DER BAUINGENIEUR

8. Jahrgang 23. Juli 1927 Heft 30

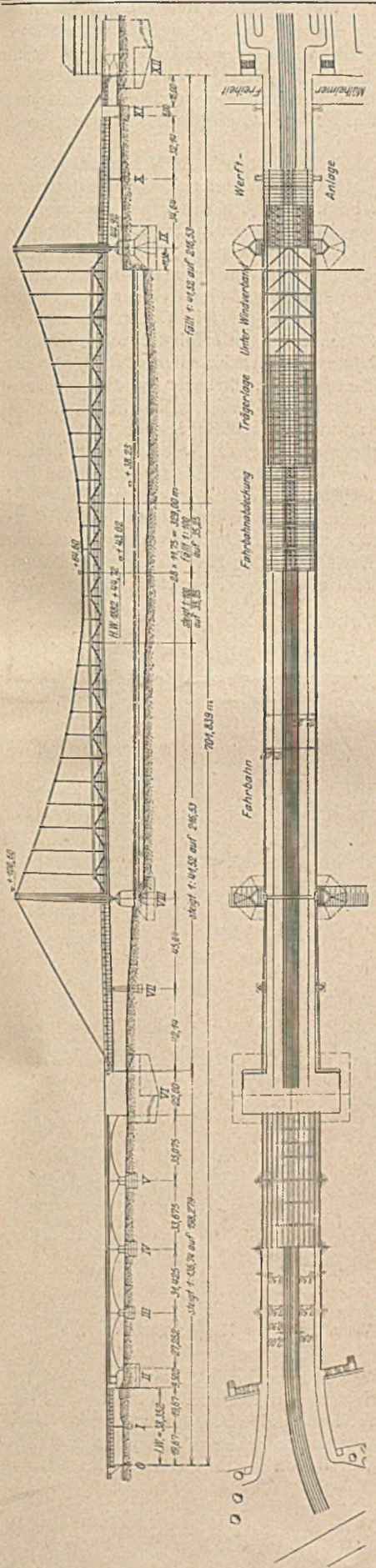


Abb. 213. „Wahrheit". Hängebrücke. Gesamtübersicht.

ENGERER WETTBEWERB UM ENTWÜRFE FÜR EINE FESTE STRASSENBRÜCKE ÜBER DEN RHEIN IN KÖLN-MÜLHEIM.

Von Dr.-Ing. Kommerell, Direktor bei der Reichsbahn, Berlin, und Dipl.-Ing. W. Rein, Berlin.

(Fortsetzung von Seite 513 u. Schluß.)

18. „Wahrheit". Hängebrücken.

Die Verfasser der vorbeschriebenen Balkenbrücken-Entwürfe haben als weitere Lösung eine Kabelhängebrücke ohne Strompfeiler vorgeschlagen, eine Lösung, welche ihrer Meinung nach technisch und ästhetisch gegeben sei, falls die Rücksicht auf die Höhe der Baukosten zurücktritt. Die den Rheinstrom in voller Breite mit einer 329 m großen Öffnung überspannende Kabelhängebrücke weist nur in der Mittelöffnung einen gegliederten Versteifungsträger mit parallelen Gurtungen auf, während in den Seitenöffnungen auf eine Verbindung mit dem Kabel verzichtet ist (Abb. 213). Die dort vorgesehenen eisernen Vollwandträger mit Zwischenstützen haben linksrheinisch 42,14 und 45,64 m, rechtsrheinisch 32,14 und 34,64 m Stützweite. Dadurch ergeben sich straff gespannte Rückhaltkabel, welche sich bis zu den etwa 90 m landeinwärts gelegenen Verankerungen erstrecken. Zwischen den Verankerungspfeilern ist die Hängebrücke, abgesehen von den Verschiedenheiten der Seitenöffnungen, symmetrisch. Sämtliche an das Verankerungswiderlager auf dem Kölner Ufer anschließenden Flutöffnungen sind, um diese Symmetrie noch stärker zu betonen, als Massivbauten ausgeführt. Deichweg und Hafenbahn sowie Mülheimer Freiheit werden durch Blechträger überbrückt.

