

DIE BAUTECHNIK

16. Jahrgang

BERLIN, 23. Dezember 1938

Heft 55

Einheitlicher Pegelhorizont im deutschen Küstengebiet.

Von Oberregierungs- und -baurat Dr.-Ing. Lange, Berlin.

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdem gemäß Erlaß des Reichsverkehrsministers und des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 5. April 1935 die Nullpunkte der Pegel im deutschen Tidegebiet der Nordsee auf NN — 5,000 m¹⁾ gelegt worden sind, haben die genannten Reichsminister durch einen weiteren Erlaß vom 22. März 1938 — W4T 2. 112/Vl. 4.35055 — angeordnet, daß auch die Nullpunkte der Pegel im Gebiete der deutschen Ostseeküste und der Hafte auf den Horizont NN — 5,000 m umgelegt werden. Damit ist ein einheitlicher Pegelhorizont im ganzen deutschen Küstengebiet geschaffen. Ausgenommen von der Umlegung sind Schiffspegel und solche Pegel, die vorübergehenden Zwecken dienen.

Die Bedeutung dieser Maßnahmen sowie die Gründe für sie sollen im folgenden näher behandelt werden.

I. Was spricht gegen die Umlegung der Pegel?

Gegen die Umlegung der Pegel spricht einmal der Umstand, daß fast alle Pegel schon seit langer Zeit — manche seit hundert und mehr Jahren — beobachtet werden und seit ihrer Aufstellung die ihnen gegebene Höhenlage zu ihrer Umgebung behalten haben. Nach der Umlegung der Pegel können die Wasserstandsbeobachtungen nicht mehr ohne weiteres mit denen vor der Umlegung verglichen werden. Für einen solchen Vergleich müssen auch die früheren Wasserstandszahlen auf die neue Höhenlage der Pegel umgerechnet werden. Bei der ungeheuer großen Zahl ist die Umrechnung aller früheren Wasserstandsbeobachtungen aber nicht vertretbar. Man wird sich vielmehr, soweit nicht Sonderfälle oder Sonderuntersuchungen eine weitergehende Umrechnung der Wasserstandszahlen erfordern, darauf beschränken, zunächst nur die Hauptzahlen der Wasserstände umzurechnen, und auch diese nur für die wichtigen Pegel und für bestimmte Jahresreihen.

Die Wasserstandshauptzahlen umfassen die niedrigsten (NW), mittleren (MW) und höchsten (HW) Wasserstände der Monate, Halbjahre und Jahre, mehrjährige Mittel daraus und die äußersten bekannten Grenzwasserstände (NNW und HHW). Bei den Tidepegeln sind diese Werte für das Tideniedrigwasser und das Tidehochwasser festzustellen.

Wenn sonst vereinzelt eine Änderung der Höhenlage eines Pegels zugelassen oder angeordnet worden ist, z. B. wenn der Nullpunkt eines Pegels gesenkt worden ist, um nur positive Ablesungen zu erhalten, so ist für die Änderung stets eine volle Meterzahl gewählt worden. Die Umrechnung der Wasserstandszahlen oder die Berücksichtigung der Umlegung bei einem Vergleich der Wasserstandsbeobachtungen nach der Umlegung mit denen vor der Umlegung ist dann leicht gewesen. Bei den Pegeln im Küstengebiet ist die Umrechnungszahl aber eine unregelmäßige Größe (z. B. für den Pegel Tönning $5,000 - 1,846 = + 3,154 \text{ m} = \text{rd.} + 315 \text{ cm}$), was die Umrechnung erschwert. Man wird hieraus erkennen, daß die Umrechnung, auch wenn sie auf die wichtigen Pegel beschränkt bleibt, eine nicht unerhebliche, allerdings nur einmalige Arbeit darstellt.

Weitere Gründe, die gegen eine Veränderung der Höhenlage der Pegelnullpunkte sprechen, sind folgende: Die am Ort ansässige Bevölkerung ist seit Jahrzehnten, sogar seit Menschengeschlechtern, an die Wasserstandszahlen nach der alten Höhenlage der Pegelnullpunkte gewöhnt und wird sich nur schwer den Wasserstandszahlen nach der neuen Höhe der Pegelnullpunkte anpassen. Die Siel- und Schleusen werden nach den Wasserständen am Pegel betrieben. Die Ausbaupläne und sonstige wasserbautechnische Maßnahmen sind auf die alten Höhenzahlen der Pegel abgestellt. Auch die Höhenangaben in Bestandszeichnungen und Tiefenplänen werden teilweise auf den zugehörigen Pegel bezogen sein. Ferner darf die finanzielle Auswirkung der Umlegung der Pegel selbst nicht unberücksichtigt bleiben.

Es muß weiter beachtet werden, daß es nicht möglich sein wird, die einheitliche Höhenlage für alle Pegel auf die Dauer in genauer Übereinstimmung zu halten, weil Teile der Erdoberfläche sich immer in Bewegung befinden. Ein Pegel dient dazu, die wechselnde Höhe des

Wasserstandes eines Wasserlaufs oder des Meeres an einem mit dem Flußbett und dem umliegenden Gelände festverbundenen Maßstabe zu messen. Um diese Aufgabe zu erfüllen, muß der Pegel in feste Höhenbeziehung zu seiner Umgebung gebracht und in dieser Höhenlage festgehalten werden. Deshalb werden alsbald nach der Aufstellung eines Pegels die Höhenunterschiede zwischen dem Pegelnullpunkt und zuverlässigen Festpunkten (Kontroll- oder Pegelfestpunkten) in der Umgebung des Pegels festgelegt und so die Sollage des Pegels zu seiner Umgebung bestimmt. Diese Sollhöhenunterschiede, nach denen die Höhenlage der Pegel überwacht wird, werden unverändert beibehalten, solange nicht eine wirkliche Verschiebung der Kontrollfestpunkte zu ihrer Umgebung (z. B. Sacken des Festpunktes) nachgewiesen ist. Bewegt sich daher ein Gebiet von größerer Ausdehnung (regionale Bewegung), so müssen die Pegel in diesem Gebiete, damit sie die Wasserstandverhältnisse und Abflußvorgänge in diesem Gebiete erkennen lassen, die Bewegung mitmachen und dürfen, z. B. bei einer Senkung des Gebietes, nicht um das Maß der Senkung gehoben werden. Andernfalls würden die hydraulischen Eigenschaften der betreffenden Pegel künstlich verändert und die Wasserstandangaben verfälscht werden.

Aber auch ohne daß wirkliche Schollenverschiebungen eingetreten sind, können sich bei einer Wiederholung der Feinnivellements infolge unvermeidlicher Messungsfehler, anderer Ausgleichungsbedingungen usw. neue Werte für die Höhenbeziehung der Pegelnullpunkte zum Landeshorizont (Normal-Null = NN) ergeben. Das trifft z. B. bei den Höhenangaben im neuen System der Landesaufnahme gegenüber den Höhenwerten im alten System zu. In solchem Falle darf die Höhenlage der Pegel nicht „berichtigt“ werden. Die Pegel müssen vielmehr in ihrer Höhenlage zur Umgebung belassen und die Höhenangaben zu NN geändert werden. Es ist deshalb auch grundsätzlich falsch, die Pegel in feste Beziehungen zum Landeshorizont zu bringen. Wollte man jedesmal, wenn durch Wiederholungsmessungen eine andere Höhenangabe zu NN für einen unveränderten Pegelnullpunkt festgestellt wird oder wenn die Umgebung des Pegels sich in größerer Ausdehnung bewegt hat, den Pegel auf den alten Höhenwert zu NN legen, so würden solche wiederholten Umlegungen fortgesetzt Umrechnungen der Wasserstandsbeobachtungen erfordern, die bald nicht mehr mit Sicherheit zu überblicken wären. Eine allgemeine Entwertung der Wasserstandsbeobachtungen für praktische und wissenschaftliche Zwecke wäre die unvermeidliche Folge. Nur wenn die Pegel in fester Beziehung zu ihrer Umgebung gehalten werden, lassen sich die verschiedenen Erscheinungen und Vorgänge im Laufe von Jahrzehnten und Jahrhunderten, wie tektonische Bewegungen, Flußbettveränderungen, Abflußverhältnisse usw., mit Hilfe der Wasserstandsbeobachtungen verfolgen. Die Umlegung der Pegel im deutschen Küstengebiet auf einen einheitlichen Horizont darf daher nur eine einmalige sein, auch wenn der einheitliche Horizont nach Jahrzehnten oder größeren Zeiträumen in gewissem Umfange wieder gestört sein sollte.

II. Was spricht für die Umlegung der Pegel?

Die oben geschilderten Nachteile konnten aber in Anbetracht der zu erwartenden Vorteile nicht davon abhalten, für die Pegel im Küstengebiet einen einheitlichen Horizont festzulegen. Vor allem wird dadurch die Möglichkeit geschaffen, die gleichzeitigen Wasserstandsbewegungen im ganzen deutschen Küstengebiet ohne Umrechnung miteinander zu vergleichen, und so laufend eine Vereinfachung und Erleichterung der Wasserstandsbearbeitung erreicht. Wie groß diese Vereinfachung ist, erhellt daraus, daß allein bei einer einzigen Dienststelle Jahr für Jahr über 40000 Tideniedrig- und Tidehochwasser umgerechnet werden müßten, wenn die in Frage kommenden Pegel verschiedene Höhenlagen hätten, und daß die Deutsche Seewarte bei der früheren Höhenlage der Pegel jährlich je rd. 160 000 Tideniedrig- und Tidehochwasserstände umrechnen mußte.

Eine gewisse Einheitlichkeit in der Höhenlage der Pegel war bisher nur in den Ländern Hamburg und Bremen und bei den Pegeln des Geodätischen Instituts zu erkennen, denn die Hamburger Pegel lagen fast durchweg auf Hamburger Null, die Bremer Pegel auf Bremer Null und die Pegel des Geodätischen Instituts auf NN im System des besonders für die Zwecke des Geodätischen Instituts ausgeführten Ostseeküsten-nivellements. Aber auch andere Dienststellen erkannten die Nachteile

¹⁾ Die Abkürzung NN für „Normal-Null“ ist nach Duden, Rechtschreibung usw., 11. Aufl., S. 384 u. 386, gewählt. Die amtliche Abkürzung ist nach Mitteilung der Landesanstalt für Gewässerkunde usw.: N.N. Die Schriftleitung.

der verschiedenen Höhenlagen der zu ihrem Dienstbereich gehörigen Pegel und versuchten, zum Teil entgegen bestehenden Vorschriften, die Pegel ihres Dienstbereichs auf einen Horizont zu legen. Da dieser aber wieder ein anderer war als z. B. der Pegelhorizont in Hamburg oder Bremen, so wurde dadurch die Vielzahl der Pegelhorizonte nicht beseitigt. Diese Frage kann grundsätzlich und einheitlich nur von den Zentralstellen gelöst werden.

III. Der Einheitshorizont der Pegel im deutschen Küstengebiet und der Zeitpunkt der Umlegung der Pegel.

Der Wahl des einheitlichen Horizonts für die Nullpunkthöhe der Pegel im deutschen Küstengebiet waren eingehende Erwägungen vorangegangen. In erster Linie kam $NN \pm 0,000$ m oder $NN - 5,000$ m in Betracht. $NN \pm 0,000$ m hätte den Vorteil gehabt, daß von den in Betracht kommenden Pegeln bereits eine Anzahl bei ihrer Errichtung auf diese Höhe gelegt worden war. Außerdem hätten sich die Wasserstände ohne weiteres mit den auf NN bezogenen Höhenzahlen auf dem Lande (Ufermauern, Schleusen usw.) vergleichen lassen. Die Wasserstandzahlen würden aber abwechselnd positive und negative Werte sein, wodurch das Auftreten von Fehlern und Irrtümern begünstigt wird. Außerdem hätten einige Pegel gehoben, andere gesenkt werden, die Umrechnungswerte von den Wasserstandzahlen also bald abgezogen, bald zugezählt werden müssen. Bei einem Horizont $NN - 5,000$ m werden diese Nachteile vermieden. Der niedrigste bekannte Wasserstand im deutschen Küstengebiet ist das niedrigste Tideniedrigwasser (NNTnw) bei Wilhelmshaven; es liegt auf $NN - 4,41$ m. Bei einer Höhe des Pegelnullpunktes von $NN - 5,000$ m werden also nur positive Wasserstandzahlen erhalten. Sämtliche Pegel werden gesenkt, also nur nach einer Richtung verschoben, und schließlich ist die Zahl 5 bei einem Vergleich mit den Höhen zu NN auf dem Lande leicht zu berücksichtigen. Bei einem Pegelhorizont $NN - 10,000$ m, auf den eine Dienststelle ihre Pegel bereits gelegt hatte, ist ein solcher Vergleich zwar noch einfacher, aber die Wasserstandzahlen würden dauernd um 500 cm höher sein, was bei der Bearbeitung der Wasserstandsbeobachtungen eine dauernde Belastung bilden würde.

Für die Ostseepegel hätte es zwar ausgereicht, die Nullpunkte auf $NN - 3,000$ m zu legen. Die Vorteile eines einheitlichen Horizonts aller deutschen Küstenpegel sind jedoch im ganzen gesehen größer als kleine Erschwernisse in einem Gebietsteil, die sich z. B. an ostpreußischen Wasserläufen durch vierstellige Wasserstandzahlen ergeben. Unter Abwägung aller Vor- und Nachteile wurde als einheitlicher Pegelhorizont für das deutsche Küstengebiet $NN - 5,000$ m gewählt, obgleich alle Pegel im Küstengebiet, abgesehen von den obenerwähnten Ausnahmen, von der Umlegung betroffen werden.

Die Pegel im Tidegebiet der deutschen Nordseeküste sind im wesentlichen während des Jahres 1935 mit Wirkung vom 1. November 1935, dem Beginn des Abflußjahres 1936, umgelegt worden. Nachdem von der Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivelements das Feinnivelement im Gebiete der deutschen Nordseeküste und der Strommündungen in den Jahren 1928 bis 1932 mit Ergänzungsmessungen in den folgenden Jahren ausgeführt worden ist, können die Nullpunkte sämtlicher Pegel im deutschen Tidegebiet auf den einheitlichen Horizont $NN - 5,000$ m im neuen System der Landesaufnahme gelegt werden. Die Entscheidung über die Einführung eines einheitlichen Ostseepegel-Horizonts dagegen ist dadurch erschwert worden, daß nur für die Nivelements im Küstengebiet westlich von Travemünde (wie auch für das Nordseegebiet) das neue System des Reichsamts für Landesaufnahme maßgebend ist, während für das Gebiet östlich von Travemünde noch das

alte System gilt. Es läßt sich zur Zeit noch nicht übersehen, wann für das Küstengebiet Travemünde—Reichsgrenzen gegen Polen und Litauen das neue System eingeführt wird; für das Teilgebiet Travemünde—Dievenowmündung wird dies frühestens im Jahre 1942 der Fall sein, für den übrigen Teil noch später.

