der unmittelbare Wasserweg zum Meer ist, und wie empfindlich die Schweiz durch die Schließung der heute noch einzigen Schiffahrtsverbindung mit der See getroffen wird. Man wird es darum verstehen, wenn gerade heute die Erörterungen derjenigen Kreise einen neuen Auftrieb erhalten, die für die Errichtung eines weiteren Schiffahrtsanschlusses des Landes an das Weltmeer eintreten.

Diese Wasserstraßenpläne sehen entweder die Verbindung der Schweiz mit der Adria vom Tessin durch die Po-Ebene oder eine Verbindung vom Genfer See durch das Rhone-Tal nach dem Mittelländischen Meer vor (Abb. 1).

Die ersten Pläne zur Verbindung der Schweiz mit der Adria auf dem Wasserwege, d. h. die Verbindung Locarno—Venedig wurden schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts erwogen und aufgestellt, und im Jahre 1923 wurde auf einer italienisch-schweizerischen Flußschiffahrtstagung ein erster Entwurf für den Ausbau des Tessins und des Pos behandelt. Die verschiedenen Projekte und Projektänderungen wurden entworfen, je nach den örtlichen Belangen einzelner Städte und Provinzen, ohne daß eine Einigung über den Gesamtplan herbeigeführt wurde. Erst nach dem persönlichen Eingreifen des italienischen Staatschefs wurde die Bearbeitung nach neuen einheitlichen Gesichtspunkten in die Hand genommen. Damit war die große Bedeutung der frachtenverbilligenden Wasserwege für das industriereiche Gebiet der Po-Ebene erkannt und ein umfassender Plan, bei dem auch die Fragen der Krafterzeugung und der Bewässerung einzelner Gebiete berücksichtigt wurden, gefördert.

Heute sind die oberitalienischen Schiffahrtspläne zu einem großen und wesentlichen Teil bereits Wirklichkeit geworden. Vor allem die Ge-

gend von Venedig und Triest besitzt nunmehr eine Reihe wertvoller Schiffahrtskanäle, von denen die längs der Adriaküste verlaufende Kanalverbindung Venedig—Monfalcone, der Canale Lagunare zwischen der Lagunenstadt und dem Hauptarm des Po, der im Ausbau befindliche Kanal von Porto Garibaldi zum Po Volano und der Boicelli-Kanal nach Ferrara erwähnt seien. Vor allem die Verbindung von Venedig mit der Po-Mündung zeigt seit Jahren ständig erhöhte Verkehrsziffern, und schon heute hat sich Venedig mit einem Jahresumschlag von rund 1,4 Mio. Tonnen den ersten Platz unter den italienischen Binnenhäfen gesichert.

Abgesehen von diesen Schiffahrtskanälen ist aber auch der Po selbst auf eine große Strecke, nämlich bis zur Einmündung des Mincio, für 600-Tonnen-Schiffe befahrbar, und ebenso dient bereits der Mincio auf der Strecke von der Einmündung in den Po bis Mantua den Zwecken der Schiffahrt; die Vollendung dieser Linie bis hinauf zum Gardasee ist in Angriff genommen und dürfte nach italienischen Angaben im Jahre 1943 beendet sein. Die große Aufgabe Italiens liegt nunmehr in der Weiterführung der Schiffahrtsstraße des Po westlich der Mincio-Mündung. Auch hier sind bereits umfassende Vorarbeiten durchgeführt worden. Zunächst soll der Strom, der zwischen Mincio- und Adda-Mündung einen unregelmäßigen Verlauf zeigt und infolge seines ungleichen Gefälles und zeitweise auch unzureichenden Wasserstandes die Fahrt bei geringer Wasserführung behindert, so ausgebaut werden, daß er während des ganzen Jahres die für 600-Tonnen-Kähne notwendige Wassertiefe besitzt. Von der Adda-Mündung an kann der Po selbst nicht mehr zum Träger der Schiffahrt gemacht werden, weshalb ungefähr in der Gegend von Cremona ein künstlicher Kanal seinen Anfang nehmen muß, der die



Abb. 1. Wasserverbindungen der Schweiz mit dem Meer.

unmittelbare Verbindung der westlichen und nördlichen Po-Ebene mit Venedig und der Adria bringt. In Mailand wird ein großer Handels- und Industriehafen gebaut, für den das Gelände bereits gesichert ist.

Italien plant auch noch weiter die Fortführung über Mailand hinaus bis zum Langensee, wobei vorgesehen ist, im Tessin den künstlichen Kanal auf gewisse Strecken durch den Flußlauf selbst zu ersetzen.

Die Linienführung eines künstlichen Kanals am Fuße der Alpen, durch den die oberitalienischen Städte unter sich und mit dem Adriatischen Meere verbunden werden sollten, würde außer Betracht kommen und vor allem mit Rücksicht auf die hohen Kosten wird die Verwirklichung des großzügigen Projektes eines Canale Pedemontano zugunsten der Wasserstraße Langensee-Adria unter hauptsächlichlicher Benutzung des Pos selbst wegfallen müssen. Es wird damit gerechnet, daß die Ausführung des gesamten Wasserweges bis zum Langensee ungefähr 5—6 Jahre beansprucht.