Der Übergang zum Mülheimer Ufer wird durch Abb. 214 wiedergegeben.

Das Hauptkabel besteht aus 37 patentverschlossenen, parallel zueinander liegenden Seilen, deren Fugen mit Mexico-Bitumen unter Zusatz von Guttalit ausgefüllt sind. An der Auflagerstelle der Kabel auf den Pylonen sollen die Fugen zwecks guter Druckübertragung mit genau geformten Leisteneinlagen aus Messing versehen werden. Die Kabel werden in fertigem Zustand mit einem Asphaltanstrich versehen und an den frei liegenden Stellen außerdem mit einem ½ mm dicken Kupferblech zum Schutz gegen Witterungseinflüsse ummantelt. An den Stößen werden diese Kupferbleche gefalzt, um alle Bewegungen des Kabels mitmachen zu können. In der Mittelöffnung liegen die Hauptkabel in der Ebene der Versteifungsträger, in den Seitenöffnungen sind sie bis zur Außenkante der im zweiten Ausbau angebauten Fußwege auseinander gezogen. In dem Verankerungsschacht der Widerlager löst sich das Kabel ohne weitere Umlenkung in seine Einzelstränge bis zu den eisernen Verankerungsträgern auf (Abb. 215). Ein in einem besonderen Montageraum untergebrachtes, fahrbares Gerüst gestattet das Nachstellen der einzelnen Seile mittels hydraulischer Winden. Die gegen Hochwasser durch Spundwände geschützten Schacht- und Montageräume werden nach vollendeter Brückenaufstellung zubetoniert, damit auch dieser Teil des Verankerungswiderlagers zur Aufnahme der Kabelzüge mit herangezogen werden kann. Die einzelnen Seile sollen hier mit einer Schicht besten Trinidadasphalts bekleidet werden. Die Einmündung der Kabel in den Schacht wird durch einen Pfropfen aus Asphaltbeton verschlossen.

Die Pylonen (Abb. 216) sind als Zweigelenkrahmen ausgebildet und können in der Längsrichtung der Brücke pendeln. Pfosten und Riegel sind zweiwandig und durch im Innern angebrachte Steigeleitern begehbar. Die unteren Teile der Linienkipplager der Pylonen sind ihrer Größe wegen zweiteilig ausgebildet (Abb. 217). Um den Querschnitt der Pylonen nicht unnötig zu schwächen und andererseits die Auflagerkonstruktion gut zugänglich zu gestalten, sind die Versteifungsträger außermittig gelagert. Die in der Ebene der Pylonen liegenden Querträger sind mit den Hauptträgern der Seitenöffnungen fest verbunden, während die Fahrbahnlängsträger der Mittelöffnung beweglich auf ihnen gelagert sind. Zur Aufnahme wagerechter Kräfte werden diese Querträger an ihren unteren Gurtungen mittels zweier Bleche mit den Pylonenfüßen verbunden (vgl. Abb. 216 u. 217). Die Beweglichkeit in Richtung ihrer Längsachse ist dadurch gewährleistet, daß diese Anschlußbleche auf der einen Seite mit Langlöchern versehen sind. Die Umlenkung der Tragkabel auf dem Pylonenkopf ist aus Abb. 218 zu ersehen.

Die Fahrbahn entspricht grundsätzlich der für die vorbeschriebenen Balkenbrücken gewählten Ausbildung, lediglich mit dem Unterschied, daß hier drei Trennungsfugen vorgesehen