Bei dieser Sachlage empfahl es sich nicht, den Zeitpunkt für die Schaffung eines einheitlichen Ostseepegel-Horizonts von der Einführung des neuen Systems des Reichsamts für Landesaufnahme für die ganze deutsche Ostseeküste abhängig zu machen. Auch eine Neuordnung gebietsweise je nach dem Stande der Höhenmessungen des Reichsamts für Landesaufnahme durchzuführen, ist nicht zweckmäßig, besonders da angenommen werden darf, daß der Systemwechsel die Höhenwerte der einzelnen Pegel im ungünstigsten Falle nur um wenige Zentimeter ändern wird. Die Errichtung einer größeren Anzahl neuer Pegel an der Ostseeküste und in den Häfen wurde daher als Anlaß genommen, bereits jetzt zur leichteren Ausnutzung der Wasserstandsbeobachtungen für die verschiedenen Sonderzwecke durch einen einmaligen Eingriff in die bestehende Ordnung Einheitlichkeit und damit Verbesserungen für die Zukunft zu schaffen und den einheitlichen Pegelhorizont im Gebiete der deutschen Ostsee mit Wirkung vom 1. November 1937, dem Beginn des Abflußjahres 1938, einzuführen. Gewählt wurde, wie oben angegeben, $NN - 5,000$ m, und zwar westlich von Travemünde im neuen System und östlich von Travemünde im alten System der Landesaufnahme. Die Pegel des Geodätischen Instituts werden auf $NN - 5,000$ m im System des für die Zwecke des Geodätischen Instituts besonders ausgeführten Ostseeküstennivelements gelegt.

IV. Schlußbemerkung.

Wenn die Pegel mit ihren Nullpunkten in einem so großen Gebiete, wie es das deutsche Küstengebiet ist, auf einen einheitlichen Horizont gelegt werden, so taucht die Frage auf, ob das nicht auch für andere Gebiete möglich und zweckmäßig ist. Für ein größeres Flußgebiet des Binnenlandes muß das verneint werden, weil wegen des Gefälles eines Wasserlaufs auf größeren Strecken der Nullpunkt für die Pegel so zu liegen käme, daß die Wasserstandzahlen zum großen Teil vier oder fünf Stellen haben würden. Die Bearbeitung würde bedeutend erschwert werden, ohne daß ein praktischer Vorteil zu gewinnen wäre, da die gleichzeitigen Wasserstände an den einzelnen Stellen eines Flußgebiets wegen der verschiedenen Abflußmengen, Gefällverhältnisse und Durchflußquerschnitte keine solchen Vergleiche in bezug auf die Wasserstandhöhe untereinander gestatten, wie sie im Gebiete der Nord- und Ostsee laufend anzustellen sind. Andererseits würden sich die oben geschilderten Nachteile einer Umlegung von Pegeln in vollem Umfange auswirken. An den Wasserläufen des Binnenlandes muß man bei Vergleichen der Wasserstände an verschiedenen Stellen miteinander mit Bezugskurven arbeiten, und für diese ist die Höhenlage der Pegelnullpunkte untereinander ziemlich gleichgültig.

Dagegen hat die VI. Baltische Hydrologische Konferenz, die im August 1938 in Deutschland getagt hat, einen Beschluß angenommen, in dem sie für die Durchführung eingehender gewässerkundlicher Untersuchungen über den Ostseespiegel und sein Verhalten die Einführung eines einheitlichen Pegelhorizonts für die ganze Ostsee für geboten hält. Notwendig hierfür ist wegen der Strömungsverhältnisse, der Einwirkung des Windes, des Salzgehaltes des Seewassers, der Wassertemperaturen usw. ein die Ostsee umschließendes Präzisionsnivelement, das eine ganze Reihe von Staaten umfassen müßte und daher mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder

nach dem Gesetz vom 4. August 1904.

III. Bauwerke.

Von Oberregierungs- und -baurat I. R. Ostmann, Berlin, und Regierungsbaurat Keil, Münster i. W.

(Fortsetzung aus Heft 50.)

c) Die Schiffsschleusen in der Gartzter Querfahrt.

Diese beiden bei km 710,4 der Oder und km 48,2 der Westoder liegenden Schleusen konnten, da die Untergrundverhältnisse an beiden Baustellen annähernd dieselben sind, genau übereinstimmend ausgebildet werden. Ihre Lage wurde so angeordnet, daß die Bauwerkachse und die Zufahrtkanäle in einer Richtung durch das zwischen Strom und Schloo liegende schmale Vorland geführt wurden. Und zwar ließ man die Bauwerkachsen gegen die Achsen der angrenzenden Stromteile (Oder und Westoder) unter einem Winkel von 110° (abwärts gerichtet) einmünden, um auf diese Weise zu verhindern, daß etwa vom Strom mitgeführte Sand- und Schwebstoffe unmittelbar in die Außenvorhöfen eingetrieben wurden. Innerhalb der Verbindungskanäle sind die Schleusenbauwerke selbst so angeordnet, daß ihre Außenhäupter gegen den Zug der Stromdeiche ein wenig zurückgesetzt liegen, so daß Hochwasser und Eis an den Schleusenhäuptern vorbeigeführt werden (Abb. 13a).

Für die Anordnung der Bauwerke waren folgende Wasserstände als maßgebend anzusehen:

	Oder (km 710,4)	Westoder (km 48,2)
NNW = NN	- 0,78 m	- 0,66 m
EHW (Entwurfhochwasser) . . .	+ 1,37 "	+ 1,20 "
HHW	+ 2,63 "	+ 2,64 "

Bei der geringfügigen Abweichung der maßgebenden Wasserstände wurden folgende Höhenlagen für beide Schleusen übereinstimmend festgelegt:

Schleusensohle	= NN - 2,80 m = 2 m unter NNW
OK Schleusenhäupter	= NN + 3,10 m = rd. 0,50 m über HHW
= OK der Umwallung der Schleusenammer	
OK Schleusenammern = NN + 1,60 m = wenigstens 20 cm über EHW.	

Die Abmessungen der Schleusen ergaben sich aus der Forderung des allgemeinen Planes, wonach sie für Schiffe von 400 t Tragfähigkeit (Breslauer Maßkähne, deren Abmessungen 55 m Länge und 8 m Breite betragen) ausreichen sollten; sie erhielten daher bei 57,4 m nutzbarer Länge eine nutzbare Breite in den Häuptern und Kammern von 8,6 m. Da die Breslauer Maßkähne ihren Tiefgang mit höchstens 1,75 m auszunutzen pflegen, so erschien das Maß von 2 m Drempel- und Kammer-tiefe bei niedrigsten Wasserständen ausreichend. Die Schiffahrtreibenden versuchten selbstverständlich, da der Großschiffahrtweg Berlin—Stettin für



Abb. 13a.

das 600-t-Schiff (Plauer Maßkahn von 65 m Länge) ausgebaut wurde, auch für diese Schleusen eine nutzbare Länge von 67 m zu erreichen, doch wurden alle dahin-

beton (1 Teil Zement, 3 Teile Sand und 5 Teile Kies) hochgeführt und über der Höhe von NN—0,55 m mit roten Klinkern verblendet. Für das Füllen und Entleeren genügen die Schütze in den Toren, da der Wasserunterschied im allgemeinen nicht beträchtlich werden kann. Die Oberkanten der Häupter liegen 50 cm über HHW, damit Beschädigungen durch Hochwasser und Eisgang nicht eintreten können.

Die Kammerwände sollten ursprünglich zur Kostenersparnis aus Buschwerk hergestellt werden. Man ist aber doch aus Gründen einer wirtschaftlichen Unterhaltung von diesem Vorhaben abgekommen und hat sie ebenfalls aus Beton mit Klinkerverblendung hergestellt. Buschwerk ist lediglich in der Kammersohle verwendet worden, die aus 0,50 m dicken Sinkstücken mit einer in gutem Verband liegenden 30 cm dicken Schüttsteinpackung hergestellt ist. Die sichere Lage dieser Steinpackung wird außerdem durch 30 cm dicke Rundholzstempel gewährleistet, die in Abständen von 3 m zwischen den Spundwänden verkeilt sind.

Als Form für die Kammer wählte man den Muldenquerschnitt, da es auf Wasserersparnis nicht ankam. Diese Form gestattete die Unterschneidung und ergab somit einen recht wirtschaftlichen Querschnitt, dessen Standsicherheit, abgesehen von der Fußspundwand und den ein-

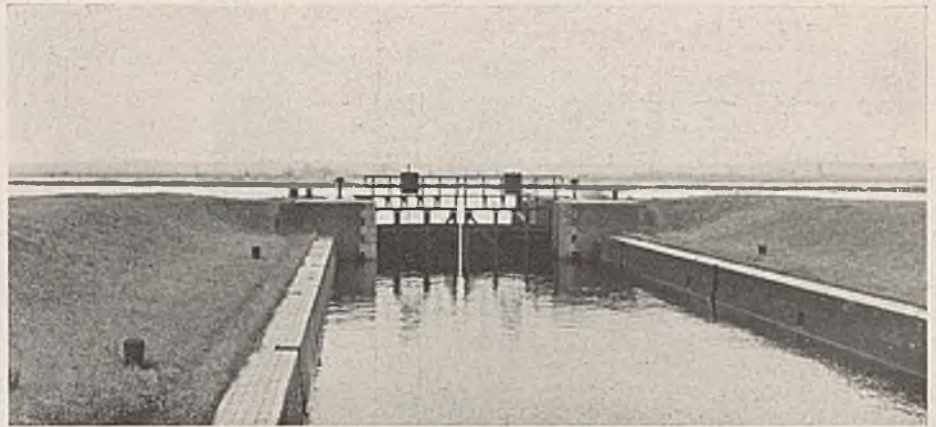


Abb. 13b.

gehenden Wünsche und Anträge mit Rücksicht auf die Grundlagen des Gesamtplanes von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten abgewiesen. Tatsächlich hat sich bisher ein Bedürfnis für größere Abmessungen nicht herausgestellt.

Der Untergrund bestand an beiden Baustellen ziemlich übereinstimmend bis NN—1,00 m aus Schllick mit lehmigen Beimengungen; darunter lag bis zur Tiefe von NN—6,00 m Torfmoor und schllickiger Sand, weiterhin in der Tiefe folgte Feinsand, der jedoch erst in der Tiefe von etwa NN—8,00 m als tragfähig angesehen werden konnte. Die Gründung geschah auch hier in der Weise, daß man vom Strom her mit Hilfe eines Baggers eine Baugrube schuf, in dieser den geformten Schllick und Torfboden bis auf den gewachsenen Sand, d. h. bis zur Tiefe von NN—8,00 m ausbagerte und sodann die hergestellte Baugrube bis zur Höhe von NN—3,50 m wieder mit gutem Baggersand im Klappverfahren füllte. Sodann wurde die Baugrube nach dem Strom zu durch einen Fangedamm wieder verschlossen. Im darauffolgenden Frühjahr wurde die Baugrube mit Hilfe einer Grundwasser-senkungsanlage trockengelegt; danach wurden die Umfangungsspundwände für die Häupter und die Längswände für die Kammerwände gerammt. Die Gründung der Häupter war ebenso wie die der Kammerwände ohne besondere Pfähle vorgesehen, doch konnte durch einige Bodenpreßversuche leicht festgestellt werden, daß die Last der massiven Häupter (bis 18 t/m²) von dem eingespülten Sand nicht getragen werden konnte, ohne daß ungleichmäßige und zum Teil starke Setzungen und somit Risse im Bauwerk und Verkantungen der Tore hätten befürchtet werden müssen. So entschloß man sich denn, die Last der Häupter mittels Pfähle durch den eingespülten Sand bis auf den tragfähigen Baugrund zu übertragen (Abb. 13d). Bei den wesentlich leichteren, weil auch 1,50 m niedrigeren Kammerwänden konnte die Gründung auf den eingespülten Sand immerhin gewagt werden, zumal einer etwaigen Verkantung der geböschten Wände durch Einbau von Rundholzstempeln zwischen den vorderen Spundwänden erfolgreich entgegengewirkt werden konnte. Diese Bauweise hat bewirkt, daß die Baukosten in bescheidenen Grenzen gehalten werden konnten.

Da die Torkammern ab und zu trockengelegt werden müssen, mußten die Häupter mit einer Betonsohle versehen werden, die gegen den Auftrieb biegeunfähig ist, d. h. sie mußten eine Dicke von 2,10 m mit entsprechenden Eisen-einlagen im oberen Teil erhalten. In diesen Betonkörper ragen die 30 cm dicken, 4,2 m langen Grundpfähle 20 bis 25 cm hinein. Die Seitenwände sind ebenfalls aus Stampf-

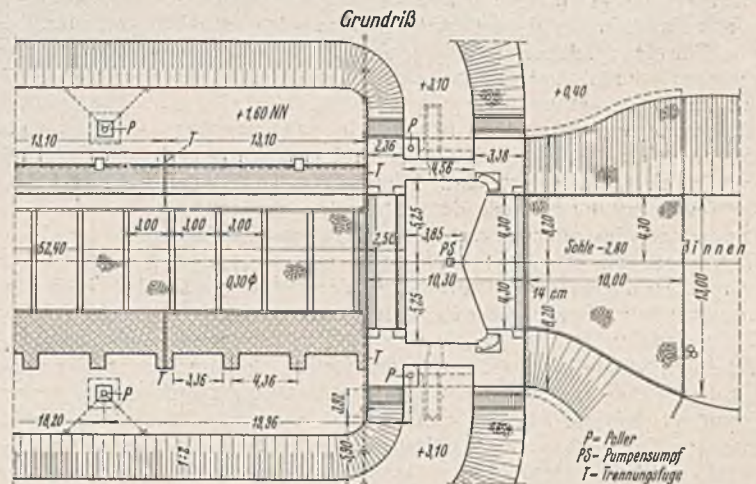


Abb. 13c.

gelegten Verspreizungen durch die Sohlenstempel, durch 1 m breite Verstärkungspfeiler in Abständen von 3,36 m voneinander erhöht worden ist (Abb. 13b u. c). Die Kammerwände sind, in derselben Weise wie die Häupter, in ihren sichtbaren Teilen über NN—0,55 m mit roten Klinkern verblendet worden. Um Temperaturrisse und ungleichmäßige Senkungen in den 52,5 m langen Kammerwänden zu vermeiden, sind sie durch besondere Trennungsfugen in vier Teile von je 13,10 m unterteilt worden.

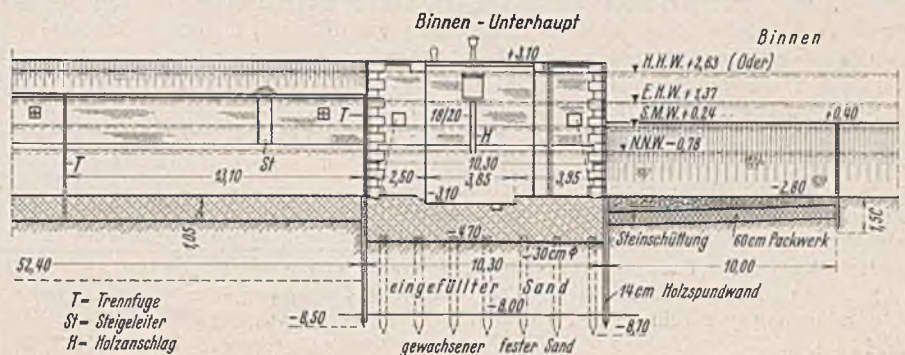


Abb. 13d.