Die Aufgabe der Schweiz wird darin bestehen, in Locarno einen Umschlaghafen zu erstellen und gegebenenfalls die Schiffahrtsstraße bis nach Bellinzona zu verlängern, von wo dann die Waren auf einem Schienenweg von kaum 300 km Länge nach Basel geschafft und dort den Rheinschiffen übergeben werden könnten. Die Schweiz würde damit für sich und den zwischenstaatlichen Durchgangsverkehr einen wirtschaftlichen Verkehrsweg gewinnen, der die Orientstrecke wesentlich abkürzen und die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Schweiz und Oberitalien fördern könnte.

Diese Vorarbeit für die Verwirklichung des schweizerisch-italienischen Anschlusses an das Meer hat auch die Interessenten für die Rhonestraße Genf—Marseille, d. h. die Westschweiz mit Genf, neu auf den Plan gerufen, um durch die Förderung der anderen Wasserstraßenverbindung nicht ganz ins Hintertreffen zu geraten. In Genfer Wirtschaftskreisen erhofft man sich von der Verwirklichung der Schiffahrtsverbindung mit dem Mittelmeer einen großen wirtschaftlichen Aufschwung.

Auf französischer Seite wurde im Jahre 1921 die gesetzliche Grundlage für die Schiffbarmachung der Rhone zwischen dem Mittelmeer und der Schweizer Grenze geschaffen, wobei auch Kraftgewinnungs- und Bewässerungsanlagen einbezogen wurden.

Größere Schwierigkeiten für eine Schiffbarmachung verursacht die Strecke Lyon—Genf durch das große Schiffahrtshindernis „Perte du Rhone“ und die daran anschließenden Engen. An dieser, in der Nähe der Schweizer Grenze liegenden Stelle, strömt die Rhone in vielen Armen verzweigt dahin, so daß sie selbst von Faltbooten auf Kilometer hin nicht befahren werden kann. Diese Stelle soll durch einen großen Stausee

unter Errichtung einer 100 m hohen Staumauer mit Kraftwerk und Schiffshebewerk durch Überstauung überwunden werden. Die Bauarbeiten sind bereits in Angriff genommen und man hofft bis 1943 den Kraftwerksbau beendet zu haben, um danach die Arbeiten für die Schifffahrt aufnehmen zu können.

Auf schweizerischer Seite sind die technischen Arbeiten noch nicht weit gediehen, doch sind dort nur kleinere Arbeiten, wie die Anlage eines Flußschiffhafens mit Gleisverbindungen nach den Genfer Bahnhöfen auszuführen.

Vor der endgültigen Inangriffnahme der Bauarbeiten müssen erst noch die damit im Zusammenhang stehenden Fragen zwischen den Ländern behandelt werden. Die Verhandlungen zwischen den beiden beteiligten Staaten haben bisher noch zu keinem endgültigen Plan geführt. Man einigte sich auf den Ausbau für 600-Tonnen-Kähne.

Weder die Verbindung mit der Adria, noch diejenige mit dem Mittelmeer wird einen Wettbewerb für die nach Abschluß des Krieges wieder offene Rheinstraße darstellen, weil Rhone und Tessin-Po nur von 600-Tonnen-Kähnen befahren werden können, während sich im Rheinverkehr Frachten bis zu 2000 Tonnen befördern lassen, und weil der Wasserweg Basel—Rotterdam für die Versorgung des Landes wie für den Durchgangsverkehr auch bei der Eröffnung neuer Schifffahrtswege an Bedeutung nichts verlieren wird.

Gerade auf dem Gebiete des Baus neuer Binnenschiffahrtsverbindungen werden die in die Friedensarbeit zurückströmenden Kräfte ein höchst fruchtbares Feld der Betätigung vorfinden, und beim Wiederaufbau wird der Binnenschiffahrt als der billigsten Warenbeförderung eine sehr wichtige Rolle zufallen.

Ein Entscheid über die Vordringlichkeit der Verwirklichung des einen oder anderen Planes wird erst getroffen werden können nach sorgfältiger Prüfung der ganzen weitsichtigen Fragen, in die natürlich auch die Probleme der Schifffahrt vom Rhein nach dem Bodensee wie der Wasserstraße zwischen Rhone und Rhein einbezogen werden müssen, weil dafür die heute noch ungeklärten europäischen Gesichtspunkte wesentlich mitbestimmend sein werden.

[Nach „Die Rheinquellen“ 2 (1940) S. 25.]  
Richter, Hamburg.