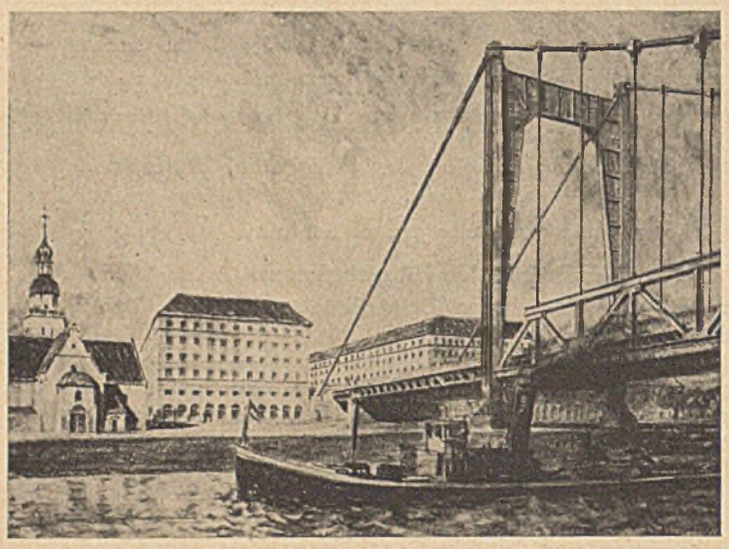


Abb. 214. „Wahrheit." Hängebrücke. Übergang zum Mülheimer Ufer.

sind. Die auf die Fahrbahn wirkenden Bremskräfte werden in jedem Feld zwischen zwei Trennungsfugen durch besondere Bremsverbände auf die unteren Gurtungen der Hauptträger überführt. Der höchste Punkt der Fahrbahn liegt in der Mitte der Hauptöffnung. Die sich beiderseits anschließenden größten Steigungen betragen 1 : 41,52.

Der 7 m hohe Versteifungsträger (Abb. 219) hat steigende und fallende Streben und 28 Felder von je 11,75 m Länge. Die Gurtungen sind doppelwandig. Die Aufhängung, deren Einzelheiten aus Abb. 219 hervorgehen, erfolgt durch Einzelseile von 114 mm ⌀.

Die Hauptträger der Seitenöffnungen entsprechen im wesentlichen den Flutbrücken der Balkenbrückenentwürfe und sind in der gleichen Bauhöhe wie die Fahrbahn der Mittelöffnung durchgeführt. Infolge ihrer geringeren Höhe und des Wechsels der Gliederung gestalten sich die Übergänge an den Pylonen wie beim Entwurf „Das größere Köln" nicht sehr befriedigend.

Die Massivbauten der linksrheinischen Flutbrücken bestehen aus Eisenbeton-Rahmenträgern mit beiderseitigen Auskragungen. Ihre Stützweiten gehen aus Abb. 213 hervor.

In einem Nebenentwurf haben die Verfasser diese Flutöffnungen ebenfalls durch eiserne Blechträger in der gleichen Ausführung, wie sie bei den Balkenbrückenentwürfen vorgesehen sind, überbrückt. — Aus dem auch für diese Lösung abgegebenen verbindlichen Angebot (vgl. Tafel V) geht hervor, daß diese Ausbildung um ein Geringes billiger wird als der Hauptentwurf.

Da das Aussehen der Kabelhängebrücke in entscheidender Weise durch den Versteifungsträger beeinflußt wird, haben die Verfasser eine weitere Lösung mit vollwandigem Versteifungsträger versucht (Abb. 220). Hierbei ergaben sich aber Mehrkosten in Höhe von 2,5 bis 3 Millionen Mark, und da der doppelwandige, bis zur Brüstungshöhe über die Fahrbahn hinausragende Vollwandträger sich nach Ansicht der Verfasser an der Grenze des technisch Möglichen befindet, ist ein verbindliches Angebot für diese Lösung nicht ausgearbeitet worden.

Als Baustoff haben die Verfasser wieder St 48 und St Si vorgeschlagen. Die Gewichte der Eisenkonstruktion für St 48 einerseits und St Si andererseits verhalten sich bei Anordnung massiver Flutbrücken wie 1 : 0,9, bei eisernen Flutbrücken wie 1 : 0,895.

Die Kostenunterschiede gehen aus Tafel V hervor.