Die Dichtung in den Fugen ist durch Flacheisen 200·10 hergestellt. Diese sind mit teergetränktem Werg straff umwickelt und in einer Seite des Mauerabschnitts fest eingemauert worden, während sie sich in dem Nachbartheile bewegen können.

Ein besonderer Schutz gegen aufsteigende Humussäure wurde nicht für erforderlich gehalten, da ja zwischen Bauwerk und Baugrund der eingebrachte gute Sandboden als Zwischenschicht vorhanden ist. Dagegen wurde die Rückseite der Häupter der Kammerwände mit einem doppeltem Goudronanstrich versehen, weil sich im Hinterfüllungsboden Beimengungen von Moor nicht ganz hatten vermeiden lassen.

Die Stemmtore sind als Pfostentore mit gekrümmter Blechhaut und einfachen C-Eisen-Diagonalen ausgebildet. Sie sind mit ihrer Blechhautoberkante bis auf NN + 1,90 hochgeführt, so daß alle Sommerhochwasser gekehrt werden können. Für die Winterhochwasser war dieser Fall nicht vorzusehen, da die Winterwasser ja in die Polder eindringen und die Wiesen überfluten sollten. Infolgedessen müssen die Tore im Winter offen stehen. Jeder Torflügel besitzt ein Zugschütz, das einen Durchflußquerschnitt von 1,45·0,75 m = rd. 1,1 m² Fläche freilegen kann. Die Bewegung geschieht mittels einer besonderen Winde. Die Tore selbst werden in der üblichen Weise durch Zahnstangenantriebe ebenfalls mit Winden von Hand bewegt. Die Form der Antriebe hat allerdings nachträglich geändert werden müssen, da die ursprünglich gewählte Anordnung sich für die Selbstbedienung nicht bewährt hatte (s. Abschnitt C. Die Schleuse Schwed). Die erforderlichen Pöller, Haltekreuze, Stelgeleitern sind vorgesehen. Als Notverschlüsse dienen Nadelverschlüsse mit hölzernen Nadeln. Diese werden gegen die in die besonders dazu hergestellten Nischen in den Häuptern von Prahmen aus eingelegten Nadellehnen, die aus schweren IB 40 hergestellt sind, eingesetzt. Die Anordnung von Nadelverschlüssen hat sich an der unteren Oder nicht sehr bewährt. Da das Einsetzen in der Regel bei innen und außen gleichen Wasserständen vor sich gehen muß, kann man zum Dichten nicht den Wasserdruck ausnutzen. Infolgedessen schwimmen die Nadeln beim Einsetzen leicht auf, wenn sie nicht durch aufgeschraubte Fußeisenplatten beschwert werden; dadurch wird ihre Handhabung unbequem. Außerdem sind die Nadelwände nur umständlich mit Hilfe einer Persenning oder durch den Taucher vollständig dicht zu setzen.

Die Vorhäfen selbst sind infolge ihrer geringen Länge von nur 60 m nach dem Strom zu beiderseits erweitert worden, damit wartende Fahrzeuge nicht im Strom zu liegen brauchen; binnenseits genügte infolge der größeren Länge eine einseitige Verbreiterung, so daß hier die wartenden Fahrzeuge in einer Reihe hintereinander liegen können. Nachträglich sind an Stelle der dreifährigen Dalben, die vor den Außenhäuptern an beiden Seiten je doppelt, vor den Binnenhäuptern nur an der verbreiterten Seite doppelt angeordnet waren, an der Nordseite Leitwerke angeordnet worden, die aus drei in Abständen von 20 m voneinander stehenden Dalben bestehen; zwischen diesen ist ein Landungssteg eingebaut, damit die Schiffer, die die Schleusen selbst bedienen müssen, die Möglichkeit haben, von Bord zu gehen und wieder an Bord zu gelangen.

Da an der Westoder nachträglich von der Stadt Gartz eine Wirtschaftsbrücke über die Westoder angelegt worden ist (vgl. Abschnitt III c), weil die Landwirte Wert darauf legen, ihr Heu aus dem Polder unmittelbar mit dem Wagen nach Hause zu fahren, so wurde die Schiffsschleuse an der Westoder nachträglich, im Jahre 1926, mit einer Brücke über das Außenhaupt versehen. Diese liegt mit ihrer Unterkante auf NN + 6,65 m, also 4 m über HHW, und hat eine Lichtweite in der mittleren Öffnung von 13 m. Sie besteht aus stählernen I-Trägern, die auf einem Zwischentragwerk von I-Eisen einen unteren Bohlenbelag von 8 cm und einen oberen von 5 cm Dicke tragen und eine Fahrbahnbreite von 3,5 m neben beiderseitigen 0,5 m breiten Fußsteigen frei lassen. Die Brücke ruht auf zwei massiven Zwischenpfeilern von je 1,50 m Dicke, die auf die massiven Häuptermauern aufgesetzt sind. Als Endabschlüsse dienen jederseits in den Deichkörper eingesetzte Betonpfeilpaare von 35 cm Durchm. nach System Aba, deren Pfeile im Abstände von 3,8 m voneinander bis zur Tiefe von NN - 8,00 m hinabgeführt und oben durch kräftige Eisenbetonbalken rahmenartig miteinander verbunden sind (Abb. 13e u. f).

Die Schleuse an der Oder ist 1911 bis 1912, die an der Westoder von 1912 bis 1913 ausgeführt worden. Die Herstellung der Grundwasser-senkung sowie die Ausführung der Arbeiten lagen in den Händen der Firma Robert Richter, Dessau, die Tore und Antrieborrichtungen sind von der Firma Gebauer in Berlin geliefert und eingebaut worden. Alle übrigen Arbeiten, insbesondere auch Beschaffung der Baustoffe, wurden von der Bauverwaltung ausgeführt.

Die Kosten für beide Bauwerke, die zusammen mit 2 × 153 000 = 306 000 Mark veranschlagt waren, haben 340 000 Mark betragen, 173 000 Mark für die Schiffsschleuse an der Oder und 167 000 Mark für

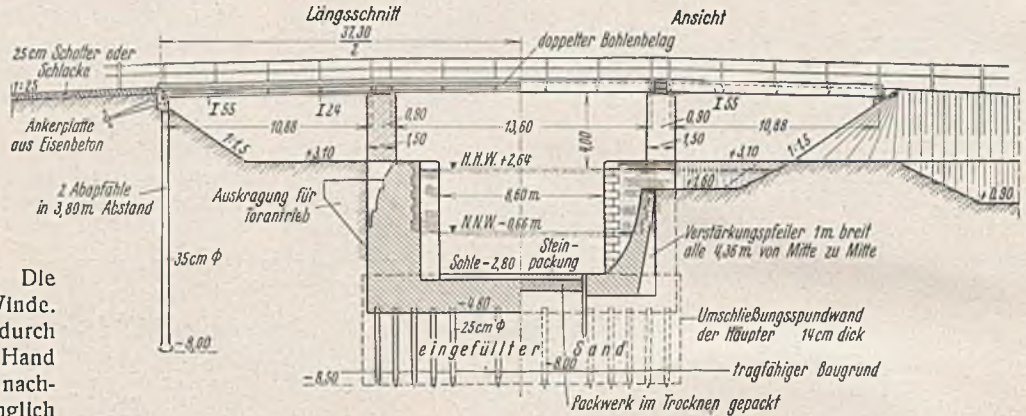


Abb. 13e.

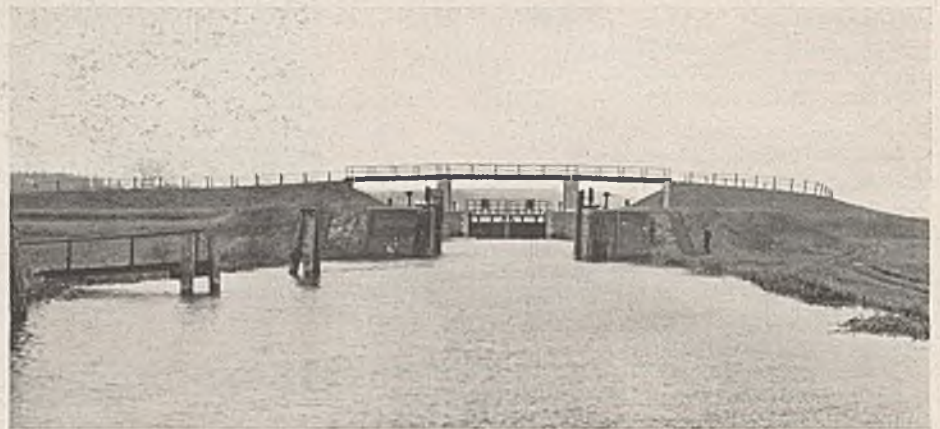


Abb. 13f.

die an der Westoder. Die Überschreitung ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß die ursprünglich nicht vorgesehenen Grundpfähle in den Häuptern nachträglich angeordnet werden mußten.

Es ist lehrreich, zu verfolgen, wie sich die auf dem eingespülten Sand gegründeten Schleusen bewährt haben. An der Oderschleuse sind fortlaufend von 1912 ab regelmäßig Messungen bis zum Jahre 1932 an bestimmten eingesetzten Bolzen ausgeführt worden. Diese zeigen für die auf Pfählen stehenden Häupter vom 22. Juli bis 30. September 1912 ein nahezu gleichmäßiges Setzen von 2 cm an allen Beobachtungspunkten. Später, d. h. bis zum Jahre 1932, sind nur noch Senkungen bis 8 mm beobachtet worden. Dagegen haben sich die betreffenden Punkte der Kammerwände (es wurden an jeder Seite acht Punkte beobachtet) bis zum 30. September 1912 um durchschnittlich 2 bis 2,5 cm, bis zum 25. Juli 1913 um weitere 1 bis 3 cm, bis zum Sommer 1916 weiter um durchschnittlich 1 cm und dann bis zum Jahre 1932 um nahezu nochmals 1 cm gesenkt. Seitdem sind keine meßbaren Senkungen mehr festgestellt worden. Am meisten sind im ganzen natürlich die Teile in der Mitte der Mauer gesackt, während die Anschlüsse an die Häupter weniger in Mitleidenschaft gezogen sind. Jedenfalls zeigen die Maueroberkanten, die bei der Herstellung auf NN + 1,620 m gelegt waren, jetzt folgende Höhen:

	Unmittelbar am Unterhaupt	Trennungsfuge	Trennungsfuge	Trennungsfuge	Unmittelbar am Oberhaupt
Südwand . . .	+ 1,606 + 1,575	+ 1,561 + 1,555	+ 1,551 + 1,544	+ 1,541 + 1,584	
Nordwand . . .	+ 1,603 + 1,577	+ 1,574 + 1,560	+ 1,557 + 1,540	+ 1,539 + 1,595	
Lichter Abstand der Oberkanten	12,494 12,547	12,576 12,570	12,576 12,551	12,536 12,472 m	

Die untereinander geschriebenen Zahlen bezeichnen gegenüberliegende Punkte, die Endpunkte jeder Reihe grenzen an die Häupter an, die ursprünglich auf NN + 3,140 m gelegt waren und jetzt in den angrenzenden Teilen die Höhen von NN + 3,109 und 3,113 (Unter-Binnenhaupt) und 3,108 und 3,116 (Ober-Außenhaupt) aufweisen. Da die Mauern sich natürlich, trotz der Spundwände und Versprezungen um den vorderen Fußpunkt verkatet haben, so hat sich gleichzeitig die obere Lichtweite zwischen

ihnen von dem ursprünglich hergestellten Sollmaß von 12,40 m auf die oben angemessenen Maße, d. h. um 72 bis 176 mm vergrößert, das sind 0,6 bis 1,4%. — Mit diesen Zahlenreihen dürfte von neuem der Bewels erbracht sein, daß Gründungen auch auf noch so sorgfältig eingespülten Sandschüttungen stets ein großes Wagnis bilden, und daß man grundsätzlich von der alten Erfahrungsregel nicht abgehen sollte, die Gründung stets bis auf den gewachsenen Boden hinabzuführen. (Fortsetzung folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Die Alsinabrücke über den Riachuelo in Buenos Aires.

Von Dipl.-Ing. E. O. Besser, Hannover-Herrenhausen.

(Schluß aus Heft 47.)

d) Auflager.

Bei den Seitenöffnungen befinden sich auf den Widerlagern die festen und auf den Pfeilern die beweglichen Lager. Da drei Hauptträger vorhanden sind, wirken allein die Lager des mittleren Hauptträgers „B“ nur in Richtung der Brückenachse, während die Lager der äußeren Hauptträger „A“ und „C“ eine zusätzliche seitliche Bewegung ermöglichen müssen (Abb. 16). Das stärkst belastete Lager — das mittlere bewegliche Lager — erhält einen Auflagerdruck von rd. 1400 t (Abb. 17).

Bei den beweglichen Überbauten sind die Festpunkte die Auflagerpunkte der Rollsektoren auf den Rollbahnen der festen Brücken. An den freien Enden der Klappen befinden sich Lagerbolzen mit Kreis-sektorpendeln, die sich beim Absenken der Brücke durch ihr Gewicht richtig einstellen. Sie werden dabei nach Abfangung des Brückendes durch Stoßdämpfer von keilförmigen Führungsbacken auch seitlich in ihre richtige Lage gebracht und wirken dann als Pendellager.

e) Dehnungseinrichtungen und Fahrbahnunterbrechungen.

Der natürliche Platz für die Dehnungseinrichtungen sind die beweglichen Brücken. An ihren freien Enden befinden sich Stahlgußplatten als Schleppbleche, die in einfachster Weise auf den Obergurten der Endquerträger der Klappen befestigt sind (Abb. 18). Ein Messerschneidenkontakt sorgt für die Stromverbindung der Fahrsektoren, deren Dehnungseinrichtungen in Zungenkonstruktionen bestehen (Abb. 19), die aber allein nicht den nötigen elektrischen Kontakt sichern.

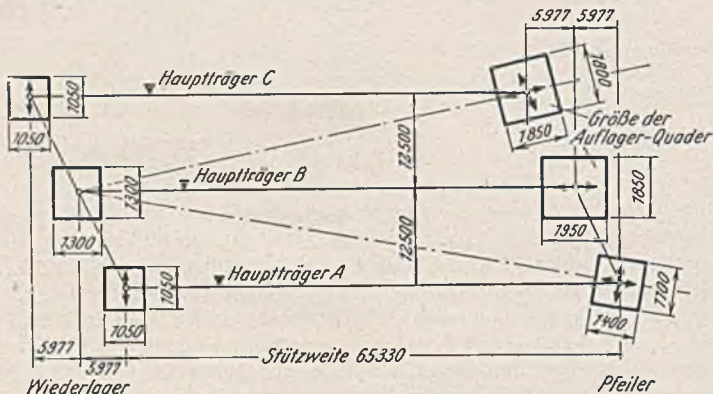


Abb. 16. Lageranordnung einer festen Brücke.