### Die Dichtung der Fugen in der Imperial-Staumauer.

Die Imperial-Staumauer, das Einlaufbauwerk im Coloradofluß für den All-American-Kanal (vgl. Bauing. 21 [1940] S. 253), ist „schwimmend“ gegründet. Ihr 366 m langer und 9,45 m hoher Hauptteil besteht aus 24,1 m langen hohlen Betonkörpern, die auf einer 60 m mächtigen Schicht Sand von weniger als 6 mm Korngröße aufliegen (s. Engng. News Rec. 115 [1935], S. 538). Die Oberfläche der Sandschicht ist vor Einbau des Stauwerks abgewalzt worden. Die Bodenpressung beträgt 2 kg/cm<sup>2</sup>. Man fürchtete bei dieser Art der Gründung ungleichmäßige Setzungen, also Bewegungen der einzelnen Teile des Bauwerks gegeneinander, und hielt es daher für nötig, für die Fugen Dichtungen besonderer Bauart vorzusehen, die verhältnismäßig weitgehende Verschiebungen in den Fugen zulassen, ohne dabei ihre Eigenschaft als „Dichtung“ zu verlieren, also ohne dem Wasser den Durchtritt durch die Fugen zu ermöglichen. Die Notwendigkeit, solche Dichtungen vorzusehen, sieht man nicht etwa als einen Mangel des Bauwerks an, sondern als eine unvermeidliche Begleiterscheinung einer an sich einwandfreien Bauart der Staumauer.

Umfangreiche Versuche des U. S. Bureau of Reclamation, der für die Nutzbarmachung der Naturschätze und -kräfte der Vereinigten Staaten zuständigen Behörde, haben zur Entwicklung der nachstehend beschriebenen Gummidichtungen für die Fugen der Imperial-Stau-

mauer wurde auch die Frage ihrer Lebensdauer erwogen. Bei der günstigen Beantwortung dieser Frage stützte man sich darauf, daß Dichtungen aus Gummi in Gasleitungen ermittelt worden waren, die nach einer Lebensdauer bis 65 Jahre in einwandfreiem Zustande waren. Abgekürzte Versuche, um die Alterungserscheinungen von Gummi festzustellen, führten zu günstigen Ergebnissen. Der vulkanisierte Gummi wurde in einem Ofen umlaufender Luft von 70° C ausgesetzt. Andere Probestücke wurden dabei noch einem Druck von 21 at unterworfen, und wieder andere wurden unter 5,5 bis 6 at Druck auf 126° C erhitzt.

Diese Schnellversuche gaben wertvolle Aufschlüsse über das Verhalten des Gummis, ließen aber immerhin noch die Frage offen, wie sich der Gummi unter der Beanspruchung im Bauwerk verhalten werde. Es gibt aber synthetische Gummiarten, die in bezug auf die Vorgänge beim Altern dem natürlichen Kautschuk überlegen sind, wenn sie bei richtiger Zusammensetzung vor Licht und Luft geschützt werden.

Für die Imperial-Staumauer und die anschließenden Bauwerke wurden zwei Bauarten für die Gummidichtung entwickelt. Die Bauart A (s. Abb. 1) ist dazu bestimmt, auf die Oberfläche

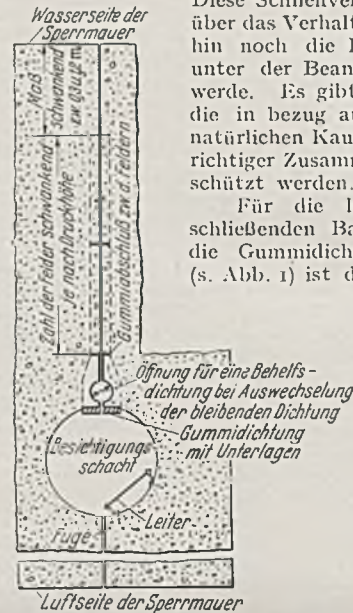


Abb. 4 a. Waagerechter Schnitt durch eine Sperrmauer.



Abb. 4 b. Schnitt durch die Dichtung.

Abb. 4 a u. b. Vorschlag für eine Dichtung unter hohem Wasserdruck.

des Betons, die Fuge überbrückend, aufgelegt zu werden; die Dichtung kann, wenn es nötig werden sollte, abgenommen und durch eine neue ersetzt werden. Die Bauart B (s. Abb. 2) wird in das Innere des Betonkörpers eingelegt. Schließlich ist noch für dünne Betonkörper, bei denen nur geringe Bewegungen erwartet werden, eine vereinfachte Bauart C (s. Abb. 3) entwickelt worden.

Die Bauart A (Abb. 1) besteht aus einem 16,5 cm breiten Gummistreifen, der an seinen Kanten mit Gewebe belegt ist. In die Kanten der aneinander stoßenden Betonkörper sind ungleichschenklige [-Eisen eingelassen. An ihren breiten äußeren Schenkeln wird der Gummistreifen mit Hilfe von Bronzeschrauben befestigt, unter die Unterlagen aus Stahl untergelegt sind. Der innere kurze Schenkel der [-Eisen dient zur Verankerung der [-Eisen im Beton, zu welchem Zweck außerdem Rundestahlfäden an die beiden Schenkel angeschweißt sind. Wo der Gummistreifen der Luft und dem Licht ausgesetzt ist, ist er mit einem 1,6 mm dicken Belag von synthetischem Gummi versehen, der auf die Außenseite aufvulkanisiert ist.

Bauart B (Abb. 2) liegt, wie erwähnt, ganz im Inneren des Betons. Die Wulste an den Kanten des Gummistreifens sollen verhüten, daß dieser aus seinen Lagern herausgezogen wird, wenn sich die benachbarten Betonblöcke voneinander entfernen. Der Hollowulst in der Mitte soll Bewegungen aufnehmen, die dadurch entstehen, daß die benachbarten Blöcke sich entlang ihrer Trennungsebene gegeneinander verschieben, also die Dichtung auf Abscheren beansprucht wird.

