

# DIE BAUTECHNIK

6. Jahrgang

BERLIN, 6. Juli 1928

Heft 29

## Neubau der Straßenbrücke über den Großschiffahrtweg Berlin—Stettin bei Schwedt a. d. Oder.<sup>1)</sup>

Alle Rechte vorbehalten.

Von Regierungs- u. Baurat Kaumanns, Potsdam.<sup>2)</sup>

**Alte Oderbrücke.** Im Zuge einer der wichtigsten Oderübergänge vermittelte bis zum Frühjahr 1925 bei Schwedt eine hölzerne Brücke (Abb. 1) den Verkehr zwischen beiden Oderufeln. Nach Verlegung der Stromoder in einen ausgebauten Oderarm 2,5 km östlich von Schwedt diente seit dem Jahre 1912 das frühere Flußbett dem Verkehr des neuen Großschiffahrtweges Berlin—Stettin. Die 87jährige Holzbrücke mit ihrer kennzeichnenden doppelten Schiffsklappe genügte trotz wiederholter Verstärkungen nicht den Ansprüchen des neuzeitlichen Verkehrs. Der Zustand der Brücke zwang schließlich den unterhaltungspflichtigen Preussischen Staat, oberhalb der alten Holzbrücke eine Behelfsbrücke zu errichten.

### Behelfsbrücke

(Abb. 2). Diese zeigt eine Zusammenstellung alter eiserner Überbauten, die zum größten Teil bei dem Ausbau der Kanäle der Märkischen Wasserstraßen ausgewechselt wurden und für eine derartige Behelfsbrücke völlig ausreichten. Die Überbauten wurden auf

dem Wasserwege zur Baustelle gebracht und auf eingerammten hölzernen Pfahljochen aufgestellt. Der große eiserne Überbau, der schon im Zuge der hölzernen Brücke an Stelle des 1911 abgebrannten Teiles getreten war, wurde nach Heben und Verschwenken in die neue Achse der Behelfsbrücke zur Überbrückung der Schiffahrtöffnung benutzt. Hierdurch war es möglich, den Verkehr mit nur kurzer Unterbrechung auf die Behelfsbrücke überzuleiten und den Bau der neuen Straßenbrücke vorzubereiten.

**Bedingungen für den Neubau.** Für die Wahl der Brückenform waren nicht nur die Anforderungen des Straßen- und Schiffahrtverkehrs zu beachten, sondern auch die berechtigten Wünsche der Stadt Schwedt zu berücksichtigen. Diese legte Wert darauf, daß die eigenartige Wasserfront der alten Residenzstadt mit den Tabakspeichern und dem alten Markgrafenschloß aus dem Jahre 1670 möglichst wenig durch den Brückenbau beeinträchtigt werde.

Der Straßenverkehr verlangte eine zweispurige Fahrbahn von 5,20 m Breite, einen stromab gelegenen 1,50 m breiten Bürgersteig und auf der anderen Seite einen 0,50 m breiten Schrammbord. Die Reichswasserstraßenverwaltung forderte für die Schiffahrt bei höchstem schiffbaren Wasserstande in der rechten Öffnung eine 25 m breite und 4 m hohe zweischiffige Durchfahrt und in der Mittelöffnung die Durchführung eines einschiffigen Verkehrs.

Diese Bedingung ergab eine verhältnismäßig hohe Brückenlage und

<sup>1)</sup> Die neue Brücke ist am 8. VI. 1928 in feierlicher Weise durch Herrn Regierungsvizepräsidenten Dr. Mayer, Potsdam, dem Verkehr übergeben worden.

<sup>2)</sup> Nach dem Vortrage, gehalten auf dem Betontage in München 1928.

widersprach den Wünschen der Stadt, die bei einer derartigen Lage der Brückenfahrbahn, vielleicht gar noch mit Aufbauten, eine ungünstige Wirkung auf die am Wasser gelegenen Bauwerke befürchtete.

Um diesen widerstreitenden Forderungen nach Möglichkeit gerecht zu werden, wurde für den Entwurf vorgeschrieben, daß tragende Teile der Überbauten nicht über die Brüstung hinausragen durften und daß in der äußeren Form die wagerechte Linie unter Vermeidung senkrechter Gliederung betont werden müsse.

**Allgemeine Anordnung.** Zu überbrücken waren drei Öffnungen von 39,2 m, 44,0 m und 50,4 m lichter Weite, von denen die östliche mit

dem Scheitelpunkte der Fahrbahn den großen, die mittlere Öffnung den kleinen Durchfahrtsquerschnitt für die Schiffahrt erhalten sollte. Die Bogen sind als Dreigelenkbogen ausgebildet (Abb. 3). Die Kämpfergelenke der einzelnen Öffnungen stützen sich auf stark bewehrte Kragarme der Pfeiler

bezw. Widerlager, wodurch die Spannweite der Dreigelenkbogen herabgemindert wurde. Die beiden Bogenträger durchdringen die beiderseitigen Brüstungen bis zu deren Oberkante. Hierdurch ergibt sich die im Grundriß ersichtliche Form der Brüstung. In der Mitte der Öffnung besitzt sie die durch die Bogenstärke bedingte Breite von 0,70 m, über dem Pfeiler eine solche von nur 0,30 m. Hierdurch erhalten die Fußsteige in der Nähe der Kanzeln eine erwünschte Verbreiterung. Die Brüstungen sind oben durch Granitplatten abgedeckt. Im Kämpfer und Scheitel sind Gußstahlgelenke eingebaut. Zwischen den Bogen und den über diesen errichteten Stirnmauern spannen sich die Querträger, auf die sich die die Fahrbahn tragenden Längsträger stützen.

**Ausschreibung.** Die Ausschreibung fand statt in beschränkter Verdingung unter sieben Brückenbauanstalten und sechs Eisenbetonfirmen. Die geringe zur Verfügung stehende Konstruktionshöhe bereitete den Bewerbern manche Schwierigkeit.

Unter den teilweise recht beachtlichen Angeboten wurde nach eingehender Prüfung aller konstruktiven Einzelheiten und der baukünstlerischen Wirkung unter Hinzuziehung des Provinzialkonservators der Provinz Brandenburg der Beton- und Monierbau A.-G., Berlin, der Zuschlag erteilt, mit der Maßgabe, daß die mit der Druckluftgründung zusammenhängenden Sonderarbeiten von der Tiefbauabteilung der Firma Beuchelt & Co., Grünberg i. Schl., ausgeführt werden sollten.

Um der Brücke mit ihren drei verschieden weiten Öffnungen eine möglichst wirtschaftliche Gestaltung zu geben, war die Aufhebung der wagerechten Schübe aus den Eigengewichten über den Pfeilern anzustreben. Durch Vermehrung bezw. Verringerung des Eigengewichts in den einzelnen Öffnungen und durch geringe Änderung der Pfeilverhältnisse wurde dieses Ziel erreicht.

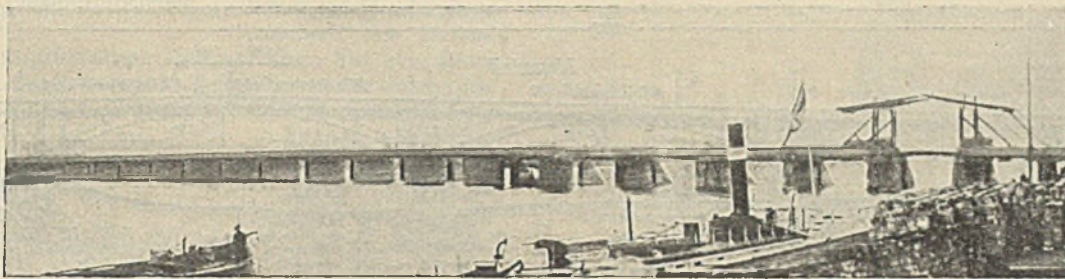


Abb. 1. Alte Holzbrücke mit zweiklappiger Schiffsoffnung.



Abb. 2. Behelfsbrücke oberhalb der alten Holzbrücke.

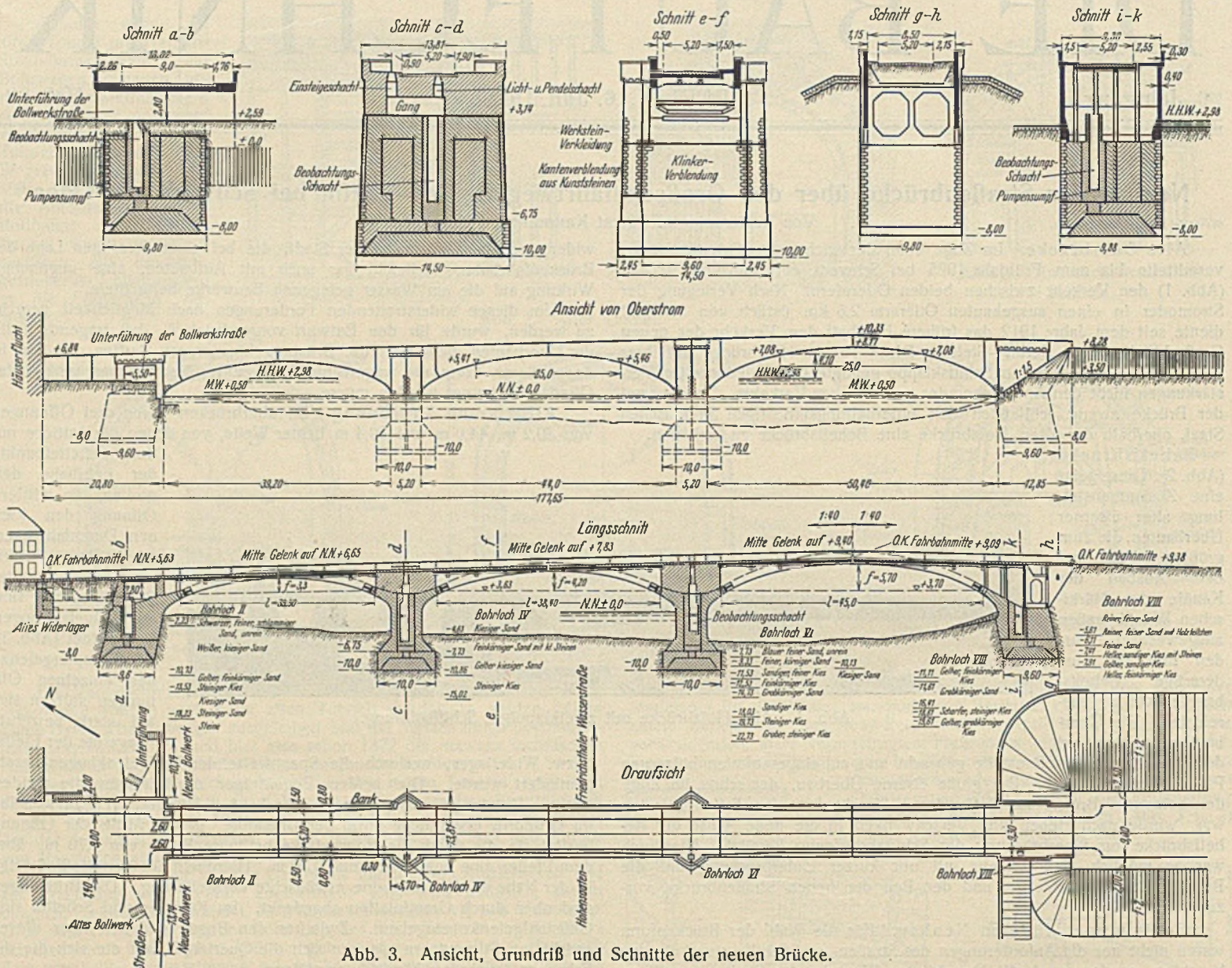


Abb. 3. Ansicht, Grundriß und Schnitte der neuen Brücke.

Es ergaben sich hierbei folgende Pfeilverhältnisse:  
 rechte Öffnung 1:7,90  
 mittlere " 1:9,15  
 linke " 1:10,16.

Diese Bogenformen gestatten eine fast hochwasserfreie Lage der Kämpfergelenke und eine das Auge befriedigende Bogengestaltung, die auch der nach Osten ansteigenden Fahrbahn und der in der gleichen Richtung zunehmenden Spannweite der einzelnen Öffnungen Rechnung trägt.

Druckluftgründung. Pfeiler und Widerlager sind mittels Druckluftgründung bis auf den tragfähigen Baugrund abgesenkt, und zwar die Pfeiler bis auf -10 m und die Widerlager bis auf -8 m. Diese im

Vergleich zu anderen Gründungen etwas kostspielige Ausführungsart mußte gewählt werden, weil der durchlässige Baugrund der Flußsohle eine sichere Wasserhaltung zwischen Fangedämmen oder eisernen Spundwänden ausschloß.

Pfeilergründung. Bei den Pfeilern beträgt die Wassertiefe etwa 5 bis 8 m. Es mußten daher starke Gerüste mit Pfählen von 18 m Länge und 40 bis 50 cm Durchm. errichtet werden, um für jeden Pfeiler die erforderlichen zehn Spindeln von je 65 t Tragfähigkeit mit 80/100 mm Durchm. auf starken eisernen Unterzügen einbauen zu können (Abb. 4).

Der Senkkasten besteht aus einem eisernen Gerippe, das auf einem leichten Aufstellgerüst zusammengestellt und vernietet wurde. Nach Aufhängung dieses Gerippes mit Hängestangen an den Spindeln wurde die Unterstützung entfernt, der Senkkasten innen eingeschalt und gleichzeitig mit dem dichten Beton der Wände und der Decke des Arbeitsraumes das Klinkermauerwerk zum Schutze der mit dem schwach saurehaltigen Oderwasser in Berührung kommenden Außenflächen hochgeführt (Abb. 5).

Nach dem Abbinden des Senkkastenbetons wurden die Innenflächen des Arbeitsraumes ausgeschalt, durch Einschlämmen mit Zementmilch gedichtet, die Schachtrohre mit den Luftschießen aufgesetzt und die erforderlichen Luftleitungen angebracht (Abb. 6).

Der Senkkasten wurde dann durch gleichmäßiges

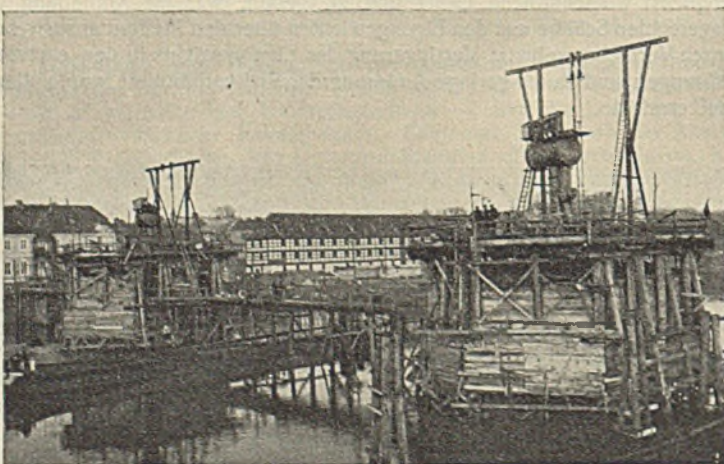


Abb. 4 Pfeilergerüste und Beförderungsstege während des Absenkens der Pfeiler.