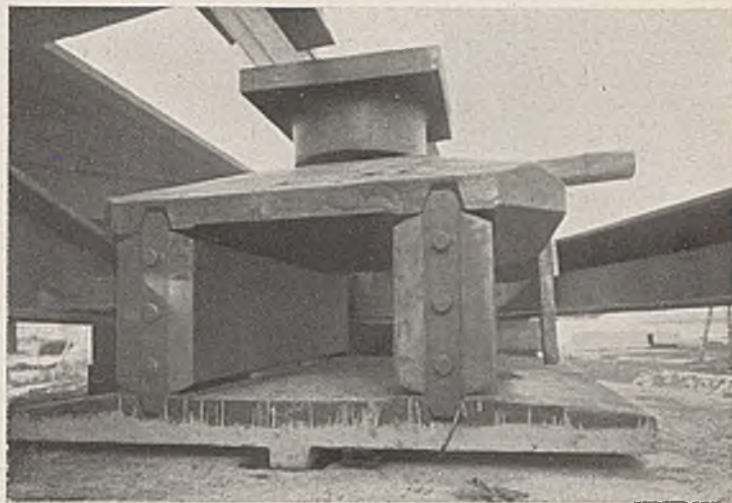


Abb. 17. Lager für rd. 1400 t Auflagerdruck.

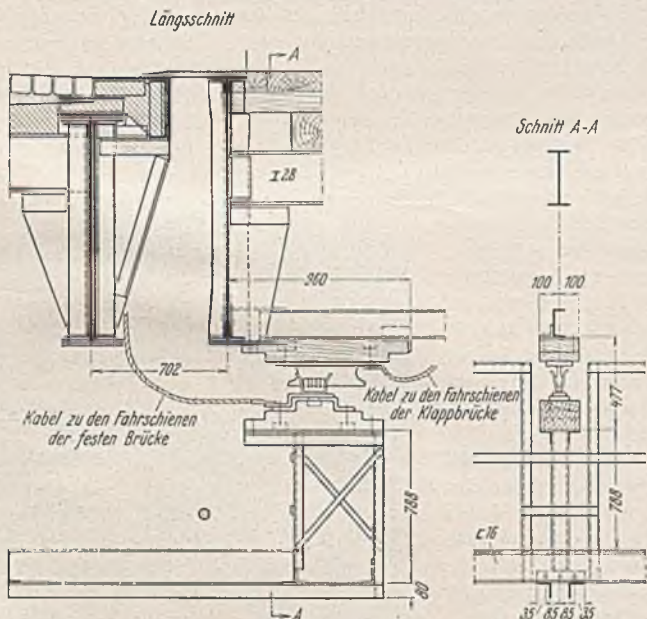


Abb. 18. Dehnungseinrichtung an den freien Enden der beweglichen Brücken.

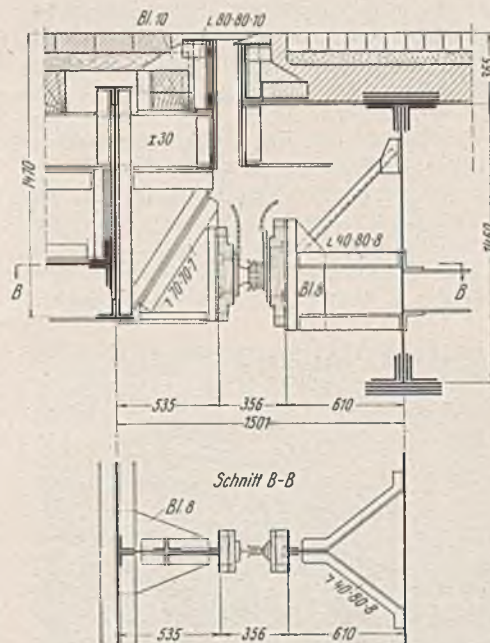


Abb. 20. Fahrbahnunterbrechung an den Sektorenden der beweglichen Brücken.

Fahrbahnunterbrechungen ergeben sich sodann an den Sektorenden der Klappen. Hier legen sich beim Schließen Stahlgußplatten, die an den Endabschlüssen der beweglichen Brücken befestigt und an der Kante abgeschragt sind, auf entsprechende, abgeschragte Endstücke der festen Brücken auf (Abb. 20). Die Schienenunterbrechung hier ist ebenso einfach, jedoch nicht abgeschragt. Wieder sind Messerschneidenkontakte für die zuverlässige Stromverbindung vorhanden.

An den Widerlagern, wo sich die festen Lager befinden, liegt die Eisenbetonplatte der Brücke auf der Kammerwand und hört dann auf.

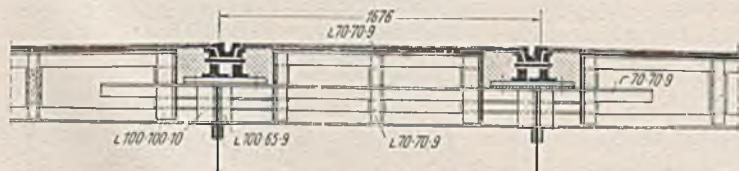


Abb. 19. Dehnungseinrichtung der Fahrsektoren an den freien Enden der Klappbrücken.

III. Antriebe und mechanische Ausrüstungen.

a) Klappbrückenwindwerke.

Die beiden nebeneinanderliegenden einarmigen Scherzer-Rollklappenbrücken besitzen als Antriebselement waagrecht liegende Schraubenspindeln. Wie bereits bemerkt, öffnen sich die beiden Klappen nach entgegengesetzten Richtungen. Es sind also zwei Antriebe, und zwar je einer auf der Stadtseite und der Provinzseite vorhanden (Abb. 2). Die Antriebe befinden sich auf den festen Brücken über den Obergurten der

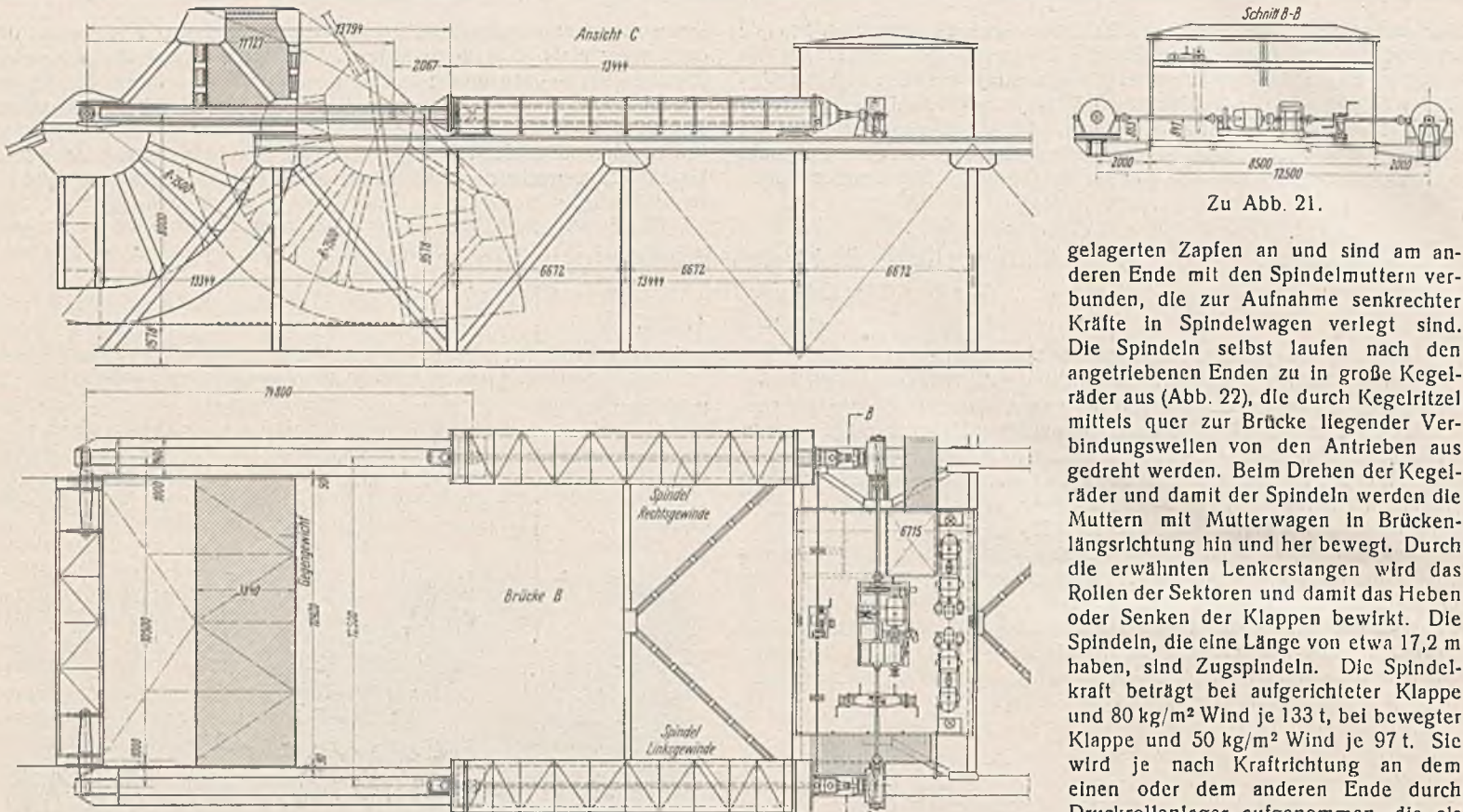


Abb. 21. Alsinabrücke. Antrieb einer der beiden Scherzerbrücken (Stadtseite).

Hauptträger A und B (Stadtseite) bzw. B und C (Provinzseite) entsprechend Hauptträgerbezeichnung in Abb. 3. Beim Blick in Richtung der Brückenachse sind rechts und links auf den Obergurten die Spindeln gelagert (Abb. 21). Die weiteren Antriebsmechanismen nebst Motoren und den später bei der Behandlung der elektrischen Ausrüstung noch näher zu besprechenden Leonardaggregaten sind in geräumigen Maschinenhäusern untergebracht (Abb. 21), die auf kräftigen, die Brücke überspannenden Unterzügen errichtet sind. Für die zwei Klappenantriebe ist je ein Maschinenhaus vorgesehen.

Die Fernsteuerung beider Antriebe geschieht von einem Kommando-raum aus, der sich in dem massiven Portal auf der Stadtseite befindet, und von dem aus eine Übersicht über die Klappen und den Kanal vorhanden ist. Die Klappen können einzeln und gemeinsam bewegt werden.

Die Einleitung der Antriebskraft an den Klappen geschieht neben den Drehpunkten der Rollsektoren, die, wie erwähnt, in der quer zur Brücke gerichteten Massenachse liegen. Der Weg der Angriffspunkte zwischen den Bewegungsgrenzen ist um ein Maß länger als der der Drehpunkte. Zwischen den Angriffspunkten und den treibenden Spindeln befinden sich Lenkerstangen. Die Lenkerstangen greifen also mit einem Ende neben dem Mittelpunkt der Rollsektoren an seitlichen, fliegend

ausgebildet sind. Zur Sicherung sind noch Reserveflächendrucklager aus Bronze vorhanden, die die Spindelkraft im Falle des Bruches eines Rollenlagers aufnehmen können. An den Spindelenden sind Stahlgußgehäuse vorgesehen, die sowohl für die Aufnahme der senkrechten Kräfte dienen als auch die Rollenringpurlager umschließen. Die Lagerkombinationen sind staubdicht abgeschlossen und laufen in einem Ölbad, dessen Stand durch Meßglas kontrollierbar ist. Die Spindeln sind durch vollwandige Spindelgehäuse, die auf den entsprechenden Obergurten der Hauptträger der festen Überbauten befestigt sind, in ihrer ganzen Länge geschützt.

Die Motoren zu den Antrieben der Klappen haben eine Stärke von 150 PS. Die Übertragung vom Motor auf die Schraubenspindeln einer Seite geschieht durch ein umschaltbares Rädervorgelege auf die gemeinsame Querwelle und danach, wie erwähnt, auf die zwei symmetrisch angeordneten Kegelradsätze. Zwischen Motor und Getriebe befinden sich elastische Kupplungen, die zugleich als Bremscheiben ausgebildet sind. Als Bremsen dienen durch AEG-Eldro-Bremslüfter betätigte vollständig ausgeglichene Doppelbackenbremsen mit selbsttätig einstellbaren Bremsbacken. Diese sind mit einem unverbrennbaren, völlig öl- und feuchtigkeitsbeständigen Bremsbelag versehen.

Die Übersetzung ist so gewählt, daß das Öffnen und Schließen der Brücken bei einem Winddruck bis 30 kg/m^2 in je etwa 3 min geschieht. Für einen größeren Winddruck bis etwa 50 kg/m^2 ist ein umschaltbares Vorgelege angeordnet, durch das bei doppelter Kraftwirkung die Zeit zum Öffnen bzw. Schließen der Klappen auf etwa das Doppelte verlängert wird. Bei stärkerem Winddruck sollen die Klappenantriebe nicht mehr

Zu Abb. 21.

gelagerten Zapfen an und sind am anderen Ende mit den Spindelmuttern verbunden, die zur Aufnahme senkrechter Kräfte in Spindelwagen verlegt sind. Die Spindeln selbst laufen nach den angetriebenen Enden zu in große Kegelräder aus (Abb. 22), die durch Kegelritzel mittels quer zur Brücke liegender Verbindungswellen von den Antrieben aus gedreht werden. Beim Drehen der Kegelräder und damit der Spindeln werden die Muttern mit Mutterwagen in Brückenlängsrichtung hin und her bewegt. Durch die erwähnten Lenkerstangen wird das Rollen der Sektoren und damit das Heben oder Senken der Klappen bewirkt. Die Spindeln, die eine Länge von etwa 17,2 m haben, sind Zugspindeln. Die Spindelkraft beträgt bei aufgerichteter Klappe und 80 kg/m^2 Wind je 133 t, bei bewegter Klappe und 50 kg/m^2 Wind je 97 t. Sie wird je nach Krafrichtung an dem einen oder dem anderen Ende durch Druckrollenlager aufgenommen, die als Schrägrollenringpurlager der Vereinigten Kugellagerfabriken Schweinfurt (Abb. 23)

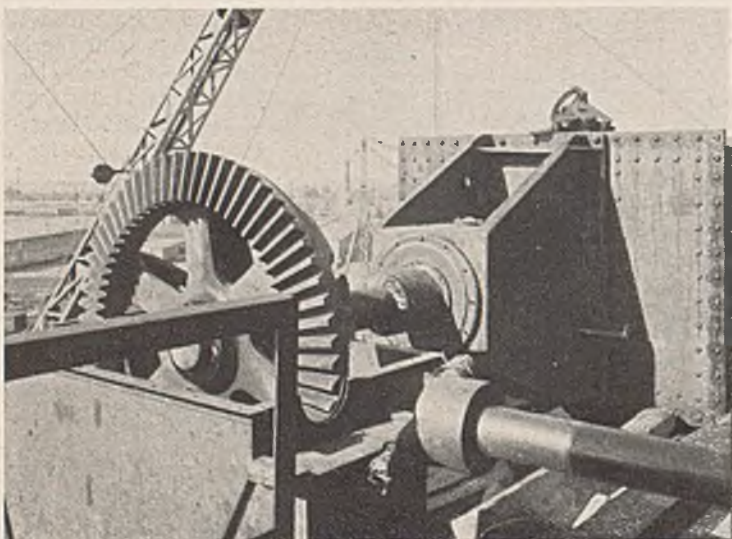


Abb. 22.