Wenn die Dichtungsstreifen in der Länge gestoßen werden mußten, wurde die Fuge mit Hilfe einer elektrisch geheizten Vorrichtung vulkanisiert. Die Abb. 3 spricht für sich selbst.

Die Dichtungen sind seit zwei Jahren eingebaut. Die benachbarten Blöcke der Staumauer haben inzwischen Bewegungen bis zu 5 cm gegeneinander gemacht. Die Dichtungen haben sich dabei gut gehalten.

Für den Gummi der Dichtungsstreifen war vorgeschrieben, daß er mindestens 72% natürlichen Kautschuk enthalten solle. Seine Zugfestigkeit soll mindestens 267 kg/cm<sup>2</sup> bei 550% Bruchdehnung sein. Dehnungen von 300% und 500% sollen bei 77 kg/cm<sup>2</sup> und 197 kg/cm<sup>2</sup> Zugbeanspruchung auftreten. Nach siebentägiger Lagerung in Luft von 70° C und nach viertägiger Lagerung in Sauerstoff bei derselben Wärme und unter einem Druck von 21 at soll die Zugfestigkeit und die Dehnung mindestens noch 65% des ursprünglichen Maßes ausmachen.

Dichtungen der beschriebenen Art sind bis jetzt bei einem Wasserdruck bis etwa 12 m Wassersäule angewendet worden. Es kann aber vorkommen, daß die Dichtungen einem weit höheren Druck ausgesetzt sind, und dann muß dafür gesorgt werden, daß auch der Beton in der Umgebung der Dichtung so beschaffen ist, daß er kein Wasser durchläßt. Hierzu bedarf es der Verwendung eines Betons von ausgesuchter Zusammensetzung. Eine Dichtung für höheren Druck, die aber in der Praxis noch nicht angewendet worden zu sein scheint, ist in Abb. 4 a

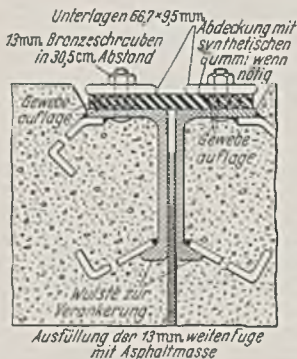


Abb. 1. Dichtung der Bauart A.



Abb. 2. Dichtung der Bauart B.



Abb. 3. Dichtung für dünne Betonträger.

mauer geführt, die auch bei anderen Bauwerken des All-American-Kanals angewendet worden sind. Gefordert wurde von einer solchen Dichtung, daß sie erhebliche Dehnungen aushalten kann, ohne dabei zu zerreißen; die Wasserdichtheit muß dabei aufrechterhalten werden. Dichtungen aus nichtrostendem Stahl mögen zwar in der Lage sein, weitgehende Bewegungen mitzumachen, man glaubte aber nicht, daß sie dauernd dicht halten würden. Bei der Wahl von Gummi für die

und 4 b dargestellt. Die Betonflächen neben der Fuge sind dabei mit nicht-rostenden Stahlplatten belegt, deren Breite sich nach dem aufzunehmenden Wasserdruck richtet. Die Dichtung selbst besteht aus einem kräftigen Band aus Gummi, das durch Schrauben an Gußkörper befestigt ist, die zu beiden Seiten der Fuge in den Beton eingelassen sind. Auf der Außenseite ist das Gummiband mit Blech belegt. Wenn der Dichtungstreifen erneuert werden muß, kann der kreisförmige Hohlraum hinter ihm vorübergehend mit einer dichtenden Masse ausgefüllt werden.

Bei einem Erdbeben, das am 18. Mai 1940 Süd-Kalifornien betroffen hat, hat der All-American-Kanal und auch der dem gleichen Zweck wie er dienende Kanal auf mexikanischen Hoheitsgebiet einigen Schäden erlitten. Die Imperial-Staumauer wird aber in den Berichten darüber nicht erwähnt, sie muß sich also gut gehalten haben, und ihre „schwimmende“ Gründung scheint keinen Anlaß zu Schäden gegeben zu haben.

[Nach Engng. News, Rec. 124 (1940) S. 159 und Engng. News Rec. 124 (1940) S. 1759 u. S. 768.]  
Wernecke, Berlin.

## VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

### 9. Holztagung.

Wie bereits im „Bauingenieur“ 21 (1940) S. 315 angekündigt, findet die 9. Holztagung am 29. und 30. November 1940 im VDI-Haus Berlin statt. Das Programm umfaßt folgende Fachvorträge:

Freitag, den 29. November 1940:

#### Fachsitzen „Rohholzfragen“.

- Einfluß des Fällens und der Abfuhr auf die Güte des Holzes. (Prof. Mayer-Wegelin, Hann.-Münden.)
- Sägewerksanrichtung und Wirtschaftlichkeit. (Ing. Herdey, Dresden.)
- Koloniale Hölzer. (Prof. Huber, Tharandt.)
- Technische Verwertungsmöglichkeiten kolonialer Hölzer. (Prof. Heske, Reinbeck.)