Bei der Aufstellung sollen für die Pylonen feste Bockgerüste errichtet werden (Abb. 221). Zum Einbau der Kabel werden für jede Tragwand auf zwei besonderen in den Endwiderlagern verankerten Hilfskabeln Hilfsstege verwendet. Die einzelnen Seile der Kabel werden innen neben den Pylonen auf den Stegen ausgestreckt und dann durch zwei auf den Pylonen aufgesetzte Katzen in die Kabelsättel eingelegt. Die Unterstützung der Rückhaltkabel in den Seitenöffnungen erfolgt durch besondere feste Gerüste. Zum Einbau der Kabelschellen und Hängeseile dient ein auf den Hilfsstegen verfahrbarer besonderer Aufstellungskran. Sobald die Kabel fertig gestreckt sind, wird die Eisenkonstruktion an diese angehängt.

Die Versteifungsträger sollen genau wie bei dem bereits beschriebenen Vorbau der Balkenbrücken aufgestellt werden, jedoch sind hier zwei Gerüstpfeiler im Strom vorgesehen. Falls die Strombauverwaltung die Gerüstpfeiler während der Wintermonate nicht erlaubt, sollen die Versteifungsträger, soweit sie fertiggestellt sind, behelfsmäßig an den Hauptkabeln aufgehängt werden. Dadurch würde allerdings eine erschwerende Umänderung des Bauplanes insofern bedingt, als die Kabel entsprechend früher eingelegt werden müssen.

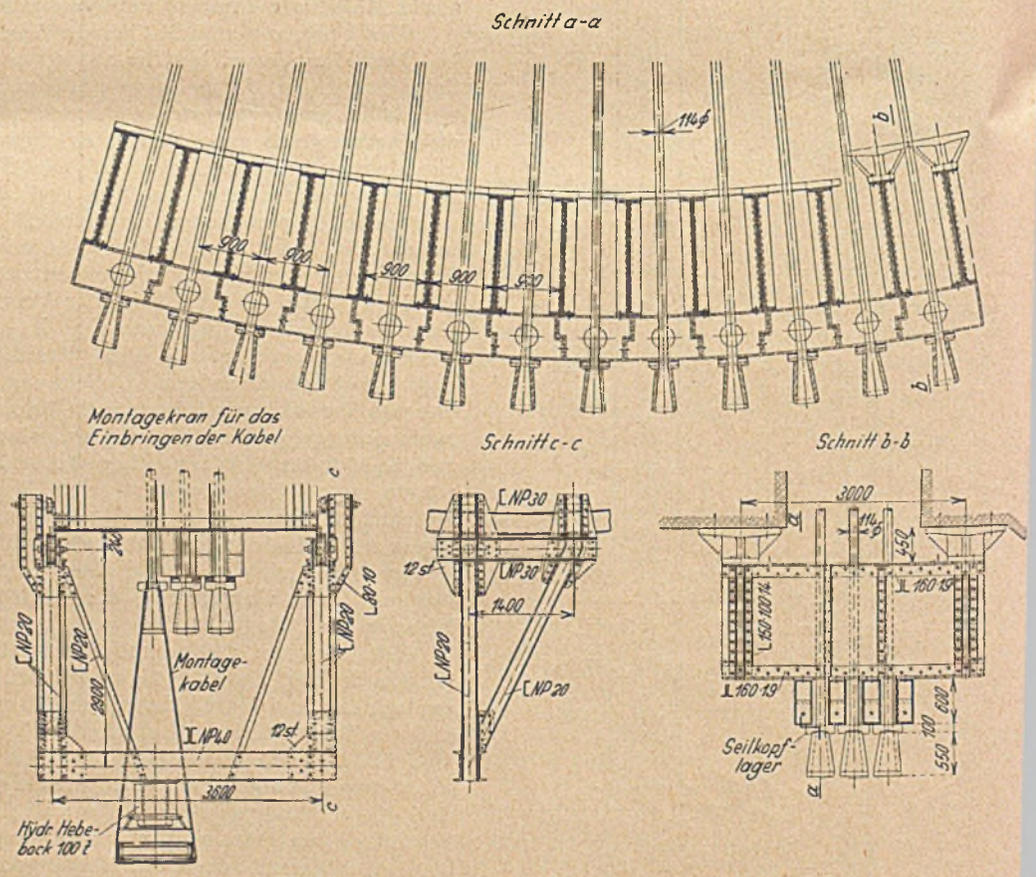


Abb. 215. „Wahrheit." Hängebrücke. Verankerung der Haupttragkabel.