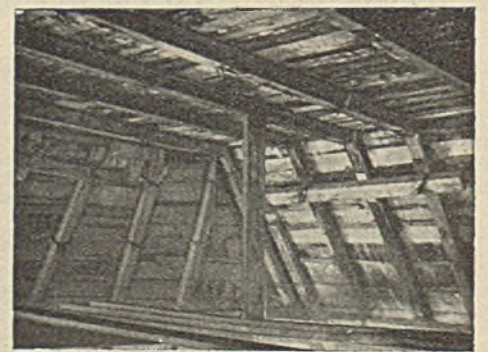


Abb. 5. Einschaltung der Innenwandung des Senkkastens.

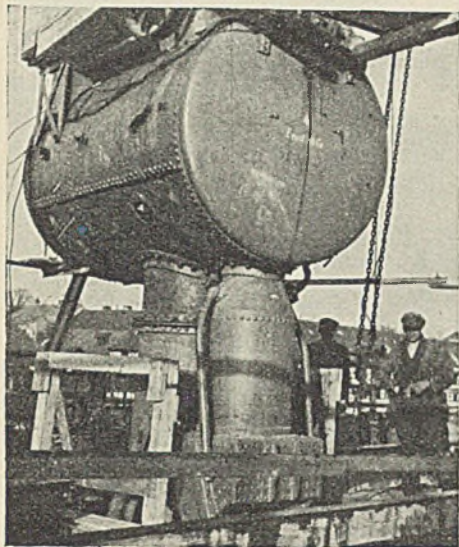


Abb. 6. Luftschleuse mit Entladevorrichtung.

Drehen der Spindeln in das Wasser abgelassen und der Pfeilerschaft über dem Senkkasten der Absenkung entsprechend aufgemauert und betoniert.

Zur Verminderung des Pfeilergewichts und zur Entlastung der Spindeln wurden im Pfeilerschaft Aussparungen gelassen, die später zum Teil für besondere Einbauten benutzt wurden. Nachdem der Senkkasten mit seinen Schneiden den festen Untergrund erreicht hatte, wurden die Hängestangen gelöst. Der Senkkasten senkte sich nun durch sein Eigengewicht unter Ausschachten des Bodens

im Arbeitsraum bis zur entwurfsmäßigen Tiefe ab. Etwa 2 m über dieser Tiefe wurden mit einem Spezialbohrgerät Bohrlöcher in den Untergrund getrieben, um die Beschaffenheit des Bodens nochmals zu prüfen und die

Gründungstiefe endgültig festzustellen. Sobald der abgesenkte Pfeiler die vorgeschriebene Tiefe erreicht hatte und die Gründungssohle freigemacht war, wurde mit Klinkern und Siccifixbeton eine dichtende Schicht hergestellt und der Arbeitsraum in der üblichen Weise mit Beton ausgefüllt (Abb. 7).

Widerlagergründung. Während die beiden Strompfeiler in der üblichen Weise mittels Druckluftgründung unter Benutzung von Spindelgerüsten senkrecht abgesenkt wurden, ist für die beiden Landwiderlager das neue Verfahren der

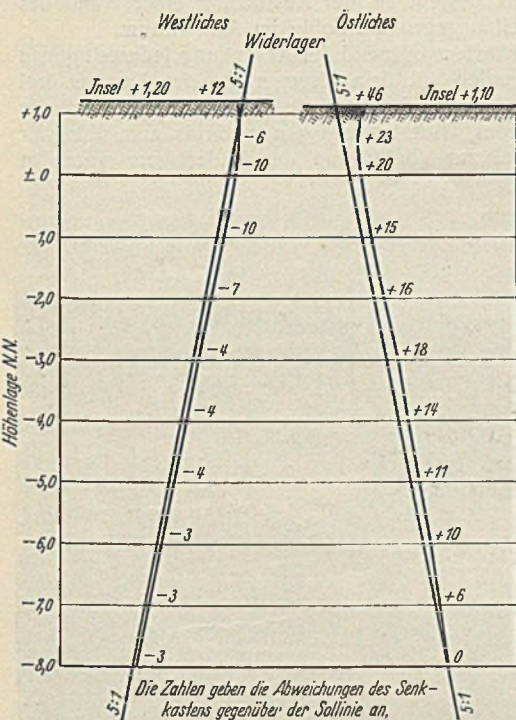


Abb. 10. Absenkungskurven der beiden Widerlager.

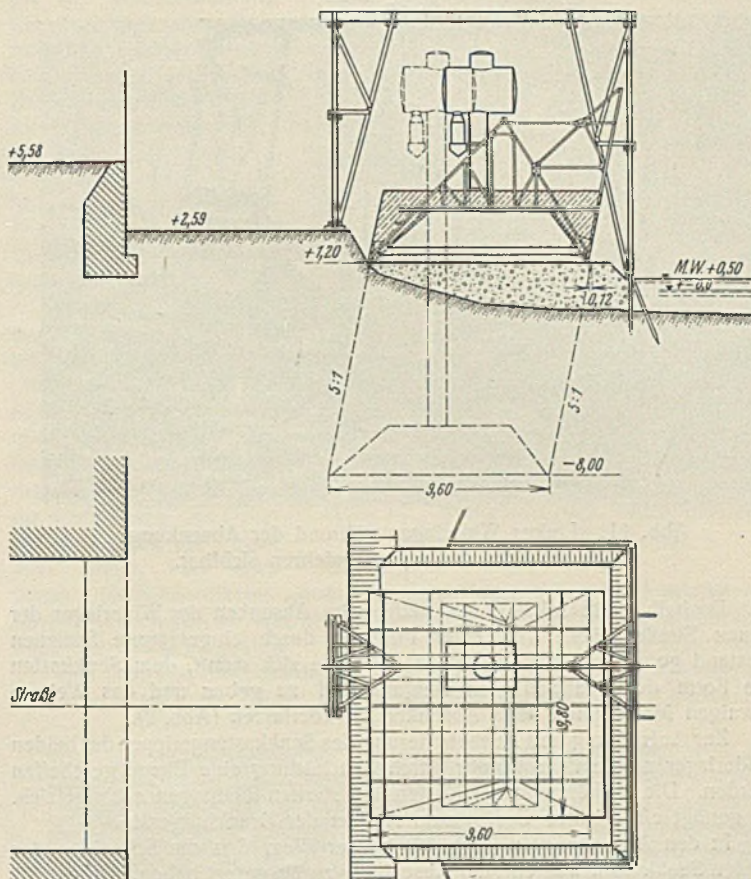


Abb. 8. Schematische Darstellung der schrägen Druckluftabsenkung.

schrägen Druckluftabsenkung zur Anwendung gekommen, das der Firma Beuchelt & Co., Grünberg i. Schl., durch Deutsches Reichspatent geschützt ist (Abb. 8).

Dieses Verfahren gestattet, die abzusenkenden Bauwerke dem Verlauf der Stützlinie anzupassen. Bei Widerlagern werden gegenüber der senkrechten Absenkung die Herstellung erheblicher Betonmassen und der Aushub des entsprechenden Bodens unter Druckluft erspart.

Solche schrägen Absenkungen sind schon bei dem Wehrbau in Christianstadt a. Bober, bei den Widerlagern der Eisenbahnbrücke über die Stör bei Plate in Mecklenburg und bei den Widerlagern der Hohen Brücke in Elbing zur Anwendung gekommen. Zur Ausführung dieser Bauwerke bediente man sich starker Führungsschienen, die der beabsichtigten Neigung entsprechend vorher eingerammt waren, um an diesen Führungen den Senkkasten allmählich abwärts gleiten zu lassen.

Derartige schräg eingerammte Führungsschienen können jedoch unter Umständen beim Einrammen auf Widerstände (Steine, Holzstämme) stoßen und ausknicken, ohne daß dies beim Rammen bemerkt wird. In diesem Falle würde der Zweck der Führung nicht nur nicht erreicht, sondern der abzusenkende Kasten aus der beabsichtigten Richtung abgelenkt.

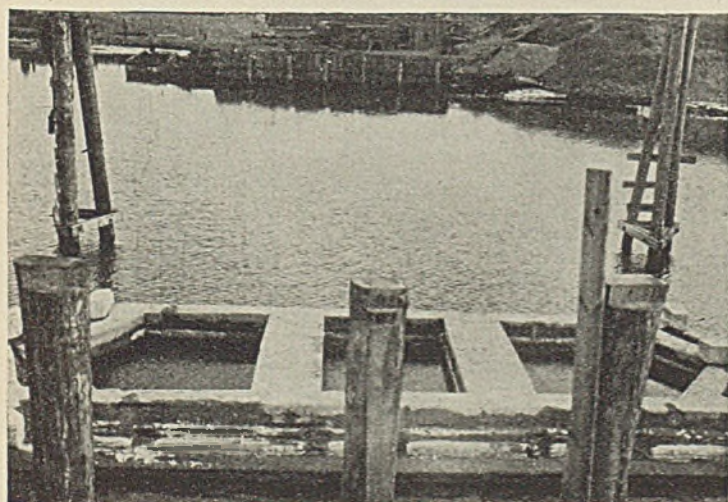


Abb. 7. Abgesenkter rechtseitiger Pfeiler kurz nach dem Hochwasser, im Hintergrunde Absenksinsel für das Landwiderlager.

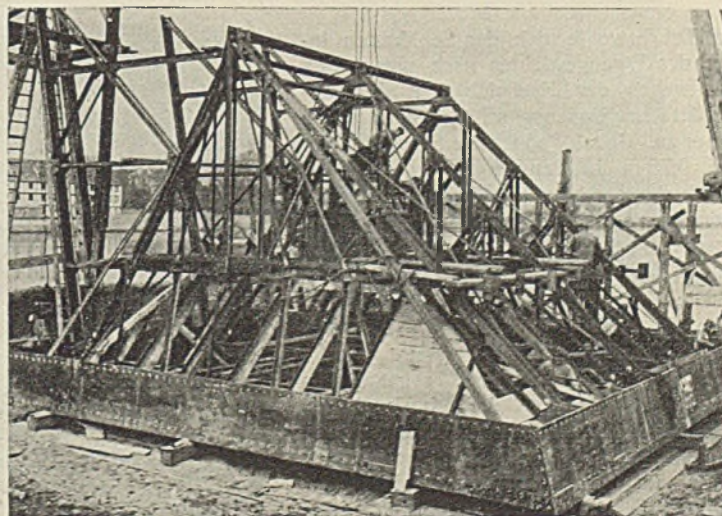


Abb. 9. Eisengerippe des Senkkastens für das rechte Widerlager. Vor Beginn der Einschaltung des Arbeitsraumes.

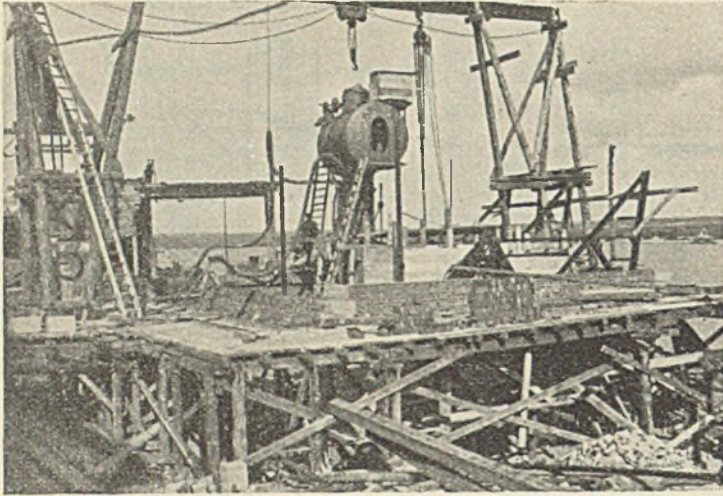


Abb. 11. Linkes Widerlager während der Absenkung, rechts sind die drei Führungslehren sichtbar.

Deshalb ist in Schwedt erstmalig beim Absenken der Widerlager der neuen Straßenbrücke von einer Führung durch eingerammte Schienen Abstand genommen worden. Man begnügte sich damit, dem Senkkasten die Form der beabsichtigten Neigung 5:1 zu geben und das Weitere etwaigen Maßnahmen beim Absenken zu überlassen (Abb. 9).

Zur Aufstellung und Ausbetonierung des Senkkastengerippes der beiden Widerlager mußte über Wasser durch Anschüttung eine Ebene geschaffen werden. Die Aufhängung des Kastens an starken Rüstungen erübrigt sich. Es genügt ein leichtes Gerüst zum Aufbau der Druckluftgeräte.

In den Absenkkurven (Abb. 10) ist der Weg, den die Schneiden der beiden Senkkasten während der Absenkung zurückgelegt haben, dargestellt.

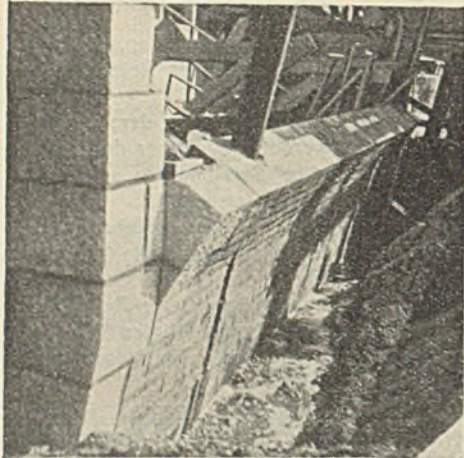


Abb. 12. Absenkung des linken Widerlagers beendet, Bogenansatz für das Kämpfergelenk, Granitstein- u. Klinkerverblendung erkennbar.

Zunächst bewegte sich der Senkkasten infolge des Eigengewichtes nach unten, und zwar wegen der Nachgiebigkeit des aufgeschütteten Bodens schräg nach dem Wasser zu. Sobald jedoch die Schneiden um etwa 0,75 m in den gewachsenen Boden eingedrungen waren, genügte der passive Erddruck, um den Senkkasten in der gewünschten Schräge, in diesem Falle in der Neigung 5:1 abzusenken.

Die Kurven zeigen, daß man etwaige kleine Abweichungen von der entwerfsmäßigen Absenkungslinie stets auszugleichen in der Lage ist, solange der Absenkkasten nicht die beabsichtigte Tiefe erreicht hat. Dieses Ausgleichen geschieht durch einseitiges Abgraben des Bodens im Arbeitsraum und hierdurch bewirktes Schrägstellen des ganzen Senkkastens nach dem Wasser oder nach dem Lande zu.

