

DIE BAUTECHNIK

10. Jahrgang

BERLIN, 12. Februar 1932

Heft 7

Über die Verwendung von Spundwand-Eisen und -Blechen bei der Kieler Kanalisation.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Magistratsoberbaurat Kirchhofer, Kiel.

Bei den umfangreichen Arbeiten für den Ausbau der Kieler Stadtentwässerung wurden bis zum Jahre 1925 zur Baugrubeneinfassung im Bereich des Grundwasserstandes außer hölzernen Spundbohlen vorzugsweise Bogenbleche „System Lang“ (Abb. 1) verwendet. Diese haben sich bei der Kanalisation der höher gelegenen Stadtteile, wo meistens nur geringe Grundwasserstandhöhen abzuhalten waren, im allgemeinen be-

Dichtigkeit der Baugrube Wert gelegt werden, um Sackungen der Baulchkeiten mit Sicherheit zu vermeiden. Das Ergebnis dieser erstmaligen Verwendung war technisch und wirtschaftlich sehr befriedigend. Es wurde eine dichtschließende Baugrube erzielt und durch die wiederholte Verarmung der Eisen gegenüber der Verwendung von Holzspundwänden beträchtlich an Kosten gespart. Die Folge war, daß man sich auch für die Ausführung des großen Schmutzwasserhauptsammlers, der die Abwässer des tiefliegenden Stadtgebietes von Kiel aufnimmt, zur Verwendung von Larssen-Bohlen entschloß. Es war dies um so mehr am Platze, als bei der am Hafen entlangführenden Trasse des Kanals mit beträchtlichen Bodenhindernissen durch alte, eingeschüttete Uferdeckwerke gerechnet werden mußte. Abb. 3 zeigt einen Querschnitt dieses Kanals; seine Länge betrug insgesamt rd. 1900 m; sein Scheitel kam fast durchweg unterhalb des

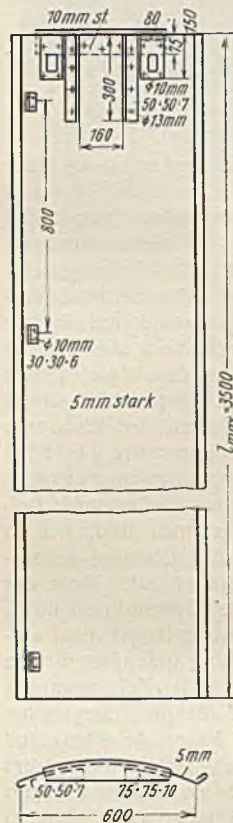


Abb. 1. Bogenblech „System Lang“.

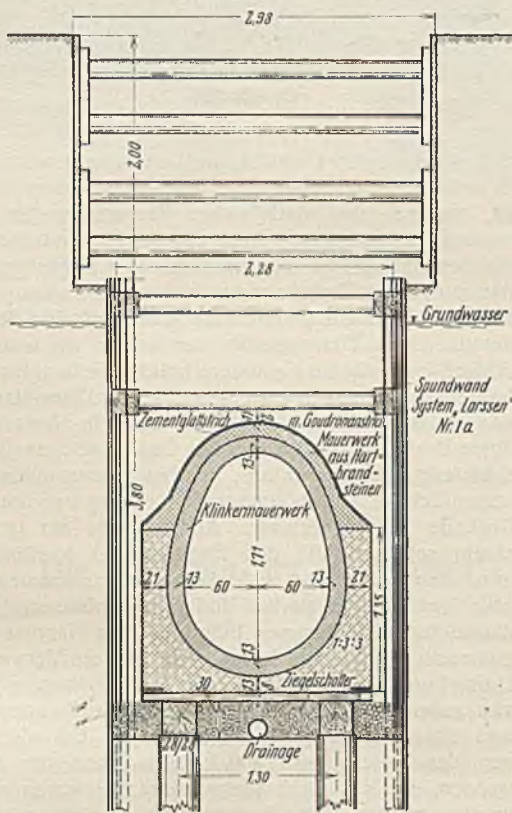


Abb. 3. Querschnitt des Schmutzwasser-Hauptsammlers.

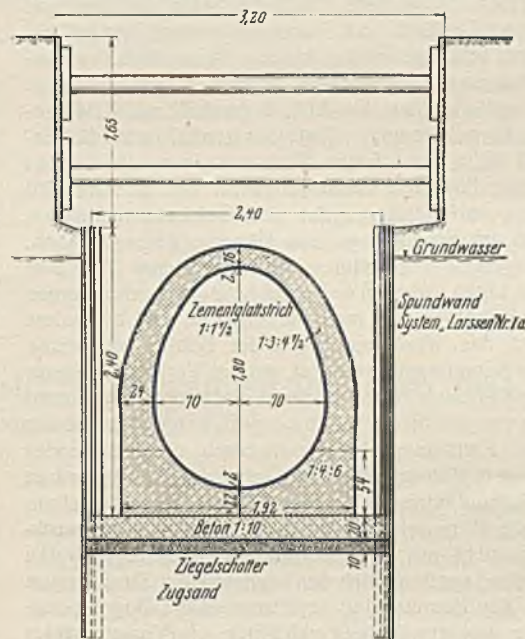


Abb. 2. Querschnitt eines Regensammlers.

Grundwasserstandes zu liegen; außerdem mußte er wegen des schlammigen und moorigen Untergrundes in ganzer Ausdehnung auf Pfahlrost gegründet werden. Da die Bodenverhältnisse keine Grundwasser-senkung gestatteten, kam nur offene Wasserhaltung zwischen Spundwänden in Betracht. Im Interesse möglicher Beschleunigung der Arbeiten wurde der Bau gleichzeitig auf drei Strecken betrieben und für jede Baustelle die Zahl der Larssen-Eisen so bemessen, daß sie zur Ausschachtung einer Baugrubenlänge von jeweils 120 m genügte. Im ganzen wurden daher 1800 Spundwand-eisen von 4,0 bis 6,50 m Länge beschafft, davon nur die 6,50 m

währt; sie sind aber überall dort ungeeignet, wo infolge quelligen Bodens und starken Wasserandranges an die Dichtigkeit der Spundwand erhöhte Anforderungen gestellt werden müssen. Der Vorteil der Langschen Bleche besteht, abgesehen von der wiederholten Verwendungsfähigkeit, in ihrem vergleichsweise geringen Gewicht und der relativ leichten Rammpbarkeit, die nur einfaches Rammgerät notwendig macht. Auch der Widerstand gegen das Herausziehen hält sich in entsprechend mäßigen Grenzen, so daß als Ziehgerät meist ein einfacher Dreibock mit Flaschenzug ausreicht. Diese Vorteile werden aber erkauft durch die Nachteile eines zu geringen Formänderungswiderstandes, der schon bei unbedeutenderen Bodenhindernissen zu starken Verformungen oder Beschädigungen der dünnen Blechhaut führt und infolgedessen häufig ein Herauspringen der Bleche aus den Falzen im Gefolge hat. Hierdurch ergeben sich dann Undichtigkeiten in der Baugrubenwand, die manchmal schwer zu beseitigen sind. Der Verwendung dieser Spundbleche sind daher ziemlich enge Grenzen gesteckt. Bei der Kieler Kanalisation sind sie bis zu Längen und Rammtiefen von 3,50 m benutzt worden, ihr Hauptanwendungsgebiet lag jedoch bei erheblich geringeren Rammtiefen. Diese beschränkte Verwendungsmöglichkeit der Bogenbleche, insbesondere die mangelnde Gewähr, die sie für eine ausreichende Dichtigkeit der Baugrubenwände boten, gab 1926 bei den Kieler Kanalisationsarbeiten erstmalig die Veranlassung, für die Baugrubeneinfassung eines größeren Regensammlers Larssen-Eisen zu benutzen. Abb. 2 zeigt den Querschnitt des Bauwerks. Da der Untergrund auf großer Länge aus feinem, wasserhaltigem Sande bestand und hochliegende Gebäudefundamente in unmittelbarer Nähe lagen, mußte auf eine völlige

langen Eisen von Profil 1, alle kürzeren von dem etwas schwächeren Profil 1a. Die Längen der Spundwand-eisen wurden so gewählt, daß Unterkante Spundwand im Mittel 2 m, mindestens aber 1,50 m unter Baugrubensohle zu liegen kam. Diese Rammtiefen machten zwar eine untere Aussteifung nahe der Baugrubensohle nicht entbehrlich — eine solche war bei dem nachgiebigen Untergrund für den Bestand der Baugrube außerordentlich wichtig —, sie genügten jedoch im allgemeinen, um ein seitliches Eintreiben von Boden in die Baugrube unter der Spundwand hindurch zu vermeiden. Nur auf zwei kurzen Triebsandstrecken zeigte sich starkes Aufquellen der Baugrubensohle, ein Übelstand, der durch Vorrammen von 3 bis 4 m langen hölzernen Spundwänden vor die Larssen-Eisen behoben wurde. Da im ganzen Spundwandmaterial nur für 360 m Baugrubenlänge beschafft worden war, mußte es bis zur Fertigstellung des 1900 m langen Kanals 5- bis 6 mal gerammt und gezogen werden. Wie zweckmäßig die Wahl eiserner Spundwände gewesen war, zeigte sich bei der Bauausführung recht eindrucksvoll. Fast auf der ganzen Länge des Kanals wurden Bodenhindernisse in Gestalt alter Uferbefestigungen angetroffen, deren Durchrammen mit hölzernen Spundwänden nicht möglich gewesen sein würde. Sie bestanden meist aus Faschinenlagen mit einfachem oder doppeltem Schwellrost, die groben Findlingspackungen als Fundament dienten. Abb. 4 bis 6 geben eine Vorstellung von den angetroffenen Verhältnissen. Das Durchrammen der hölzernen Hindernisse und Faschinen bot keinerlei Schwierigkeiten. Der in Abb. 7 dargestellte, etwa 1 m starke Eichenstamm, dessen Schnittfläche den Abdruck der Larssen-Eisen deutlich erkennen läßt, zeigt, wie glatt

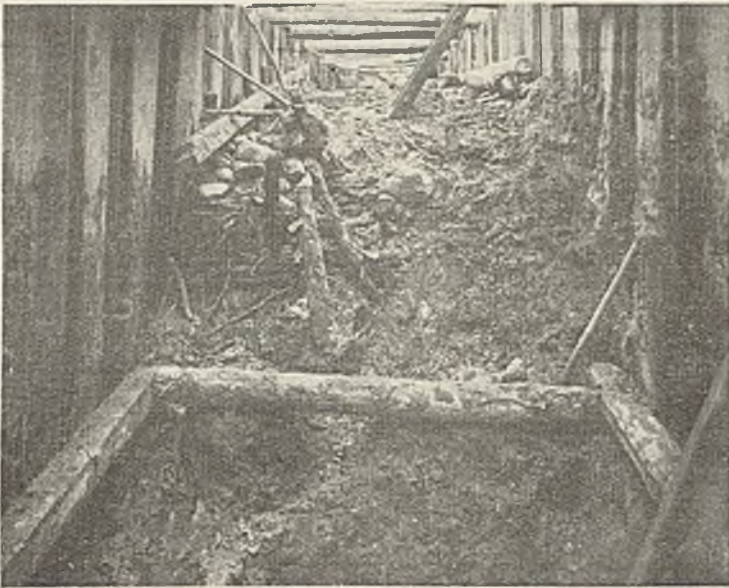


Abb. 4. Durchrammte Faschinenpackung.

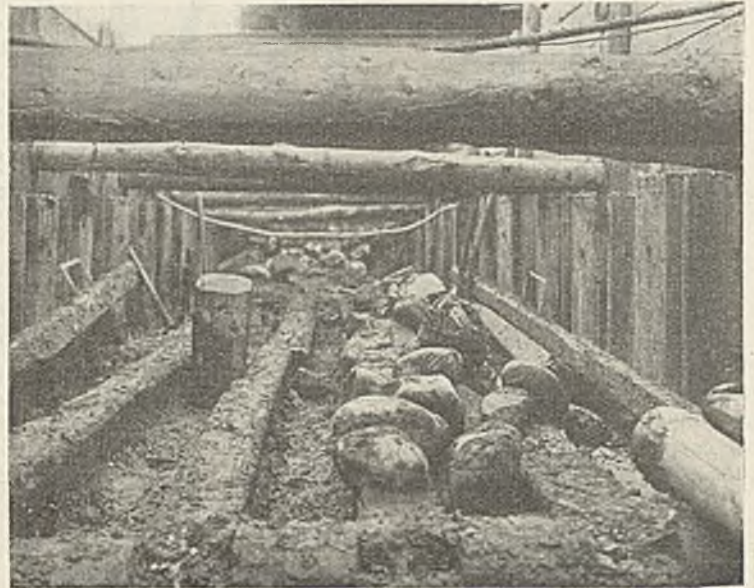
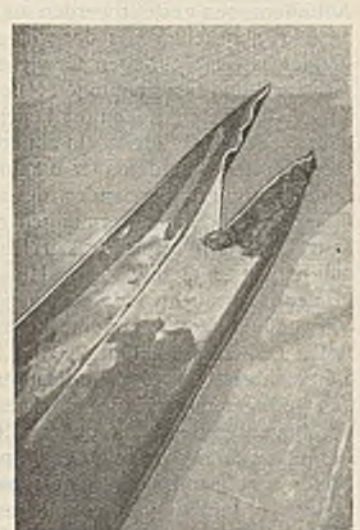


Abb. 5. Durchrammter Schwellrost mit Findlingen.