#### Fachsitzen „Holz im Bauwesen“.

- Aufgaben des Ausschusses Holzdecken beim Fachausschuß für Holzfragen. (Prof. Dr.-Ing. Stortz, Stuttgart.)
- Aufgaben der Ausschüsse Dachstühle und Schalldämmung beim Fachausschuß für Holzfragen. (Oberreg.- und -baurat Wedler, Berlin.)
- Welche Forderungen stellen die Reichsbauformen an den Holzbau. (Architekt Jakob, Berlin.)
- Zweck und Ziel der Vereinheitlichung der Begriffe über vergütete Hölzer und holzhaltige Werkstoffe. (Prof. Dr.-Ing. Kollmann, Eberswalde.)
- Kunstharzverleimung im Bauwesen nach neueren Untersuchungen. (Dr.-Ing. habil. Egner, Stuttgart.)
- Baustoffe und Schwammbefall bei Wohnhäusern. (Dr.-Ing. habil. Zycha, Hann.-Münden.)

Sonnabend, den 30. November 1940.

#### Fachsitzen „Holzschutz“.

- Über die Wirkungsweise von Holzschutzmitteln gegen Hausbock und Anobien. (Prof. Dr. Schulze, Berlin-Dahlem.)
- Holzschutz und Holzsparnis im Ruhrkohlen-Bergbau. (Bergassessor a. D. Fröhlich, Wanne-Eickel.)
- Vereinheitlichungen auf dem Gebiete der Holzfeuer-Schutzmittel. (Reg.-Rat Dr.-Ing. habil. Metz, Berlin.)

#### Fachsitzen „Holztrocknung“.

- Zweckmäßige Stapelung für natürliche Trocknung. (Ing. Schlußner, Wien-Mödling.)
- Kammertrocknung im Handwerksbetrieb, Werkstattschaukel, künstlich belüftete Hänge. (Dr.-Ing. Piest, Breslau.)
- Praktische Fragen der Holztrocknung und ihre Bedeutung für die Holzverwertung, insbesondere für die Holzsparnis. (A. Fischer, Wendlingen.)

Anmeldungen werden erbeten an die Geschäftsstelle des Fachausschusses für Holzfragen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus. Der Preis der Teilnehmerkarte beträgt RM. 2,—. Zahlungen werden erbeten auf das Postscheckkonto des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin 6535, Abt. FH.

### Technik und Wirtschaft.

Das Septemberheft der Zeitschrift „Technik und Wirtschaft“ enthält u. a. folgende Beiträge:

1. Dipl.-Kfm. Werner Steinbring, „Die steuerliche Behandlung der technisch-wissenschaftlichen Organisationen“ und
2. Dr. H. Z emlin, „Berufsrecht der Ingenieure und Architekten“.

### Zur Anzeigepflicht für Bauvorhaben!

Um die erforderlichen Baufacharbeiter und den Bedarf an Baustoffen zur Ausführung von staats- und wirtschaftspolitisch bedeutsamen Bauvorhaben im Rahmen des Vierjahresplanes sicherzustellen, hat der Beauftragte für den Vierjahresplan angeordnet, daß alle privaten und öffentlichen Hoch- und Tiefbauvorhaben vor dem Baubeginn anzuzeigen sind. Ausgenommen von dieser Anzeigepflicht sind Bauvorhaben, bei denen nicht mehr als 2 t Baueisen verwendet werden. Die Anzeigen sind innerhalb von 3 Monaten vor dem Baubeginn, spätestens aber 4 Wochen vorher von dem Bauherrn, bei öffentlichen Bauvorhaben

von der Bauverwaltung, in doppelter Ausfertigung an das für die Baustelle örtlich zuständige Arbeitsamt zu richten. Die Anzeigen, die genaue Angaben über den Einsatz an Baufacharbeitern und über die Mengen und Preise der zur Verwendung kommenden Baustoffe enthalten müssen, sind auf einem bestimmten Formular, das bei den Arbeitsämtern erhältlich ist, zu erstatten.

Das Reichsgericht hatte sich nun kürzlich in einer Strafsache (3 D 150/39) mit der Frage zu beschäftigen, ob nur der Bauherr für die Verletzung dieser Anzeigepflicht strafrechtlich verantwortlich ist oder auch die sonstigen Baubeteiligten, insbesondere der bauleitende Architekt. In dem betreffenden Falle hatte ein Architekt bei dem zuständigen Arbeitsamt ein Bauvorhaben erst angezeigt, nachdem die Arbeiten bereits begonnen waren. Er hatte die Anzeige selbst unterschrieben, statt diese den Vorschriften entsprechend durch den Bauherrn unterzeichnen zu lassen. Obwohl die Baugenehmigung später erteilt wurde, erhob die Staatsanwaltschaft gegen den Architekten Anklage mit dem Erfolg, daß der Architekt zu einer empfindlichen Strafe verurteilt wurde. Dieser suchte seine Handlungsweise damit zu entschuldigen, daß er auf Grund von Besprechungen mit Vertretern der Baupolizei und des Arbeitsamtes angenommen habe, das Arbeitsamt werde die Genehmigung erteilen. Er sei sich deshalb nur einer formalen Verletzung der Anmeldevorschriften bewußt gewesen. Insbesondere hätten die vor Einreichung der Bauanzeige begonnenen Arbeiten noch keine Verwendung von Eisen zum Gegenstand gehabt.