Kegelrad an den Spindelenden vor der Montage des Kegelritzels.

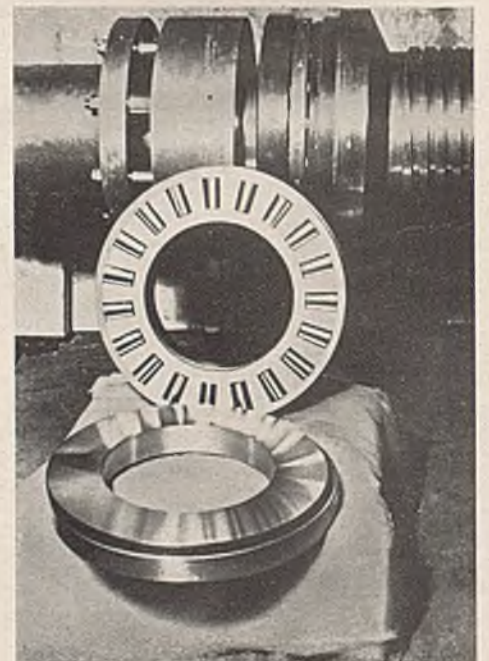


Abb. 23. Schrägrollenringpurlager an den Spindelenden.

betätigt werden. Die Getriebe selbst sind jedoch auf einen Winddruck von 80 kg/m^2 bemessen.

Zur Reserve dienen Handantriebe mit vier Handkurbeln. Diese Reserveantriebe werden im Stillstand durch Klauenkupplungen ein- oder ausgerückt. Hierbei ist Vorsorge getroffen, daß bei elektrischem Antrieb der Handantrieb ausgerückt ist, und daß bei Betätigung von Hand der elektrische Antrieb nicht eingeschaltet werden kann. Die Handantriebe sind mit einer beiderseitig wirkenden Lastdruckbremse ausgestattet, die ein Rückschlagen der Kurbeln verhindert.

Die rasch laufenden Zahnräder der Motorvorgelege laufen in einem vollkommen geschlossenen, geteilten und geschweißten Stahlgehäuse im Ölbad. Die Wellen bestehen aus SM-Flußstahl und ruhen in kräftigen Pendelrollenlagern. Die Zahnräder haben einen Radkörper aus Gußeisen mit heiß aufgeschumpften Bandagen aus hochwertigem Stahl mit aus dem vollen Material geschnittenen Zähnen. Als Verzahnung ist Pfeilverzahnung, System Sykes, vorgesehen, die einen völlig geräuschlosen Betrieb und gute Eingriffsverhältnisse gewährleistet.

Die Antriebsmotoren sowie die vorstehend beschriebenen Räderkasten nebst Bremsen und Eldro-Bremslüftern sind auf gemeinsamen kräftigen Profilleisenrahmen montiert.

Die auf den Spindeln angeordneten Kegelradpaare sind aus bestem Flußstahl bzw. aus Stahlguß hergestellt und erhalten aus dem vollen Material geschnittene Zähne. Die Kegelräder laufen in geteilten Blechgehäusen. Die zugehörigen Wellen aus SM-Flußstahl drehen sich in Pendelrollenlagern. Die gemeinsamen Antriebswellen, die die beiden Kegelradsätze mit dem Motorvorgelege verbinden, sind mit Kreuzgelenkkupplungen versehen. Durch diese Maßnahme sind etwaige elastische Formänderungen der Brückenkonstruktion ohne jeden Einfluß auf den leichten Gang des Betriebes.

Zur bequemen Montage und Demontage der Antriebsmaschinen ist in jedem Maschinenhaus ein Einträgerlaufkran mit Laufkatze eingebaut. Der Antrieb dieser Krane geschieht von Hand durch Handkettenszug.

b) Sicherheitsbremsen zu den Brückenwindwerken.

Die Bremsbacken der Sicherheitsbremsen kommen erst dann zur Auflage, wenn die Betriebsbremsen bereits die Brücke abgebremst haben oder versagen. Die Sicherheitsbremsen arbeiten also genau so wie die Betriebsbremsen bei jedem Brückenspiel. Um den Bremsstoß zu mildern, sind sie ebenfalls mit Eldro-Geräten ausgestattet. Die Verzögerungszeit ist durch das Senkzeitverzögerungsventil, das am Eldro-Bremslüfter angebracht ist, genau einstellbar.

Die Sicherheitsbremsen vermögen auch für sich allein die offenen Klappbrücken bei einem Winddruck bis zu 80 kg/m^2 zu halten.

Die Ausführung der Sicherheitsbremsen ist genau so wie die der Betriebsbremsen. Beide Bremsen besitzen außer den Eldro-Bremslüftern Handlüftvorrichtungen mit je einer Kurbel und je einer Lastdruckbremse. Bei Lüftung beider Bremsen von Hand sorgen Abhängigkeitskontakte für die Unterbrechung des Brückenmotorstromkreises.

c) Spindelentlastungseinrichtungen.

Bei geschlossener Brücke ist die Kraftverbindung der Klappen mit den Antrieben aufgehoben, so daß sich die Klappen frei verformen können, ohne die Spindeln unter Spannung zu bringen. Dies geschieht durch die Spindelentlastungseinrichtungen.

Es war vorher von den Druckrollenlagern die Rede, die sich an beiden Enden der Spindeln befinden. Je eines dieser Lager wird durch eine Hohlspindel von dem Spindelkopf bis zu einem Abstände von 55 mm abgezogen, so daß die Spindel entsprechend frei ist. Die Verstellung der Hohlspindeln geschieht durch Bronzemuttern, die durch Schneckengetriebe gedreht werden. Diese werden paarweise durch einen gemeinsamen Wellenstrang mittels eines Zahnrädergetriebes und eines Motors angetrieben. Die Motoren der Entlastungswinden werden im Augenblick der „Brückenmotoren-Freigabe“ durch besondere Schalter blockiert. Damit die Spindelaufleger beim Vor- bzw. beim Zurückdrehen sich nicht festklemmen können, ist jede Hohlspindel mit einem Anschlag versehen. Der Anschlag erlaubt der Hohlspindel eine Drehung von 330° , das entspricht einem Gewindegang von 55 mm. Damit dieser Gewindegang von 55 mm auch unbedingt eingehalten wird, laufen die Motoren beider Windwerke nach dem Vor- bzw. nach dem Zurückschrauben der Auflager noch eine Zeitlang unter Belastung der Anschläge leer. Um dies zu ermöglichen, ist jeder Motor durch eine Lamellenrutschkupplung mit dem Windwerk gekuppelt, die dazu gehörigen Spindelendausschalter sind dagegen ohne Zwischenschaltung von Rutschkupplungen unmittelbar mit den Motoren gekuppelt. Die Laufzeit der Motore läßt sich nun mit Hilfe der Spindelendausschalter, die verstellbare Muttern haben, beliebig einstellen. Beide Entlastungswinden sind selbsthemmend, aus Sicherheitsgründen ist außerdem noch jeder Motor mit einer elektromagnetischen Backenbremse ausgerüstet. Auch hier sind Handantriebe als Reserve-

antriebe vorhanden. Beim Einrücken eines Handantriebes wird der Motor selbsttätig vom Windwerk abgekuppelt, und beim Einrücken des Motors wird der Handantrieb selbsttätig ausgerückt.

d) Riegelwinden.

Nachdem beim Schließen der Brücke die Klappen durch die elektrischen Verzögerungsapparate in ihrer Bewegung allmählich abgefangen sind und sich die freien Enden der Klappen nach Zusammendrücken der Stoßdämpfer auf die Pendellager gelegt haben, tritt die Verriegelungsanlage in Tätigkeit. Sie besteht aus je zwei Verriegelungswindwerken mit je einem Motor von 10 PS. Ein Verriegelungswindwerk besteht aus zwei geschweißten Riegeln von je 3,04 m Länge. Jeder Riegel besitzt hinten eine Triebstockzahnstange von 1,13 m Länge und zwei Fahrwegbegrenzungsseisen. Der rechte Riegel trägt oben am hinteren Ende die Schaltleisten für den Hebelendausschalter, der auf einer Konsole rechts an der Brückenkonstruktion befestigt ist. 1,15 m vom Vorderende entfernt trägt jeder Riegel einen Laufrollensatz, der für einen Druck von je 23 t berechnet ist. Hinten stützt sich jeder Riegel auf einen weiteren Laufrollensatz für 8 t Druck. Beide Riegel werden in Kästen aus Stahlblech geführt, die im Innern oben und unten mit Laufschienen versehen sind.

Die beiden Riegelkästen und die Riegelantriebe hängen unter den entsprechenden festen Brücken, und zwar dicht vor dem Vorderende der Brückenklappe. Unter dem Vorderende jeder Brückenklappe sind zwei in lotrechter Richtung wirkender Gegendruckrollen in federnden Hebeln gelagert.

Die Federungen sind für einen Riegelruck von 15 t bemessen.

Unter jedem Riegelrückende ist auf C-Eisenböcken eine Stirnräderwinde mit doppeltem Vorgelege und Triebstockritzel in kräftigen gußeisernen Doppelrollen gelagert. Je zwei Stirnräderwinden sind mittels einer mehrteiligen, stählernen Welle unter Zwischenschaltung von zwei Kegelrädern gekuppelt.

Die Kegelrädern sind aus Gußeisen und sind vollkommen geschlossen. Die aus SM-Stahl bestehenden Kegelräder laufen in Ölbadern. Die Lagerbüchsen der Kegelrädern bestehen aus Bronze.

Das Motor-Zahnradgetriebe läuft in einem vollkommen geschlossenen, gußeisernen Gehäuse ebenfalls in Öl. Der Motor ist mittels einer genau einstellbaren Stahl-Lamellenrutschkupplung mit dem Schafritzel des Getriebes gekuppelt. Das Gehäuse der Rutschkupplung ist als Bremscheibe ausgebildet, auf diese wirkt eine Doppelbackenbremse mit Lüftmagnet.

Der Verriegelungsweg beträgt 0,8 m und ist durch die obengenannten Anschläge sichergestellt.

e) Schranken und Schrankenwinden.

Jede Brücke ist ausgerüstet mit zwei dreiteiligen Drehschranken, die bei Dunkelheit elektrisch beleuchtet sind. Jede dreiteilige Drehschranke besitzt ein gemeinsames Windwerk nebst Motor. Eine dreiteilige Schranke besteht aus einem kurzen Gitter, 2,87 m lang, für den Fußweg und aus zwei langen Gittern, je 5,775 m lang, für die Straße.

Das Fußweggitter wird mittels einer Lenkerstange durch eins der langen Schrankengitter mitgeschleppt. Jedes lange Schrankengitter besitzt ein federndes Triebstocksegment von 0,49 m Halbmesser und je ein Kegelradgetriebe im geschlossenen, gußeisernen Gehäuse. Die beiden Kegelradgetriebe sowie die drei Drehsäulen eines Schrankensatzes sind auf besondere C-Eisenrahmen auf den Untergurten der Brückenkonstruktion gelagert. Die Kopflager der Schrankendrehsäulen oberhalb der Straße

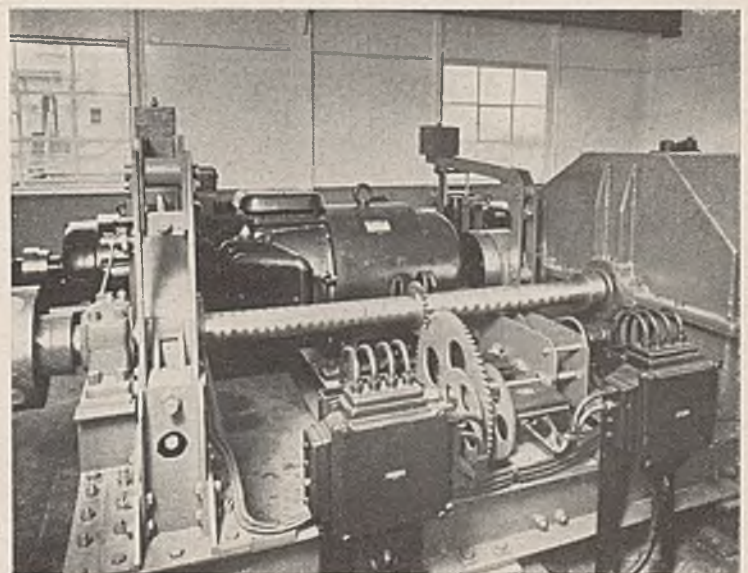


Abb. 23a. Alsinabrücke. Eine der Hauptantriebswinden.

sind an den Diagonalstreben der Brücke mittels Blechkonsolen befestigt. Die Säulendurchlässe durch die Betondecke sind mit Warzenblech abgedeckt.

Die erwähnten gemeinsamen Windwerke ruhen auf einem mit Warzenblech abgedeckten C-Eisenrahmen. Der Rahmen ist unter der Betonstraßendecke an zwei mittleren Längsträgern aufgehängt. Damit sich die Schranken nach dem Öffnen bzw. nach dem Schließen auch unbedingt ohne Spielraum gegen die vorgesehenen Anschläge legen, laufen die federnden Triebstocksegmente noch je 10° nach; erst dann wird der Motor durch den vorgesehenen Spindelendausschalter stillgesetzt.

Die Schranken legen also je einen Weg von 90° und die Segmente je einen Weg von 100° zurück. Während des Nachlaufweges der Segmente wird je eine Feder gespannt, die nun fest gegen den Schrankenarm drückt. Jeder Schrankenarm muß sich also gegen den vorgesehenen Anschlag legen. Damit die Feder später beim Drücken gegen die Schranke nicht überlastet wird, wird der Gegenruck auf einen Anschlag des Triebstocksegmentes übertragen.

Soll der Schrankensatz von Hand bewegt werden, so kuppelt man das Schneckengetriebe und die Bremse ab.

Abb. 23a zeigt einen Blick auf eine der Hauptantriebswinden in einem der auf der Brücke befindlichen Antriebshäuschen.

IV. Die Montage der Brücke.

a) Das Gesamtbauwerk.

Es wurden sämtliche Löcher um 3 mm kleiner gebohrt, dann wurden im Werk die Hauptträger sowohl der festen als auch der beweglichen Überbauten flach ausgelegt und auf volles Maß aufgerieben, danach folgte das Verbündeln, Signieren und die Verfrachtung. Die Nietlöcher der Fahrbahn, der Querträgeranschlüsse und der Verbände wurden erst auf der Baustelle aufgerieben.