selbst Hölzer von solchen Abmessungen durchschlagen werden. Spundwand-eisen, die beim Rammen auf größere Findlinge trafen, wurden erst nachträglich tiefer gerammt, sobald mit fortschreitender Baugrubenausschachtung das Hindernis beseitigt werden konnte. Unterhalb der Baugrubensohle stießen die Bohlen im allgemeinen nicht mehr auf Findlinge. Zerstörungen des Spundwandfußes, wie sie Abb. 8 darstellt, sind infolgedessen nur ausnahmsweise vorgekommen. Trotz der geschilderten Bodenschwierigkeiten ist es mit Hilfe der Larssen-Eisen gelungen, die tief ins Grundwasser einschneidende Baugrube dichtschließend herzustellen und sie auf der ganzen Länge in nächster Nähe der Gebäudefundamente vorbeizuführen, ohne daß sich Schäden an den Häusern gezeigt haben. Selbst bei flach und mangelhaft gegründeten Bauten, die nur 2 bis 3 m von der Baugrube entfernt lagen, wurden keinerlei Setzungserscheinungen beobachtet. Der Sicherheit halber hat man stellenweise bei besonders gefährdeten Gebäuden auf das Wiederausziehen der Bohlen verzichtet. Bemerkenswert ist, daß die Spundwand-eisen dort, wo das Verkehrsinteresse möglichste Einschränkung des Baufeldes erforderte, vor Kopf eingerammt wurden. Abb. 9 zeigt ein von der Firma Scharnberg-Kiel eigens zu diesem Zwecke hergestelltes, die Kanalbaugrube symmetrisch überspannendes Rammergerüst, dessen Mätkler in Führungen seitlich verschiebbar angeordnet ist und mit Hilfe eines Spindeltriebes je nach Bedarf über der einen oder anderen Baugrubenseite eingestellt werden kann. Durch diese zweckmäßige Einrichtung wurde nicht nur das zeitraubende seitliche Verholen des Rammergerüsts vermieden, sondern auch der beanspruchte Straßenraum tunlichst beschränkt. Um den Rammschlag zentrisch auf die Doppelbohle einwirken zu lassen, wurde, wie aus Abb. 9 ersichtlich, ein Vorsatzmätkler benutzt, der sich lose auf die Bohle aufsetzte und beim Rammen selbsttätig mit dieser herunterging. Ein fachweises Einrammen der Spundwand, das für die senkrechte Stellung der Bohlen von Vorteil ist, war bei der Arbeit vor Kopf naturgemäß nicht möglich; dieser Nachteil fiel jedoch

deshalb nicht ins Gewicht, weil bei Kanalisationsbaugruben, deren über Grundwasser liegender Teil mit gewöhnlicher Holzaussteifung versehen ist, ein fach- und stoffelweises Rammen wegen der vielen Querstreifen sowieso unzulässig ist. Auch für das Herausziehen der Bohlen hatte sich die genannte Firma ein zweckmäßiges Sondergerät (Abb. 10) hergestellt, das nur wenig Verkehrsraum in Anspruch nahm und ohne seitliche Verholung mit Hilfe schwenkbarer Ausleger beide Baugrubenwände bedienen konnte. Zum Herausziehen der Bohlen im ersten Stadium des starken Widerstandes diente der untere kräftige Schwenkarm, an dem die elektrisch betriebene Windevorrichtung mit großer Übersetzung wirkte, während für das restliche Herausziehen und seitliche Ausschwenken der Eisen der obere Drehkran benutzt wurde. Das Ausziehen der Spundwand ging ohne Schwierigkeiten vonstatten; nur bei sehr wenigen Bohlen gelang es nicht, vermutlich infolge zu starker Verformung des Spundwandfußes durch tiefliegende Steinhindernisse. Abb. 11 gibt ein interessantes Bild, wie in einem solchen Falle das Eisenmaterial oberhalb der Lochung herausgeschoren wurde und sich dabei eng zusammengefaltet hat. Trotz der oben geschilderten starken Bodenhindernisse sind die Larssen-Eisen durch das sechsmalige Rammen beim Bau des Hauptsammlers längst nicht aufgebraucht worden; sie haben noch weitere Verwendung gefunden für die Herstellung der Baugrube zweier im Grundwasser liegender Nebensammler von zusammen 500 m Länge, der Einlaufbauwerke für die Pumpstation und einiger tiefliegender Rohrkanäle. Bei allen diesen Arbeiten sind von den beschafften 1800 Larssen-Eisen nur etwa 200 so beschädigt worden, daß sie nicht mehr benutzbar waren und als Schrott verkauft werden mußten. Der Rest, soweit er nicht aus Gründen der Sicherheit oder aus sonstigen Ursachen in der Baugrube verblieb, steht für weitere Arbeiten zur Verfügung, allerdings zum Teil nicht in der vollen ursprünglichen Länge, da sich bei einer größeren Anzahl von Bohlen infolge von Verformungen am Kopf oder Fuß eine Kürzung zwecks weiterer Ver-

Abb. 6.
Durchrammter doppelter Schwellrost.Abb. 7.
Durchrammter Eichenstamm.Abb. 8.
Beschädigter Spundwandfuß.

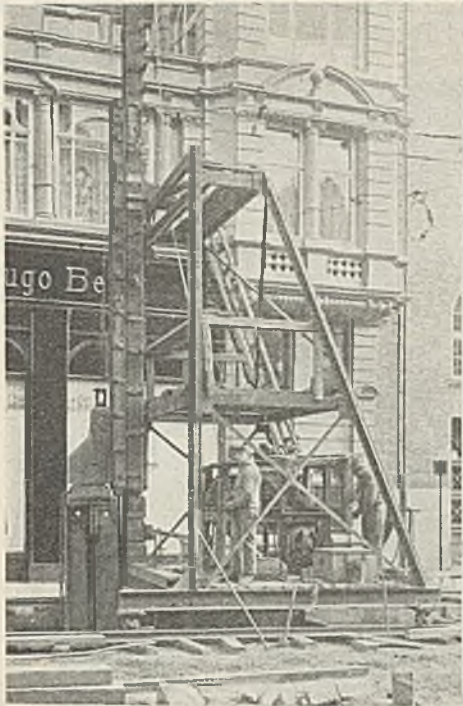


Abb. 9. Rammgerät.

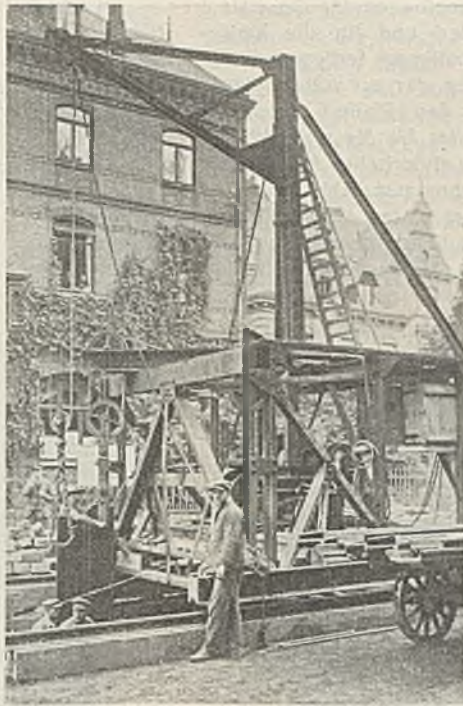


Abb. 10. Ziehgerät.



Abb. 11.
Abgeschorenes Materialstück.

rammung als notwendig erwies. Um Stauchungen am Kopf der Bohlen möglichst zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die Fallhöhe des Rammbaren niedrig (0,6 bis 1,2 m) zu halten und im Bedarfsfalle lieber das Bargegewicht zu erhöhen. Als besonders wichtig hat sich ferner ein gutes Einfetten der Schösser mit einem geeigneten steifen Schmiermittel herausgestellt, da hierdurch nicht nur das Rammen und Ziehen der Bohlen erleichtert, sondern auch die Dichtigkeit im Schlosse erhöht wird.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß sich die Larssen-Eisen

wiederholten Rammfähigkeit auch wirtschaftlich das günstigste Ergebnis hatte. Von weiteren Kieler Kanalisationsbauten, bei denen Larssen-Bohlen zur Anwendung gelangten, seien hier noch erwähnt: das Ausmündungsbauwerk der Kanalisation in die Ostsee bei Bülk und die Tiefbauten für die Pumpstation am Kleinen Kiel. Auch bei diesen, starkem Wasserandrang ausgesetzten Bauten, bei denen Larssen-Eisen Profil II von 10 bis 12 m Länge für die Baugrubenumschließung benutzt wurden, haben sie infolge ihres dichten Schlusses zum guten Gelingen der Bauarbeiten beigetragen.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1931.

Von Ministerialdirektor Dr.-Ing. e. h. r. Gährs.

(Fortsetzung aus Heft 4.)

5. Wesergebiet und Ems-Weser-Kanal.

Im Bezirk des Wasserbauamts Hameln wurde die in sehr scharfer Krümmung liegende Weserstrecke von km 56,7 bis 57,5 bei Blankenau ausgebaut und auf dem linken Ufer ein 800 m langes Deckwerk hergestellt, wodurch eine im Schiffsverkehrsbelange dringend erforderliche gleichmäßige Strömung herbeigeführt wurde. Ferner wurden auf der Strecke unterhalb der Latferder Klippen weiter in Kleinarbeit ein großer Teil der noch vorhandenen Übertiefen mit Steinen aufgefüllt, wodurch ein weiterer Gefällausgleich erzielt wurde.

Die Bauarbeiten an der Schleppzugschleuse Hameln wurden im Rechnungsjahr 1931 planmäßig gefördert. Die Betonarbeiten stehen vor ihrem Abschluß. Der Erd-aushub ist bis auf die obere Schleuseneinfahrt und einen Rest im unteren Vorhafen erledigt. Mit dem Entfernen der Umspundung ist begonnen.

Die im Zusammenhang mit dem Schleusenneubau in Angriff genommene Weserbrücke¹⁵⁾, die auch über den unteren Vorhafen der Schleuse führt, ist Anfang April 1931 dem Verkehr übergeben worden (Abb. 21 zeigt die Schleusenbaustelle mit der Brücke im Hintergrunde).

Im Bereich des Wasserbauamts Minden II wurden bei Porta (km 197,45 bis 198,05) zwecks Verbesserung des Fahrwassers die Bühnenfelder im rechten, tief einbuchtenden Ufer zugeschüttet und davor ein Deckwerk gebaut; der am linken Ufer weit vorspringende Kiesbrink wurde abgebagert.

Der im August 1930 begonnene Ausbau der Veltheimer Bucht (km 171 bis 175) wurde fortgesetzt.

Die Arbeiten zum Umbau des Dörverdener Wehres (Wasserbauamt Hoya)¹⁶⁾, die gegen Ende 1930 bis zur Umschließung der Baugrube der rechten Wehrhälfte

durch Fangedämme und bis zu den ersten Rammarbeiten für die Spundwände in der Baugrube durchgeführt waren, konnten im Jahre 1931 planmäßig weitergeführt werden. Nach Abschluß der Rammarbeiten in der Baugrube wurde unter vollem Einsatz der im Jahre 1930 errichteten acht Großfilterbrunnen bei einem Überdruck von rd. 10 m eine vollkommen trockene Bausohle erreicht, so daß der Beton für die Fundamente des Wehres bis zur Bausohle herunter einwandfrei im Trockenen eingebracht werden konnte (Abb. 22 u. 23).

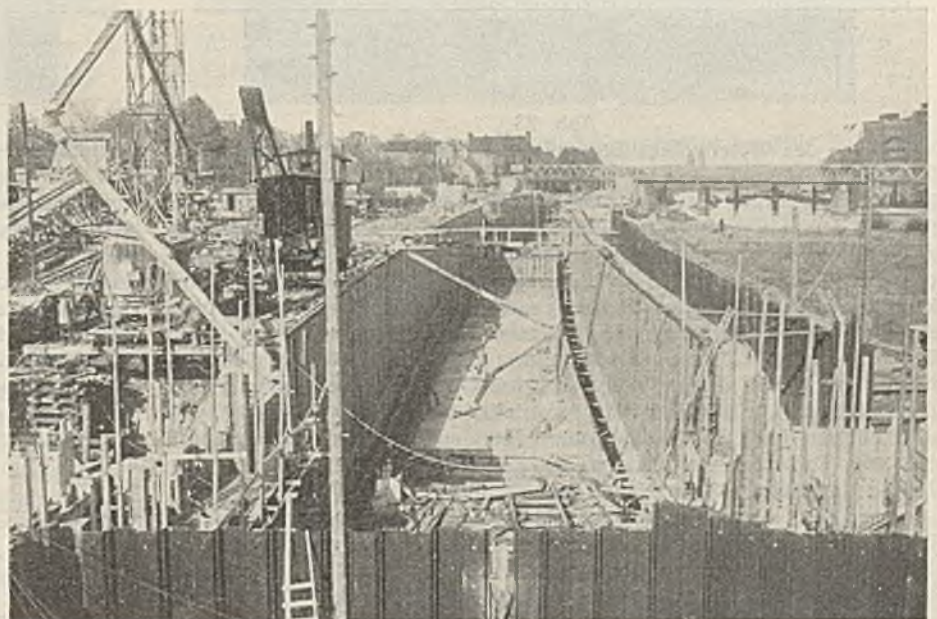


Abb. 21. Schleppzugschleuse Hameln mit neuer Straßenbrücke.

¹⁵⁾ Vgl. a. Bautechn. 1932, Heft 5, S. 49.

¹⁶⁾ Bautechn. 1931, Heft 19, S. 267.

Im Laufe des Sommers sind dann die Betonarbeiten für die ersten Pfeiler (großer Mittelpfeiler und Schleusenpfeiler) und für die kleine Prahmschleuse neben dem Kraftwerk (Sohlenbetonierung) fertiggestellt.

Im Anschluß daran wurde der Bedienungssteg, der aus vollwandiger, geschweißter Konstruktion hergestellt ist, auf den Pfeilern montiert. Gleichzeitig wurden die Montage des Schützkörpers für die erste 42-m-Öffnung und daran anschließend die Arbeiten der elektrischen Ausrüstung des Wehres (Antrieb und Heizung) in Angriff genommen (Abb. 24).

Der erste Bauabschnitt mit Fertigstellung der ersten 42-m-Öffnung und der Prahmschleuse ist bis auf kleinere Restarbeiten beendet, so daß nach Abbruch der umschließenden Fangedämme die erste Wehröffnung in Betrieb genommen werden kann.

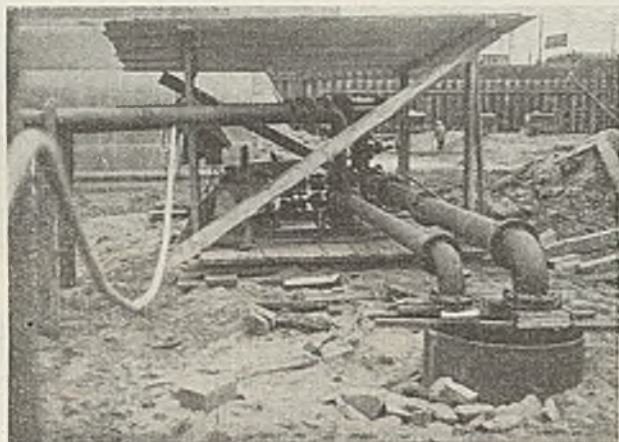


Abb. 22.
Umbau des Weserwehres Dörverden. Großfilterbrunnen.

Im Jahre 1932 sollen die linksseitigen beiden Öffnungen von 42 und 24 m lichter Weite fertiggestellt und damit der eigentliche Wehrrumbau beendet werden.