Das Reichsgericht hat die Entschuldigung jedoch nicht gelten lassen und folgendes ausgeführt. Nach der Anordnung des Beauftragten für den Vierjahresplan seien alle privaten und öffentlichen Bauvorhaben vor dem Baubeginn anzuzeigen. Damit sei nicht nur eine Anzeigepflicht angeordnet, sondern es sei gleichzeitig verboten, vor der Erfüllung der in der Anordnung näher geregelten Anzeigepflicht mit dem Bau zu beginnen. Dieses Verbot betreffe nicht nur den Bauherrn, dem die Anzeigepflicht obliege, sondern wende sich, wie die allgemeine Fassung der Vorschrift ergebe, gegen jeden, der das Bauvorhaben in die Tat umsetze. Wie der angeklagte Architekt zugebe, habe er mit dem Durchbrechen von Wänden und der Errichtung von Abstützungen beginnen lassen, bevor der Bauherr eine ordnungsmäßige Anzeige an das Arbeitsamt gerichtet habe, ja sogar vor seiner eigenen voraufgegebenen Anzeige. Er habe damit vorsätzlich dem Verbot entgegen gehandelt. Daß die genannten Arbeiten noch keine Verwendung von Eisen bedingt hätten, sei unerheblich. Das Gesetz verbiete jeden Beginn von Bauarbeiten, auch wenn sie nur in der Vorbereitung der neu auszuführenden Bauten beständen. Denn die zuständige Behörde, das Arbeitsamt, solle seine Entschließung völlig frei treffen können und nicht, wie es hier geschehen sei, durch einen vorzeitigen Baubeginn in eine Zwangslage versetzt werden. Wenn der Architekt auf Grund von Unterredungen mit Vertretern des Arbeitsamtes damit gerechnet habe, die Genehmigung zur Durchführung des Bauvorhabens zu erhalten, so habe dieser Umstand es nicht rechtfertigen können, mit der Arbeit zu beginnen, bevor die Genehmigung tatsächlich erteilt worden sei. Strafrechtlich ohne Bedeutung sei es ferner, daß das Arbeitsamt die Unbedenklichkeitsbescheinigung schließlich erteilt habe. Denn damit werde die zeitlich zurückliegende Zuwiderhandlung gegen das Verbot, nicht genehmigte Bauten auszuführen, nicht rechtmäßig. Ob die Maßnahmen des Architekten vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gerechtfertigt gewesen seien, brauche das Gericht nicht zu entscheiden. Der Gesetzgeber habe es im Interesse der Sicherstellung des Bedarfs an Rohstoffen für staats- und wirtschaftspolitisch bedeutsame Bauvorhaben bewußt in Kauf genommen, daß sich aus der Durchführung seiner Maßnahmen im Einzelfall Härten und Schäden ergeben könnten. Aus der Möglichkeit der Entstehung solcher Härten und Schäden könne der Einzelne nicht das Recht herleiten, sich über die ergangenen Vorschriften hinwegzusetzen und in Wahrung seiner eigenen Belange diejenige der Gesamtwirtschaft zu gefährden.

Diese Entscheidung des Reichsgerichtes mag für alle bei der Ausführung von Bauvorhaben beteiligten Personen eine dringende Mahnung sein, vor der Anzeige von Bauvorhaben und vor Eingang der Unbedenklichkeitsbescheinigung des Arbeitsamtes mit den Bauarbeiten nicht zu beginnen. Anderenfalls droht eine erhebliche Bestrafung, die im Interesse einer erfolgreichen Durchführung des Vierjahresplanes auferlegt werden muß.

Rechtsanwalt Dr. Martin, Remscheid.



## BUCHBESPRECHUNGEN.

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. 41. Bd. Herausgegeben von der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Berlin. Mit 267 Abb. Berlin: Deutsche Verlagswerke Strauß, Vetter u. Co. 1940. 374 S. Gr. 4°. Preis geb. RM 30,—.

In der bekannten einfachen und geschmackvollen Ausstattung liegt jetzt der 41. Band der Jahrbücher der Schiffbautechnischen Gesellschaft vor. Die Geschehnisse des 41. Geschäftsjahres der Gesellschaft sind gekennzeichnet durch den Ausbruch des europäischen Krieges. Dementsprechend fand die Hauptversammlung im November 1939 in einem einfachen und engen Rahmen statt. Das Jahr 1939 war auch aus einem anderen Grunde für die Gesellschaft von besonderer Bedeutung, sollte es doch die Bewährung der Gemeinschaftsarbeit der 1938 im Arbeitskreis „Schiffahrtstechnik“ zusammengeschlossenen drei Fachgesellschaften, S. T. G., H. T. G. und G. d. F. F., erbringen. Rein äußerlich kam diese Zusammenarbeit sehr glücklich zum Ausdruck in einem „Tag der S. T. G.“ im Rahmen der achttägigen großen internationalen Sommerveranstaltung der G. d. F. F., der den Abschluß dieser weit über Deutschlands Grenzen hinaus bedeutsamen Tagung bildete.