Die Baustellenrichtung war sehr vollständig gehalten, um einen flotten Fortgang der Arbeiten zu ermöglichen. An beiden Ufern befand sich ein Abladekran, der soweit herumschwenken konnte, daß ein Umladekran, der dicht an den zu montierenden Brücken stand, das Material übernehmen und auf die Montagetragkonstruktion heraufbringen konnte. Die Teile wurden dann auf einem Fördergleis zu den Montagekran gefahren, mittels dessen der Einbau vorgenommen wurde (Abb. 24).

b) Die festen Brücken.

Die Montage der festen Brücken hätte auf Gerüst geschehen können, da diese Überbauten ja fast vollkommen über dem Ufergelände liegen. Ein gewisser Teil hätte jedoch frei vorgebaut werden müssen, um die im Riachuelo stehenden Pfeiler zu erreichen. Dadurch wären bei den letzten Jochen des Gerüsts infolge des Überkragens der bis zu den Pfeilern vorzubauenden Brückenteile große Auflagerdrücke entstanden, die der Untergrund nur unter Anwendung von besonderen Hilfsmitteln hätte aufnehmen können. Es war nämlich als Beanspruchung für den Uferboden nur $0,4 \text{ kg/cm}^2$ zulässig. So erwies sich eine andere Montageform als wirtschaftlicher und zugleich den Montagevorgang fördernder, nämlich die Verwendung von stählernen Hilfsbrücken. Diese wurden in Fachwerkskonstruktion als Trapezträger ausgebildet (Abb. 25). Es wurde auf jedem Ufer eine solche Hilfsbrücke verwendet. Da die festen Brücken aus drei Hauptträgern bestehen, wurde den Hilfsbrücken ein so großer

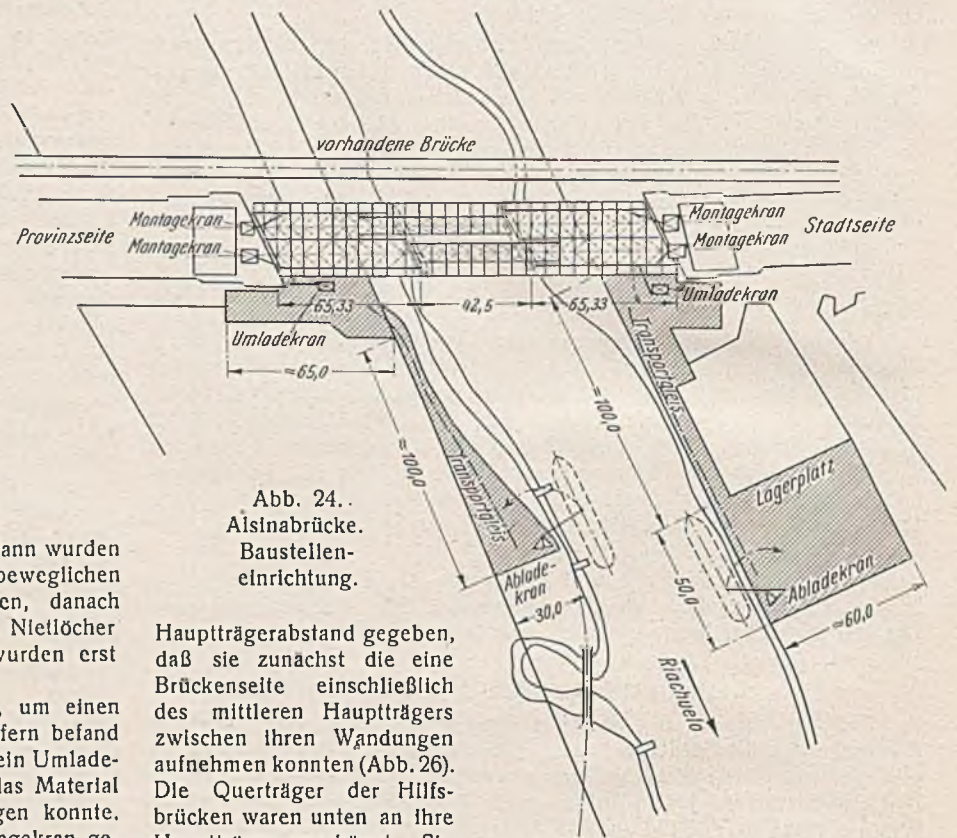
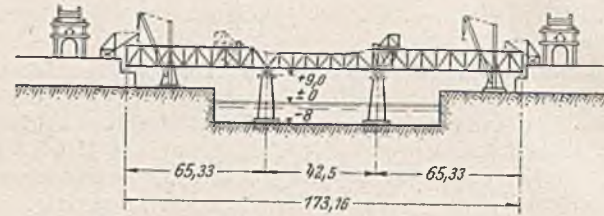


Abb. 24. Alsinabrücke. Baustelleneinrichtung.

Hauptträgerabstand gegeben, daß sie zunächst die eine Brückenseite einschließlich des mittleren Hauptträgers zwischen ihren Wändungen aufnehmen konnten (Abb. 26). Die Querträger der Hilfsbrücken waren unten an ihre Hauptträger angehängt. Sie bestanden aus Peiner Trägern LR 80. Nachdem die Hilfsbrücken auf diese Art zusammenmontiert waren und auf den Widerlagern und Pfeilern auf besonderen Trägerlagen verlegt waren, konnten zunächst auf jedem Ufer die Hauptträger A und B nebst der zwischen ihnen befindlichen Fahrbahn und den zu ihnen gehörigen Verbänden montiert werden. Als so je die eine Brückenhälfte der festen Überbauten einschließlich des mittleren Hauptträgers fertig montiert und an den Enden auf die Lager aufgesetzt war, war die Montagehilfsbrücke entlastet. Jetzt wurden ihre Querträger zunächst an der Stelle des mittleren Hauptträgers der fertig montierten Brücke an diesen angehängen und von dem danebenliegenden Hauptträger der Hilfsbrücke gelöst. Dieser nunmehr freie Hauptträger wurde mit seinem Obergurt an zwei quer zur Brücke befindliche Kranträger mit Laufkatze (Abb. 27) angehängen und so weit seitlich herausgefahren, daß die Einbaustelle für die anderen Brückenhälften bis zu den anderen äußeren Hauptträgern frei war. Jetzt wurden die Querträger

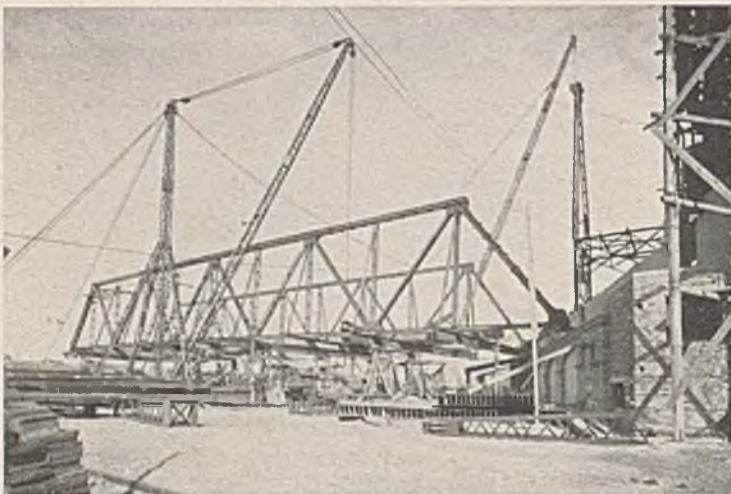


Abb. 25. Alsinabrücke. Eine der stählernen Montagehilfsbrücken für die festen Überbauten eines Ufers.



Abb. 26. Alsinabrücke. Einbau einer Brückenhälfte der festen Überbauten innerhalb einer der Montagehilfsbrücken.

der Hilfsbrücken an ihren bisherigen Aufhängepunkten gelöst und seitlich so weit verschoben, daß sie nunmehr an die in ihre neue Lage gebrachten Hauptträger der Hilfsbrücken auf der einen Seite und an die fertigen mittleren Hauptträger der festen Brücken auf der anderen Seite angehängen werden konnten. Damit war eine neue Montagehilfskonstruktion geschaffen, um die noch nicht montierten Brückenhälften zu errichten. Der andere Hauptträger der Hilfsbrücken war nicht mehr nötig und wurde abmontiert. Bei der Montage der festen Brücken mußte besondere Sorgfalt auf den Einbau der Rollbahnlängsträger und die Rollbahn selbst gelegt werden. Nachträgliche Messungen haben gezeigt, daß die Bahn in sehr guter Weise verlegt worden ist.

Verschieben eines Hauptträgers der Montagehilfsbrücke.

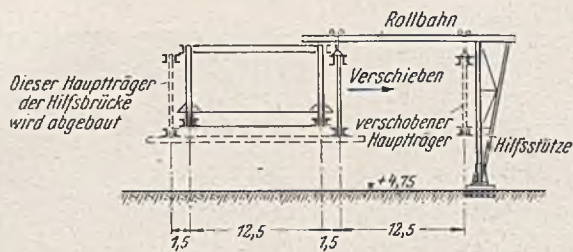


Abb. 27. Alsinabrücke.

c) Die beweglichen Brücken.

Die beweglichen Brücken wurden in der Form des freien Vorbaues waagrecht montiert, indem zunächst die Rollsektoren (Abb. 28) nebst den Gegengewichtstraggerüsten, die durch ein Montagegerüst besonders abgestützt waren, montiert wurden und ein entsprechendes Gegengewicht eingefüllt wurde. Auf diese Weise war die Brücke an einem Ende immer so weit eingespannt, daß der freie Vorbau durchgeführt werden konnte.

Das Justieren der Gegengewichte, über die bereits unter II. c eingehender gesprochen worden ist, folgte, bevor der Antrieb angeschlossen war, in der Weise, daß unter den Klappenenden und zwischen den Gegengewichten und deren Montagegerüst befindliche Pumpen, die mit Manometer versehen waren, betätigt wurden. Dadurch wurden kleine Bewegungen der Klappen

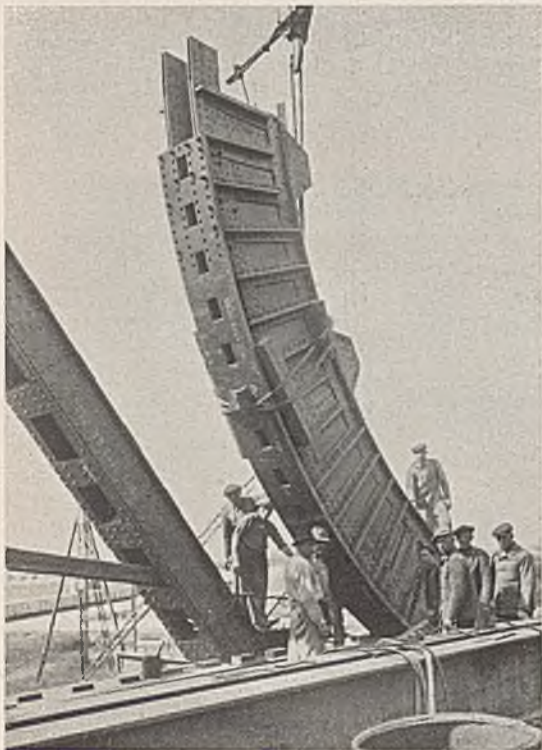


Abb. 28. Alsinabrücke. Montage der Rollsektoren.

eingeleitet, so daß es möglich war, die Gegengewichte so aufzufüllen, daß der Ausgleich erreicht wurde und die quer zur Brücke gerichtete Schwerachse der Klappen einschließlich Gegengewicht mit der ideellen Drehachse der Rollsektoren zusammenfiel. Dabei war zu berücksichtigen, daß die Rollbahnen entsprechend den festen Brücken in einer Neigung von 1:88 liegen.

Die Montage der Antriebe folgte der Stahlmontage dicht auf. Hier war besonderes Augenmerk auf die gute Verlegung der Spindeln zu richten.

V. Elektrische Ausrüstung.

Soweit die elektrische Einrichtung nicht schon erwähnt, wird dazu noch folgendes ausgeführt. Die beiden Klappenantriebe erhalten zur guten

Regelfähigkeit Leonard-Steuerung, während die Riegel-, Entlastungs- und Schrankentriebe unmittelbar an das durch eine Transformatorstation im Portal der Stadtseite auf 225 V herabgespannte Drehstromnetz angeschlossen sind. Die beiden Leonard-Aggregate werden angetrieben durch Drehstrommotoren, die aus demselben Netz gespeist werden. Durch die Leonard-Aggregate wird der Antriebsmotor jeder Klappe für sich gesteuert. Im normalen Betriebe wird der Klappenmotor A vom Leonard-Umformer A und der Klappenmotor B vom Leonard-Umformer B gespeist. Es ist aber auch Vorsorge getroffen, daß bei Ausfällen eines Leonard-Umformers der andere Leonard-Umformer umgeschaltet werden kann. Hierzu dient ein Generatorumschalter. Der Generatorumschalter besitzt einen Sperrmagneten, der verhindert, daß er während des Betriebes verstellt werden kann. Auch werden durch den Generatorumschalter die Blockierung der Riegel-, Entlastungs- und Schrankentriebe bewirkt, so daß immer nur die Antriebe der im Betriebe befindlichen Brücke eingeschaltet werden können. Werden beide Brücken gleichzeitig bewegt, können auch die Riegel-, Entlastungs- und Schrankentriebe beider Brücken in Betrieb genommen werden.

Im Kommandoraum befinden sich die Schalttafeln, das Schaltpult und sämtliche Apparate, die zur Fernbetätigung der Klappen dienen. Die Stellungsanzeigeanlage zeigt die Bewegung der Klappen, so daß der Führer jederzeit über deren Stellung im Bilde ist. Die Signallampen geben an, ob die Schranken geschlossen oder geöffnet, die Riegelantriebe betätigt bzw. der Bewegungsvorgang durchgeführt sind. Zugleich ist in dem Kommandoraum eine Ablesungsvorrichtung der Windmeßeinrichtung vorhanden, so daß der Führer jederzeit über die Windrichtung und Windstärke unterrichtet ist. Bei Überschreiten der zulässigen Windkraft wird der Antrieb selbsttätig abgeschaltet.

Bei der elektrischen Ausrüstung ist noch besonders die AEG-Dämpfungsmaschine zu erwähnen, durch die ein stufenloses Anlassen bzw. Verzögern bewirkt wird, so daß ein weiches Anlaufen und Abbremsen erzielt wird. Das letztere ist besonders wichtig bei plötzlichem Ausfall des Versorgungsnetzes.

Die bereits erwähnten AEG-Eldrogeräte tragen ihrerseits noch zur möglichst vollkommen stoßfreien Abbremsung bei.

Ein besonderes wichtiges Element ist die Kompensationsmaschine. Sie dient dazu, bei schwankender Belastung die Spannungsunterschiede auszugleichen und dadurch stets eine praktisch genommen gleiche Geschwindigkeit der Antriebe zu gewährleisten. Die Kompensationsmaschine wird von dem Leonard-Aggregat angetrieben.

Durch einen Notdruckknopf kann im Gefahrenfalle die Bewegung sofort abgebremst werden.