Bei der Abzweigung des Schleusenkanals Dörverden aus der Weser sind Havarien dadurch entstanden, daß die Schiffe an der Einfahrt infolge Verkleinerung des wasserführenden Querschnitts bei abgelassenem Stau ihre

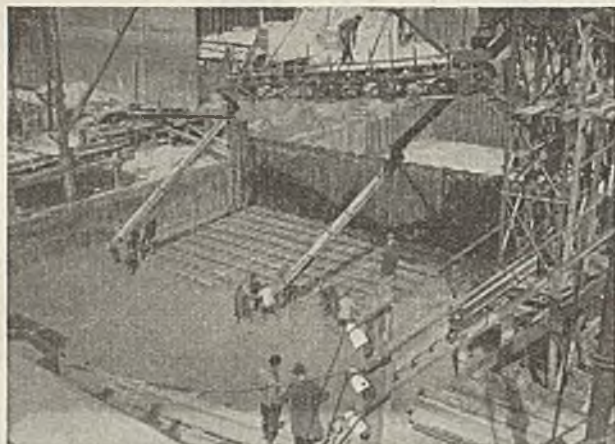


Abb. 23.
Umbau des Weserwehres Dörverden. Betonierung der Wehrsohle.

Fahrt verlangsamen und der quer an der Abzweigung vorbeistreichende Strom der Weser sie auf die Landzunge trieb. Um die Einfahrt sicherer zu gestalten, wurde nach einem Vorschlage der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin nach Abbaggerung des vordersten Teiles der Landzunge ein molenartiges Bauwerk aus eisernen Spundwänden errichtet, das bei einer Gesamtlänge von 46,50 m zwei Öffnungen von 10 bzw. 7,50 m hat. Ein Teil des Weserstromes geht jetzt in die Kanaleinfahrt hinein und fließt durch die Öffnungen ab. Die Schiffe werden durch diese Strömung in den Kanal hineingetrieben und finden an dem Bauwerk eine Führung (Abb. 25). — Der obere Teil der Öffnungen ist durch eine hölzerne Leitwand zur besseren Führung der Schiffe verbaut. Der Einbau der Mole hat sich bisher voll bewährt.

Im Bezirk des Wasserbauamts Verden wurde der Ausbau der Weser im Rahmen des „erweiterten Ausbaues“ durch den Bau von Bühnen und Deckwerken weitergeführt. Besonders erwähnenswert ist die zur besseren Führung der Schifffahrt ausgeführte Verlängerung des im Jahre 1930 bereits um 200 m verlängerten Deckwerks in der scharfen Bollener Bucht um weitere 136 m.

An der Aller wurden zur Erhaltung der Schifffahrt und Vorflut eine Reihe von Deckwerken und Bühnenbauten ausgeführt. In Auswirkung der abgeschlossenen Versuche mit durchlässigen und schwebenden Bauten ist man dazu übergegangen, geeignete Flußstrecken durch massive Bühnen und Drahtbühnen gemeinsam auszubauen, wobei etwa jede 6. oder 7. Bühne als massive Bühne ausgebildet ist. Diese außerordentlich verbilligte Bauweise hat sich bisher in jeder Beziehung bewährt.

In dem als Schifffahrtstraße der Aller dienenden unteren Teil der Leine befanden sich im unmittelbaren Anschluß an den Unterkanal der Schleuse Hademstorf zwei scharfe Krümmungen in S-Form, die eine Gefahrenstelle für die Schifffahrt darstellten. Die flußabwärts gelegene Krümmung wies einen Halbmesser von nur 130 m auf. Der Flußlauf

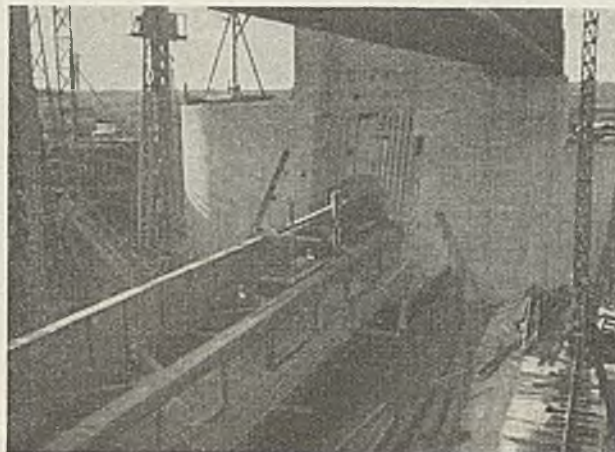


Abb. 24.
Umbau des Weserwehres Dörverden. Montage eines Wehrkörpers.

wurde in Fortführung der im vorigen Jahre begonnenen Arbeiten mittels eines Abstichs am rechten Ufer derart begradigt, daß jetzt ein Krümmungshalbmesser von 200 m vorhanden ist.

Am Ems-Weser-Kanal sind außer den laufenden Unterhaltungsarbeiten folgende besondere Arbeiten ausgeführt worden:

- a) Ein Leitfloß an der Schleuse Osnabrück-Hollage.

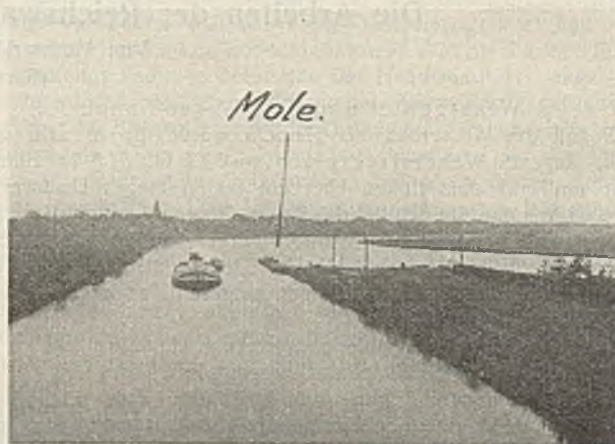


Abb. 25.
Einfahrt in den Schleusenkanal Dörverden mit durchbrochener Mole.

Die schweren, bis 2 m tief gehenden, nach Osnabrück verkehrenden Erzkähne bis zu 1000 t Tragfähigkeit machten eine kräftige Ausbildung der Leitflöße erforderlich. Auf der Einfahrtseite rechts ist ein rd. 30 m langes Leitfloß angeordnet, das sich an einem Ende auf einen Stützpunkt an der Schleusenstirnmauer und am anderen Ende gegen einen aus Larssenspundwandisen Profil I geramnten und mit Sand hinterfüllten Landpfeiler stützt.

Das Floß besteht aus im Mittel 30 cm starken kiefernen Rundhölzern, die durch mit C-Eisen verstärkte Kanthölzer zusammengehalten werden. Die Neigung des Floßes zur Schleusenammer ist 1:4.

Auf der linken Seite ist zum Schutze der Schleusenecke ein rd. 8 m langes Schutzfloß in gleicher Bauweise wie das Leitfloß eingebaut (Abb. 26).

- b) Eine Ladebühne im Steinbruch Kälberberg.

Hier ist die hölzerne Ladebühne durch eine Eisenkonstruktion um rd. 50 m verlängert worden, so daß jetzt gleichzeitig zwei große Steinkähne von 250 t Tragfähigkeit beladen werden können.

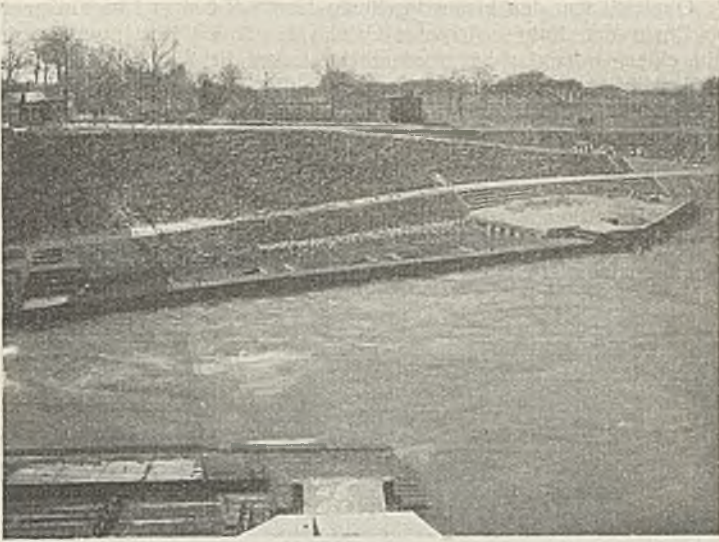


Abb. 26.

Ems-Weser-Kanal. Leitflöße am Unterhaupt der Schleuse Hollage.

6. Westliche Kanäle.

Am Dortmund-Ems-Kanal¹⁷⁾ wurden im Zuge der II. Fahrt bei Olfen die Widerlager und Pfeiler für die Überführung des Kanals über den Klaukeweg und die Lippe fertiggestellt. Bei der Kanalüberführung über die Lippe mußten zwei Widerlager und zwei Strompfeiler mit einer Gesamtmenge von rd. 24 000 m³ Beton hergestellt werden (Abb. 27 u. 28). Die Gründung geschah im allgemeinen unmittelbar auf dem festen Mergel, nur die Flügel der Widerlager sind zur Ersparnis von Kosten auf Frankl-

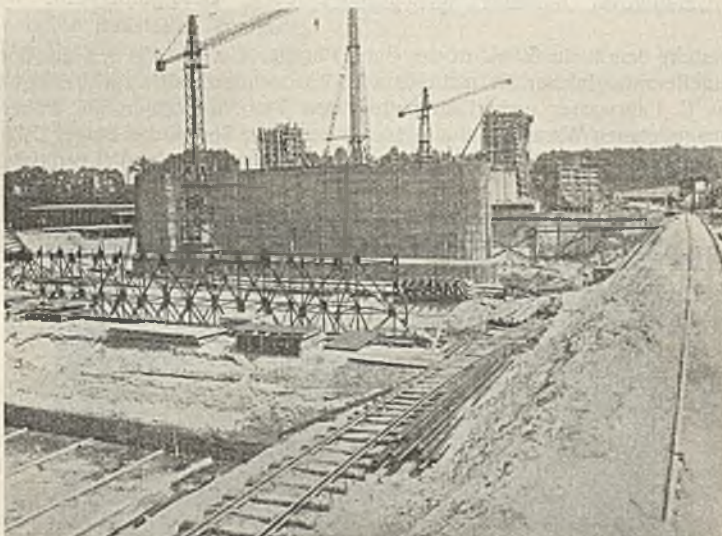


Abb. 27. Zweite Fahrt des Dortmund-Ems-Kanals bei Olfen. Bau der Pfeiler und Widerlager für die Kanalüberführung über die Lippe.

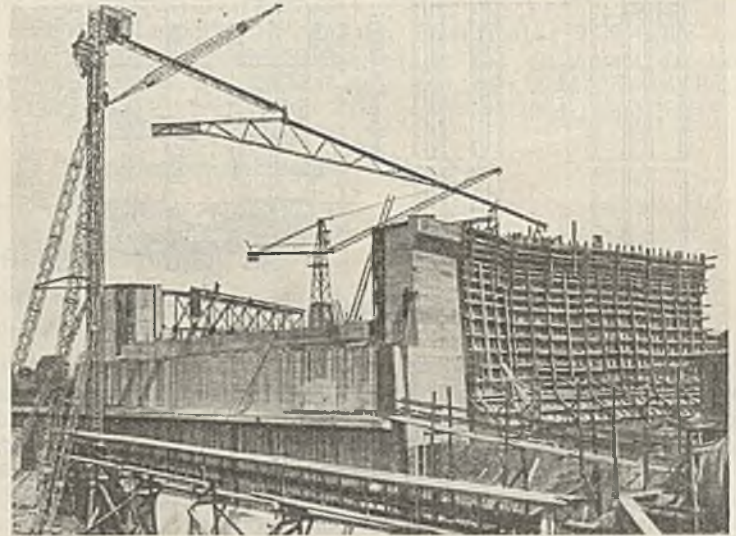


Abb. 28. Zweite Fahrt des Dortmund-Ems-Kanals bei Olfen. Gießen eines Widerlagers nebst Flügeln für die Kanalüberführung über die Lippe.

pfehlen gegründet worden. Im Schutze der alle Pfeiler und Widerlager umschließenden Spundwand war der Wasserandrang nur gering. Die Baugruben für die verschiedenen Pfeiler und Widerlager konnten offen ausgehoben werden, so daß die eigentliche Bauarbeit nicht durch Spreizen und Stützen behindert wurde. Der Beton ist als Gußbeton mittels eines Gießturmes eingebracht worden. Bei der großen Entfernung der Pfeiler und Widerlager voneinander mußte der Gießturm einmal umgestellt werden. Zum Einbau der Eiseneinlagen und der Verschalung nebst zugehörigen Gerüsten diente ein Turmdrehkran, durch den diese Arbeiten sehr erleichtert wurden. Eine besondere Bearbeitung der sichtbaren Flächen des Betons findet nicht statt. Die Umschließungsspundwand wird nach Herstellung der Widerlager und Pfeiler wieder herausgezogen.

Die eisernen Überbauten für die Kanalüberführungen werden voraussichtlich im Laufe des Rechnungsjahres 1932 aufgestellt werden.

Für die Überquerung der Straße Olfen—Selm ist eine Kanalüberführung von 9 m lichter Weite erforderlich. Die Arbeiten hierfür sind im Gange. Die Widerlager bei dieser Kanalüberführung werden ebenfalls auf Franklpfehlen gegründet.

Die Erdarbeiten für das Lippelos sind ausgeschrieben. Die Arbeiten bestehen in der Aufspülung von rd. 1 Mill. m³ Sandboden für den Dammkern und dem Aushub von rd. 1 Mill. m³ Mergel, der zum Teil als Mergelvorlage auf dem vorher geschütteten Dammeingebaut werden, zum Teil aber auch auf Ablagerungsflächen gelangen soll.

Am Küstenkanal sind die Arbeiten im Lose I bedeutend gefördert worden. Von der 8,1 km langen Strecke, die dieses Los umfaßt, ist nur noch eine Strecke von 3,3 km Länge herzustellen. Das hierbei zur Anwendung gelangte Moor-Spritzverfahren hat sich auch weiterhin bewährt.

Auf der übrigen Strecke von km 8,1 bis zur Goldfischdever sind die Arbeiten im wesentlichen bis auf die Kreuzung mit dem Splittingkanal fertiggestellt.