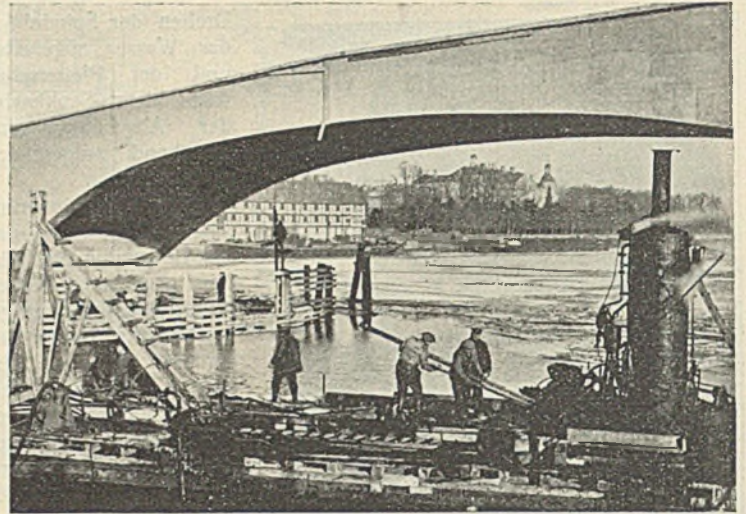


Abb. 15. Ausgeschaltete rechte Öffnung, links Kämpferrahmenbalken. Ziehen der Lehrgerüstpfähle, im Hintergrunde Schloß und Speicher.

Entsprechend der größeren oder geringeren Schräge kann der Senkkasten beim weiteren Absenken an die gewünschte Stelle gebracht werden. Selbstverständlich wird hierbei ein Boden vorausgesetzt, der auch den erforderlichen Druck aufzunehmen vermag. Ein weiteres Mittel zur Verschiebung des Senkkastens besteht in der Abstützung einer Wand des Kastens durch kräftige Steifen gegen die Sohle im Arbeitsraum.

Um die Lage des Senkkastens während der Absenkung jederzeit genau feststellen zu können, wurden mit dem Eisengerippe des Kastens drei eiserne Streben als Lehren starr verbunden, die mit ihrer Vorderkante in der wasserseitigen Wand des Widerlagers lagen und bis zum Kämpfer reichten (Abb. 11). Parallel zur Vorderwand des Widerlagers waren in

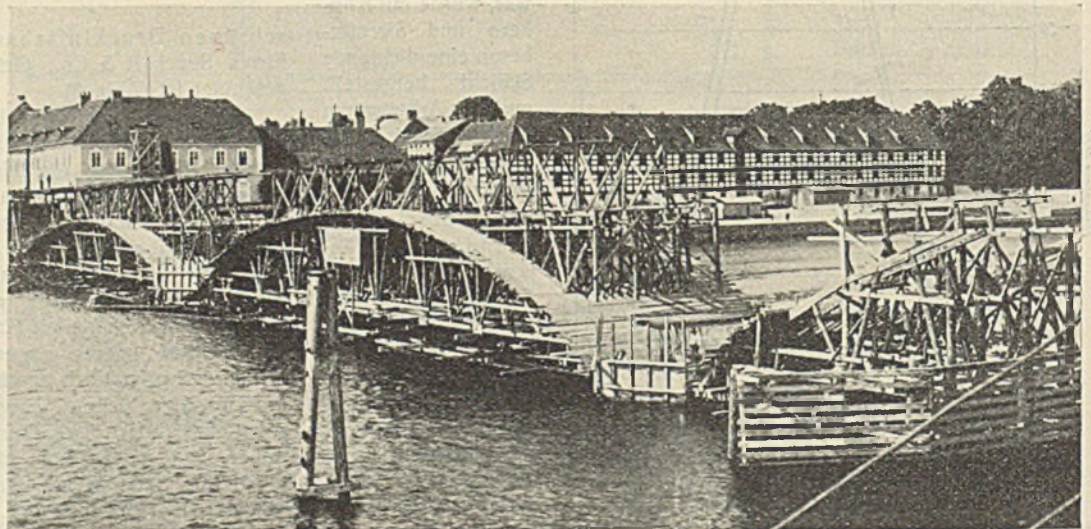


Abb. 13. Lehrgerüst und Beförderungsbrücke im Bau.



Abb. 14. Lehrgerüst der rechten Öffnung mit Schiffsdurchlaß, rechtes Widerlager ausgeschalt.

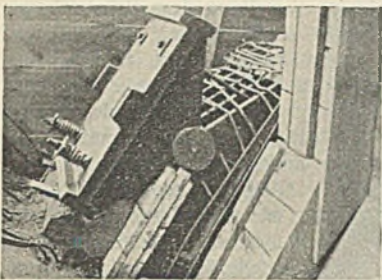


Abb. 16. Kämpfergelenk am linken Widerlager, unter dem Bolzen 10 cm starke Schalung für die Fuge.

verschiedenen Höhen zwei Drähte gespannt und außerhalb des Senkungsgebietes auf dem Lande fest verankert. Auf diese Weise war es möglich, die geringste Abweichung während der Absenkung festzustellen und sofort etwa notwendige Maßnahmen zu ergreifen (Abb. 12).

Mit dem Absenken hielt das Hochführen des Widerlagers, nämlich das Versetzen der Schutzklinker und das Einbringen des Betons über dem Arbeitsraum, gleichen Schritt.

Lehrgerüst. Während der Gründungsarbeiten waren die Vorbereitungen zur Aufstellung des Lehrgerüsts bereits eingeleitet. Die drei Öffnungen beanspruchten 200 m<sup>3</sup> Rammfähle und 400 m<sup>3</sup> Rund- und Kantholz, im ganzen also 600 m<sup>3</sup> Holz. Das Lehrgerüst stand auf kräftigen, gut miteinander verbundenen Pfählen, die zum Teil einer Probelastung unterzogen wurden. Die drei Bogenrüstungen ruhten auf 138 Spindeln (Abb. 13).

Für die Schifffahrt war in der größten Öffnung eine Durchfahrt von 12,50 m l. W. vorgesehen (Abb. 14). Wegen der geringen zur Verfügung stehenden Bauhöhe wurde diese Durchfahrt mit eisernen Fachwerkträgern überbrückt. Zur Aufrechterhaltung des zeitweise recht lebhaften Schifffahrtsverkehrs war ein Wahrschaudienst eingerichtet!

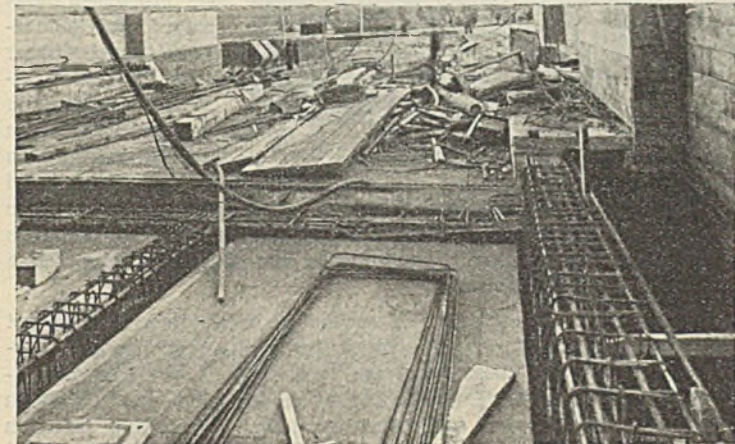


Abb. 18. Eisenbewehrung der Längs- und Querträger, mit Endquerträger verbunden die Winddrucknasen.

Kämpfere Ausbildung. Die verschiedenen Abmessungen der Scheitel- und Kämpfergelenke bedingt bei den Kämpfern eine außermittige Lagerung der Bogen, weil die Ansichtflächen der Brücke nicht durch Vorsprünge in ihrer ruhigen Wirkung gestört werden durften. Die hierdurch hervorgerufenen Nebenspannungen werden durch Zusatzseisen in den Bogen und einen kräftigen Balken dicht oberhalb der Kämpfergelenke aufgenommen

mit der Eisenbewehrung der anschließenden Bauwerkteile durch starke Eiseneinlagen verbunden. Die von außen nicht sichtbaren Gußstahlgelenke haben volle Bewegungsfreiheit und sind an den Stirnseiten der Stahlbolzen durch gut eingefettete Kapseln von dem umgebenden Beton getrennt.

Fugen. Besondere Beachtung wurde der Ausbildung der Fugen geschenkt. Die Kämpfer- und Scheitelfugen treten in den Ansichtflächen klar hervor und kennzeichnen den Dreigelenkbogen. Bei der Herstellung des Überbaues besaßen die Fugen eine Breite von etwa 10 cm. Nach Ausrüstung wurden in diese Fugen 2 cm starke asphaltierte Korkplatten eingesetzt und die verbleibenden Zwischenräume rechts und links mit Beton vergossen.

Der stärksten Ausdehnung sind die wagerechten Kämpferfugen in der Fahrbahn ausgesetzt. Deren Dichtung geschah durch eine 1,5 mm starke

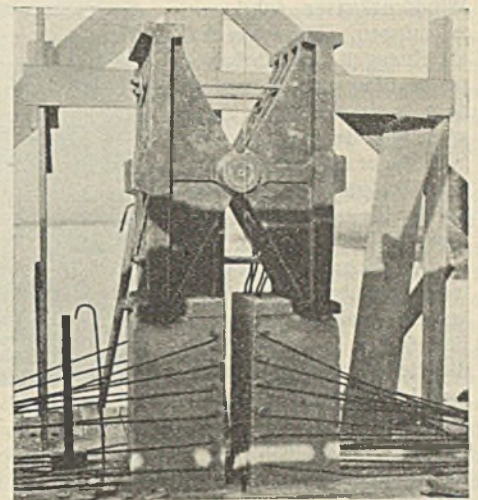


Abb. 17. Aufstellung des Scheitelgelenkes über der Schifffahrtöffnung.

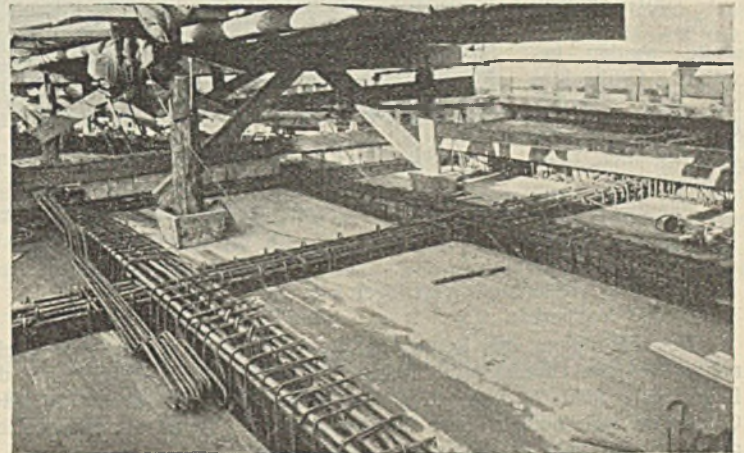


Abb. 19. Bewehrung der Fahrbahn im Scheitel der Schifffahrtöffnung.

Zinkblechwelle zwischen Asphaltfilzpappe. Der durch das Pflaster übertragene Druck wird über der Zinkblechwelle durch eine Eisenbetonplatte aufgenommen, die zum Schutze der Asphaltfilzpappe Unterlagen aus Zinkblechstreifen erhält. In ähnlicher Weise sind die Scheitelfugen der Fahrbahn gedichtet.

Winddrucknasen. Es sei noch eine im Eisenbetonbau nicht ge-

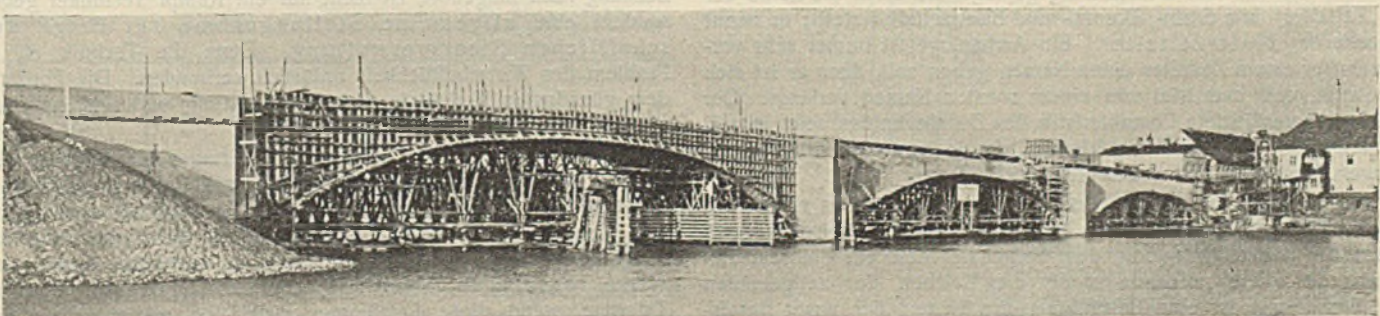


Abb. 20. Brücke von der Unterstromseite aus, teilweise entschalt.

(Abb. 15). Die beiden Bogen sind in diesen Kämpferbalken rahmenartig eingespannt.

Die Hebung der Kämpfergelenke brachte neben der Verkürzung der Spannweite der einzelnen Dreigelenkbogen den weiteren Vorteil, daß durch Zusammenfassung größerer Betonmassen im Pfeiler eine günstige Vorbelastung des Baugrundes erzielt wurde.

Gelenke. Die Gelenke der Bogen (Abb. 16 u. 17) bestehen aus Gußstahl. Der Stahlbolzen ist 10 cm stark. Die beiden Lagerkörper sind

bräuchliche Ausführung erwähnt, nämlich die Winddrucknasen. Bei der üblichen Ausführung derartiger Dreigelenkbogenbrücken darf wohl angenommen werden, daß die Winddrücke infolge der starren Ausbildung des Überbaues durch die Kämpfergelenke auf die Pfeiler bzw. Widerlager übertragen werden.

Weil jedoch die Kämpfergelenke dieser Brücke durch die schon erwähnte außermittige Lagerung stark in Anspruch genommen sind, glaubte man zu ihrer Entlastung oberhalb der Kämpfer in Höhe der Fahrbahnplatte

Winddrucknasen anbringen zu müssen. Diese greifen als Knaggen der Fahrbahnplatte über die Kämpferfuge in entsprechende Aussparungen der Pfeiler bezw. Widerlager ein und leiten so die Windkräfte schon oben auf den Pfeiler-bezw. Widerlagerschaft über (Abb. 18).

Ausführung. Die weiteren Ausführungen zeigen keine besonderen Eigentümlichkeiten. Abb. 19 läßt die Bewehrung der Quer- und Längsträger im Scheitel der Schiffahrtöffnung erkennen. Als Baustoffe wurden verwendet für

den Unterbau gewöhnlicher Zement, Marke Kraft,  
den Überbau hochwertiger Zement, Marke Quistorp,  
die Dichtung Sicofox-Zement.  
Als Zuschlagstoffe wurden gewählt: Grubenkies aus dem Odertal, Granitsplitt aus den Moränegruben beim Werbellinsee.

Für die einzelnen Teile waren folgende Mischungen vorgeschrieben:

Senkkasten . . . . 1Z:4 K bis 1Z:6 K  
Füllbeton . . . . 1Z:12 K  
Pfeiler und Widerlager 1Z:7 K . 1Z:8 K  
Überbau . . . . 1Z:3½ K:1½ Sp.

Das Einbringen des Betons der Bogen einschließlich der Fahrbahn nahm für jede Öffnung eine Woche in Anspruch. Die Absenkung der Lehrgerüste fand 21 Tage nach dem Betonieren gleichzeitig in allen Öffnungen nach einheitlichem Kommando statt. Durch eingebaute Meßgeräte wurden alle Bewegungen sorgfältig beobachtet.