Als weiteres wichtiges Ereignis brachte das Jahr 1939 das Ausscheiden von Geheimrat Schütte aus dem Vorsitz der Gesellschaft. Damit ist ein Mann ausgeschieden, der von der Gründung an bestimmend auf die Entwicklung der Gesellschaft eingewirkt hat. Leider ist es ihm nicht mehr vergönnt gewesen, die weitere Aufwärtsentwicklung in der nahen Zukunft miterleben, da eine heimtückische Krankheit vor wenigen Monaten seinem Leben ein Ziel setzte.

Das Jahrbuch gliedert sich in einen geschäftlichen und wissenschaftlichen Teil. Die Mitgliederliste, der Geschäftsbericht sowie die neuen Satzungen machen im wesentlichen den Inhalt des ersten Teiles aus. Der zweite Teil enthält die wissenschaftlichen Vorträge, von denen einige wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Binnenschiffahrt das besondere Interesse der H. T. G. verdienen. So behandelt der Vortrag von Benz „Das Synchronisieren von Schiffsmaschinen“ insbesondere das Problem der Beseitigung von Schiffsschwingungen bei mehrmotorigen flachgehenden Binnenschiffen. Der Vortrag von Prof. Dr. Horn „Beitrag zur Theorie ummantelter Schiffsschrauben“ entwickelt eine erschöpfende Theorie über die für die Binnenschiffahrt bedeutsame Kort-Düse. Von besonderer betrieblich-praktischer Bedeutung ist der Vortrag von Dr.-Ing. Mundt über „Die Erfahrungen mit Wälzlagern als Stevenrohrlager“. Vielseitiges Interesse, gerade in der heutigen Zeit, beansprucht der Vortrag von Ministerialdirektor Brandes über den „schnellaufenden Dieselmotor und den Hochdruckdampf als Antriebsmittel neuartiger Kriegsschiffe“ im Hinblick auf die Auseinandersetzung der deutschen mit den feindlichen Flotteneinheiten. Ferner enthält das Buch Vorträge von F. Gutsche, „Versuche an umlaufenden Flügel-schnitten mit abgerissener Strömung“; von C. v. d. Steinen, „Über

die Notwendigkeit der Versuchsforschung für den Ausbau der Stabilitätstheorie“; von R. Erbach, „Die deutsche Segelschiffahrt und der deutsche Segelschiffbau zur Zeit der Reichsgründung“ und von G. Schnadel, „Neuere Versuche über die Zugfestigkeit von Schiffsverbänden“.  
Maasch, Hamburg.

Gewässerkundliche Unterlagen für den Wasserbau und die Wasserwirtschaft des Landes Sachsen 1911—1935. Bearbeitet und herausgegeben vom Sächsischen Amt für Gewässerkunde 1939. Mit 7 Karten. 146 S. Gr. 21 · 28,5 cm.

Als letzte Beilage zu den von Dr.-Ing. R. Fickert herausgegebenen Jahrbüchern ist das vorliegende Heft vom Sächsischen Amt für Gewässerkunde bearbeitet worden. Wie bei den früheren Arbeiten dieses Amtes ist die planmäßige, sorgsame statistische Forschung hervorzuheben, deren wirtschaftlich und wissenschaftlich wertvolle Ergebnisse in mustergültiger Weise in Tabellen und zeichnerischen Darstellungen zusammengestellt sind.

Sieben Karten in mehrfarbiger Ausführung verleihen dem Buche einen besonderen Wert, das als der Schlußstein einer mehr als dreißigjährigen gewässerkundlichen Forschung des Sächsischen Amtes für Gewässerkunde anzusehen ist. Denn künftig wird nach den neuen, für ganz Großdeutschland geltenden Vorschriften die Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivelements in Berlin die Weiterführung der Veröffentlichungen übernehmen.  
R. Winkel, Danzig.

Schau: Statik. Teil Ia. Grundgesetze, Zusammensetzung, Zerlegung und Gleichgewicht von Kräften, Schwerpunkt. Teil Ib. Die Anwendung der statischen Gesetze auf die Trägeranordnungen. — Die Biegungsfestigkeit. Mit 220 bzw. 275 Abb. 7. neubearb. Aufl. Berlin: Otto Elsner Verlagsgesellschaft 1940. 90 bzw. 97 S. Preis kart. RM 3,90 bzw. RM 4,20.

Der geänderte Lehrplan der Staatsbauschulen im Unterrichtsfache Statik erfordert eine Änderung des Unterrichts in dem Sinn, daß die bisher getrennten, in verschiedenen Semestern behandelten Gebiete: Grundgesetze der Statik und Festigkeitslehre nach Möglichkeit ineinander verarbeitet werden. Der Verfasser hat seine bekannten Lehrhefte in diesem Sinn neubearbeitet und bringt in den beiden erschienenen Teilen die Grundgesetze mit ihren Anwendungen (Ia) und Trägeranordnungen und Biegungsfestigkeit (Ib). Die Neubearbeitung ist wohl gelungen, klarer Text und gute Abbildungen helfen dem Anfänger die ersten Schwierigkeiten des Gebietes überwinden. Die Hefte werden auch in der neuen Form den Studierenden der Fachschulen gute Dienste leisten, sie erscheinen auch für das Selbststudium älterer Techniker, die ihre Kenntnisse der praktischen Statik besser fundieren wollen, wohl geeignet.  
Pohl, Berlin.