Für die anschließende Strecke von der Goldfischdever bis zur Ems bei Dörpen sind die genauen Entwurfsarbeiten im Gange.

Am Kanal Hamm—Lippstadt wurde der Bau der Schleuse Werries weiter gefördert. Zwischen den im Jahre 1930 hergestellten Kammerwänden aus Spundwandeln wurde der Aushub ausgeführt. Gleichzeitig wurden in der Sohle der Kammer die Betonspannbalken eingebracht, die zur Stützung der Spundwände an der Kammersohle dienen. Im oberen Vorhafen wurde im Anschluß an das Oberhaupt die Dichtung eingebracht und die Sohlenbefestigung hergestellt. Ferner wurde auch die Betonierung des Oberhauptes durchgeführt. In der Nähe des Unterhauptes wurden die Widerlager für die hier zu überführende Straßenbrücke hergestellt. Der eiserne Überbau für diese Straßenbrücke ist in Arbeit.

Das Unterhaupt wird im Frühjahr 1932 fertiggestellt werden. Im Anschluß daran sollen die Verschlussvorrichtungen (Tore, Schütze usw.) hergestellt werden, so daß im Laufe des Sommer 1932 voraussichtlich die ganze Schleuse vollendet sein wird.

Der Wesel-Datteln-Kanal¹⁸⁾ ist jetzt über 1½ Jahre im Betrieb. Am 1. Juni 1931 wurde er endgültig dem Verkehr übergeben. Mißstände haben sich bisher weder am eigentlichen Kanal noch an seinen Kunstbauten gezeigt. Einige Verbesserungen am Torbetrieb der Schleusen

konnten ohne Behinderung der Schifffahrt ausgeführt werden. So wurden bei der Torbewegung die Endgeschwindigkeiten verzögert durch Einschaltung besonderer elektrischer Widerstände, durch die beim Öffnen des Tores ein ganz allmähliches Abbremsen der Aufwärtsbewegung und beim Schließen ein sanftes Aufsetzen der rd. 180 t schweren Tortafel auf die Drempelleiste erzielt wurde.

Auch die Pumpwerke, durch die mittels Zentrifugalpumpen von je 3 m³/sek Leistung Speisewasser für das westliche Kanalsystem aus dem Rhein von Schleusenstufe zu Schleusenstufe bis in die oberste Haltung des Dortmund-Ems-Kanals gehoben wird, haben sich gut bewährt.

In den Schleusenvorhäfen des Rhein-Herne-Kanals, des Wesel-Datteln-Kanals und in der kanalisiertem Ruhr sind eine größere Anzahl flußstählerner Dalben aus Union-Kastenprofilen nach dem Vorschlage des verstorbenen Regierungsbaurats Möller hergestellt worden.¹⁹⁾

Die Dalben aus Union-Kasteneisen haben sich ohne Ausnahme gut bewährt; sie sind standsicher, in hohem Maße elastisch, nicht teuer in

¹⁸⁾ Bautechn. 1929, Heft 17 u. 19; 1930, Heft 53/54; 1931, Heft 25 u. 29. Weitere Aufsätze sind in Vorbereitung.

¹⁹⁾ Bautechn. 1929, Heft 54.

¹⁷⁾ Vgl. a. Bautechn. 1930, Heft 19, 43 u. 46; 1931, Heft 30.

der Herstellung und billig in der Unterhaltung; der vierpfählige eiserne Dalben hat sich als betriebstüchtiger und standfester erwiesen als der bisher am Rhein-Herne-Kanal übliche neunpfählige hölzerne Dalben, der etwa die gleichen Herstellungskosten erforderte. Alle Anzeichen sprechen dafür, daß die Lebensdauer dieser Möllerschen Dalben die der hölzernen Dalben um ein mehrfaches übertrifft. Es ist daher in Aussicht genommen, die weiterhin abgängig werdenden hölzernen Dalben am Rhein-Herne-Kanal ausschließlich durch Möllersche Dalben zu ersetzen.

Abb. 29 veranschaulicht die Dalbenform, die in den Schleusenvorhöfen am häufigsten zur Anwendung gekommen ist und in der Folgezeit auch angewendet werden wird.

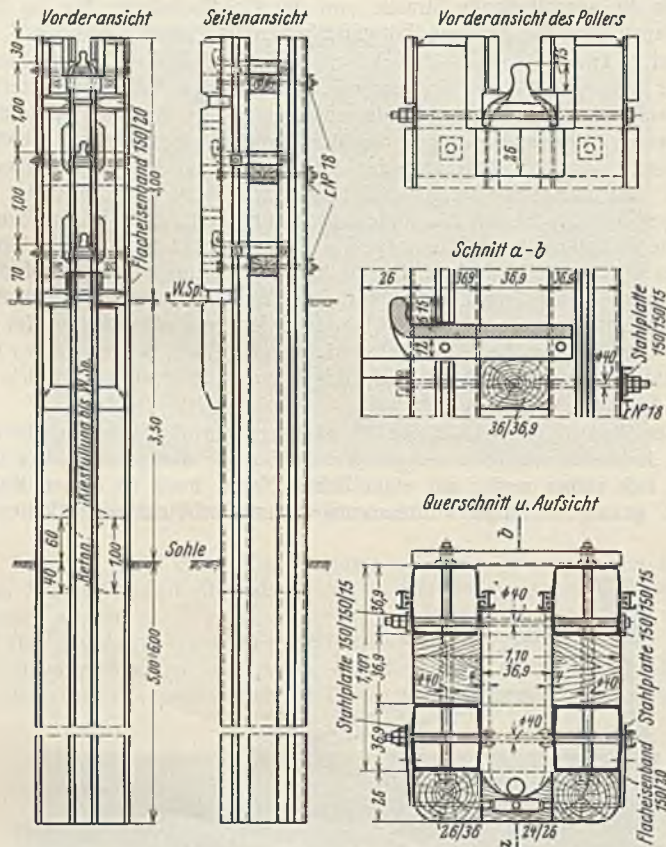


Abb. 29. Vierpfähliger flußstählerner Dalben (nach Möller).

Die vier je 12 m langen Kasteneisen Nr. 2 werden im gegenseitigen Abstände von 37 cm einzeln, 5,50 m tief unter Kanalsohle gerammt; aus dem 3,50 m tiefen Fahrwasser ragen die Pfähle noch 3 m heraus. Während die vier Pfähle unten im Erdboden gegeneinander fest verspannt sind, werden sie oben über Wasser in drei verschiedenen Höhenlagen durch Längs- und Querverbindungen miteinander zu einem elastischen stand-sicheren Pfahlbündel vereinigt. Die beiden vorderen Pfähle erhalten Reilbehölzer, die mittels zweier versenkter Flacheisenbänder mit Spannschloß gegen Abreißen gesichert werden. Die drei in den Abständen 0,70, 1,70 und 2,70 m über dem Wasserspiegel angeordneten Poller aus Stahlguß ermöglichen ein schnelles und leichtes Festmachen sowohl der niedrigen, beladenen als auch der hohen, leeren Kähne.

Außer der vorbeschriebenen Dalbenform sind an besonders gefährdeten Stellen, und zwar im Unter- und Oberwasser der Ruhrschleuse, d. i. im Überschwemmungsgebiet von Rhein und Ruhr, sechs- und neunpfählige Dalben aus Kasteneisen hergestellt worden. Die sechspfähligen Dalben, bestehend aus zwei Reihen Kasteneisen, von denen die vordere senkrecht und die hintere Reihe in der Neigung 1:8 gerammt ist, haben sich als eine besonders geeignete Form für stark gefährdete Standorte erwiesen. Der noch kräftigere, neunpfählige eiserne Dalben ist dort zur Anwendung gekommen, wo die Strömungsverhältnisse der Ruhr unterhalb des Duisburger Wehres bei starker Wasserführung der Ruhr außerordentlich gefährlich sind.

Das Rammen der Kasteneisen ging allenthalben sowohl in dem festgelagerten feinen Sandboden als auch in dem schweren Rhein- und Ruhrkies und auch im Mergel glatt vonstatten. Besonders schnell konnte mit dem Union-Demag-Rammhammer Nr. 20, einer Ramme mit schnellschlagendem Hammer (250 Schläge/min), gearbeitet werden. Das Rammen eines 12 m langen Kasteneisens, das 5,5 m tief in gewachsenen schweren Kiesboden hineinzutreiben war, dauerte beispielsweise kaum 30 bis 40 min; täglich konnten drei bis fünf Pfähle eingerammt und hergerichtet werden.

Obleich von den bisher im Rhein-Herne-Kanal und im Flußgebiete von Rhein und Ruhr errichteten Dalben aus Union-Kastenprofilen auch nicht einer, trotz des außerordentlich starken Schifffahrtverkehrs, einen Schaden erlitten hat, sind die eisernen Dalben wiederholt absichtlich überanstrengt worden, um ihre Standsicherheit und ihre elastischen Eigenschaften zu prüfen. Bei all diesen Versuchen hat sich immer wieder gezeigt, daß selbst 1300-t-Kähne in voller Fahrt (4 bis 5 km/h) auf 10 bis 20 m an dem vierpfähligen Dalben abstoppen können, ohne daß der Dalben dabei irgendeinen Schaden leidet.

Die Möllerschen Dalben aus Union-Kastenprofilen bedeuten somit einen beachtenswerten technischen und wirtschaftlichen Fortschritt.

7. Rheingebiet.

Am Rhein sind im Bezirk des Wasserbauamts Bingerbrück die Arbeiten zur Vertiefung des II. Fahrwassers am Binger Loch abgeschlossen worden.



Abb. 30. II. Fahrwasser am Binger Loch. Gesamtübersicht.

Es steht damit ein 60 m (in der Sohle) breiter Umgehungsweg der Lochschnelle mit gleicher Normaltiefe wie die Lochdurchfahrt zur Verfügung. Das II. Fahrwasser erspart besonders den Talschleppzügen die früheren unangenehmen Wartezeiten und bietet bei einer Sperre des Binger Loches infolge von Schiffsunfällen auch den Bergschleppzügen einen zuverlässigen



Abb. 31. II. Fahrt am Binger Loch. Im Taucherschacht.

Reserveweg. Abb. 30 gibt einen Gesamtüberblick über das II. Fahrwasser und die Lochriff-Bänke. Im Binger Loch befindet sich gerade der erste Anhang eines Bergzuges, im II. Fahrwasser kommt ein „Köln-Düsseldorfer Personendampfer“ auf. Im Vordergrund des Bildes liegt ein an den Vertiefungsarbeiten sehr beteiligter Taucherschacht der Rheinstrombauverwaltung.

Abb. 31 gibt einen Einblick in den unter Druckluft stehenden Schacht-raum während der nicht gerade leichten Vertiefungsarbeiten mittels Druckluft-Abbaumeißel.

Die Vorarbeiten für eine weitere Vertiefung und Verbesserung der Rheinschifffahrtstraße von St. Goar bis Mannheim wurden fortgesetzt.

Abb. 32 zeigt ein mit der Vermessung der felsigen Fahrwassersohle kurz unterhalb der Lochschnelle beschäftigtes Peilrahmensschiff.

Im Jahre 1930 wurde mit der Regulierung des Oberrheins auf der Strecke Straßburg (Kehl)—Basel (Istein) begonnen, die auf gemeinsame

Kosten der Schweiz und Deutschlands ausgeführt wird und das Ziel verfolgt, auch auf dieser Strecke eine Fahrwassertiefe von 2 m herzustellen, die nach Beendigung der Arbeiten an durchschnittlich 318 Tagen im Jahre vorhanden sein wird. Die Ausführung liegt in den Händen der Badischen Wasser- und Straßenbaudirektion. Nachdem im Jahre 1930 vorwiegend Geräte beschafft waren, haben die Arbeiten im Jahre 1931 schon gute Fortschritte gemacht. Sie umfassen von Kehl aufwärts eine Strecke von

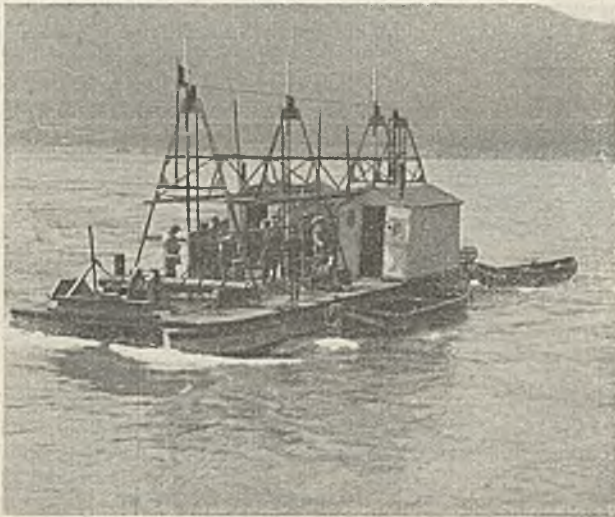


Abb. 32. Peilrahmenschiiff auf dem Rhein für Vermessung der Fahrwassersohle.

12 km, von Breisach aufwärts eine Strecke von 22 km. Auf den Baustellen waren durchschnittlich etwa 1200 Arbeiter beschäftigt, wozu noch weitere 1000 Arbeiter für die Gewinnung von Faschinen, Bruchsteinen und anderen Baustoffen kommen.

Der Entwurfsbearbeitung gingen umfassende Untersuchungen in der Wasserbauversuchsanstalt in Karlsruhe voraus, die auch während der Bauausführung noch fortgesetzt und ergänzt werden.

Am Main wurden die Verbesserungsarbeiten im Unterkanal der Schleuse Kostheim im wesentlichen beendet.

Innerhalb des Stadtgebiets Frankfurt sind die Arbeiten am Eisernen Steg zur Abschwächung der scharfen Krümmung der Fahrrinne fertiggestellt. Zur Zeit wird die neue Fahrrinne vom Wehr Frankfurt bis zur Wilhelmsbrücke hergestellt, die nach der Inbetriebnahme der Staustufe Griesheim und dem Wegfall der Schleuse Frankfurt-Niederrad erforderlich wird.



Abb. 33. Ersatz einer geböschten Kammerwand durch ein eisernes Bohlwerk an Schleuse Mainkur.

Die im Eigenbetrieb ausgeführten Arbeiten zum Ersatz einer geböschten Kammerwand in der Schleuse Mainkur durch ein eisernes Bohlwerk sind fertiggestellt (s. Abb. 33).

Bei der Umkanalisierung des Untermain²⁰⁾ herrschte im Baujahr 1931 eine lebhaftere Bautätigkeit, so daß die Anzahl der beschäftigten Arbeiter auf rd. 1000 stieg gegenüber etwa 500 im Baujahr 1930.