Äußere Gestaltung. Trotz der erschwerenden Bedingungen, die die Vorschriften des Schiffahrtverkehrs und die Wünsche der Stadtver-

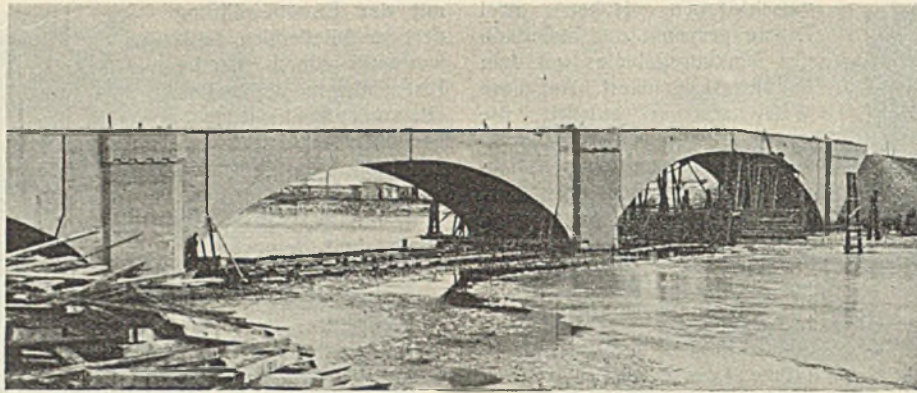


Abb. 21. Brücke von der Oberstromseite aus, größtenteils ausgerüstet.

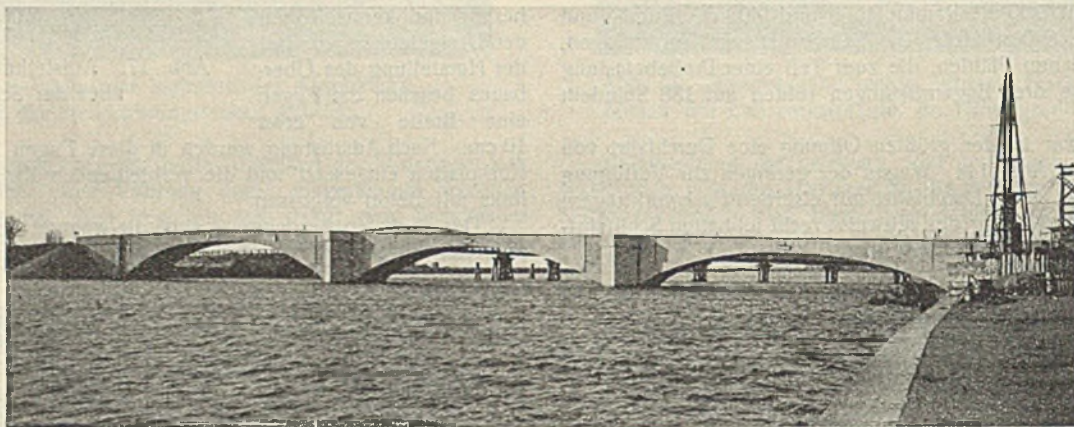


Abb. 22. Fertiggestellte Brücke, im Hintergrunde die dem Abbruch verfallene Behelfsbrücke.

waltung dem Brückenbauer auferlegten, ist es gelungen, ein Bauwerk zu errichten, das diesen beiden sehr verschiedenartigen, ja sich widersprechenden Forderungen gerecht wird. Alles schmückende Beiwerk ist weggelassen, um die massive Brücke in ihrer schlichten und doch wichtigen Form wirken zu lassen. Abb. 20, 21 u. 22 zeigen die Brücke von unterstrom bezw. oberstrom.

Die Pfeiler sind nicht mehr betont, als es die Abmessungen erfordern. Die flachen Bogen und der Wegfall aller Aufbauten lassen die wagerechte Linienentwicklung gegenüber der senkrechten in den Vordergrund treten und so die nicht vermeidliche Höhe der Fahrbahn niedriger erscheinen. Das neue Brückenbauwerk lenkt daher nicht die Aufmerksamkeit der Besucher von den Schönheiten der Wasserfront, den Tabakspeichern und

dem alten Schlosse ab, sondern läßt sie — besonders von der Brücke aus betrachtet — noch mehr zur Geltung kommen. Gleichzeitig paßt sich die Brücke der flachen Oderniederung gut an und bildet eine neue Zierde der alten Residenzstadt Schwedt.

Schlußwort. Daß es dem Eisenbetonbau in scharfem Kampfe mit dem Eisenbau gelungen ist, als Sieger aus dem Wettbewerb hervorzugehen, beweist, daß diese Bauweise auch unter schwierigen Voraussetzungen meist eine befriedigende Lösung finden wird und sich auch neuzeitlichen Ausführungen anzupassen versteht. — Weiterhin läßt sich aus diesem Ergebnis erkennen, daß die Staatsbehörden unbedingtes Vertrauen zu der Eisenbetonbauweise haben, falls fachwissenschaftliche Bearbeitung und sachkundige Ausführung gewährleistet sind.

Alle Rechte vorbehalten.

## Mehr Zusammenhalt und Zielbewußtsein im Technikerstande.

Von Oberbaurat Nils Bue, Hamburg.

Ein hervorragender Universitätsprofessor von internationalem Ruf, ein Archäologe<sup>1)</sup>, hat anlässlich einer hohen akademischen Feier für das Zeitalter, das wir erleben, eine Bezeichnung geprägt, die es in die Reihe der übrigen „Zeitalter“ wie Stein-, Bronze- und Eisenzeitalter stellt; er nennt diese Epoche das Motorzeitalter. Ein Archäologe ist immer sehr vorsichtig, wenn er einem Zeitalter einen Namen geben soll, denn er ist sich dessen bewußt, daß man viel von einem solchen Namen verlangt. Der Name soll eine verdichtete Charakteristik des Zeitabschnittes sein, er soll in treffender Weise dasjenige hervorheben, das in besonderem Maße die Bedingungen für Leben und Arbeit kennzeichnet.

Für uns Techniker ist es vor allem bedeutungsvoll, ja es erfüllt uns mit Befriedigung und Freude, daß aus berufenem Munde außerhalb unseres Fachkreises der Vorschlag kommt, dem Siegel der Zeit ein Emblem einzuverleihen, das nichts anderes ist als ein Zeichen der zeitgemäßen Technik. Das Ganze ist eine Bestätigung des Satzes, der unser Berufsstolz ist, nämlich daß die Kultur der Gegenwart auf der Technik beruht.

Der Staat steht in stetig steigendem Maße technischen Problemen gegenüber. Man kann aber leider nicht sagen, daß der Techniker im Staatsleben den Einfluß besitzt, der ihm zukommt. Ein jeder weiß und erkennt an, daß der Techniker auf dem Staatsschiff treue, unentbehrliche Arbeit unter Deck, dort unten im Maschinenraum, leistet. Man findet

ihn aber nur äußerst selten auf der Kommandobrücke. Die Forderung, den Techniker dort an die Spitze zu stellen, wo er seiner Ausbildung und Leistung nach hingehört, ist nicht nur ein Kampf Techniker gegen Jurist, sondern eine allgemeine Stellungnahme zur Frage der wirtschaftlichen Staatsverwaltung. Denn die Technik ist mit dem Problem der Wirtschaftlichkeit unlöslich verbunden. Die Forderung nach dem günstigsten Verhältnis zwischen Leistung und Kostenaufwand kann nur von dem Techniker erfüllt werden.

Bei der allgemein anerkannten, überragenden Bedeutung, die die Technik für die Volksgemeinschaft hat, sollte man annehmen, daß die Männer, die die Technik verkörpern, in ihren Reihen Standesbewußtsein und Zusammengehörigkeit, Einmütigkeit in dem weiteren Ausbau der Stellung, die der Technikerstand einnimmt, lebendige Kritik am eigenen Werke, vorsichtigste Beurteilung der Leistungen von Berufsgenossen, Toleranz, wenn diese Leistungen nicht den uneingeschränkten Beifall finden sollten, Erkenntnis, daß der eigene Blick oft getrübt, das eigene Können begrenzt ist, kurzum wahren Korpsgeist und Standeskultur pflegen würden, in dem Bewußtsein, einem bevorzugten Stande anzugehören.

Leider ist dem vielfach nicht so, und darin liegt ein großer Teil der Ursache, daß der Techniker in allen Ländern, mit vielleicht alleiniger Ausnahme der Vereinigten Staaten von Nordamerika und Frankreich, nicht die Stellung im öffentlichen Leben einnimmt, auf die er seiner Ausbildung und Erfahrung nach berechtigten Anspruch hat. Oft findet man beim Techniker die ausgesprochene Neigung, die Ansichten und Leistungen

<sup>1)</sup> Prof. A. W. Brögger der Universität zu Oslo, vergl. „Teknisk Ukeblad“ Nr. 35 vom 2. September 1927.

von Berufsgenossen abfällig zu kritisieren. Wenn er hierbei wenigstens die Vorsicht walten lassen würde, sein Urteil in gemäßigter Form und nur in Fachkreisen zu fällen, so wäre der Schaden an unserem Stande weniger groß. Man erlebt es aber sehr häufig, daß der breiten Öffentlichkeit das wenig erbauliche Schauspiel leidenschaftlicher, zum Teil unsachlicher Kämpfe mit vielen abstoßenden Nebenerscheinungen vorgeführt wird.

Wenn sich zwei Techniker streiten, freut sich der Dritte, und dieser Dritte ist dann meistens der Jurist. Wir wissen zwar, daß die bevorzugte Stellung der Juristen in den Staatsverwaltungen einer längst verschwundenen Zeit entstammt, in der die Aufgabe der leitenden Beamten im wesentlichen in der formalen Behandlung und in der Organisation lag. Wir wissen aber auch, daß diese Einstellung, die mehr eine Verneinung als eine Bejahung produktiver Arbeitsleistung darstellt, noch so stark ist, daß sie selbst weit-schauende Männer, die ihrer Ausbildung und Berufstätigkeit nach eine andere Anschauung der Dinge hätten haben müssen, ganz gefangen nimmt und sie immer wieder in das alte ausgefahrene Gleis hineinführt. Auch hier hat die Tradition als das schwere Schwungrad gewirkt, das nicht so leicht zum Halten zu bringen ist. Der Sieg über alle Hemmnisse der Welt besteht nicht in der Verneinung, sondern in der bejahenden Durchdringung. Ein zielbewußtes Streben des Technikers, das darauf gerichtet ist, sich durchzusetzen und zu behaupten, liegt im allgemeinen Staatsinteresse.

Der Kampf um die Stellung des Technikers, nicht nur in der Wirtschaft, sondern auch im öffentlichen Leben, ist siegreich nur zu beenden, wenn der Techniker seinen eigenen Stand frei von inneren Nörgeleien und kleinlichen Eifersüchteleien hält. Weshalb befinden wir uns fortwährend in der Kampfstellung? Doch nur deshalb, weil in unseren eigenen Reihen leider allzuoft Gegnerschaft besteht, die dem Geiste der Technik widerspricht und unsere Kampfkraft abschwächt. Je enger die Fachgenossen Schulter an Schulter zusammenstehen, um so mehr werden wir der Technik nützen, dem Geist der Technik dienen, der nach dem bekannten Ausspruch von Max Maria von Weber in dem Lösen der Vorurteile und in dem Zueinanderführen des Heterogenen zum segensreichen Wirken besteht.

Es fehlt dem Techniker noch sehr viel an der Erkenntnis, daß neben hoher Leistung im Fache Zusammenhalt und Standesdisziplin dringend notwendig sind, um in dem harten Kampfe das Ziel zu erreichen, das darin bestehen muß, die Verstärkung des technischen Einflusses in den Parlamenten, den staatlichen, städtischen und privaten Verwaltungen und Unternehmungen zu fördern. In dieser Hinsicht können wir von dem

Juristen viel lernen. Dieser besitzt eine alte gefestigte Standeskultur, nimmt am öffentlichen Leben viel teil, läßt sich in Körperschaften hineinwählen, die öffentliche Belange vertreten, und strebt es an, solche Körperschaften mit seinen Fachgenossen zu durchsetzen. Es kommt dabei gar häufig vor, daß Standeswünsche sich zu Vorlagen und Vorlagen in der Folge sich zu Gesetzen verdichten, bei deren Förderung er dann eifrig mitwirkt, unabhängig von seiner politischen Einstellung.

Dagegen läßt der Techniker sehr häufig den Sinn für Zusammenhalt und den sicheren Blick für das, was die Standesbelange wirklich fördert, vermissen; er ist oft nicht gewillt, persönliche Opfer zu bringen, um dem Stande zu dienen. Aus vielen Beispielen hierfür ist mir eins besonders im Gedächtnis haften geblieben. Die gesetzgebenden Körperschaften eines Landes — es war vor dem Kriege — hatten einmütig den Wunsch, die Spitzenstellung eines neuzuschaffenden, wichtigen und überwiegend technischen Amtes mit einem hervorragenden Fachtechniker zu besetzen. Gegen dieses Vorhaben erhob sich aber von maßgebender technischer Seite ein starker Widerspruch. Das Ergebnis war, daß ein Jurist, die so geschaffene Lage erkennend und ausnützend, die Spitzenstellung an sich brachte und sie bislang mit großer Zähigkeit erfolgreich verteidigte. Ob es dem Techniker jemals gelingen wird, diese Stellung, die ihm von Rechts wegen zukommt, einzunehmen, ist zum mindesten zweifelhaft.

Eins noch, was den Technikerstand belastet, ist sein ausgesprochener Widerwille gegen Politik. Diesen wird er überwinden müssen, wenn er nicht dauernd zurückstehen will; denn es ist nun einmal so, daß durch die Politik das Leben des Staates praktisch gefördert wird. Man sollte nicht herabsetzend von der Politik reden. Geschulte Politiker sind im parlamentarischen Staate ebenso notwendig, wie geschulte Generalstabs-offiziere im Heere. Es ist eine Forderung der Zeit, daß wir Techniker dem an uns ergangenen Rufe folgen und uns unserer Bedeutung entsprechend nach jeder Richtung hin am öffentlichen Leben beteiligen, denn der tiefere Sinn der Technik ist Dienst an den Menschen, am Volke.

Wir stehen jetzt vor großen Aufgaben der in ihren Grundfesten erschütterten Staatswirtschaft, deren endliche Besserung wesentlich gefördert werden würde, wenn geeignete Persönlichkeiten als Vertreter der Technik in die Parlamente gebracht werden. Es ist aber notwendig, daß der Techniker, der ja dem Juristen gegenüber sowieso einen schweren Stand hat, jeden Streit im eigenen Hause, der den Beteiligten sicherlich keine Vorteile bringt, aber das Ansehen schädigt, grundsätzlich vermeidet und das Gemeinsame, die einigende Zusammengehörigkeit betont.

## Neue Vorschriften für die Umgrenzung des lichten Raumes für deutsche Normalpurbahnen.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Dr.-Ing. Kommerell, Direktor bei der Reichsbahn im Reichsbahn-Zentralamt.