## PATENTBERICHTE.

## Bekanntgemachte Anmeldungen.

- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 39 vom 26. September 1940 und von demselben Tage an auf drei Monate im Reichspatentamt ausgelegt.
- Kl. 19 c, Gr. 9/20. D 78 878. Erfinder: Albert Jacob, Zweibrücken, Pfalz. Anmelder: Dingerwerke Akt.-Ges., Zweibrücken. Stampfvorrichtung für die Herstellung von bituminösen Straßendecken. 13. IX. 38.
- Kl. 36 d, Gr. 5/01. W 100 602. Erfinder, zugleich Anmelder: Gottfried Wolf, Hochheid bei Geilenkirchen, Rhld. Schornstein- oder Lüftungsaufsatz mit schraubenspiralförmig nach oben ansteigenden Kanälen. 1. III. 37.
- Kl. 37 b, Gr. 5/01. H 155 783. Erfinder: Franz Bräckerbohm, Berlin-Wilhelmsruh. Anmelder: Hein, Lehmann & Co., Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau Komm.-Ges., Berlin-Tempelhof. Verstärkung breitgedrückter Rohrenden bei der Verbindung rohrförmiger Bauglieder. 11. V. 38. Österreich.
- Kl. 37 d, Gr. 24/05. C 52 755. Erfinder, zugleich Anmelder: Felix Coenen, Düsseldorf. Befestigungsvorrichtung von Blendrahmen im Mauerwerk. 24. IV. 37.
- Kl. 84 c, Gr. 1. K 156 447. Erfinder, zugleich Anmelder: Otto Knör, Berlin-Grunewald. Erweiterungsbohrer. 10. I. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.
- Kl. 84 c, Gr. 2. K 155 730. Erfinder, zugleich Anmelder: Otto Knör, Berlin-Grunewald. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Ortbetonpfählen. 7. X. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.
- Kl. 84 c, Gr. 4. G 99 101. Erfinder: Eduard Kröger, Mannheim. Anmelder: Grün & Bilfinger Akt.-Ges., Mannheim. Fahrbarer Ballastträger mit Preßvorrichtungen zum Niederdrücken von Pfählen in das Erdreich. 7. XII. 38.
- Kl. 85 c, Gr. 13. P 78 326. Pfister & Langhanß, Nürnberg. Sinkkasten. 10. XII. 38.

## Bekanntgemachte Anmeldungen.

- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 40 vom 3. Oktober 1940 und von demselben Tage an auf drei Monate im Reichspatentamt ausgelegt.
- Kl. 37 a, Gr. 6. M 146 103. Erfinder, zugleich Anmelder: Hans Mittag, Berlin-Charlottenburg. Freiräumiger Sparrendachstuhl aus Brett- oder Bohlenparren 18. IX. 9.
- Kl. 38 k, Gr. 4. T 51 191. Torfitwerke G. A. Haseke & Co., Bremen-Hemelingen. Verfahren zur Herstellung eines Werkstoffs für Bauplatten, Türen, Wände u. dgl. 26. X. 38.
- Kl. 49 h, Gr. 35/01. E 52 373. Erfinder: Dr.-Ing. Wilhelm Ahlert u. Hermann Schultz, Berlin-Tempelhof. Anmelder: Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof. Verfahren zur Vorwärmung von zu verschweißenden Schienenstößen. 27. III. 39.
- Kl. 80 a, Gr. 7/45. V 32 739. Joseph Vögele A.-G. u. Hans Held, Mannheim. Regelverfahren für stetig arbeitende Mischanlagen. 11. IV. 36.
- Kl. 84 a, Gr. 6/01. V 34 965. Erfinder: Adolf Pratscher, St. Pölten. Anmelder: Fa. J. M. Voith, St. Pölten, Niederdonau. Vorrichtung zum Reinigen von Rechen für Turbinen, Klär- und Abwasserreinigungsanlagen. 22. VI. 38. Österreich 25. VI. 37.
- Kl. 84 c, Gr. 3. L 98 882. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Kurt Lenk, Frankfurt a. M. Verfahren zum Spülen des Bodens aus Druckluftsenkkästen. 25. VIII. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.
- Kl. 85 d, Gr. 2. P 70 439. Rosenthal-Isolatoren G. m. b. H., Werk Selb, Selb, Bay. Ostmark. Hauswasserleitungsanlage. 8. XII. 34.
- Kl. 85 a, Gr. 10. E 51 899. Essener Eisenwerke Schnutenhaus & Linnemann, Essen-Altenessen. Schachtabdeckung, bei der in einem Gußeisenrahmen eine bewehrte Betonfüllung liegt. 28. XI. 38.