Die Gründungsarbeiten sind ebenfalls so durchgeführt wie bei den Balkenbrücken. Die beiden Pylonenpfeiler werden mittels eiserner Senkkästen von geschütteten Inseln aus, die

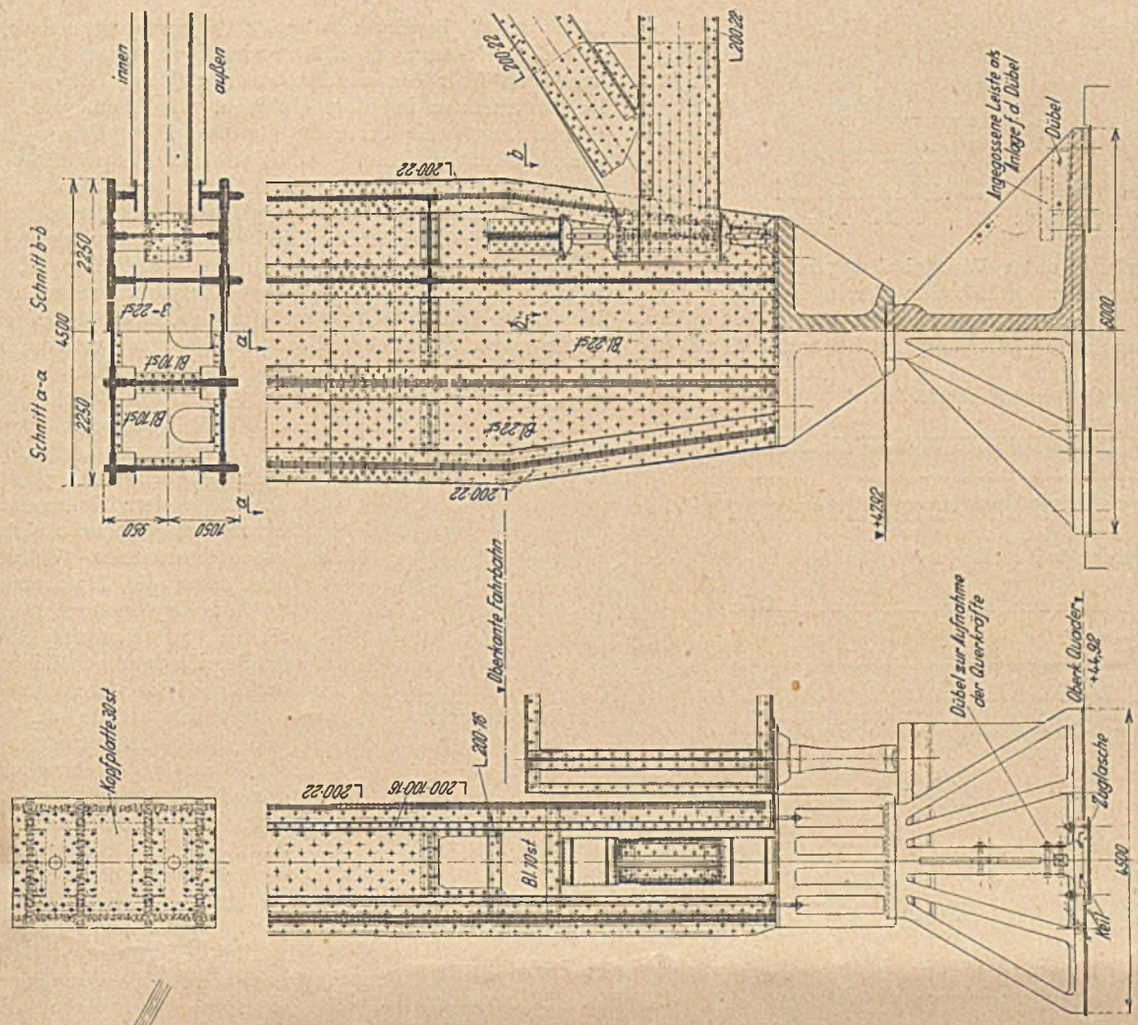


Abb. 217. „Wahrheit". Hängebrücke. Lager und unterer Teil der Pylonen.