(Schluß aus Heft 27.)

In den „vorläufigen Vorschriften“ ist ferner mit Rücksicht auf möglichst Vereinfachung und um möglichst große Spielräume zu erzielen, allgemein bei Bögen mit Halbmessern über 250 m in dem Bereich unter 380 mm über Schienenoberkante auf die nach den Technischen Vereinbarungen zulässigen Einschränkungen des lichten Raumes (s. Tafel 1, Spalte 14) zunächst verzichtet worden (abgesehen von der Einschränkung von 30 mm, wenn der Abstand der Hindernisse vom Gleis sich nicht ändern kann). Die hier an sich zulässigen Verminderungen der halben Breitenmaße des Regellichtraumes gehen aus folgender Tafel 6 hervor:

Tafel 6.

Bogenhalbmesser m	Verminderung des Regellichtraumes an der Bogeninnenseite unter 380 mm über SO sowohl für beschränkten als auch für unbeschränkten Wagenübergang
∞ bis 1500	15
1499 „ 700	10
699 „ 400	5
399 „ 251	0

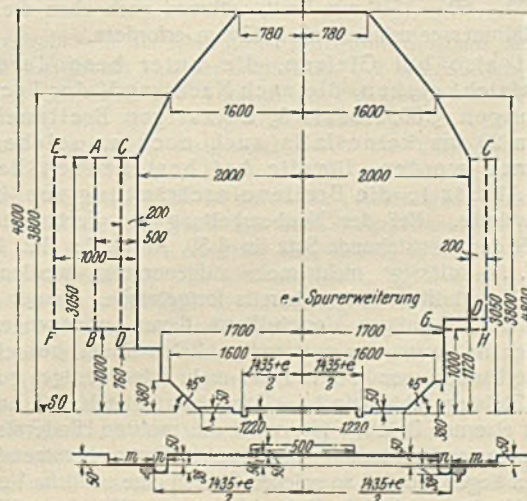
Es wird von dem Ergebnis des Fragebogens abhängen, ob man von den vorstehend erwähnten, erleichternden Vorschriften allgemein keinen Gebrauch zu machen braucht, und ob man sich dabei auf einzelne Fälle beschränken kann. Dies ist mit ein Hauptgrund, warum die Vorschriften zunächst nur als „vorläufige“ herausgehen mußten. Jedenfalls muß mit Rücksicht auf die praktische Handhabung dieser wichtigen Vorschriften gefordert werden, daß sie möglichst einfach und leicht verständlich sind. Aus diesem Grunde und um Rechenfehler zu vermeiden, sind die für die einzelnen Bogenhalbmesser sich ergebenden Breitenmaße in den Blättern 6 bis 33 der „vorläufigen Vorschriften“ angegeben.

Die gestrichelten Spielräume (Abb. 8) sind überall, also auch bei Kleinbahnen zu fordern, nur bei Anschlußgleisen, die nicht der Personenbeförderung dienen, und bei Drehscheiben und Schiebebühnen darf von den gestrichelten Spielräumen abgesehen werden. Da, wo sie ausnahmsweise nicht eingehalten sind, müssen die Gegenstände durch weiße Umrahmungen gekennzeichnet werden.

Abb. 8. Regellichtraum für gerade Strecken und für Bögen herab bis auf 250 m Halbmesser

bei der freien Strecke und den durchgehenden Hauptgleisen und sonstigen Ein- und Ausfahrtsgleisen der Personenzüge

bei den übrigen Gleisen



AB für die freie Strecke mit Ausnahme der Kunstbauten.  
CD für die Bahnhöfe und die Kunstbauten der freien Strecke.  
EF für feste Gegenstände auf Personenbahnsteigen (Säulen u. dergl.).

### Umgrenzung des lichten Raumes für Gleise unter besonderer Unterhaltungsaufsicht.

Im vorstehenden sind die erforderlichen Lichträume unter Berücksichtigung der Betriebsunregelmäßigkeiten am Oberbau und an den Fahrzeugen ermittelt worden. Es gibt aber Fälle, namentlich bei bestehenden Bauten, wo die hiernach notwendigen lichten Räume nur unter An-

wendung sehr großer Mittel geschaffen werden könnten. Auch ist es z. B. bei Laderampen und hohen Bahnsteigen erwünscht, mit diesen möglichst nahe an das Gleis heranzurücken, weil eine zu große Lücke sicherheitliche Bedenken und nachteilige rechtliche Folgen begründen können. Während seither der Abstand der Laderampen und Bahnsteige von der Gleisachse 1650 mm betrug, müßte er nach dem Regellichtraum 1700, ja in Bögen unter 250 m Halbmesser sogar noch größer werden. In der Lübecker Niederschrift, die die Grundlage zum Nachtrag V der Technischen Vereinbarungen bildet, ist diesen Verhältnissen dadurch Rechnung getragen worden, daß an solchen Stellen die in Frage kommenden Gleise so „unter besondere Unterhaltsaufsicht“ gestellt werden, daß

- a) eine seitliche Verschiebung des Gleises von einer Durcharbeitung bis zur anderen von höchstens 10 mm,
- b) eine Änderung der Überhöhung des Gleises gegen die vorgeschriebene (und für die Einmessung fester Gegenstände maßgebende) von einer Durcharbeitung zur anderen um höchstens 5 mm

vorkommen kann. Die Berechnungen ergeben unter der Voraussetzung, daß die Gleise so überwacht werden, daß größere Verschiebungen, als vorstehend angegeben, nicht vorkommen, eine zulässige Verringerung der Breitenmaße des erforderlichen Lichtraumes der unter 760/1120 mm über Schienenoberkante liegenden Teile um 20, der darüber liegenden Teile um 40 mm auf jeder Seite.

An dem in Abb. 7 mit  $G'$  bezeichneten, 350 mm über SO liegenden Punkte (um 50 mm gesenkte Ecke  $G$  der Technischen Einheit) würde also bei Gleisen unter besonderer Unterhaltsaufsicht eine Breite des lichten Raumes nach Tafel 5, Spalte 4, von  $1565 - 20 = 1545$  mm erforderlich sein, während in diesem Falle der Lichtraum nach Tafel 5, Spalte 5,  $1570 - 20 = 1550$  mm breit wäre. Im Nachtrag V der Technischen Vereinbarungen § 30, Absatz 1 heißt es:

„Für bestehende Bauwerke ist in den unter 380 mm über Schienenoberkante liegenden Teilen eine Einschränkung um 40 mm nach der mit Punkten besetzten Linie zulässig.“

Vergl. Abb. 7. (Begründung in der Lübecker Niederschrift, Beilage 6, S. 41/42).

Im Nachtrag V der Technischen Vereinbarungen § 30, Absatz 8 heißt es:

„An Stellen, wo Betriebsbedürfnisse ein möglichst nahes Heranzurücken von Bauwerken an die Gleisachse erfordern, ist es gestattet, die nach Absatz 1 festgelegten halben Lichtraumbreiten gleichlaufend zur Schienenkopfebene in den über 760 mm über Schienenoberkante liegenden Teilen um 40 mm, in den darunter liegenden Teilen um 20 mm zu kürzen, wenn diese Gleise unter besonderer Unterhaltsaufsicht stehen, so daß die seitliche Verschiebung der Gleisachse aus ihrer Regellage nicht mehr als 10 mm, die seitliche elastische Durchbiegung der Schienen nicht mehr als 2 mm und die Änderung der Überhöhung gegen das Regelmaß nicht mehr als 5 mm beträgt. Solche Gleise sind zu vermarken. . . .“

Hiernach könnte bei den unter 380 mm über SO liegenden Teilen bei bestehenden Bauwerken, wenn die Gleise unter besonderer Unterhaltsaufsicht stehen, eine Verringerung der Breitenmaße um  $40 + 20 = 60$  mm vorgenommen werden, der lichte Raum wäre also in 350 mm über SO  $1570 - 60 = 1510$  mm breit, während nach oben die Fahrzeuge bei 250 m Halbmesser mindestens 1545 mm erfordern.

Es darf also bei Gleisen, die unter besonderer Unterhaltsaufsicht stehen, die nach Nachtrag V der Technischen Vereinbarungen § 30, Absatz 8, zulässigen Breitereinschränkungen von 20 mm keinesfalls auch noch an solchen Stellen vorgenommen werden, für die bei bestehenden Bauwerken nach § 30, Absatz 1, die Breitereinschränkung von 40 mm zugelassen würde. Bei der Neubearbeitung der Technischen Vereinbarungen soll der obenstehende Satz im § 30, Absatz 1: „Für bestehende Bauwerke . . . zulässig“ nicht mehr aufgenommen werden. In den „vorläufigen Vorschriften“ ist er bereits fortgelassen. Ferner ist bei der Abfassung der „vorläufigen Vorschriften“ davon ausgegangen worden, daß es mißlich ist, wenn der notwendige lichte Raum bei einem Gleis nicht stets vorhanden, sondern von der mehr oder weniger guten Unterhaltung der Gleislage abhängig ist. Dazu kommt noch, daß an einzelnen Stellen, z. B. eisernen Brücken (die wohl die meisten Hindernisse bilden), die Gleise in fester Verbindung mit den in Frage kommenden, festen Gegenständen liegen, so daß an solchen Stellen eine seitliche Verschiebung des Gleises überhaupt nicht in Betracht kommt. Mit der seitlichen Verschiebung des Gleises „von einer Durcharbeitung bis zur anderen“ braucht also in solchen Fällen nicht gerechnet zu werden. Nach der Tafel 4, S. 401 ist hierfür der Wert von 30 mm angenommen worden. In solchen Fällen kann also der Lichtraum auf seiner ganzen Höhe um 30 mm eingeschränkt werden. Da dies zugleich der größte Einfluß der „Betriebsunregelmäßigkeiten“ ist, so ist in den „vorläufigen Vorschriften“ der deutschen Reichsbahn zunächst, auch um die Vorschriften möglichst zu vereinfachen, nur von diesem Hilfsmittel Gebrauch gemacht worden. Es heißt dort unter 2, Absatz 4:

„Erfordern örtliche Verhältnisse ein Verringern der nach Absatz 3 festgesetzten halben Lichtraumbreiten, so dürfen diese Maße nach Zusammenstellung 3 auf Blatt 2 verringert werden. Keinesfalls darf aber für Höhen zwischen 380 mm und 760/1120 mm über Schienenoberkante die halbe Lichtraumbreite kleiner als 1650 mm sein.“

Hiernach dürfen da, wo durch „besondere Vorkehrungen“ dafür gesorgt ist, daß sich der vorgeschriebene Abstand der Gleise von den in Frage kommenden Hindernissen nicht verringern kann, die halben Lichtraumbreiten überall um 30 mm vermindert werden, nur für die Höhen zwischen 380 mm und 760 bzw. 1000 und 1120 mm über Schienenoberkante ist wegen der dort besonders knappen Verhältnisse die Einschränkung auf 25 mm zu ermäßigen (vergl. Tafel 5, Spalte 6 bei 1120 mm). Als solche „besonderen Vorkehrungen“ kommen in Betracht: Brücken mit unverschieblicher Gleislage, Rammen von Pfählen, Einbringen von Betonkörpern u. dergl.

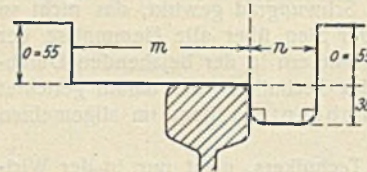


Abb. 9.

$m = 145$  mm gegen 135 mm seither,  
 $n = 105$  mm gegen 67 mm seither.

In dem sogenannten Rillenausschuß des Vereins (Niederschrift Nr. 2, Berlin, 30. November 1927) wurden die Maße  $m$  und  $n$  (s. Abb. 9) neu berechnet, wobei auf spurkranzlose Lokomotivräder Rücksicht genommen wurde. Es ergaben sich

Ob diese Maße eingehalten werden können, soll durch eine von diesem Ausschuss gesondert eingeleitete Rundfrage geklärt werden, wobei der Weichenbau und die Zwangschienen in gekrümmten Streckengleisen eine Rolle spielen werden. Da diese Maße also noch nicht feststehen, so konnten sie in die „vorläufigen Vorschriften“ noch nicht aufgenommen werden. Die eigentliche Rillenweite für alle Einrichtungen, die das Rad an seiner Innenseite führen sollen (Zwangschienen usw.) ist mit  $n = 41$  mm geblieben, im übrigen (abgesehen von Weichen) ist das Maß von  $n = 67$  auf  $n = 70$  mm erhöht (z. B. bei Radlenkern und Leitschienen, sowie bei Wegübergängen). Hier dürfte ein Anfahren der spurkranzlosen Räder nicht zu befürchten sein, da die erste Achse eines Fahrzeuges vom Radlenker oder der Zwangschiene stets so geleitet wird, daß eine nachfolgende spurkranzlose Achse richtig nachfolgen muß, ohne aufzulaufen.

Neu ist auch die Bestimmung, daß die Schienen den Radreifen angepaßte, geneigte Seitenflächen haben dürfen und daß die 38 mm unter SO liegenden Ecken erforderlichenfalls abgerundet werden können. Diese Bestimmung war notwendig, weil bei strenger Beachtung der früher vorgeschriebenen rechteckigen Rille weder geneigte Schienenköpfe noch unten abgerundete Rillenschienen hätten verwendet werden dürfen.

Bei der Überprüfung des zulässigen kleinsten Durchmessers der Wagenräder im Verein (Niederschrift Nr. 3, Bad Homburg, den 29/30. Juni 1927) wurde empfohlen, um 45 mm über SO hervorragende Radlenker zuzulassen. Da aber aus wirtschaftlichen Gründen eine Schienenabnutzung von 10 mm vorgesehen werden muß, so ergibt sich für das Maß  $o$  in Abb. 9  $o = 55$  mm. Eine Änderung des Maßes  $o$  bedingt aber eine Änderung des im § 86 Abs. 3 der Technischen Vereinbarungen mit 60 mm festgelegten Maßes für bestimmte nahe an SO herabreichende Teile von Lokomotiven auf 65 mm. Ehe diese Maße nicht endgültig im Verein beschlossen sind, kann auf sie in den „vorläufigen Vorschriften“ keine Rücksicht genommen werden.

#### Raum für die Stromzuführung auf Strecken mit elektrischem Betrieb.

Im Verein wurde diese Frage erst anlässlich der Neubearbeitung der Technischen Vereinbarungen in Angriff genommen. Bauingenieure und Elektrotechniker haben in engstem Zusammenarbeiten und unter möglichster Anlehnung an die Grundsätze, die in der Lübecker Niederschrift für die Bemessung des auf Dampfbahnen erforderlichen lichten Raumes angewendet wurden, den für die Stromzuführer elektrischer Lokomotiven und Triebwagen erforderlichen lichten Raum berechnet. [„Nachweis“ siehe Niederschrift Nr. 8 (Königsberg i. Pr., den 19/21. Oktober 1927) des Gruppenausschusses A für die Neubearbeitung der Technischen Vereinbarungen und Grundzüge.] In diesem Nachweis ist als größte halbe Breite der Bügel (Stromzuführer)  $b = 1,05$  m und der elektrische Sicherheitsraum für die Bügel in wagerechter Richtung zu  $S = 0,15$  m angenommen.