(Fortsetzung folgt.)

²⁰⁾ Bautechn. 1930, Heft 9, S. 121.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Hugo-Preuß-Brücke in Berlin.

(Neubau der Überführung des Friedrich-Karl-Ufers über den Humboldthafen).

Von Dipl.-Ing. Wilhelm Cornehl, Magistrats-Oberbaurat, Berlin.

(Schluß statt Fortsetzung aus Heft 4.)

Die Schwinge des Endauflagers (Abb. 22 u. 23) gibt ihre Zugkraft an das Endwiderlager mittels eines Ankerbocks ab, mit dem sie durch einen Bolzen gelenkig verbunden ist. Die zwei Augenstäbe der Schwinge erhielten, um ein Einfressen des Stahls der Stäbe im Stahl der Bolzen bei der Längsbewegung des Brückenendes (am östl. Endauflager ≈ 10 cm) zu vermeiden, Lagerschalen in Bronzeßuß. In einer verschleiß- und begehbaren Ankerkammer legt sich der in seiner Höhenlage regelbare Ankerbock gegen die als Auflager ausgebildete Decke der Kammer. Der Körper des Endwiderlagers ist seiner statischen Beanspruchung nach ein Balken auf zwei Stützen von 17 m Spannweite; zur Aufnahme des beträchtlichen größten Ankerzuges von $2 \times 411 = 822$ t ist, unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors von 1,3 sowie des Auftriebes im Grundwasser, aber unter Vernachlässigung der Reibung des Erdreichs an den Seitenwänden, annähernd das ganze Eigengewicht des Mauerkörpers erforderlich. Zur Erzielung eines sicheren Zusammenhalts ist daher das Endwiderlager durch den Einbau zweier Parallelfachwerkträger von 1,90 m Abstand und 6,20 m Systemhöhe als Verbundkörper gestaltet worden (Abb. 10).

Für die Gestaltung der Kette (Abb. 23) waren zwei sich gegenseitig beeinflussende Hauptgesichtspunkte richtunggebend: Die Kette als Ganzes betrachtet war so zu bemessen, daß sie sich in wohl abgewogener Form dem Bauwerk eingliedert. Der einzelne Stab dagegen war so am Auge zu bemessen, daß der tatsächlichen Beanspruchung und den Eigenschaften des Materials möglichst Rechnung getragen wird. Das führte zu folgenden Abmessungen:

Das normale Kettenglied besteht aus 8 bzw. $7 + 2 \times \frac{1}{2}$ Flacheisenstäben; ihre Zahl nimmt bis zum Endfelde auf 6 ab, um die Kette hier in den Versteifungsträger einführen zu können. Die Bleche der vollen Stäbe sind 22 mm, die Beilagen 14 mm dick (Augenstärke demnach 50 mm); die entsprechenden Maße der halben Stäbe betragen 11 und 9 mm. Die Blechbreite beträgt in den fünf mittleren Feldern 620 mm; sie nimmt dann bei gleichmäßigem Anwachsen um 10 mm in jedem Felde bis zum

Pylon auf 700 mm zu. Dieses Anwachsen der Blechbreite entspricht annähernd der Zunahme der Sekante der Kettenneigung und demnach auch der Zunahme des Kettenzuges. Zugleich bedeutet es einen ästhetischen Vorzug, denn das Auge wird unbewußt derart geführte Konturen lebendiger empfinden als parallele. Vom Pylon aus nach dem Endauflager zu

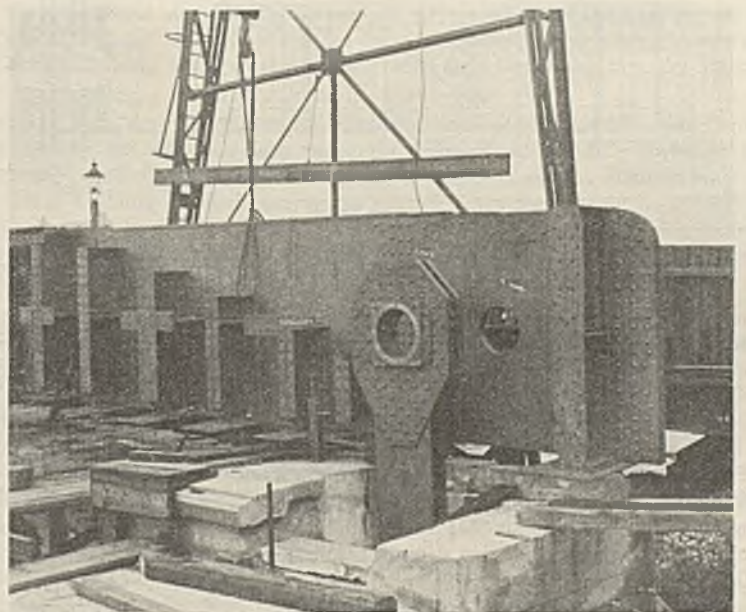


Abb. 22. Ankerschwinge und Außenwand des Versteifungsträgers.

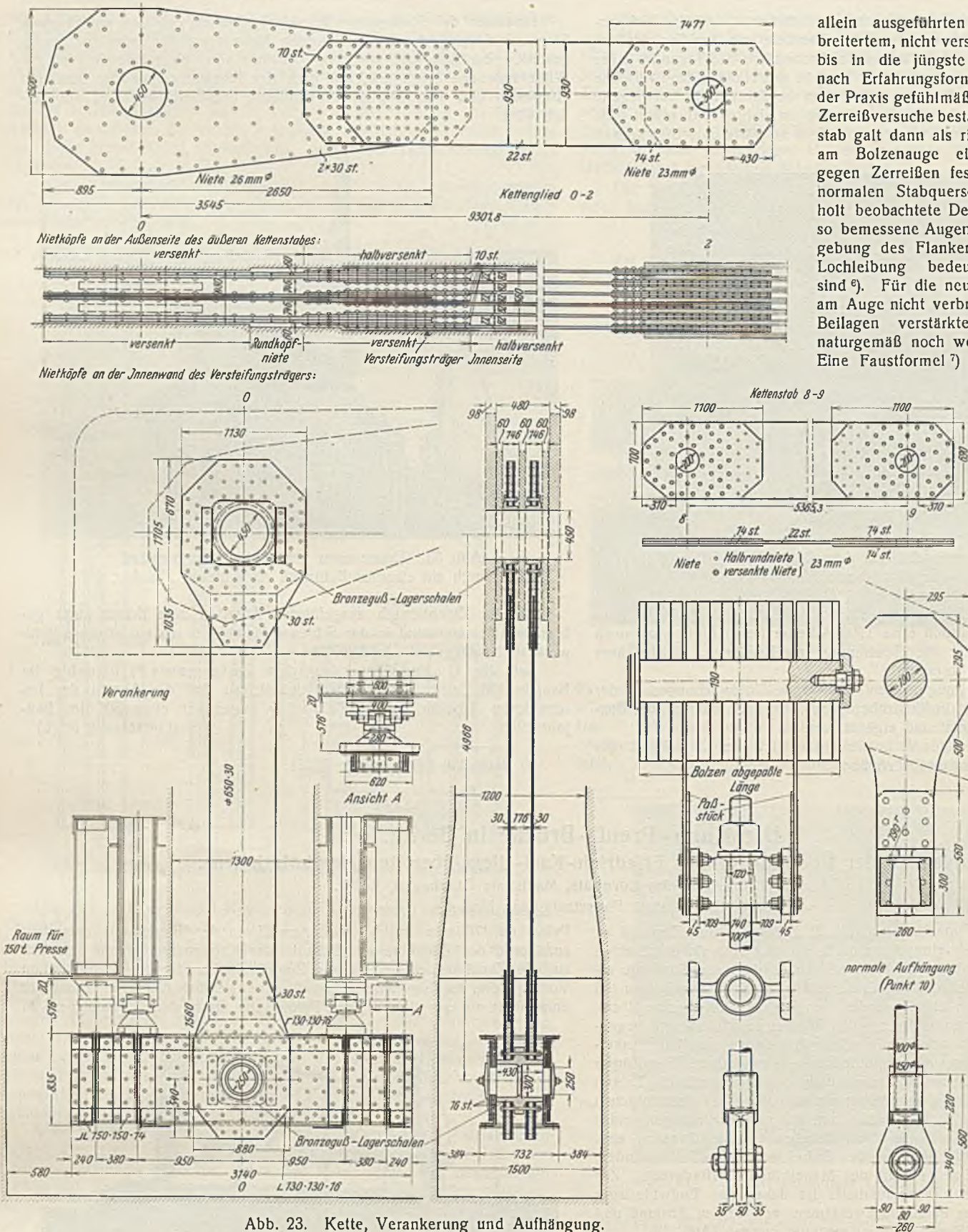


Abb. 23. Kette, Verankerung und Aufhängung.

nimmt die Blechbreite zunächst etwas ab, um dann der geringen Stabzahl entsprechend wieder anzuwachsen, und zwar bis auf 930 mm am Gelenk 2. Da im Systempunkt 1 der Kette Gelenk und Aufhängung nicht mehr vorgesehen sind, erstreckt sich das Endglied über die beiden Felder von 2 bis 0. Von den sechs Stäben, die dieses Glied am Gelenk 2 aufweist, werden je zwei so durch Vernietung mit einem dazwischengeschobenen Doppelblech vereinigt, daß am Endbolzen 0 nur noch drei Stäbe angreifen, zwischen denen die zwei Stäbe der Ankerschwinge Raum finden. Die Durchmesser der Kettenbolzen betragen von der Mitte ausgehend 18, 19 und 20 cm, in den drei Gelenken vor dem Endauflager 25, 30 und 45 cm.

Es wurde bereits angedeutet, daß die Bemessung des Auges das grundlegende konstruktive Problem der Bolzengelenkkette ist. Die früher

allein ausgeführten Augenstäbe mit verbreitertem, nicht verstärktem Auge⁴⁾ wurden bis in die jüngste Vergangenheit hinein nach Erfahrungsformeln bemessen, die in der Praxis gefühlmäßig entwickelt und durch Zerreißversuche bestätigt waren. Ein Augenstab galt dann als richtig bemessen, wenn am Bolzenauge eine größere Sicherheit gegen Zerreißen festgestellt wurde als im normalen Stabquerschnitt, obwohl wiederholt beobachtete Dehnungen erwiesen, daß so bemessene Augen besonders in der Umgebung des Flankenquerschnittes⁵⁾ an der Lochleibung bedeutend überbeansprucht sind⁶⁾. Für die neuere Ausführungsart des am Auge nicht verbreiterten, sondern durch Beilagen verstärkten Augenstabes lagen naturgemäß noch weniger Erfahrungen vor. Eine Faustformel⁷⁾ für die Bemessung des

Flankenquerschnittes F' lautete: $F' = 1,1 F$ bzw. $1,25 F$ bzw. $1,4 F$ ⁸⁾ bei $D = \frac{1}{3} b$ bzw. $\frac{1}{2} b$ bzw. $\frac{2}{3} b$. Hierin ist $F =$ Normalquerschnitt, $D =$ Bolzendurchmesser, $b =$ Stabbreite. Bei der Köln-Deutzer Brücke bewegt sich das Verhältnis $F':F$ bei $D = \frac{1}{3} b$ zwischen 1,06 und 1,11. Durch Versuche unter Vornahme von Spannungsmessungen, bei denen Preuß⁹⁾ als erster richtunggebend war, sowie durch theoretische Untersuchungen

wurde in die verwandten Probleme der Spannungsstörungen in gelochten Stäben und Augenstäben allmählich Licht gebracht. Beke¹⁰⁾ gab eine rechnerische Lösung für die Spannungsverteilung im Augenstab, bei der das Auge als geschlossener Kreisring aufgefaßt wird und die voraussetzt, daß die Elastizitätsgrenze nicht überschritten wird, die radialen Querschnitte eben bleiben, der Lochleibungsdruck sich nach dem Cosinusetz verteilt und die Last P sich in der Breite des Stabes

gleichmäßig auf den Kopfteil verteilt. Obwohl keine dieser Annahmen genau zutrifft, die Bekesche Lösung daher theoretisch nicht exakt ist¹¹⁾,

⁴⁾ F. Bohny: Theorie u. Konstruktion versteifter Hängebrücken, S. 102.
⁵⁾ Querschnitt durch den Augenmittelpunkt senkrecht zur Stabachse.
⁶⁾ J. Beke: Beitrag zur Berechnung der Spannungen in Augenstäben. Der Eisenbau 1921, S. 233.
⁷⁾ J. Melan: Der Brückenbau, III. Band, 2, II, S. 200.
⁸⁾ Unter F' und F sind die Nutzquerschnitte nach Nietabzug verstanden.
⁹⁾ E. Preuß: Versuche über die Spannungsverteilung in gelochten Zugstäben. Z. d. VdI 1912, S. 1780, und Forsch. Arb. V. d. I. Nr. 126.
¹⁰⁾ Vgl. Anmerk. 9).
¹¹⁾ Eine theoretisch exakte, im elastischen Formänderungsbereich geltende Lösung lieferte 1928 Prof. H. Reißner: Das Augenstabproblem und verwandte Aufgaben. Jahrbuch d. wiss. Ges. f. Luftfahrt 1928.

liefert sie doch, wie weiterhin gezeigt wird, ein Spannungsbild, das in wesentlichen Grundzügen der Wirklichkeit nahekommt.

Das Bekesche Rechnungsverfahren wurde daher zur Bemessung des Augenstabes verwendet, und zwar ergab sich die Stärke des Auges (50 mm) aus der Bedingung, daß die größte Spitzenspannung an der Lochleibung des gefährdeten Flankenquerschnitts den Wert $\sigma = 3000 \text{ kg/cm}^2$ (für St 48) annähernd einhalten sollte. Die Berechnung¹²⁾ dieser Spitzenspannung wird im folgenden am Auge der Stäbe 16 bis 18 (für 1 cm Stärke) gezeigt (Abb. 24). Es sei vorweg darauf hingewiesen, daß die angewandten Formeln strenggenommen für den Fall $c = a$ gelten, während c hier so bestimmt ist, daß der Scheitelquerschnitt annähernd gleich dem 0,9 fachen des nutzbaren Stabquerschnitts ist. (Am Auge 16 bis 18: $c = 29 \text{ cm}$; $a = 22 \text{ cm}$.)