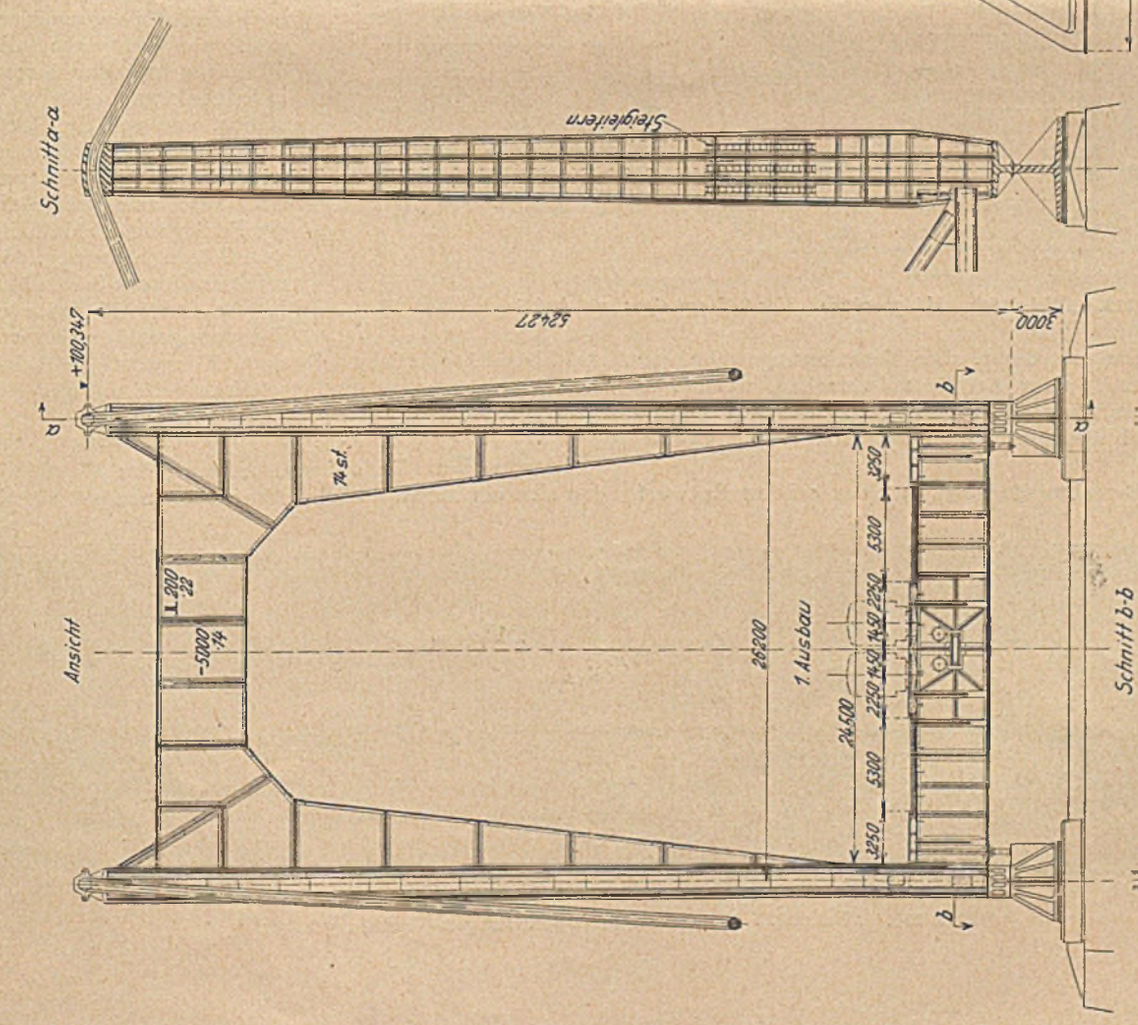


Abb. 216. „Wahrheit". Hängebrücke. Pylone.