Die Ergebnisse dieser umständlichen Berechnungen sind in etwas anderer, für den Gebrauch einfacherer Form in der Tabelle auf Blatt 3 der „vorläufigen Vorschriften“ wiedergegeben.

Während nach den früheren Vorschriften der Reichsbahn die halbe Breite des Raumes für die Stromzuführung durchweg  $a = 1350$  mm (s. Abb. 10 u. 11) war, haben die genaueren Berechnungen ergeben, daß in Bögen mit Halbmessern  $r = 250$  m und einer lichten Höhe von 7000 mm eine Breite von  $a = 1520$  mm, also wesentlich mehr, erforderlich



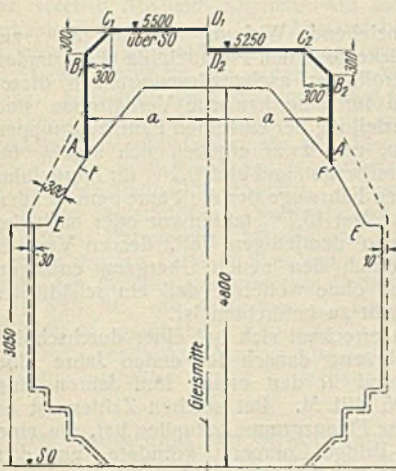


Abb. 10. Stromabnehmerraum bei Brücken und Hallen.

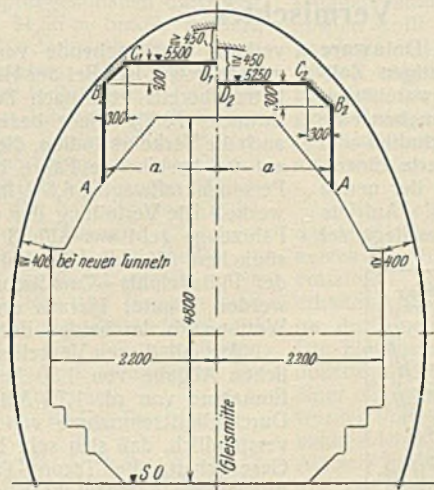


Abb. 11. Stromabnehmerraum bei eingeleisigen Tunneln.

**Bemerkungen:**

1. Linie  $B_1 C_1 D_1$  ist einzuhalten bei neuen Bauwerken. Linie  $B_2 C_2 D_2$  ist einzuhalten bei bestehenden Bauten, deren Umbau schwierig und besonders kostspielig wäre.
2. Bei der Festsetzung der Höhenlage der Unterkante der Bauwerke ist auf die etwa notwendige Anordnung von Rauchschutztafeln Rücksicht zu nehmen.
3. Für neue Brücken gelten folgende Sondervorschriften:  
Obere Eckverstärkungen sollen mindestens einen Abstand von 300 mm von der Linie  $EF$ , alle übrigen festen Teile einen Abstand von 30 mm von der eigentlichen Umgrenzungslinie des lichten Raumes haben (gestrichelte Linie).

ist; bei Halbmessern unter 250 m ist gemäß der Spalte 2 der Tabelle auf Blatt 3 der „vorläufigen Vorschriften“ noch eine weitere Vergrößerung, z. B. auf 1550 mm bei 180 m Halbmesser notwendig. Da aber bei geringerer Höhe des Fahrdrachts über SO

draht liegen (Wind). Es ist von Fall zu Fall zu entscheiden, welche Vorkehrungen getroffen werden müssen, falls wegen zu großen Abstandes der Stirnseiten des Bauwerks bei einer höheren Lage des Fahrdrachts als 5,2 m über SO noch Zwischenaufhängungen des Fahrdrachts erforderlich sind. Von bautechnischer Seite wurde bei den Verhandlungen darauf hingewiesen, daß die früher vorgeschriebene lichte Höhe von 7000 mm über SO bei leichten Bauwerken in vielen Fällen sehr unbequem ist und meist große Kosten verursacht, und es ist erfreulich, daß diese große Höhe fallen gelassen werden konnte: bei schweren Brücken wird das bei lichten Höhen unter 6,0 m geforderte Aufhängen der Tragseile keine Mehrkosten verursachen, da hier ohnedies kräftige Windverbände am Platze sind. Bei leichteren Bauwerken wird eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ergeben, ob man lieber die lichte Höhe auf 6000 mm bringt, wenn die Einrichtung zur Aufnahme des wagerechten Zuges von 1,5 t bei 5500 mm lichter Höhe erhebliche Mehrkosten verursacht. Eine weitere Erleichterung wurde von bautechnischer Seite mit Rücksicht auf Tunnel und Bahnsteig-

das einseitige Setzen der Tragfedern und Ungenauigkeiten in der gegenseitigen Höhenlage der Schienenoberkanten sich nicht so stark auswirken, so können in diesem Falle Verminderungen des Breitenmaßes  $a$  eintreten. Diese betragen

- bei 5500 mm lichter Höhe  $\Delta a = 20$  mm,
- bei 5250 mm lichter Höhe  $\Delta a = 30$  mm.

Die dann ohne weiteres zulässigen Maße sind in Spalte 3 der Tabelle angegeben. Eine weitere Verminderung der Breitenmaße  $a$  kann eintreten bei Gleisen unter besonderer Unterhaltungsaufsicht (siehe Spalte 4), d. h., wenn sich das Gleis höchstens 10 mm aus der Regellage entfernt und die Regelhöhe der SO beider Schienen des Gleises sich nicht mehr als 5 mm ändert. Die Verminderung beträgt in diesem Falle

- bei über 5250 mm Höhe  $\Delta a = 60$  mm,
- bei unter 5250 mm Höhe  $\Delta a = 50$  mm.

Auch hier könnte man statt dessen, falls die Gleise in fester Verbindung mit den Hindernissen stehen, überall eine Verminderung um  $\Delta a = 30$  mm vornehmen.

Das Maß  $a$  ist also jetzt je nach den Umständen veränderlich, und man kommt mit dem früheren Maß von 1350 mm nur in Geraden bei Gleisen unter besonderer Unterhaltungsaufsicht bei 5500 mm lichter Höhe und weniger aus.

Wenn die geringere Breite von 1350 mm seither allgemein ausgereicht hat, so dürfte dies wohl damit zusammenhängen, daß schon mehrere ungünstige Umstände zusammentreffen müssen, wenn Funkenüberschläge vorkommen sollen. Wahrscheinlich ist eben der in der Berechnung angenommene wagerechte Sicherheitsraum von  $S = 0,15$  m oft nicht überall vorhanden gewesen, ohne daß Zündungen vorgekommen wären. Es empfiehlt sich aber, wenn irgend möglich, die in Spalte 2 der Tabelle auf Blatt 3 der „vorläufigen Vorschriften“ angegebenen lichten Abstände  $a$  auszuführen.

Was nun die Höhe des Stromabnehmerraumes über Schienenoberkante anbelangt, so zeigt sich, daß bei der tiefsten Fahrdrachtlage 5250 mm erforderlich sind. Es ergibt sich dieses Maß bei einem notwendigen senkrechten Sicherheitsabstand von 300 mm aus der Höhe des Lademaßes I (4650 mm, s. Abb. 1)

$$H = 4650 + 300 + 300 = 5250 \text{ mm.}$$

(Die Fahrdrachtdicke von 10 mm wurde vernachlässigt).

Daß für den ständig unter Spannung stehenden Fahrdracht ein senkrechter Sicherheitsabstand von 300 mm notwendig ist, geht daraus hervor, daß schon wiederholt in Tunneln mit elektrischer Oberleitung Brände bei Heuwagen vorgekommen sind. Deshalb ist unter den Be-

$$5200 + 300 = 5500 \text{ mm.}$$

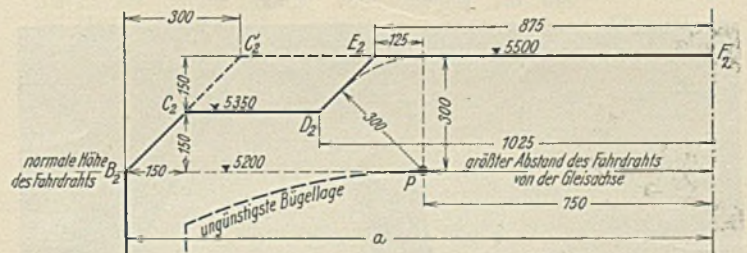


Abb. 12.

dächer angestrebt: In der Abb. 12 ist der größte Abstand des Punktes  $P$ , nämlich des Fahrdrachts von der Gleisachse, bei Windantrieb mit 750 mm angegeben (vergl. S. 12 der Vorschriften der Deutschen Reichsbahn für die Ausführung und die Festigkeitsberechnung der Fahrleitungen für Wechselstrom-Fernbahnen, festgesetzt durch die Verfügung der Hauptverwaltung 32 D 1886 vom 9. Februar 1926; der Teil, betreffend die Umgrenzung des lichten Raumes, ist durch die „vorläufigen Vorschriften“ aufgehoben). Beschreibt man um  $P$  mit dem Sicherheitsabstand von 300 mm einen Kreis, so sollte man meinen, die diesen Kreis berührende Linie  $E_2 D_2$  sei ausreichend für den lichten Raum, so daß sich bei 150 mm Sicherheitsraum für den Bügel der Linienzug  $B_2 C_2 D_2 E_2 F_2$  ergeben hätte. Da aber von elektrotechnischer Seite darauf hingewiesen wurde, daß der Fahrdracht unter Umständen angehoben wird, so daß auch für den Bügel (der oft auch oben geradlinig und nicht gebogen ausgeführt wird) nach oben ein Sicherheitsraum von 300 mm erforderlich wird, so hat man sich im Verein auf die einfachere Linie  $B_2 C_2' F_2$  geeinigt. Die erzielte größere Abschrägung von 300 mm gegen 150 mm ist immerhin ein Vorteil. Nach der Seite genügt der Sicherheitsraum von 150 mm für die Bügel.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Von dem vorstehenden Aufsatz erscheint demnächst ein Sonderdruck im Verlage von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W8. Der Sonderdruck wird noch durch Erläuterungen über Gleisabstände und Merkzeichen erweitert. Insbesondere sind darin auch Angaben über die Vergrößerung des Gleisabstandes bei beschränktem Wagenübergang für Gleise bis herab auf 30 m Bogenhalbmesser enthalten.

Vermischtes.

Ein zweiter bemerkenswerter Brückenbau über den Delaware bei Philadelphia. Angeregt durch die über Erwarten günstigen Zolleinnahmen der 1926 dem Verkehr übergebenen ersten Delawarehängebrücke von Philadelphia nach Camden<sup>1)</sup>, kommt jetzt dicht daneben eine zweite Brücke zur Ausführung, deren verkehrstechnische Vorstudien und bauliche Ausbildung auch für deutsche Verhältnisse wissenswerte Einzelheiten aufweisen, da sich in gewissen Punkten Vergleiche mit der neuen Köln—Mülheimer Brücke nicht von der Hand weisen lassen. Auf die konstruktive Durchbildung, die im übrigen noch nicht völlig festliegt, sei

verkehr hinausgehende verkehrsanziehende Wirkung von nur 50% zugrunde gelegt ist. Bei der Hängebrücke zwischen Philadelphia und Camden betrug bereits kurz nach Brückeneröffnung nachgewiesenermaßen dieser Zuwachs 70%. Sehr bezeichnend für amerikanische Verhältnisse sind auch die Verkehrsstudien, die die Verteilung der einzelnen Fahrzeuggruppen auf die bestehende Fähre betreffen, und zwar ergeben sich 93,2% für Personenkraftwagen, 6,6% für Lastkraftwagen und bloß 0,2% für Pferdefuhrwerke. Die Verteilung der einzelnen Fahrwege der die Fähre benutzenden Fahrzeuge geht aus Abb. 3 hervor. Nur 15,7% fahren vor oder nach der südlichen Altstadt (Abschnitt C), also demjenigen Teil, dessen Verkehr der Philadelphia—Camdenbrücke durch den neuen Übergang entzogen werden könnte; hieraus ergibt sich ohne weiteres, daß ein schädlicher Wettbewerb der beiden Brücken nicht zu befürchten ist.

Aus all diesen Verkehrsstudien errechnet sich bei einer durchschnittlichen Abgabe von 1,50 M. je Fahrzeug danach im ersten Jahre eine Einnahme von rd. 1,75 Mill. M., und in den ersten fünf Jahren eine Durchschnittseinnahme von rd. 2,05 Mill. M. Bei solchen Zahlen ist es verständlich, daß sich sehr bald eine Finanzgruppe gefunden hat, die eine Gesellschaft, die Tacony-Palmyra-Bridge-Company gründete, um den Brückenbau durchzuführen und dann den Betrieb zu übernehmen.

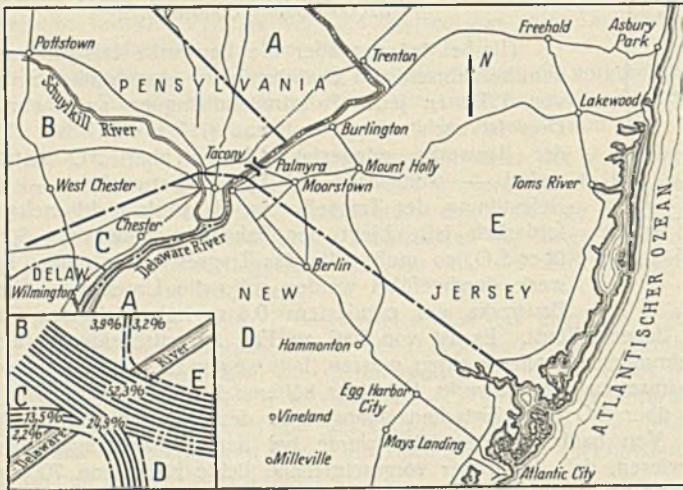


Abb. 1 u. 3. Lageplan.

erst in zweiter Linie, auf die wirtschaftliche und verkehrstechnische Seite, die drüben eine wesentliche Rolle spielt und besonders eingehenden Studien unterlegen hat, zuerst näher eingegangen.

Nur 10,5 km oberhalb der eben genannten Hängebrücke verengt sich der Fluß und bildet zurzeit die günstigste Übergangsstelle für einen außerordentlich regen Fährbetrieb, der den gesamten Automobilverkehr von Nordphiladelphia, zu und von dem ausgedehnten Automobilstraßennetz nach New York Stadt (Staat New York) und Atlantic City (Staat New Jersey), dem berühmten Seemodebade, bewältigen muß (vergl. Lageplan Abb. 1).

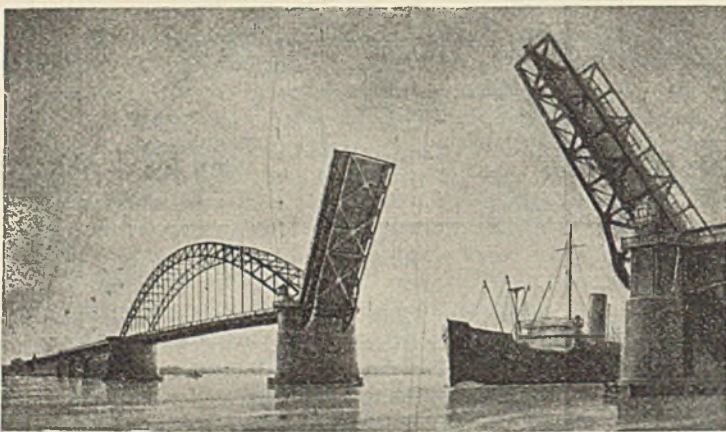


Abb. 5. Ansicht von Palmyra (New Jersey) aus.