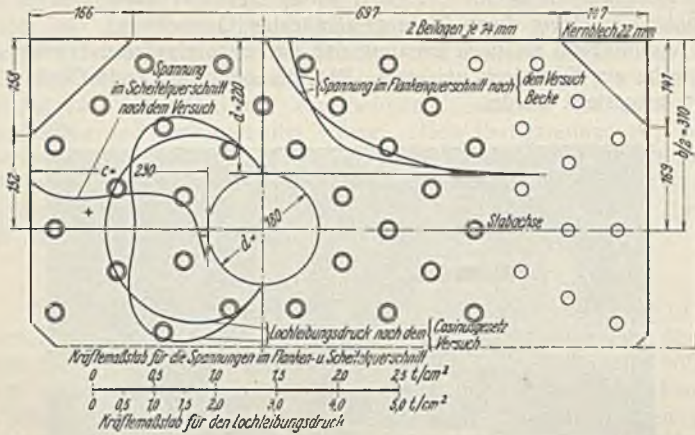


Abb. 24. Auge der Gelenkpunkte 16 bis 18 und des Versuchstückes (Spannungsverteilung).

$$\text{Es ist: } \max \sigma = \frac{\mathfrak{N}}{F} + \frac{M v}{Z} \cdot \frac{r}{r-v}$$

Hierin ist:

$$r = \frac{d+a}{2}; \quad v = + \frac{a}{2}; \quad F = a$$

$$Z = r^2 \left(r \cdot \frac{r+0,5a}{r-0,5a} - a \right)$$

$$M = P r \left(\frac{1}{4} + \beta \right)$$

$$\mathfrak{N} = P \left(\frac{1}{4} - \beta \right)$$

$$\beta = \frac{1}{4F} - \frac{r^2}{Z} \left(\frac{4}{\pi^2} - \frac{1}{8} \right)$$

$$= \frac{1}{2 \left(\frac{1}{F} + \frac{r^2}{Z} \right)}$$

Nach Einsetzen der Zahlenwerte:

$$b = 62 \text{ cm}; \quad d = 18 \text{ cm}; \quad a = 22 \text{ cm}$$

$$r = 20 \text{ cm}; \quad v = +11 \text{ cm}; \quad F = 22 \text{ cm}^2$$

$$P = \frac{1564}{8,5} = 39,1 \text{ t}$$

ergibt sich:

$$\beta = -0,111; \quad M = +108,6 \text{ tcm}; \quad \mathfrak{N} = +14,1 \text{ t}$$

$$\max \sigma = 3,09 \text{ t/cm}^2.$$

Bezeichnet σ_m die mittlere Spannung im Flankenquerschnitt

$$\left(\sigma_m = \frac{39,1}{44} = 0,89 \text{ t/cm}^2 \right),$$

so ist die Spitzenspannung

$$\max \sigma = \frac{3090}{890} \sigma_m = 3,48 \sigma_m.$$

Entsprechend diesem Verhältnis ist der Abfall des Spannungsbildes (Abb. 24) von $\max \sigma$ aus sehr schroff.

Aus der Bemessung der Augenstäbe ergibt sich das durchschnittliche Verhältnis F'/F zu rd. 1,6. Es ist somit wesentlich größer als bei der Köln-Deutzer Brücke und — sinngemäß verglichen — auch größer als bei allen ausgeführten Bolzengelenkketten mit verbreiterten, nicht verstärkten Augen (Elisabethbrücke, Budapest: $F'/F = 1,16$).

Die rechnerisch konstruktive Durcharbeitung der Bolzengelenkkette kann daher in das Ergebnis zusammengefaßt werden, daß bei — im Vergleich zu früheren Ausführungen — wesentlich kräftigerer Ausbildung der Augen die Spannungen im gefährdeten Bereich noch immer sehr hoch bleiben. Dieses Ergebnis und der Umstand, daß für die Kette ein neues Material, der hochwertige Baustahl St 48, verwendet wurde, veranlaßten die Städtische Tiefbauverwaltung, den bereits erwähnten Feinmessungs- und

¹²⁾ Fr. Bleich: Theorie und Berechnung der eisernen Brücken, S. 256 bis 261.

Zerreiβversuch beim Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem ausführen zu lassen.

Bevor der Versuch und seine Ergebnisse besprochen werden, sei noch kurz die Vernietung behandelt. Soweit sich die Stäbe aus den Nachbarfeldern am Auge berühren, sind Senknete verwendet, darüber hinaus sind die nach der Stabmitte zu gelegenen Teile der Beibleche mit Halbrundnieten befestigt. Das bei jeder Kraftübertragung durch Niete auftretende Gleiten der vernieteten Teile würde bei zu knapper Bemessung der Nietzahl zu einer die äußersten zulässigen Grenzen weit überschreitenden Beanspruchung des Kernbleches im gefährdeten Bereich führen. Die Nietzahl wurde daher sehr reichlich bemessen; sie beträgt für das Auge der Stäbe 16 bis 18 unter Weglassung der Niete hinter dem Flankenquerschnitt 36. Diese Scherspannung ist:

$$\tau = \frac{1564 \cdot 1,4}{8 \cdot 5} \cdot \frac{1}{36 \cdot \frac{2,3^2 \pi}{4}} = 365 \text{ kg/cm}^2.$$

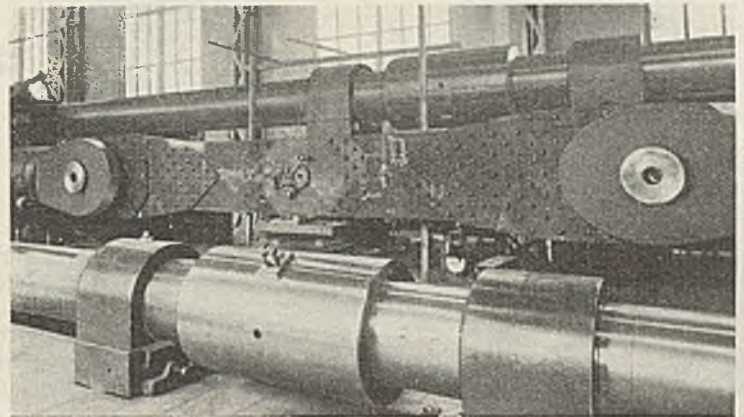


Abb. 25. Versuchstück in der Universalmaschine. (Neben dem Augenbolzen Dehnungsfineßmesser.)

Der Feinmessungs- und Zerreiβversuch wurde durch das Staatliche Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem in der 3000-t-Universalmaschine ausgeführt. Das Versuchstück war zweiteilig; der eine Teil bestand aus einer vollen, der andere aus zwei halben Lamellen, die durch einen Bolzen miteinander verbunden waren (Abb. 25). Abgesehen von den Beiblechen der halben Lamellen, die statt 9 nur 7 mm dick ausgeführt waren, stimmten alle Abmessungen genau mit dem in den Punkten 16 bis 18 ausgeführten Auge überein. Auch das Material für Stäbe und Bolzen, die Vernietungsart und das Spiel des Bolzens in der Lochleibung ($1/10 \text{ mm}$) waren die gleichen wie bei der ausgeführten Kette. Über die Art der in zahlreichen Versuchsgängen vorgenommenen Dehnungsmessungen und ihre wissenschaftliche Auswertung gibt die kürzlich darüber erschienene Arbeit¹³⁾ Auskunft. Im folgenden seien die hauptsächlichsten Ergebnisse kurz zusammengefaßt:

Im ersten Teil der Arbeit werden die Formänderungen und Spannungen im elastischen Bereich behandelt. Das Versuchstück wird dabei bis zu 134 t bzw. 118 t belastet. (Eine Anfangslast von 16 t wird immer in der Konstruktion belassen.)

Auf Grund der Meßergebnisse an der gedrückten Lochleibung setzt Bierett zunächst im Gegensatz zu der als Randbedingung oft verwendeten Druckverteilung nach dem Cosinusetz eine Gleichung von der Form:

$$p = p_0 [\cos \varphi + \beta (1 - \cos 4 \varphi)]$$

an, in der durch das zweite Glied der Einfluß der behinderten Formänderung bei scharfer Einpassung zum Ausdruck kommt. Unsicher ist je nach dem Grade der Passung der Wert β . Aus den Meßergebnissen an der Leibung in Verbindung mit anderen, aus Messungen in größerem Abstände von der Leibung gewonnenen Kriterien wird für den untersuchten Stab ein Wert $\beta \approx 0,3$ gefunden. In Abb. 24 ist der nach beiden Gesetzen verteilte Lochleibungsdruck für 118 t Last eingezeichnet.

Es wird sodann die Spannungsverteilung im Flankenquerschnitt, im Scheitelquerschnitt und im Blechteil zwischen Flanke und Scheitel ermittelt. Das Spannungsbild im Flankenquerschnitt wird mit dem nach Beke errechneten verglichen. Beide Schaubilder und das aus dem Versuch gefundene Spannungsbild für den Scheitelquerschnitt sind (umgerechnet für 118 t Last) in Abb. 24 eingezeichnet. Abb. 26 zeigt ferner in schiefer Parallelprojektion die senkrecht zur Augenfläche aufgetragenen Tangentialspannungen σ_t (Normalspannungen senkrecht zum Halbmesser) im Blechteil zwischen Flanke und Scheitel.

¹³⁾ G. Bierett: Ein Beitrag zur Frage der Spannungsstörungen in Bolzenverbindungen. Experimentelle Untersuchung eines Augenstabes. Dissertation, Berlin 1930, und Mitteilungen der Deutschen Materialprüfungsanstalten, Sonderheft XV.

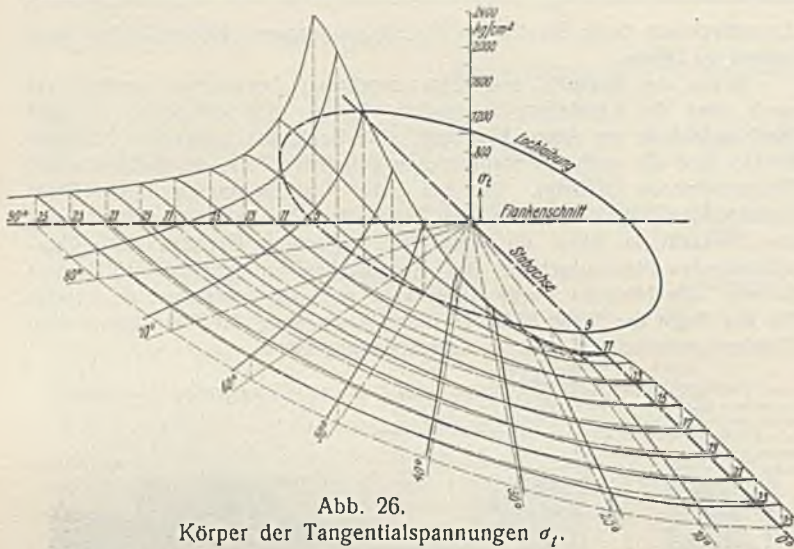


Abb. 26.

Körper der Tangentialspannungen σ_t .

Das bedeutungsvollste Ergebnis dieser Ermittlungen ist die hohe Spitzenspannung im Flankenquerschnitt; mit $\frac{\max \sigma}{\sigma_m} = 4,2$ beträgt sie bei Höchstbelastung $\left(\frac{1564}{8} = 195,5 \text{ t}\right)^{14)}$:

$\max \sigma = 4,2 \cdot 0,89 = 3,74 \text{ t/cm}^2$, ist also höher als der nach Beke errechnete Wert $\max \sigma = 3,48 \cdot 0,89 = 3,09 \text{ t/cm}^2$. Dieses Ergebnis erscheint um so ungünstiger, als die Elastizitätsgrenze (0,003 = Grenze) und die Streckgrenze (0,2 = Grenze) des Materials verhältnismäßig niedrig liegen, nämlich bei 16 bis 19 bzw. bei 26 kg/mm²; der zweite, sich in den Bereich plastischer Formänderungen erstreckende Teil der Untersuchung liefert jedoch werkstoffliche Ergebnisse, die die festgestellte Spitzenspannung als durchaus statthaft erscheinen lassen.

Im Flankenquerschnitt an der Lochleibung beträgt die bleibende Dehnung nach Belastung und Entlastung mit 230 t erst 0,003 %. In nur 2 cm Abstand von der Lochleibung werden nach der Entlastung, die der ersten Belastung mit 292 t folgt, keine Dehnungsrestwerte beobachtet, die als plastische Verformung oder als zurückbleibende elastische Verformung infolge innerer Spannungen aufzufassen wären. Im gleichen Meßpunkte nimmt das Lastdehnungsschaubild bis 368 t einen proportionalen Verlauf; erst bei dieser Last tritt hier die erste bleibende Dehnung ein. Nach kritischer Abwägung dieser Ergebnisse kommt Bierett zu dem Schluß, daß das im ersten Teil des Versuches mit kleineren Lasten für den Flankenquerschnitt ermittelte Spannungsgesetz bis 230 t volle Gültigkeit hat, und daß demnach bei dieser Last eine Spitzenspannung von $\frac{230 \cdot 4,2}{220} = 4,4 \text{ t/cm}^2$ auftritt, ohne von irgendwelcher plastischen Verformung, von Fließen und damit verbundenem Abwandern der Spannungen begleitet zu sein. In spannungsgestörten Konstruktionen von vorliegender oder auch anderer Form, bei denen — bedingt durch die Konstruktionsform — auf ein kleines Gebiet beschränkte, sehr hohe, aber schnell abfallende Spannungen auftreten, während unmittelbar anschließende, benachbarte Werkstoffteile minder beansprucht sind, behindern — nicht spröden Werkstoff vorausgesetzt — diese eng benachbarten, minder be-

¹⁴⁾ Die Voraussetzung, daß das gefundene Spannungsverteilungsgesetz für 195,5 t noch gilt, wird im folgenden bestätigt.