Dadurch, daß sich der Kommandoraum mit Schaltpult auf dem einen Ufer, die beiden Antriebe auf beiden Ufern befinden, mußte der zweckentsprechenden und möglichst die Kabellänge einschränkenden Verlegung der Kabel besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei dem Verlegen der Flußkabel mußte darauf Rücksicht genommen werden, daß später das Kanalbett auf -9 m vertieft wird. Sie wurden durch Ausbaggerung eines Kanals entsprechend tief versenkt. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit wurden die Flußkabel in doppelter Anzahl verlegt. Der Übergang von den Erdkabeln auf die Flußkabel geschieht an besonderen Klemmgerüsten, die sich in Hohlräumen der Pfeiler befinden.

Das Gesamtbauwerk wurde von der Firma Louis Eilers, Hannover-Herrenhausen, geliefert und erstellt. Die elektrische Ausrüstung wurde von der AEG, Berlin, die Fahrbahn von der Siemens-Bauunion in Buenos Aires bezogen.

Das Gesamtstahlgewicht beträgt etwa 2500 t.

Die Einweihung und Verkehrsübergabe dieses bedeutendsten Bauwerks seiner Art in Argentinien geschah in großartiger, feierlicher Weise am 26. November 1938 durch den Präsidenten Argentiniens Dr. Ortiz, den Gouverneur von Buenos Aires Dr. Fresco, den Kardinalerzbischof Copello und den Generaldirektor Páez. Unter den etwa 2000 geladenen Gästen befand sich auch der deutsche Botschafter Freiherr v. Thermann. Die Brücke wurde nach dem verstorbenen ehemaligen Präsidenten Generalleutnant Uruburu benannt, dem Erneuerer des politischen Lebens von Argentinien. An dem allgemeinen Volksfeste anlässlich des großen Ereignisses nahmen Hunderttausende teil.

Alle Rechte vorbehalten.

Beobachtungen beim amerikanischen Betonstraßenbau.¹⁾

Der Betonstraßenbau hat in Amerika früher als bei uns größere Bedeutung im Straßenbau erlangt. Von 1928 bis 1930 wurden in den V. St. A. jährlich etwa 120 Mill. m² Betonstraßen gebaut. Der Straßenbau untersteht in den V. St. A. den Obersten Straßenbaubehörden der 48 Staaten.

¹⁾ Nach einem mündlichen Reisebericht von Herrn Dr. G. Haegermann, Berlin-Karlshorst, im Deutschen Beton-Verein am 15. Oktober 1938. Wiedergegeben mit Erlaubnis des Vereins.

Die Unterschiede in der technischen Ausführung der Betonfahrbahndecken in den verschiedenen Staaten sind nicht allzu groß.

Im allgemeinen stehen in den V. St. A. gut gekörnte Zuschlagstoffe zur Verfügung. Zement und Zuschlagstoffe sind dort verhältnismäßig billiger als die Arbeitslöhne. Deshalb verwendet man daselbst zementreiche Mischungen mit guter Körnung der Zuschlagstoffe und wählt solche Arbeitsverfahren, die möglichst wenig Arbeitslöhne erfordern. Dem Beton wird in der Regel etwas mehr Wasser zugesetzt als bei uns, so

daß er mit geringem Kraftaufwand und leichten Maschinen und Geräten verarbeitet werden kann.

Über Einzelheiten der amerikanischen Bauweise unterrichtet die folgende Übersicht:

a) Querschnitt und Fugen:

Deckenquerschnitt (zumeist): Breite (zwei Fahrbahnen) 6,1 m, Dicke in der Mitte 17,0 cm, Dicke am Rande 25,4 cm, Länge der keilförmigen Randverdickung 60,0 cm.

Feldlänge:

Sämtliche Querfugen als Raumfugen ausgebildet 12 bis 18 m. Eine Raumfuge, gefolgt von zwei Trennfugen: Abstand zwischen zwei Raumfugen 27 m, Abstand zwischen zwei Trennfugen 9 m (Feldlänge mithin 9 m).

Fugenausbildung: Längsfuge stets als Trennfuge, entweder als Preßfuge (Einlage: Blech mit Nut und Feder) oder Scheinfuge (Einlage: in den noch weichen Beton auf einige cm Tiefe eingedrückte Bitumenpappe).

Querfugen: Dehnungsfugen als vorgeformte Raumfuge (Einlagen: entweder Bitumenpappe, Kork, Gummi oder besonders geformte Blecheinlage); Trennfugen entweder als Preßfuge (Einlage: ebenes Blech) oder als Scheinfuge (Einlage: in den noch weichen Beton eingedrückte Bitumenpappe).

Stahleinlagen im Feld: nur an Bauwerksübergängen. Verdübelung der Querfugen und Verankerung der Längsfuge allgemein eingeführt.

Dübelstäbe: Durchmesser 1,9 cm, Gesamtlänge 61,0 cm, Abstand in Raumfuge 30,5 cm, Abstand in Trennfuge 38,1 cm.

Ankerstäbe: Durchmesser 1,27 cm, Gesamtlänge 1,22 cm, Abstand 1,52 m.



Abb. 1. Vorgeformte Fugeneinlage mit Dübel.
Die drei Stützstaken werden nach dem Betonieren entfernt.



Abb. 3. Seitenschalung.

Sandanteil (0/7 mm) rd. 38 bis 45 % (bei Verwendung von Kies zumeist 40 %, bei Steinschlag mehr).

Mischungsverhältnis: Zumeist mindestens 335 kg Zement in 1 m³ Beton, in einzelnen Staaten mindestens 357 kg/m³. Wasserzementfaktor 0,49 bis 0,53, Setzmaß (amerikanischer Setztrichter) 2 bis 3". Verlangte Mindestfestigkeit: zumeist 280 kg/cm² (auf Würfeln von 20 cm Kantenlänge übertragen). Erzielte Festigkeit mit einem deutschen Portlandzement (Normenfestigkeit 504 kg/cm² nach 28 Tagen kombinierter Lagerung) bei demselben Mischungsverhältnis (335 kg Zement in 1 m³ Beton, Größtkorn des Zuschlagstoffes 2", Sandanteil 40 %, W = 0,49) Würfeln von 20 cm Kantenlänge, nach 28 Tagen: 407 kg/cm².



Abb. 2. Tandem-Mischer.



Abb. 5. Abgleichfertiger. Zweiter Arbeitsgang.



Abb. 4. Verteilen des Betons.
Im Hintergrunde der Abgleichfertiger.



Abb. 6. Abziehen der Oberfläche mit einem Richtscheit.

b) Baustoffe und Bauausführung:

Zement: Handelsüblicher Portlandzement, nur in Ausnahmefällen hochwertiger Portlandzement. Andere Zemente sind nicht zugelassen.

Zuschlagstoffe: Grubensand und Grubenkies müssen gewaschen und gesiebt werden. Sand: nur eine Körnung. Kornaufbau liegt im Bereich „brauchbar“ nach DIN 1045 (Eisenbetonbestimmungen). Grobzuschlagstoff: zumeist Kies, seltener Steinschlag. Anzahl der Körnungen: zwei, gelegentlich drei. Größtkorn: bei Kies zumeist 2" (50,4 mm), aber auch 2 1/2" (73,2 mm), bei Steinschlag oft nur 1 1/2". Im Gesamtzuschlag beträgt der

Betonbereitung: Zugabe von Zement und Zuschlagstoffen nach Gewicht, Mischmaschinen mit Ausleger und Kübel laufen auf Raupenbändern möglichst neben dem Planum (Abb. 2).

Untergrund: Vorbereitung wie bei uns; sehr selten Papierunterlage unter der Betondecke.

Schalungen werden sorgfältig verlegt. Angesichts des geringen Gewichts des Fertigers (etwa 2,25 t) ohne Unterbau auf dem Planum befestigt (Abb. 3).

Einbau des Betons:

Einbau in 3,05 m Breite, einschichtige Bauweise, Verteilen des Betons von Hand, Abstreichen mit Fertiger (mindestens zwei Arbeitsgänge, Abb. 4 u. 5), Verdichten mit Handbohle, die

in Längsrichtung angesetzt wird, Abziehen der Richtscheit (Abb. 6), Glätten mit Gummiband, oftmals Beschnitt.

Nachbehandlung.

Zunächst mit nassem Jute- oder Hanfgewebe, vom nächsten Tage ab mit nassen Baumwollmatten oder feuchter Erde, Stroh oder durch Eindeichen;
nur durch Papierabdeckung;
durch aufgespritzte Bitumenemulsion.

Dauer der Nachbehandlung:

Bei Portlandzementbeton 3 bis 10 Tage, bei hochwertigem Portlandzementbeton 1 bis 3 Tage; maßgebend für die Dauer der Nachbehandlung und den Zeitpunkt der Verkehrseröffnung ist die Biegezugfestigkeit, ermittelt an Betonbalken $15 \times 15 \times 100$ cm; sie soll mindestens 42 kg/cm^2 sein.

Ebenheitstoleranz:

9-m Richtscheit, 4,8 mm.

Vermischtes.

Höhere Technische Staatslehranstalt für Hoch- und Tiefbau Idstein. Studienrat Dipl.-Ing. Friedrich Staub wurde zum Oberstudienleiter ernannt und mit der Leitung der Anstalt betraut.

Hafenbautechnische Gesellschaft. Anlässlich des 25jährigen Bestehens der Hafenbautechnischen Gesellschaft im Jahre 1938 ist beabsichtigt, die 17. ordentliche Hauptversammlung besonders festlich zu gestalten. Mittwoch, den 17. Mai, soll ein zwangloser Begrüßungsabend in Lübeck stattfinden. Die Hauptversammlung beginnt in Lübeck Donnerstag, den 18. Mai, vormittags (Himmelfahrt), mit einem Festvortrag, an den sich Vorträge über die Häfen Lübeck und Travemünde und über Segelflughäfen anschließen. Nachmittags werden der Lübecker Hafen und industrielle Anlagen besichtigt. Freitag, den 19. Mai vorm., wird der Segelflughafen Travemünde besucht. Im Anschluß daran fährt der von der Hafenbautechnischen Gesellschaft gecharterte Sonderdampfer (für etwa 400 Personen) nach Kopenhagen ab. An Bord wird ein Vortrag über den Hafen von Kopenhagen und seine Entwicklung gehalten. Die Fahrt führt an der neuen Storstrombrücke vorbei. Sonnabend, den 20. Mai vorm., wird eine Hafensundfahrt unternommen, der sich ein Empfang durch die Hafenverwaltung anschließt. Nachmittags Besichtigung der Umgebung von Kopenhagen mit den Schlössern Frederiksborg, Fredensborg und Kronborg. Die Rückfahrt nach Lübeck oder Kiel findet Sonntag, den 24. Mai vorm., statt; der Dampfer berührt dabei die Kleine-Belt-Brücke, die 1934 dem Verkehr übergeben wurde.

Hölzernes Lehrgerüst für eine Bogenbrücke. In Eng. News-Rec. 1938, Bd. 121, Nr. 4 vom 28. Juli, S. 112, ist über das hölzerne Lehrgerüst für die Little Miami-Flußbrücke im Staate Ohio berichtet. Der Hauptteil dieser Eisenbetonbrücke besteht aus sechs Bogen mit je zwei Rippen von 47 bis 53 m Spannweite und Stichhöhen bis zu 22 m. Die Fahrdammbreite ist 7,3 m, die beiden Seitenstege sind 0,91 m breit. Die Rippen verlaufen in einem gegenseitigen Achsabstand von 5,63 m. Ihre Höhe ist 1,22 m an den Kämpfern und 0,76 m im Scheitel, die Rippenbreite ist durchlaufend 1,83 m.

Die Holzverbindungen der Lehrgerüstbogen wurden mit Hilfe von Ringdübeln hergestellt, wodurch die Anwendung dieser Bogenform gegenüber den sonst meist gewählten Unterstützungen unter sparsamsten Stoffverbrauch bei bester Steifigkeit ermöglicht wurde. Die verwendeten Hölzer dienten später für die Herstellung der Fahrbahn. Jeder der hölzernen Dreigelenkfachwerkbogen bestand aus zwei Trägern und diente zur Lehre für eine Eisenbetonrippe, nach deren Fertigstellung das Gerüst seitlich zur Herstellung der zweiten Eisenbetonrippe verschoben wurde (Abb. 1).

Hierbei wurde so verfahren, daß jede Bogenrippe erst betoniert wurde, nachdem das Lehrgerüst der anschließenden Bogen fertiggestellt war, und daß kein Lehrbogen abgebrochen wurde, bevor nicht die anschließenden Rippenbogen betoniert waren. Wegen dieser Forderung mußten die Lehrbogen für alle fünf Öffnungen hergestellt werden. Der größte Lehrbogen hatte eine Spannweite von 47,80 m und eine Stichhöhe von 18,74 m.

Die Lehrbogen wurden berechnet: 1. für Eigengewicht und Betonlast an den Widerlagern, 2. für Eigengewicht und Betonlast an den Widerlagern und im Scheitel und 3. für volle Bogenlast. Hieraus ergaben



Abb. 1.

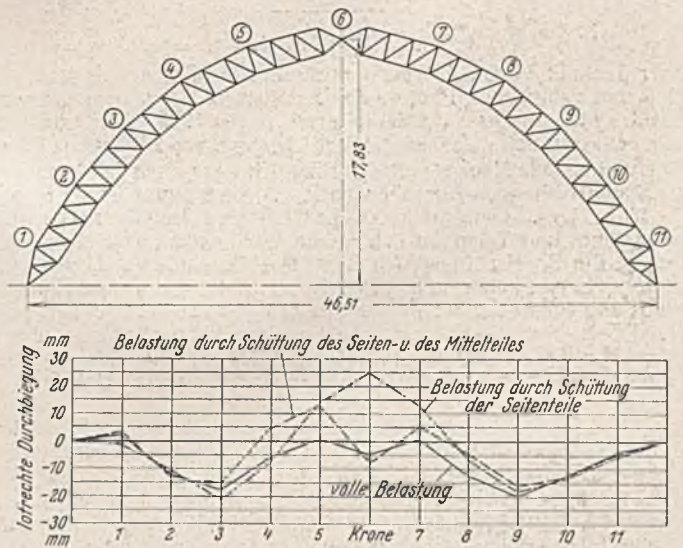


Abb. 2.

sich die in Abb. 2 dargestellten Biegelinien. Die Abmessungen der verwendeten Hölzer (Pacific Coast fir) des Gerüsts lagen unter $10,2 \times 40,6$ cm Querschnitt und 6,1 m Länge.

Die Halbbogen wurden auf der Baustelle hergestellt. Die Knotenverbindungen waren bis auf Sonderausführungen an den Widerlagern möglichst einheitlich gestaltet. Im wesentlichen kamen Ringdübel von 10 cm Durchm. zur Anwendung, bis auf einige kleinere und größere an besonderen Verbindungsstellen. Die Einzelheiten der mit Hilfe von elektrisch angetriebenen Handgeräten auf der Baustelle vorbereiteten Konstruktionsteile sind aus Abb. 3 ersichtlich.