Da die neue Brücke, wie alle in den letzten Jahren drüben gebauten Großbrücken, sich aus den Zolleinnahmen selbst bezahlt machen soll, um später eine wesentliche Einnahmequelle für eine eigens zu diesem Zweck neu zu gründende Gesellschaft zu bilden, waren umfangreiche Verkehrsstudien nötig, deren Ergebnisse zum Teil aus der in Abb. 2 wiedergegebenen graphischen Darstellung hervorgehen. Sie stellt die seit 1900 statistisch erfaßte und danach bis 1935 ergänzte Größe der Zunahme des Automobilverkehrs der neueren amerikanischen Großbrücken dar. Man erkennt daraus, daß bei Eröffnung der Brücke zwischen den beiden Vororten Tacony und Palmyra im Jahre 1929 mit 1,1 Mill., 1935 mit 1,5 Mill. Fahrzeugen gerechnet werden muß, wobei eine über den Fähr-

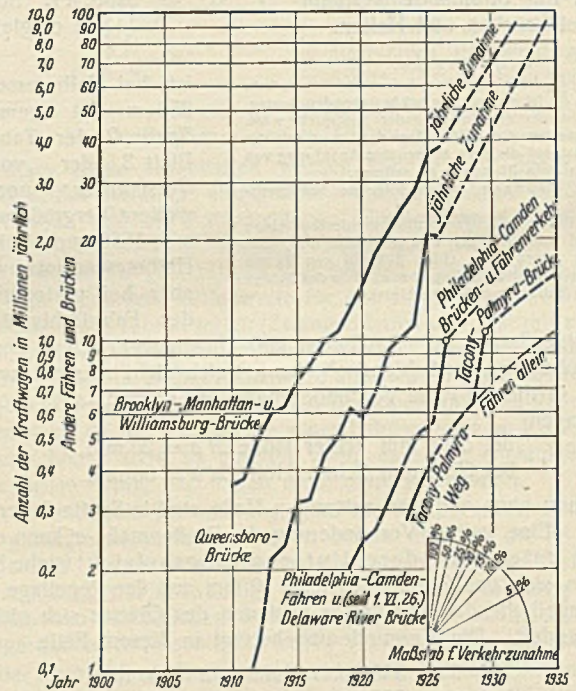


Abb. 2.

Zunahme des Verkehrs auf den neueren amerikanischen Großbrücken.

Für den Flußverkehr war in erster Linie maßgebend, daß in einem 70 m breiten, noch durch ausgedehnte Baggerarbeiten vertieften Flußbett die größten seegehenden Ozeandampfer verkehren müssen, was durch eine mit Klappbrücke versehene Öffnung ermöglicht wird. Eine mindestens 158,5 m breite, 19,5 m hohe, lichte Hauptöffnung ist außerdem für die zahlreichen Schleppdampfer vorgesehen. Rund 3,9 Mill. t Sand und Kies müssen in Kähnen bis zu acht hintereinander und zu dreien nebeneinander gekoppelt durch diese Öffnung hindurch geleitet werden; sie bilden bei der starken Strömung schwer steuerbare Schleppzüge.

Die eisernen Überbauten des insgesamt 705 m langen Brückenbauwerks bestehen aus der 168 m weitgespannten Mittelöffnung, einer östlich davon angeordneten, doppelarmigen Klappbrücke von 73 m lichter Weite in geöffnetem Zustande und je drei an beiden Seiten anschließenden Seitenöffnungen von im Mittel 76 m Spannweite (Abb. 4). Die Klappen (Abb. 5) sind mit festen Drehachsen und Gegengewichten unter der Fahrbahn ausgerüstet. Bemerkenswert ist, daß für die große Mittelöffnung ein Fachwerkzweigenbogen mit Zugband gewählt wurde (Abb. 4), obwohl doch nur 10,5 km flußabwärts die schöne Kabelhängebrücke gerade fertig geworden ist. Es sei dies hier besonders mit Hinblick auf die Köln—Mülheimer Brücke erwähnt, wo ja in diesem Sinne ähnliche Verhältnisse vorliegen. Parallelträger irgendwelcher Art sind nicht in Erwägung gezogen worden. Für die Klappbrücke und die anschließenden Öffnungen sind etwa mit einem Drittel über die Fahrbahn reichende Fachwerkauptträger mit steigenden und fallenden Schrägen und über den Pfeilern leicht her-

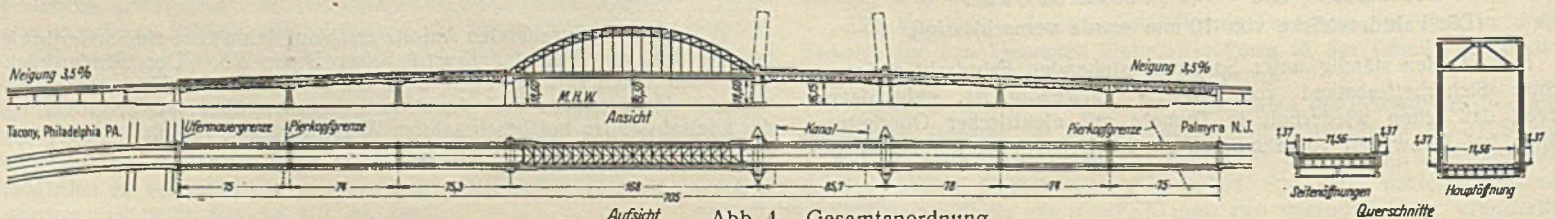


Abb. 4. Gesamtanordnung.

<sup>1)</sup> „Die Bautechnik“ 1927, Heft 41, S. 609; Heft 55, S. 838.

abgezogenen Untergründen vorgesehen. Die Hauptträger haben durchweg einen solchen Abstand erhalten, daß sich eine 11,56 m breite, mittlere Fahrbahn zuzüglich je 4,57 m Abstand bis zur Bordschwelle durchführen läßt, also vier 2,89 m breite Fahrzeugspuren entstehen. Die vorgesehene Spannweite entspricht genau den sechs Reihen der Philadelphia—Camdenbrücke. Außerhalb der Hauptträger sind zwei nur 1,37 m breite Fußwege ausgekragt. Die Fahrbahndecke soll gemäß den Erfahrungen mit den neuesten Automobilstraßen als eine Eisenbetonfahrbahnplatte ausgebildet werden. Sie muß einen Spitzenverkehr von 58 000 Fahrzeugen täglich und im Höchstfall 4000 stündlich, entsprechend den beobachteten Größtmengen der Philadelphia—Camdenbrücke, bewältigen können. Die steinverkleideten Betonpfeiler können alle bis auf den festen Kiesboden — im ungünstigsten Falle 16,5 m unter MNW — gegründet werden. Die Kosten der Brücke einschließlich Gründungsarbeiten und Rampen sind auf 16 Mill. M., die Ausgaben für Grunderwerb und Zinsendienst auf 3,63 Mill. M. geschätzt. Alle Angaben sind den von den assoziierten Ingenieuren Modjeski, Masters und Chase in New York freundlichst zur Verfügung gestellten ersten Entwurfsunterlagen entnommen.

Dr.-Ing. Rudolf Bernhard.

**Ein Öllagerhaus der Straßenbahn in Denver, U.S.A.** In Nr. 16 des Electric Railway Journal 1928 ist der Bau eines Straßenbahnlagerhauses beschrieben, der Beachtung verdient. Die Baustelle liegt in einem alten Flußbett, dessen Untergrund aus Sand und Kies bestand, so daß beim Ausschachten Spundwände verwendet werden mußten. Ein Teil des gewonnenen Sandes wurde beim Bau mit benutzt. Nach Erreichung der nötigen Tiefe wurde erst eine schwere Eisenbetonplatte hergestellt, um einen sicheren Grund zu bekommen und bei den zu erwartenden

Öltanks aufnehmenden Erdgeschosses angeordnet sind. Das Hauptabsperrventil für den Dampf liegt außerhalb des Gebäudes. Im Obergeschoß sind Behälter für verschmutztes Öl, Abfallöl und Filtervorrichtungen angeordnet. Den Öltanks läuft das Öl aus den Tankwagen unmittelbar zu. Die elektrischen Lichtleitungen sind gasdicht verlegt. Die ganze Anlage wird von einem Mann bedient. Anordnung der Haupttanks, der Abfülltanks, der Rohrleitungen und die wesentlichen Abmessungen sind aus den Abbildungen ersichtlich.

**Die Elektrisierung der spanischen Bahnen.** Der Voranschlag für das Jahr 1928 sieht für die Verbesserung und Verdichtung des Eisenbahnnetzes 825 Mill. Pesetas vor, wovon etwa 295 Mill. auf neue Bahnstrecken entfallen. Eine Reihe von wichtigen Linien sollen ein zweites Gleis erhalten, für Verstärkung des Oberbaues und der Brücken, ebenso auch für die Erneuerung des Fahrparkes sind erhebliche Beträge vorgesehen. Die Elektrisierung soll fortgesetzt werden, gemäß einem Plane, den der oberste Eisenbahnbeirat der Regierung vorgelegt hat und der zur Beratung einer eben ins Leben gerufenen Kommission überwiesen wurde. In diese wurden Vertreter der Ministerien, des Eisenbahnbeirates, der großen Eisenbahngesellschaften (Compañia del Norte, Comp. de Madrid—Zaragoza—Alicante und Comp. de Ferrocarriles Andaluzes), der industriellen Verbände und der Elektrizitätsgesellschaften berufen, die den ganzen Fragenkomplex studieren und ein Gutachten ausarbeiten werden.

Im Hinblick auf die guten Erfahrungen, die man mit der Elektrisierung der Rampe von Pajares auf der Strecke León—Oviedo in Asturien gesammelt hat, beabsichtigt man die rasche Einführung des elektrischen Betriebes auf allen Strecken, wo die Neigungsverhältnisse es geboten erscheinen lassen oder der dichte Verkehr es erheischt. An Hand der Betriebsergebnisse der Linie von Pajares wurden sorgfältige Berechnungen ausgeführt, deren Ergebnisse die Einführung der elektrischen Zugförderung zur Verbesserung des Verkehrs auf bestimmten Strecken zur Folge haben werden. Hierfür würden die folgenden Linien, von denen einzelne Abschnitte bereits elektrisiert sind, in Aussicht genommen:

Abb. 1.

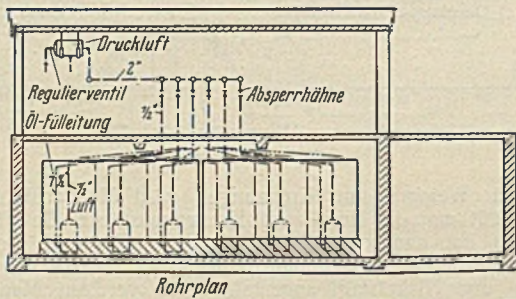


Abb. 2.

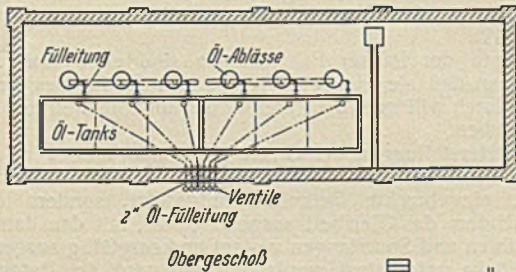


Abb. 3.

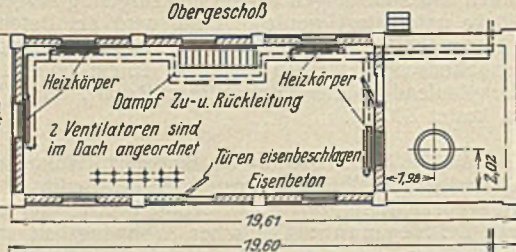
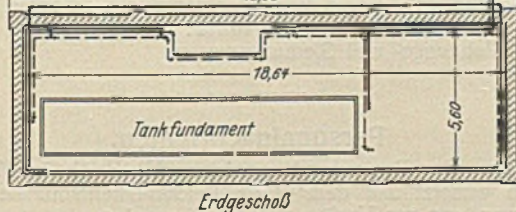


Abb. 4.



Bodenveränderungen Gebäudesenkungen zu vermeiden. Mit den Bewehrungen der Grundplatte, die aus alten Schienen und Drahtgeflecht bestanden, wurden die Bewehrungen der Erdgeschoßdecke, der Erdgeschoßseitenwände, der Säulen für das Obergeschoß und der Fundamente für die Öltanks sicher verbunden, dann wurde alles verschalt und mit Gußbeton ausgefüllt. Die Verbindungsstellen wurden etwa 12 mm stark mit bituminösem Zement ausgefüllt (Abb. 1 u. 4). Da bei Hochwasser das vorhandene Grundwasser über die Höhe des Erdgeschoßbodens stieg, wurden die Außenseiten der Wände des Erdgeschosses mit einer starken Schicht von bituminösem Zement überzogen. Da der Neubau an vorhandene Gebäude (Ausbesserungswerkstatt, Malerwerkstatt und Kraftstation) sich anschließt, konnten Dampf und Druckluft leicht zugeführt werden.

Die Wände des Obergeschosses sind zwischen den Eisenbetonsäulen aus Mauersteinen hergestellt (Abb. 3). Zur Verhütung von Bränden wurde in das Gebäude eine Hochdruckdampfleitung geführt, die innerhalb der Wände in Rohren aus porösen Halbziegeln verlegt wurde. An sie schließen sich Löschrohre mit Dampfdufen an, die an der Decke des die

Compañia del Norte (Spanische Nordbahn):	
Rampe von Pajares (León—Oviedo)	62 km
Barcelona—Manresa	64 "
Moncada—San Juan de las Abadesas (Ostpyrenäen)	106 "
Alsasua—Irun (auf der Strecke San Sebastian—Miranda del Ebro)	103 "
Villalba—Segovia (Rampe in der Sierra Guadarrama)	63 "
Madrid—Avila (Rampe in der Sierra Guadarrama)	114 "
Miranda del Ebro—Bilbao (im Kantabrischen Gebirge)	104 "
Quintanilla—Santander (im Kantabrischen Gebirge)	115 "
Astorga—Ponferrada (im Gebirge von León)	77 "
La Encina—Jatiba (Rampe von Valencia auf das Hochplateau)	58 "
	<hr/> 866 km

Compañia de Madrid—Zaragoza—Alicante:	
Tarragona—Barcelona—Gerona—Port Bou (Hauptstrecke von der franz. Grenze nach Barcelona entlang der Küste über Mataró)	209 km
Barcelona—Zaragoza (über Caspe am Ebro)	338 "
Barcelona—Empalme (Hauptstrecke über Granollers im Binnenlande)	70 "
	<hr/> 617 km

Campañia de Ferrocarriles Andaluzes (Andalusische Eisenbahnen):	
Bobadilla—Algeciras	178 km
Bobadilla—Malaga	70 "
Bobadilla—Granada	123 "
Linares—Almeria (quer durch die Sierra Nevada)	251 "
	<hr/> 622 km
	Insgesamt: 2105 km

Es zeigt sich, daß bloß Rampenstrecken in den Randgebirgen auf wichtigen Linien und die größte Verkehrsdichte aufweisenden Strecken um Barcelona in erster Linie elektrisiert werden. Es sollen damit 13% an Betriebskosten erspart werden, wobei man mit 176 000 Pesetas/km an Kosten rechnet. Die Rampenstrecke bei Pajares, die die Hauptkette des Kantabrischen Gebirges im Perruca-Tunnel nächst Busdongo in 1285 m Seehöhe durchbricht, hat allerdings höhere Kosten verursacht.