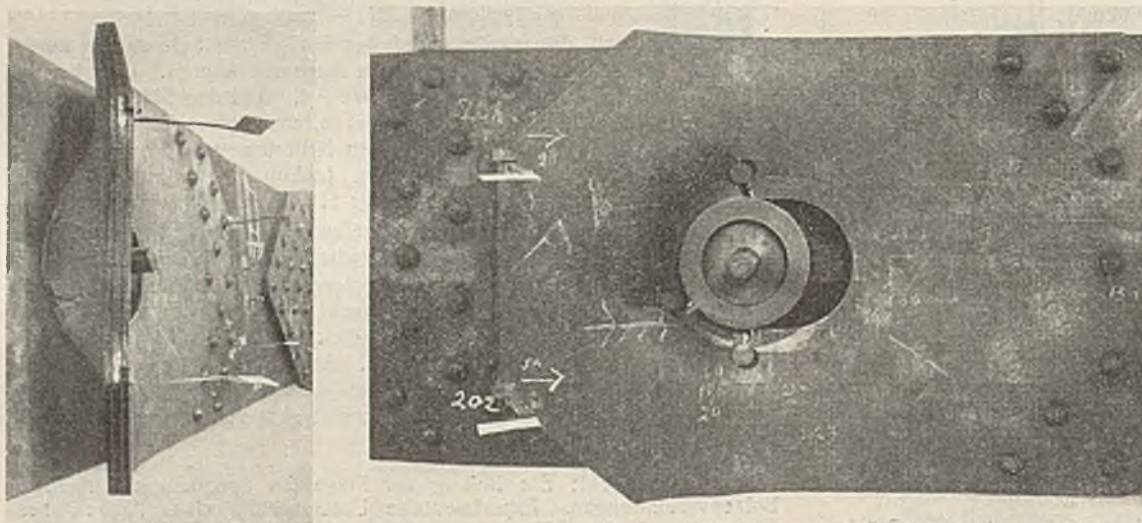


Abb. 27. Vorderer Halbstab im Augenblick der Zerstörung des Versuchstückes.

anspruchten Teile Verformung und Fließen und führen so zu einer Erhöhung der Bruchfestigkeit. Die im einfachen Zugversuch gewonnenen, strenggenommen nur für die Form des jeweiligen Versuchstabes geltenden Werte der Elastizitäts- und Streckgrenze sind jedenfalls kein Maßstab für die Beurteilung der Festigkeit oder für die Bemessung dieser Konstruktionsformen.

Die Zerstörung des Versuchstückes trat ein bei 518 t, und zwar riß der hintere Halbstab in der ersten Nietreihe der Beibleche in dem Augenblick, als der vordere Halbstab die in Abb. 27 dargestellte Verformung angenommen hatte. Am Auge des hinteren Halbstabes und des Ganzstabes waren keine Risse eingetreten; die Vergrößerung der Durchmesser betrug hier rd. 7 mm. Der Ganzstab wurde später nochmals für sich zerrissen. Die Höchstlast betrug 587 t; zerstört wurde nicht das Auge, sondern das Kernblech in einem durch Niete geschwächten Querschnitt.

Abschließend sei noch erwähnt, daß das erste elastische Gleiten der Beibleche am Kernblech bei etwa 130 t, das erste bleibende Gleiten bei 300 t festgestellt wurde.

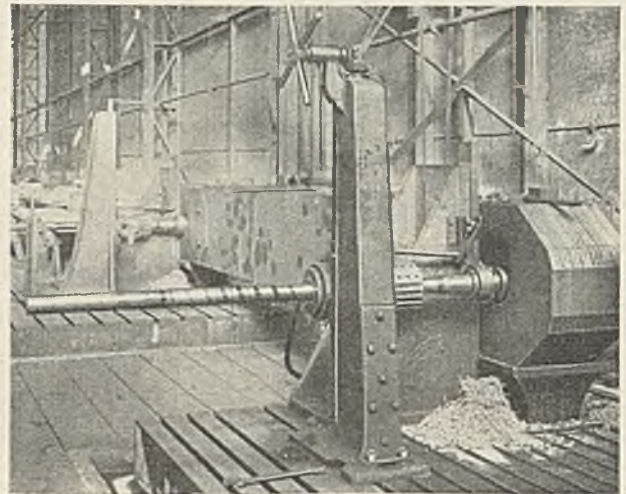


Abb. 28. Fräsen der Bolzenlöcher eines Paketes von Augenstäben.

Werkstattarbeit.

Der bei der Querschnittbemessung der Kettenglieder beobachteten Gründlichkeit entsprach die auf ihre Herstellung bei der Gesellschaft Harkort, Duisburg a. Rh., verwendete Sorgfalt. Besonderer Wert dabei auf größte Gleichmäßigkeit der zu einem Kettengliede gehörigen Einzelstäbe gelegt, um die theoretisch beabsichtigte gleichmäßige Lastverteilung auch in Wirklichkeit zu erreichen. Sämtliche Beibleche wurden nach Blechschablone mit Übermaß geschnitten, nochmals sorgfältig gerichtet und zunächst nur an den zur Stabmitte hinzeigenden Kanten gehobelt. Ebenso wurden die 22 mm dicken Kernbleche der Stäbe mit Übermaß vorgerichtet, wobei die Schrägschnitte an den Enden, um ein Verziehen zu vermeiden, nicht mit der Schere, sondern durch Abtrennen hergestellt werden mußten. Die einzelnen Kernbleche wurden mit den zugehörigen vier Beiblechen durch besondere Schraubzwingen fest verbunden, wobei auf Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Gesamtdicke der einzelnen Glieder (Soll $22 + 2 \times 14 = 50 \text{ mm}$) durch entsprechende Auswahl der Bleche zu achten war, sodann auf der Bohrmaschine gebohrt, an den Längskanten gehobelt und an den Kopfenden gefräst. Beim Bohren wurde für die Versenke ein Spezialfräser mit Anschlag benutzt, der vollständige Gleichmäßigkeit von Tiefe und Form aller Gesenke erzielte. Darauf wurden Kernblech und Beibleche auseinandergenommen und das große Bolzenloch mit 15 mm zu kleinem Durchmesser ausgebrannt. Nachdem Kern- und Beiblech in den Anlageflächen gemennigt waren, wurden sie wieder zusammengesetzt und unter der Nietmaschine zunächst nur die versenkten Niete genietet. Der Setzkopf war dabei so ausgebildet, daß er 1 mm über dem Blech vorstand. Die Länge der Nietschäfte war so bestimmt, daß der fertige Schließkopf die Blechoberfläche um ein geringes Maß überragte. Auf diese Weise wurde vermieden, daß durch

die Nietmaschine Rinnen oder Ecken in das Blech gedrückt wurden. Die überstehenden Kopflängen wurden dann vorsichtig abgeschliffen. Nachdem alle Einzelstäbe eines Kettengliedes soweit fertiggestellt waren, kam als wichtigste Operation das Fräsen der großen Bolzenlöcher auf genauen Durchmesser und Abstand. Festgelegt wurde als Sollmaß ein Spiel von $\frac{1}{10}$ mm zwischen Bolzen und Kette ($\frac{1}{20}$ mm wie bei der Köln-Deutzer Brücke hatte sich bei einem Vorversuch als zu gering erwiesen) sowie eine Genauigkeit von $\pm \frac{1}{100}$ mm, die durch Lehren kontrolliert wurde. Um genau gleichen Bohrungsabstand und parallele Bohrungen zu erzielen — zwei Vorbedingungen für eine gleichmäßige Lastverteilung in der Kette —, wurden sämtliche Stäbe eines Gliedes mit Hilfe der noch offenen Nietlöcher der nichtversenkten Niete fest zu einem Paket verbunden und beide Bolzenlöcher gleichzeitig auf zwei Horizontalbohrmaschinen gefräst (Abb. 28). Die Wellen beider Maschinen wurden durch ein besonderes Justierverfahren genau parallel gerichtet und während des Bohrens daraufhin überwacht. Für jeden Bolzendurchmesser waren je zwei Satz Fräser vorhanden, von denen der eine arbeitete, während der andere nachgeschliffen und nachgearbeitet wurde. Nach Fertigstellung der Bolzenlöcher wurden die Pakete wieder auseinandergenommen und endlich die Halbrundniete an den nach der Stabmitte zu gelegenen Teilen der Beibleche genietet. Zum Nieten wurde eine Kniehebelpresse benutzt, die einen Schließdruck bis zu 60 t anzuwenden gestattete.

Bauausführung und Montage.

Die Bauausführung erstreckte sich über die Zeit vom März 1925 bis zum Mai 1928. Während der Bauzeit wurde der Fahrverkehr über die benachbarten Brücken umgeleitet, der Fußgängerverkehr über eine hölzerne, 4 m breite Notbrücke geführt, die unmittelbar nördlich der Baustelle errichtet war. Die sehr umfangreichen Abbrucharbeiten waren gegen Ende des Jahres 1925 im wesentlichen beendet. Die Endwiderlager und Pfeilerfundamente für die neue Brücke sowie die neuen Ufermauern wurden im Dezember 1926 fertig, so daß im Januar 1927 mit der Aufstellung der Eisenkonstruktion begonnen werden konnte.

Die Montage geschah auf Lehrgerüsten, die über den Ladestraßen auf hölzernen Böcken, über dem Wasser auf gerammten Pfählen ruhten. In der Mittelöffnung mußten längs den Ufermauern zwei schräge Durchfahröffnungen von 12 m lichter Weite für die Schifffahrt frei gehalten werden. Für die Montage wurde ein 22 m hoher Portalkran von 30 t Tragkraft benutzt, der die Brücke in ihrer ganzen Länge und Breite zu bestreichen gestattete; das größte damit zu transportierende Stück wog 28 t. Die Montage begann am Westende und schritt von dort nach Osten fort. Verlegt und vernietet wurden zunächst die Versteifungsträger und der Trägerrost für die Brückentafel; auf dieser Konstruktion wurde dann eine besondere Hilfsrüstung für den Einbau der Kette erstellt (Abb. 29). Die Pylonen wurden, entsprechend dem Fortschreiten der Montage nach Osten, jeweils im Zusammenhang mit den anderen Bauwerkteilen montiert. Nachdem die Kette in der östlichen Seitenöffnung

geschlossen und die Hängestangen nochmals auf genaue Länge geregelt waren, wurden sodann im Juli 1927 die auf Druckwasserpressen liegenden Mittelteile (Versteifungsträger und Brückenrost zwischen den Gelenken) gesenkt, so daß die Konstruktion nunmehr an der Kette hing. Auf Grund eines Verschiebungsplanes wurden sämtliche Konstruktionsteile mit denjenigen Verlängerungen oder Verkürzungen hergestellt und mit denjenigen Abweichungen von der Soll-Lage montiert (Überhöhung des Mittelgelenks 375 mm, Abweichung des westlichen Pylonenkopfes von der

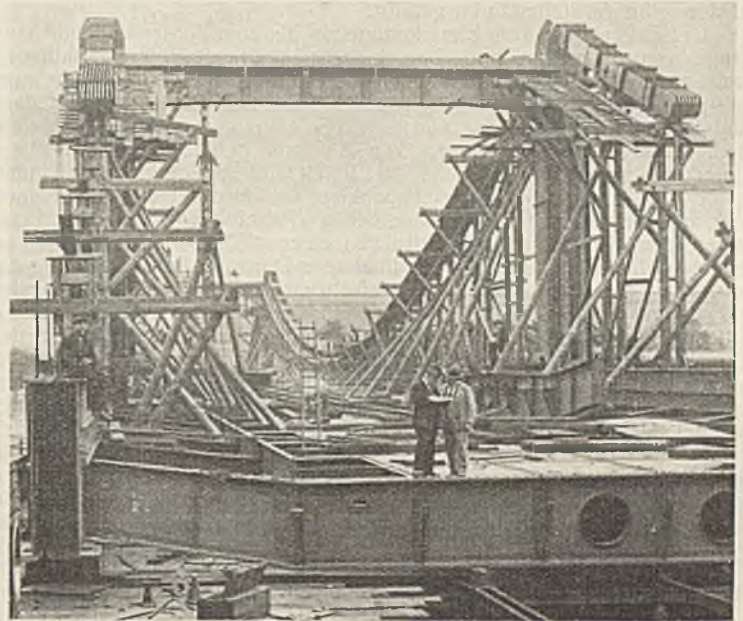


Abb. 29. Montage der Kette.

Lotrechten 30 mm nach der Seite, des östlichen 47 mm), die erforderlich waren, damit das Bauwerk nach elastischer Formänderung infolge Eigengewichts die Form des theoretischen Systems annahm. Die Gelenke der Versteifungsträger wurden erst gegen Schluß der Bauarbeiten nach dem Aufbringen sämtlicher Eigenlasten durch Vernietung geschlossen. Dank der guten Vorbereitung und Ausführung durch die Firma Hein, Lehmann & Co., Berlin, verlief die Montage ohne jeden Unfall.

Die weiteren Arbeiten, unter denen hier nur der Einbau einer Dilatation an den Brückenenden, einer Entwässerung der Brückentafel sowie eines Revisionswagens unter der Mittelöffnung erwähnt werden soll, wurden so gefördert, daß die Hugo-Preuß-Brücke am 10. Mai 1928 dem Verkehr übergeben werden konnte.

Vermischtes.

Der Eimerkettenbagger zum Ausheben von Kanälen in West-Mazedonien. Bei den großen Ent- und Bewässerungsarbeiten in Griechenland, die teils zur Bekämpfung der Moskitoplage, teils zur Schaffung anbaufähigen Landes seit einer Reihe von Jahren ausgeführt werden, verwendete man für die Kanal- und Dammerstellung zunächst ausschließlich Geräte amerikanischen Ursprungs. Im Juli 1931 setzte man jedoch bei diesen Arbeiten einen deutschen, neuartigen Eimerkettenbagger (der Fried. Krupp AG) ein.

Der Bagger (Abb. 1) besteht aus zwei auf vier Schienen fahrenden Fahrzeugen: dem Bagger und der Kraftanlage. Der Bagger hat eine 26 m ausladende Eimerkette und ein 40 m langes, um 190° schwenkbares Förderband. Die Kraftanlage (Abb. 2) fährt auf zwölf Rädern. Beide Geräte sind durch eine beiderseits gelenkig angeschlossene Stange aus Profileisen gekuppelt. In der Kraftanlage mit einer Grundfläche des Hauses von 4,5 × 8,5 m erzeugt ein 340-kW-Generator, der mit einem 4-Zylinder-Dieselmotor von 475 bis 550 PS Leistung gekuppelt ist, Gleich-

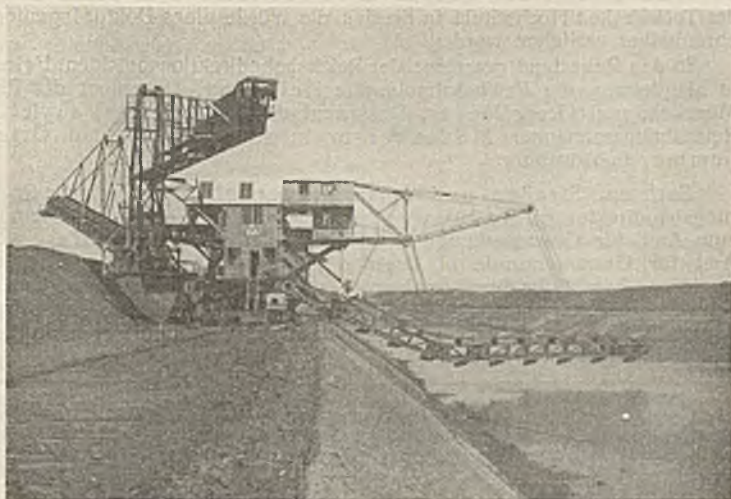


Abb. 1. Eimerkettenbagger zum Ausheben von Kanälen in West-Mazedonien.