Eine Neuerung an Förderbändern. Die Entwicklung der Förderbänder schien bisher im allgemeinen abgeschlossen zu sein. Die Forderung nach einer Steigerung der Leistung der Förderbänder, die auch beim Baubetrieb erhoben wurde, ergab jedoch eine Neuerung in der Führung des Gurttes. Zur Führung eines muldenförmigen Gurttes, der eine größere Massengutmenge als ein gleich breiter, flacher Gurt aufnehmen kann, dienen meist drei- und fünfteilige Rollenböcke, deren Rollen sich einzeln um eine muldenförmig gebogene Achse drehen.

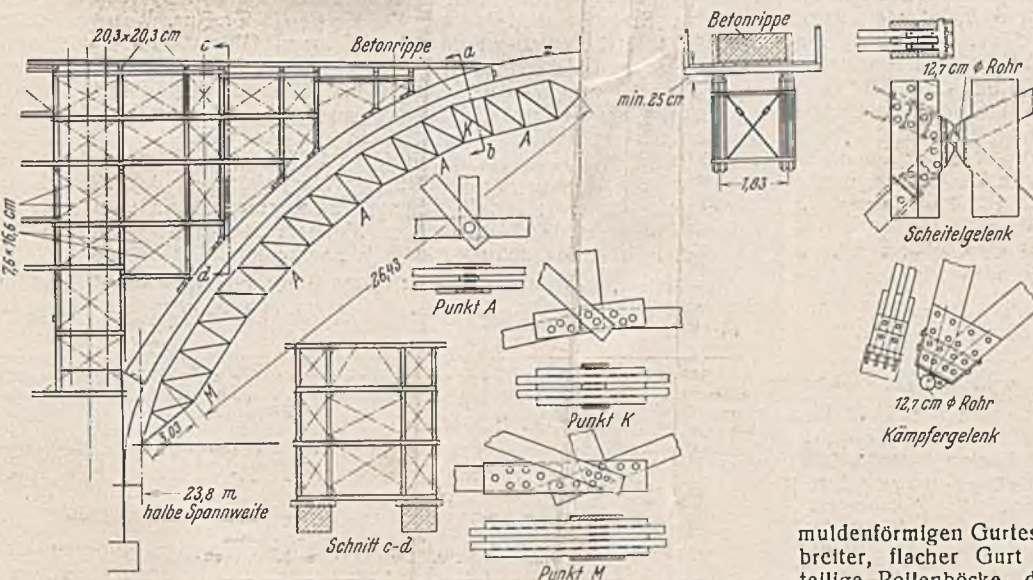
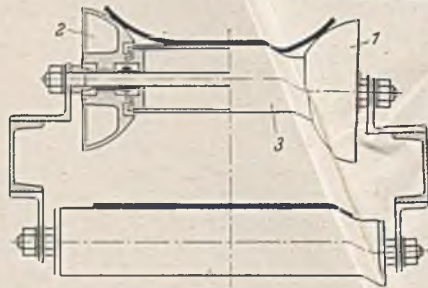


Abb. 3.

Zur Vereinfachung der Führung eines muldenförmigen Gurtes ist eine neue Gurtrolle entstanden (s. Abb.), die sich aus zwei äußeren Kugelzonen und einem mittleren, getrennt für sich laufenden Zylinder zusammensetzen. Durch diese Bauart sind für jeden Rollenbereich nur zwei Schmierstellen nötig, während eine dreiteilige Muldenrolle sechs und eine fünfteilige zehn Schmierstellen aufweist. Setzt man auf die eine Schmierstelle einer Gurtrolle mit gerader Achse noch ein Ansatzrohr auf, so können beide Schmierstellen auch auf eine Seite verlegt werden, so daß ein solches Förderband beim Abschmieren nur auf einer Seite begangen zu werden braucht. Die Bauhöhe dieser Gurtführung kann wesentlich niedriger als die einer gewöhnlichen drei- oder fünfteiligen Gurtrolle gehalten werden. Wenn die Tragrollen nachträglich in vorhandene Förderbänder mit ebenen Gurten eingebaut werden, erhöhen sich die Leistungen der Förderbänder, besonders wenn die Gurtgeschwindigkeit bereits die oberste Grenze erreicht hat.



1, 2 Kugelzonen, 3 zylindrischer Mittelteil.
Querschnitt eines Förderbandes mit dreiachsigen Gurtrollen zur muldenförmigen Führung des Gurtes.

Vorlage: Carl Schenck G. m. b. H.

Die Befürchtung, daß sich infolge der nach außen wachsenden Durchmesser der Kugelzonen mit den ebenfalls größer werdenden Umfangsgeschwindigkeiten der Gurt an der unteren Seite abnutzt, hat sich im praktischen Betriebe nicht bestätigt, da sich die beiden Kugelzonen unabhängig vom zylindrischen Mittelteil drehen und der Unterschied der Halbmesser der Kugelzonen an den äußeren Auflagen der Seitenränder eines Gurtes weniger als 1% beträgt. Theoretisch ist diese Befürchtung wohl denkbar, vor allem wenn angewendet wird, daß die Seitenränder eines Gummigurtes auf den Kugelzonen nicht punktförmig aufliegen, sondern sich den Wölbungen anschmiegen. Der Unterschied der Halbmesser von 1% wird durch die Nachgiebigkeit der Gummioberseite des Gurtes aufgenommen, ohne daß Zerstörungen eintreten.

R.—

Bücherschau.

Datsch: Technik voran, Jahrbuch mit Kalender für die Jugend, 1939. 232 S. mit zahlreichen Photos, Zeichnungen, Skizzen, ganzseitigen und Kunstdrucktafeln sowie Sonderbeilage. Berlin 1938. Verlag von B. G. Teubner. Preis steif geh. 0,95 RM, bei Abnahme von 25 Stück je 0,85 RM.

Die vorliegende Neuausgabe des rühmlich bekannten Jahrbuches steht in nichts den bisherigen Ausgaben nach. Auch diesmal ist der Inhalt ein sehr reichhaltiger. Genannt seien nur ein paar Beiträge: Der Dieselmotor, Klingel und Telephon in unseren Wohnungen, Deutsche Jugendherbergen, Ein Segelschiff wird gebaut, Das Geschütz als Maschine, Der Fockesche Hubschrauber u. a. Das Büchlein ist wieder sehr nett ausgestattet; ein hoher Absatz in den Kreisen unserer Schuljugend ist ihm sicher. Es ist auch — darauf sei besonders hingewiesen — ein vorzügliches Werbemittel für das technische Studium, eine Tatsache, die im Augenblick besonders hoch eingeschätzt werden muß. C. Kersten.

Deutscher Reichspost-Kalender 1939. Herausgegeben mit Unterstützung des Reichspostministeriums. 11. Jahrgang. Leipzig, Konkordia-Verlag Reinhold Rudolph. Preis 2,80 RM.

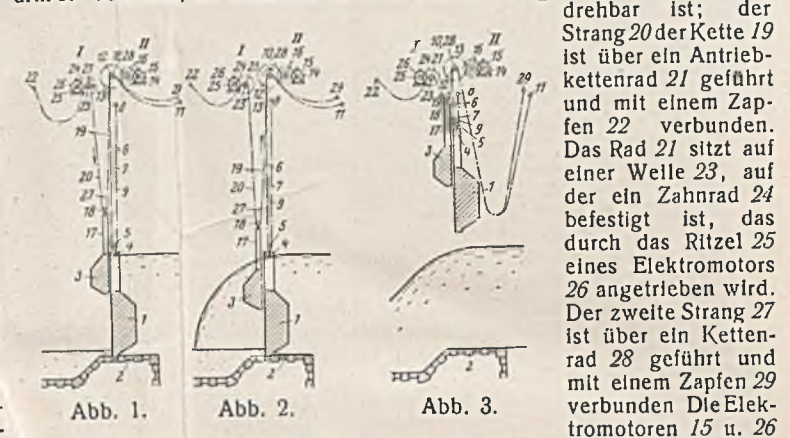
Der Deutsche Reichspost-Kalender, dessen elfter Jahrgang¹⁾ soeben erschienen ist, zählt gegenwärtig zu den guten Abreißkalendern, auf die man beim Jahreswechsel schon mit einiger Spannung wartet. Der neue Jahrgang 1939 gibt seinen Vorgängern in Hinsicht auf die zahlreichen hübschen Lichtbilder und die klaren zeichnerischen Darstellungen in nichts nach. Der Benutzer erhält beim Gebrauch des Kalenders nach und nach ein anschauliches Gesamtbild von den einzelnen Teilgebieten des Postwesens und von der hohen Bedeutung der Deutschen Reichspost für das alltägliche Leben sowie für Handel und Industrie. Für viele wichtige Angaben über die bequemen und vorteilhaften Benutzungsmöglichkeiten bei den postalischen Einrichtungen, deren Kenntnis durchaus nicht allgemein verbreitet ist, wird man dem Herausgeber des Kalenders gewiß dankbar sein dürfen. Eine große Zahl interessanter Gedenktage hat in dem Kalender Platz gefunden, auch die Statistik ist gebührend zu ihrem Rechte gekommen.

Die Ausstattung und der Druck des Kalenders sind, ebenso wie in den früheren Jahrgängen, mustergültig. Der Kalender wird auch im Jahre 1939 jedermann sicher willkommen sein. Ls.

Patentschau.

Wehr mit Hauptschütz und Hilfsschütz und getrennten Windwerken für beide Schütze. (Kl. 84a, Nr. 607 410 vom 9. 8. 1932 von Buss AG. in Basel, Schweiz) Um bei solchen Wehranlagen Betriebsstörungen, sogar Brüche einzelner Teile der Anlage zu vermeiden, ist das Hubmittel des Hilfsschützes (3, 32) flaschenzugähnlich über eine an diesem

befestigte Welle zu einem von dem Windwerk II des Hauptschützes angetriebenen Antriebsritzel geführt. Am oberen Ende des Hauptschützes I ist ein Lagerarm 4 befestigt, an dem ein flaschenzugähnliches, an einer Welle 5 aufgehängtes Kettenrad 5 drehbar ist; der eine Kettenstrang 7 ist mit einem ortsfesten Zapfen 8 verbunden, während der andere Kettenstrang 9 über ein Antriebsrad 10 geführt und mit einem ortsfesten Zapfen 11 verbunden ist. Auf der Welle 12 des Kettenrades 10 sitzt ein Zahnrad 13, das durch das Ritzel 14 eines Elektromotors 15 mittels eines Zwischengetriebes 16 angetrieben wird. Das Hilfsschütz 3 ist mit einem Lagerarm 17 versehen, an dem ein an einer Kette 19 aufgehängtes Kettenrad 18



und ihre Kettengetriebe bilden ein Doppelwindwerk, durch das das Hauptschütz I und das Hilfsschütz 3 eingestellt werden können. Soll das Hilfsschütz 3 unabhängig von dem Hauptschütz I eingestellt werden, so wird das eine Triebwerk I in Wirkung gesetzt, um das Hilfsschütz 3 an der oberen Endstellung nach Abb. 1 in die untere Endstellung oder in eine Zwischenstellung zu bewegen. Hierbei wird das Kettenrad 2 derart gedreht, daß der zwischen den Kettenrädern 18, 21 liegende Teil des Kettenstranges 20 gesenkt wird. Das Hilfsschütz 3 wird in die Zwischenstellung nach Abb. 2 überführt, in der ein verhältnismäßig geringer Wasserstrahl über das Hilfsschütz hinwegströmen kann. Sollen beide Schütze, 3 aus der Stellung nach Abb. 2 so weit hochgezogen werden, daß der Wasserdurchfluß vollständig freigegeben wird, so braucht nur das Triebwerk III in Wirkung gesetzt zu werden, wodurch die beiden Kettenräder 16, 28 derart gedreht werden, daß die Kettenräder 5, 18 aufwärts bewegt werden.

Personalnachrichten.

Preßen. Wasserbauverwaltung. Ernannt: zum Oberregierungs- und -bauteilungs- und Baurat Miehlke bei der Wasserbaudirektion Kurmärk Berlin; zum Regierungs- und Baurat Regierungsbaurat Rose beim Wasserbauamt Rheine; zu Regierungsbauräten die Regierungsbauassessoren Rönnefahrth bei der Regierung in Aurich, Schenk, z. Z. bei der Preussischen Bau- und Finanzdirektion, W. Becker beim Wasserbauamt I Magdeburg.

Übernahme in den Staatsdienst überwiesen: die Regierungsbauassessor A. Meyer dem Wasserbauamt Hitzacker, Eckoldt dem Neubauamt Eisenach, Boesten dem Neubauamt I Münster, Köhn dem Wasserstraßenamt Lübeck, Roth dem Wasserstraßenamt Saarbrücken, Haß dem Neubauamt Kanalabstieg Magdeburg, Böke dem Wasserbauamt Verden, Wigel dem Wasserbauamt Wesermünde, Schwarze dem Wasserstraßenamt Brunsbüttelkoog.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Straat von der Wasserbaudirektion Münster an die Rheinstrombauverwaltung Koblenz; die Regierungsbauräte Röhrs von der Bauleitung Westerland an das Neubauamt Berlin-Nord als Vorstand, Mächens vom Schleppamt Duisburg-Ruhrort an das neu errichtete Schleppamt Magdeburg als Vorstand, Dr.-Ing. Windolf vom Hafenbauamt Cuxhaven an das Wasserbauamt Glückstadt als Vorstand, Hartmann vom Wasserbauamt Glückstadt an die Regierung in Schleswig, Rönnefahrth vom Wasserstraßenamt Lübeck an die Regierung in Aurich, Röhrlich vom Neubauamt I Münster an das Neubauamt Berlin-Teltowkanal, Kraft vom Neubauamt Datteln an das Wasserbauamt Rheine, Diefenbach vom Neubauamt Datteln an die Wasserbaudirektion Münster, Koenig vom Neubauamt Kanalabstieg Magdeburg an das Neubauamt Datteln als Vorstand; die Regierungsbauassessoren Lenz vom Wasserbauamt Rheine an das Wasserbauamt Meppen, Steinmatz vom Neubauamt Kanalabstieg Magdeburg an die Wasserbaudirektion Münster.

In den Ruhestand getreten: die Oberregierungs- und -bauräte Knoetzelein und Oppermann bei der Rheinstrombauverwaltung in Koblenz.

INHALT: Einheitlicher Pegelhorizont im deutschen Küstengebiet. — Die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder. (Fortsetzung) — Die Atslnabrücke über den Riachuelo in Buenos Aires. (Schluß) — Beobachtungen beim amerikanischen Betonstraßenbau. — Vermischtes: Höhere Technische Staatslehranstalt für Hoch- und Tiefbau Idstein. — Hafentechnische Gesellschaft. — Holzernes Lehrgerüst für eine Bogenbrücke. — Eine Neuerung an Förderbändern. — Bücherschau. — Patentschau. — Personalnachrichten.

Verantwortlich für den Inhalt: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.

Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.

¹⁾ Besprechung des (10.) Jahrganges 1938 s. Bautechn. 1938, Heft 10/11, S. 160.