Als Vorteile der elektrischen Zugförderung wird neben der Verringerung der Zahl der Lokomotiven, den geringeren Instandhaltungskosten, dem geringeren Personalstande die Vermehrung der Leistungsfähigkeit und Reisegeschwindigkeit hervorgehoben, ferner die Möglichkeit, von der Verstärkung des Oberbaues und der Brücken, die neuen schweren Dampflokotiven nicht mehr gewachsen wären, absehen zu können, wie sich dies auf der Strecke Alsasua—Irun bereits gezeigt hat.

Dipl.-Ing. Dr. W. Vieser.

**Die Erhaltung der Niagara-Fälle.** Seit etwa 40 Jahren wird die Wasserkraft der Niagara-Fälle ausgenutzt, und ungefähr ebenso lange besteht die sicher nicht unberechtigte Besorgnis, daß durch die Gewinnung von Energie das unvergleichliche Bild, das die niederstürzenden Wassermengen bieten, beeinträchtigt werden könnte. Bekanntlich zerfallen die etwa 1300 m breiten Fälle in zwei Teile, den kanadischen und den amerikanischen, zwischen denen Grand Island liegt. Die Gesamtheit der die Fälle betreffenden Fragen können daher nur durch internationale Vereinbarungen geregelt werden, und so setzten denn beide Staaten einen Ausschuß ein, der ermitteln sollte, wieviel Wasser dem Niagara zur

Kraftgewinnung entzogen werden könnte, ohne daß der malerische Anblick darunter litte. Der Ausschub kam zu dem Ergebnis, daß etwa 1800 m<sup>3</sup>/Sek. oder rd. 37% der Gesamtmenge bei Niederwasser ohne Schaden abgezapft werden könnten. Diese Menge ist aber sicher zu groß, denn bis jetzt werden erst rd. 1585 m<sup>3</sup>/Sek. abgeleitet, und der Augenschein lehrt nach einem Bericht in „Engineering“, daß das zu viel ist und daß eine weitere Ausnutzung als Kraftquelle nur möglich ist, wenn besondere Maßnahmen zur Erhaltung des Bildes, das die Fälle bieten, getroffen werden. Schon jetzt fließt auf amerikanischer Seite zu wenig Wasser über die natürliche Wehrkante, und auf kanadischer Seite liegen Felsen in breiter Ausdehnung frei. Aber es besteht noch eine andere Gefahr: Die Fälle „begehen Selbstmord“, wie sich ein Bericht der Geologischen Abteilung des kanadischen Bergamts ausdrückt. Messungen, die bis in das Jahr 1842 zurückgehen, haben nämlich ergeben, daß die Überfallkante im Jahre durchschnittlich 1,3 m bergauf rückt, und es wird sogar behauptet, daß diese Zahl noch zu klein sei und von der Wirklichkeit noch übertroffen werde. Neuere Messungen lassen aber erkennen, daß dieses Maß in den letzten Jahren abgenommen hat, und zwar im Durchschnitt der Jahre seit 1906 bis auf etwa 70 cm. Diese Abnahme wird damit erklärt, daß auf die Überfallkante zu zwei Wasserrinnen führen, die sich einander nähern. Bisher ist der größte Teil der Wassermenge an der Vereinigungsstelle dieser Rinnen übergefallen. Je mehr aber die Kante zurückweicht, desto mehr entfernen sich die Rinnen voneinander, auf desto größere Breite verteilt sich die zu Tal stürzende Wassermenge und um so langsamer wird die Überfallkante abgeschliffen. Daß die Abnutzung ein so erhebliches Maß angenommen hat, liegt daran, daß die Überfallkante selbst zwar aus hartem Kalkstein besteht, daß unter diesem aber weicherer Schiefer ansteht. Dieser wird vom Wasser stark angegriffen, die Überfallkante wird dadurch unterhöhlt und stürzt nach. Bei Verteilung des Wassers auf größere Breite wird die Gefahr, daß der Schiefer ausgewaschen wird, vermindert, und damit wird auch die Überfallkante selbst weniger gefährdet. Dazu kommt noch, daß nach oberstrom die Mächtigkeit der Kalksteinschicht zunimmt, wodurch ebenfalls das Unterwaschen verringert und der Verfall aufgehalten wird. Übrigens geht die Rückwärtsbewegung der Überfallkante auf kanadischer Seite schneller vor sich als auf amerikanischer. Das rührt daher, daß sich im Sturzbett der amerikanischen Seite, wo die überfallende Wassermenge geringer ist als auf kanadischer, Trümmer aus der Felswand angesammelt haben, die die lebendige Kraft des Wassers aufzehren und so einen Schutz für die dahinterliegende Felswand bilden.

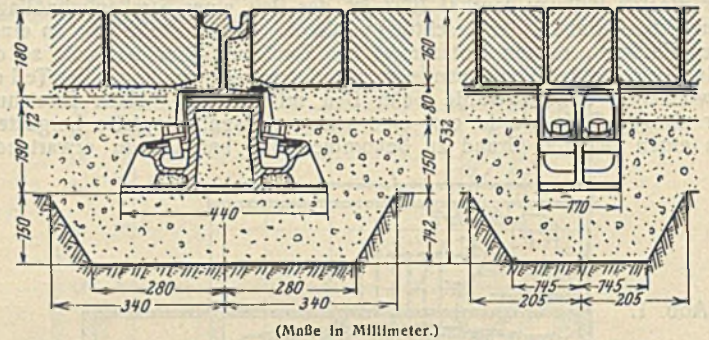
Immerhin wird es für nötig gehalten, wasserbauliche Maßnahmen zu treffen, um das Bild der Fälle zu erhalten. Die eigentlichen Fälle haben nur eine Breite von etwa 300 m, und über diesen Teil fließen nur etwa 6% der gesamten Wassermenge ab, die der Niagara führt. Die Wassertiefe oberhalb der Fälle beträgt nicht über 1 m, stellenweise sogar weniger, und stellenweise treten Felsen und kleine Inseln aus dem Wasser heraus. Es wird daher für möglich gehalten, durch den Einbau von Grundschiwellen an geeigneten Stellen, durch Beseitigen von Felsen an anderen Stellen das Wasser gleichmäßiger über die Breite der Fälle zu verteilen und so das malerische Bild nicht nur zu erhalten, sondern sogar zu verbessern. Ob damit der gewünschte Erfolg, namentlich für den Beschauer, erreicht werden wird, darf zweifelhaft sein.

Die Kosten für die Ausführung der Arbeiten, die jetzt vorgeschlagen werden, sind auf 1,75 Mill. Dollar geschätzt. Es wird jedoch ausdrücklich bemerkt, daß für diese Schätzung keine näheren Grundlagen vorhanden sind, und daß man auch nicht im voraus wissen kann, ob mit den jetzt geplanten Einbauten der gewünschte Erfolg erreicht werden wird, ob sich nicht vielmehr bei der Ausführung noch weitere Arbeiten als nötig erweisen werden. Immerhin ist es verdienstlich, daß man bemüht ist, das einzigartige Naturdenkmal, das die Niagara-Fälle darstellen, nicht der „Industrialisierung“ ihrer Umgebung zum Opfer zu bringen, sondern es zu erhalten. Daß ernstlich gearbeitet wird, geht schon aus der Zusammensetzung des mehrfach genannten internationalen Niagara-Amtes hervor; ihm gehören auf kanadischer Seite der stellvertretende Bergwerksminister und der Direktor des Amtes zur Ausnutzung der Wasserkraft an, während die amerikanischen Mitglieder ein Major der technischen Truppen, in deren Händen bekanntlich der staatliche Wasserbau ruht, und ein zweiter namhafter Techniker sind.

**Pariser Straßenbahnoberbau.** Die Rillenschiene, die in Paris als Regelform für die Straßenbahn verwendet wird, ist nach Electric Railway Journal 180 mm hoch und wiegt 52 kg/m. Unter Zwischenschaltung eines 12 mm starken Stückes Teakholz (s. die Abbildung) ruht die Schiene auf gußeisernen Stühlen, die 24,8 kg wiegen. Diese haben die außerordentlich große Höhe von 190 mm, so daß im ganzen die Belastung der Schiene auf eine Fläche übertragen wird, die 382 mm unter der Straßenoberfläche liegt. Man ist also bestrebt, die 440 mm breite Auflagerfläche, auf der die Belastung auf den den Schienenstuhl einhüllenden Beton übertragen wird, möglichst tief zu legen. Dieser Beton reicht noch 150 mm unter die Sohle des Schienenstuhls und füllt eine rechteckige Grube aus, die an ihrer Sohle 560 mm, 142 mm darüber 680 mm breit ist; in der Gleisrichtung sind die Abmessungen in denselben Höhen 410 mm und 290 mm. Die Schienenstühle sind in der Gleisrichtung 170 mm lang. Sie bestehen aus einem hohlen Kasten von der Breite des Schienenfußes, dessen Sohle nach beiden Seiten bis auf die schon erwähnten 440 mm verbreitert ist. Seitliche Flanschen versteifen die Sohlplatte gegen den kastenartigen Oberteil des Schienenstuhls. An seitliche hohle Ohren in etwa halber Höhe des Schienenstuhls sind Klemmen angeschraubt, die mit einem oberen Haken die Schiene auf dem Stuhl festlegen. Auch hier erkennt man das Bestreben, die Befestigungsteile in möglichst große Tiefe zu verlegen. Die Schienen-

stühle ruhen ohne Querschwellen im Beton; als Spurhalter dienen Spurstangen in 1,3 m Abstand. Ebenso groß ist der Abstand der Schienenstühle, außer neben den Stößen, wo er kleiner ist. Auch Weichen und Kreuzungen werden von Schienenstühlen getragen, die grundsätzlich dieselbe Form haben wie diejenigen unter dem laufenden Gleis, nur mit dem Unterschiede, daß ihre obere Stützfläche der Form des Teils, den sie aufzunehmen hat, angepaßt ist.

In allen Krümmungen von weniger als 30 m Halbmesser wird für die Innenschiene Manganstahl verwendet. Die Schienen werden in Längen von 5 m, 7 m und 10 m beschafft und auf dem Werkplatze der Straßenbahngesellschaft in die richtige Krümmung gebogen. Bei besonders scharfen Krümmungen wird für die Außenschiene eine Sonderform mit flacher Spurrille verwendet, so daß hier das Außenrad auf dem Flansch laufen muß. Dadurch soll die Reibung zwischen Flansch und Schiene und damit die Abnutzung verringert werden. Man hält diese Maßnahme deshalb für nötig, weil die Wagen bei 960 mm Raddurchmesser einen Radstand von 3600 mm haben. Diesen langen Radstand hat man gewählt, um die nickende Bewegung des Wagens zu verringern, muß aber dafür gewisse Schwierigkeiten beim Durchfahren der Krümmungen in Kauf nehmen.



(Maße in Millimeter.)

Auch für Weichen und Kreuzungen wird Manganstahl verwendet. Auch hier läßt man in Herz- und Kreuzungsstücke die Flanschen auflaufen. Man hat dadurch erreicht, daß das Geräusch beim Befahren dieser Stellen wesentlich gedämpft worden ist. Versuche werden auch mit Chrom- und Nickelstahl angestellt, doch verdient Manganstahl vor diesen Stahllarten den Vorzug, abgesehen davon, daß er sich besser schweißen läßt.

Die Köpfe der Pariser Fahrschienen sind eben und die Radreifen zylindrisch, so daß sie also auf der ganzen Breite des Schienenkopfes laufen. Dadurch will man die Riffelbildung hintanhaltend und ein ruhigeres Fahren erreichen.

Bei der Herstellung neuer Gleise geht man merkwürdigerweise von oben nach unten vor. Die Schienenstühle werden also nicht etwa auf das vorher eingebrachte Betonbett aufgesetzt, sondern die Schienen werden, nachdem das Gleisbett ausgehoben ist, mit den daran befestigten Schienenstühlen und Spurstangen verlegt und sorgfältig ausgerichtet, wobei hölzerne Blöcke untergelegt werden. Dann wird der Beton eingebracht, der sich in 15 cm Stärke über die ganze Gleisbreite erstreckt. Auf einer 8 cm starken Sandschicht werden dann die 16 cm hohen Pflastersteine verlegt. Das laufende Meter Gleis dieser Bauart, ohne Weichen und Kreuzungen, kostet 300 Fr.

Wkk.

**Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Siedlungswesen** (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8). Das am 24. Juni ausgegebene Heft 12 (1 R.-M.) enthält u. a. folgende Beiträge: Stadtrechtsrat Dr. Heymann: Deutscher Wohnungsbau mit Auslandskapital? — Landhaus Graetz, Berlin-Lichterfelde. — Konrad Strauß: Der Kachelofen der Neuzeit. — Dr. Wölz: Hauptaufgaben in unserem städtischen Wohnungs- und Siedlungswesen.

## Personalnachrichten.

**Preußen.** Der Regierungsbaumeister (W.) Früh in Magdeburg ist nach Berlin versetzt und dem Herrn Reichsverkehrsminister zur dienstlichen Verwendung zur Verfügung gestellt worden.

Der Regierungsbaumeister (W.) Fritz Schmidt ist unter Wiederaufnahme in den preußischen Staatsdienst dem Wasserbauamt in Wesermünde überwiesen worden.

Der Regierungs- und Baurat (W.) Leopold (bisher zum Reichsverkehrsministerium beurlaubt) ist durch seine Ernennung zum Regierungsbaurat im Reichsverkehrsministerium aus dem preußischen Staatsdienst ausgeschieden.

**INHALT:** Neubau der Straßenbrücke über den Großschiffahrtweg Berlin—Stettin bei Schwedt a. d. Oder. — Mehr Zusammenhalt und Zielbewußtsein im Technikerstande. — Neue Vorschriften für die Umgrenzung des leichten Raumes für deutsche Normalspurbahnen. (Schluß.) — Vermischtes: Zweiter bemerkenswerter Brückenbau über den Delaware bei Philadelphia. — Öllagerhaus der Straßenbahn in Denver, U. S. A. — Elektrisierung der spanischen Bahnen. — Erhaltung der Niagara-Fälle. — Pariser Straßenbahnoberbau. — Der Neubau, Halbmonatsschrift für Baukunst, Wohnungs- und Siedlungswesen. — Personalnachrichten.