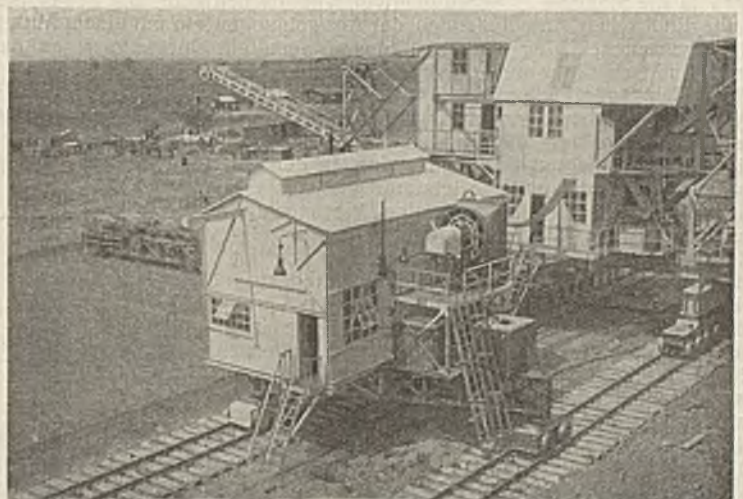


Abb. 2. Fahrbare Kraftanlage zum Betrieb des Baggers.

strom von 220 V. Ein weiterer Dieselmotor von 7 PS Leistung mit angeschlossenem Kompressor füllt die zwei Luftflaschen zum Anlassen des großen Dieselmotors mit Druckluft von 30 atü und erzeugt durch eine Dynamo von 4,8 kW den Strom zur Nachtbeleuchtung, falls der große Dieselmotor infolge einer Störung nicht arbeitet. Eine Rückkühleinrichtung für das Kühlwasser und das Schmieröl der Dieselmotoren befindet sich an der Rückseite des Hauses. Im Hause liegt über dem Dieselmotor und dem Generator ein T-Träger mit einer 1-t-Laufkatze. Da der Träger vom Hause ins Freie führt, lassen sich auszubessernde Teile leicht herausbringen. Der Strom wird durch ein Kabel nach dem Bagger und dort zu den zehn Antriebmotoren geführt.

Der Bagger, der vom Eimerkettenende bis zum Förderbandende eine Länge von 82 m hat und 20 m hoch ist, läuft mit 32 Rädern auf den zwei am Kanal liegenden Schienen und mit 16 Rädern auf den zwei in 7,5 m Abstand liegenden Schienen. Von den 32 vorderen Rädern sind 16 durch zwei Motoren von je 30 PS Leistung angetrieben, die dem Gerät eine Fahrgeschwindigkeit von 8 m/min geben. Die sechsstellige Eimerkette mit 27 Eimern von je 525 l Inhalt läuft über ein an zwei Winden hängendes Gerüst mit zwei Gelenkpunkten, das durch Verstellen der einen oder anderen Winde einen veränderlichen Winkel oder eine gerade Linie bilden kann. Die Eimerkette wird von einem 250-PS-Motor durch einen Riementrieb und ein Zahnradpaar über eine Druckluft-Rutschkupplung angetrieben. Der Eimerkettenmotor treibt gleichzeitig ein 1200 mm breites und 6,5 m langes Aufgabeförderband an, auf das das von den Eimern entleerte Gut zuerst fällt. Das Aufgabeförderband gibt das Baggergut auf das 40 m lange und 1100 mm breite Hauptförderband. Infolge des schwenkbaren Bandträgers kann jeder Punkt innerhalb der Ausladung des Förderbandes bestrichen werden. Unmittelbar neben der Säule des Gerüsts befindet sich der Antriebmotor von 82 PS Leistung, der die Abwurftrömmel des Bandes antreibt. Der dreieckige Bandträger ist gelenkig an die Gerüstsäule angeschlossen und kann durch eine vor dem Ballastkasten des Gegengewichtarmes sitzende Winde gehoben und gesenkt werden. Neben dem Gegengewichtsträger befindet sich eine Laufschiene mit einem 3-t-Flaschenzug zum Ausbau und Auswechseln von Maschinenteilen.

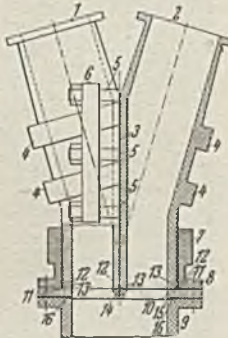
Das vom Bagger ausgehobene Erdreich wird durch das schwenkbare Förderband als Damm hinter dem Gerät angeschüttet. Die mindestens 5 m breite Dammkante soll als Straße dienen. Zwischen der oberen Kanalkante und dem Dammfuß bleibt ein Landstreifen von 13 m Breite als Berme stehen. Die Eimerleiter und das Förderband werden während der Arbeit des Baggers gehoben und gesenkt bzw. geschwenkt.

Ist ein Kanalstück von 6 oder 6,5 m Tiefe und der der Schienenbahn entsprechenden Länge fertig, so muß die Gleisanlage nach vorn gebracht werden, um ein weiteres Kanalstück auszubaggern. Für diese Gleisverlegung ist am Gegengewichtsträger des Förderbandes hinter dem Ballastkasten eine 5-t-Elektrowinde vorgesehen, die die Schienenbahnstücke von 8 m Länge hochhebt und nach dem Schwenken über dem Bagger auf einen Sonderwagen absetzt. Das Gewicht eines Schienenrostes mit 16 angeschraubten Schwellen beträgt rd. 3500 kg.

Baukontrollkurs. In den Tagen vom 8. bis 10. März, je einschließlich, hält Prof. Dr.-Ing. Kleinogel in Darmstadt wiederum einen Kurs über Baukontrolle ab. Vormittags werden dreistündige Vorträge über die wichtigsten Erkenntnisse, Regeln und Erfahrungen gehalten, während nachmittags praktische Übungen, voraussichtlich in Verbindung mit der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Darmstadt, stattfinden. Beitrag für Inländer 30 RM, für stellunglose Fachgenossen (gegen Nachweis) die Hälfte, für Ausländer 50 RM. Anmeldungen sind an den Veranstalter (Darmstadt, Rheinstraße 20 II) zu richten, der auch gern nähere Auskunft erteilt.

Patentschau.

Dichtung für den Anschluß von Hosenrohren für Hochdruckwasserleitungen an ein vollzylindrisches Rohr. (Kl. 84c, Nr. 484 225 vom 23. 5. 1928 von Dipl.-Ing. Richard Krauß in Breslau.) Um Hosenrohre für hohe Drücke, z. B. weit über 100 at in zuverlässiger Weise zu dichten, wird in die Stoßfuge zwischen dem vollzylindrischen Rohr und den beiden halbzylindrischen Anschlußenden der Abzweigungen ein mit einem Mittelsteg versehener Ring eingelegt, dessen Randteil einerseits gegen das vollzylindrische Rohr und andererseits gegen die zum Ring sich ergänzenden Randteile der beiden halbzylindrischen Abzweigungen abgedichtet ist, während der Mittelsteg die Fuge zwischen den aneinandergeschmiegtten flachen Wandungen der Abzweigungen dichtet und die letztere Dichtungsfuge an beiden Enden in die ringförmige Dichtungsfuge am Randteil des Ringes übergeht. Die Abzweigungsteile 1 und 2 des Hosenrohres berühren sich mit ihrer Abflachung 3 und sind mit Verstärkungen 4 versehen, die in Verbindung mit Schrauben 5 und laschenförmigen Stegen 6 beide Rohrteile zusammenhalten. Ein mit Flansch 8 versehener Ring 7 hält die Anschlußenden zusammen. Zwischen den Anschlußenden und dem Hauptrohr 9 ist ein mit Mittelsteg versehener Ring 10 eingelegt, der eine ringförmige Rippe 11 zum Einpressen des Dichtungsstoffes 13 in die Dichtungsnut 12 der Anschlußenden besitzt. Am Mittelsteg des Ringes 10 ist ebenfalls eine Rippe 14 vorgesehen, die den Dichtungsstoff in den zwischen den flachen Berührungsfächen 3 der Anschlußenden befindlichen Teil der Dichtungsnut 12 preßt.



Dichtung für den Anschluß von Hosenrohren für Hochdruckwasserleitungen an ein vollzylindrisches Rohr. (Kl. 84a, Nr. 524 783 vom 17. 4. 1929 von Dipl.-Ing. Richard Krauß in Breslau; Zusatz zum Patent 484 225.) Während bei der Dichtung nach Patent 484 225 ein mit Mittelsteg ausgestatteter Ring unmittelbar zwischen dem vollzylindrischen

Rohr und den beiden halbzylindrischen Anschlußenden der Abzweigungen eingeschaltet wird, ist hier die Dichtung an das freie Ende des die beiden Schenkel des Hosenrohres zusammenhaltenden Rohrstutzens verlegt, und in den aneinandergeschmiegtten flachen Wandungen der Abzweigrohre sind nutenartige Aussparungen vorgesehen, die einen zur Aufnahme des die Fuge zwischen diesen Wandungen abdichtenden Mittelsteges des mehrteiligen Dichtungsringes dienenden Kanal bilden. Die Zweigrohre 1 und 2 des Hosenrohres sind an den Anschlußenden durch einen aufgeschumpften Rohrstutzen 7 zusammengehalten, der mit einem Flansch 8 zwecks Anschlusses des Hosenrohres an das vollzylindrische Rohr 9 ausgestattet ist. In den flachen Wandungen 3 der Abzweigungen sind nutenartige Aussparungen vorgesehen, die einen Kanal 15 zur Aufnahme des Mittelsteges 14 des mehrteiligen Dichtungsringes 10 bilden. Dieser Ring ist dreiteilig ausgeführt und besitzt auf seinen Randzonen ringförmige Rippen 11 zum Einpressen des Dichtungsmittels in die ringförmige Dichtungsnut 12 und auf seinen Mittelsteg 14 eine in die ringförmige Rippe 11 übergehende Rippe, die das Dichtungsmittel in den zwischen den flachen Wandungen 3 der Anschlußenden liegenden Teil der Nut 12 preßt.

Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Ernann: zum Reichsbahnoberrat: die Reichsbahnräte Stange, Dezernt der RBD Kassel, Spanaus, Vorstand des Betriebsamts Gera, Dr.-Ing. Apel, Vorstand des Betriebsamts Berlin 10, Schrenk, Vorstand des Betriebsamts Nürnberg 1, Bühlmeyer, Vorstand des Bauamts Nürnberg Hochb., Baisch, Vorstand des Bauamts Würzburg Hochb., und Bär, Vorstand des Maschinenamts Duisburg 2; — zum Reichsbahnrat: die Reichsbahnbaumeister Nippert beim Maschinenamt Leipzig 2 und Zoche, Leiter einer Abteilung beim Ausbesserungswerk Berlin; — zum Reichsbahnoberamtmann: der technische Reichsbahnoberinspektor Dreyling bei der Hauptverwaltung in Berlin; — zum Reichsbahnamtmann: die technischen Reichsbahnoberinspektoren Dannchl in Seddin, Roloff in Dortmund, Kuhnlein in Nürnberg und Kupfberger in Regensburg; — zum Oberlandmesser auf wichtigeren Dienstposten: die Oberlandmesser Hemme in Berlin und Lecher in Kassel.

Versetzt: die Reichsbahnräte Bon, Vorstand des Betriebsamts Breslau 4, zum Betriebsamt Berlin 5, Gerteis, Vorstand des Betriebsamts Arnstadt, als Dezernt zum RZR in Berlin, Vogeler, bisher bei der RBD Berlin, als Vorstand zum Betriebsamt Breslau 4, und Spalding, Dezernt (auftrw.) des RZR in Berlin, als Vorstand zum Betriebsamt Arnstadt, sowie die Reichsbahnbaumeister Berndt, bisher beim Betriebsamt Frankfurt (Main) 1, zum Neubauamt Berlin 1, Friedrich Schmidt, Leiter einer Abteilung beim Ausbesserungswerk Chemnitz, zum RZM in Berlin, und Beilfuß, bisher bei der RBD Essen, als Leiter einer Abteilung zum Ausbesserungswerk Paderborn Hauptbahnhof.

Übertragen: den Reichsbahnräten Scharrer, Vorstand des Maschinenamts Nürnberg 1, die Stellung eines Abteilungsleiters beim Ausbesserungswerk Nürnberg, und Prasch, bisher bei der RBD Nürnberg, die Stellung als Vorstand des Maschinenamts Nürnberg 1.

Zur Beschäftigung einberufen: die Regierungsbaumeister des Eisenbahn- und Straßenbauamts Völger im Bezirk der RBD Trier, Siemann im Bezirk der RBD Breslau und Stöber im Bezirk der RBD Frankfurt (Main).

Auszeichnung: dem Direktor des RZB Niemann in Berlin ist von der Technischen Hochschule in Breslau die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

In den Ruhestand getreten: der Reichsbahndirektionspräsident Friese in Magdeburg, die Reichsbahnoberräte Heilmann, Dezernt der RBD München, und Georg Meyer, Dezernt der RBD Dresden, sowie die Reichsbahnamtänner Mildnerberger in Kaiserslautern und Grieshammer in Augsburg.

Sachsen. Straßen- und Wasserbauverwaltung. Versetzt: Regierungsbaudirektor Eberding vom Straßen- und Wasserbauamt Chemnitz zum Amt für Gewässerkunde in Dresden, Regierungsbaurat Hase vom Amt für Gewässerkunde in Dresden zur Wasserbaudirektion Dresden, Regierungsbaurat Dr.-Ing. Zschunke vom Straßen- und Wasserbauamt Schwarzenberg zum Straßen- und Wasserbauamt Chemnitz, Regierungsbaurat Dr.-Ing. Ehnert vom Talsperrenbauamt Lehmühle zum Straßen- und Wasserbauamt Zwickau.

INHALT: Über die Verwendung von Spundwand-Eisen und -Bleichen bei der Kieler Kanalsation. — Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1931. (Fortsetzung.) — Die Hugo-Preuß-Brücke in Berlin. (Schluß.) — Vermischtes: Eimerkettenbagger zum Ausheben von Kanälen in West-Mazedonien. — Baukontrollkurs. — Patentschau. — Personalmeldungen.

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