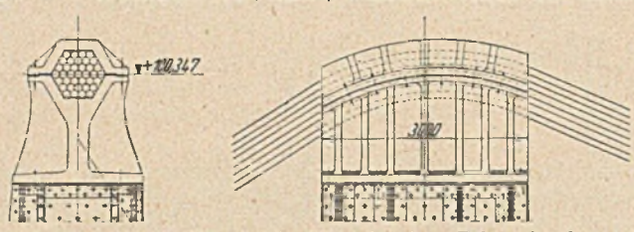


Abb. 218. „Wahrheit". Hängebrücke. Pylonenkopf.

Verankerungswiderlager unter Wasserhaltung hergestellt. Der Mülheimer Pylonenpfeiler enthält zur Verringerung der Erdauflast einen mit Hohlräumen versehenen Eisenbetonumbau, welcher auf der Landseite gleichzeitig als Stützmauer, auf der Stromseite als Ufermauer dient. Die Verankerungswiderlager (Abb. 222) sind mit einer Art Sporn versehen, welcher so bemessen ist, daß er allein den Horizontalzug der Kabel übertragen kann. Er soll über einer Schüttbetonsohle im Trockenen hergestellt werden.

Die statische Berechnung erfolgt nach der bei dem Entwurf „Weltstadt" bereits erwähnten Verformungstheorie, indem sich die Verfasser im Erläuterungsbericht auf die Veröffentlichungen über die neueste amerikanische Hängebrücke, die Delawarebrücke in Philadelphia[12]), beziehen. Die nach der Elastizitätstheorie berechnete größte Durchbiegung aus Verkehrslast an der Grenze der lichten Schiffahrtsöffnung beträgt 50,3 cm, infolge Erwärmung um 35° rd. 40 cm. In den Viertelspunkten erhöht sich die Durchbiegung aus der Belastung um 7 cm. Die Verfasser schätzen die Verringerung der Durchbiegung bei Berechnung nach der Verformungstheorie auf 30 vH. Die Kabel, welche in der Fabrik mit einem Drittel ihrer Bruchfestigkeit gereckt werden sollen, zeigten bei einer Belastung von 23 vH der Bruchfestigkeit rd. 0,22 vH Dehnung und bei einer Weiterbelastung bis zu 33 vH der Bruchfestigkeit rd. 0,28 vH Dehnung.

Der Gesamteindruck der vorbeschriebenen Lösung ähnelt dem des unter dem Kennwort „Freier Strom" eingereichten Kabelhängebrückenentwurfes. Während sich dort aber die Massivbauten bis an die Pylonen heranschieben, ist bei dem Entwurf „Wahrheit" im Bereich der eigentlichen Hängebrücke die Baustoffeinheit gewahrt. Vermutlich würde das Gesamtbild des Nebenentwurfes mit den die Gesamtkosten etwas verringernden Blechträgerflutbrücken günstiger wirken, weil die Flutbrücken dann eine natürliche Fortsetzung der linksrheinischen Seitenöffnung bilden und den ganzen Brückenzug einheitlicher gestalten. Diese Einheitlichkeit haben die Verfasser aber absichtlich vermeiden wollen, weil, wie sie sagen, die Landöffnungen mit der Stromöffnung in keiner organischen Verbindung stehen, und weil die Hängebrücke als solche besonders hervorgehoben werden soll. Diese letztere Absicht wird aber nur bei tiefgehender Freilegung des Mülheimer Ufers zur Geltung kommen, da sich die rechtsrheinische Seitenöffnung weit in die Stadt Mülheim erstreckt. Dessenungeachtet aber verkörpert die Kabelhängebrücke mit dem Kennwort „Wahrheit" eine sehr beachtenswerte und technisch reife Lösung

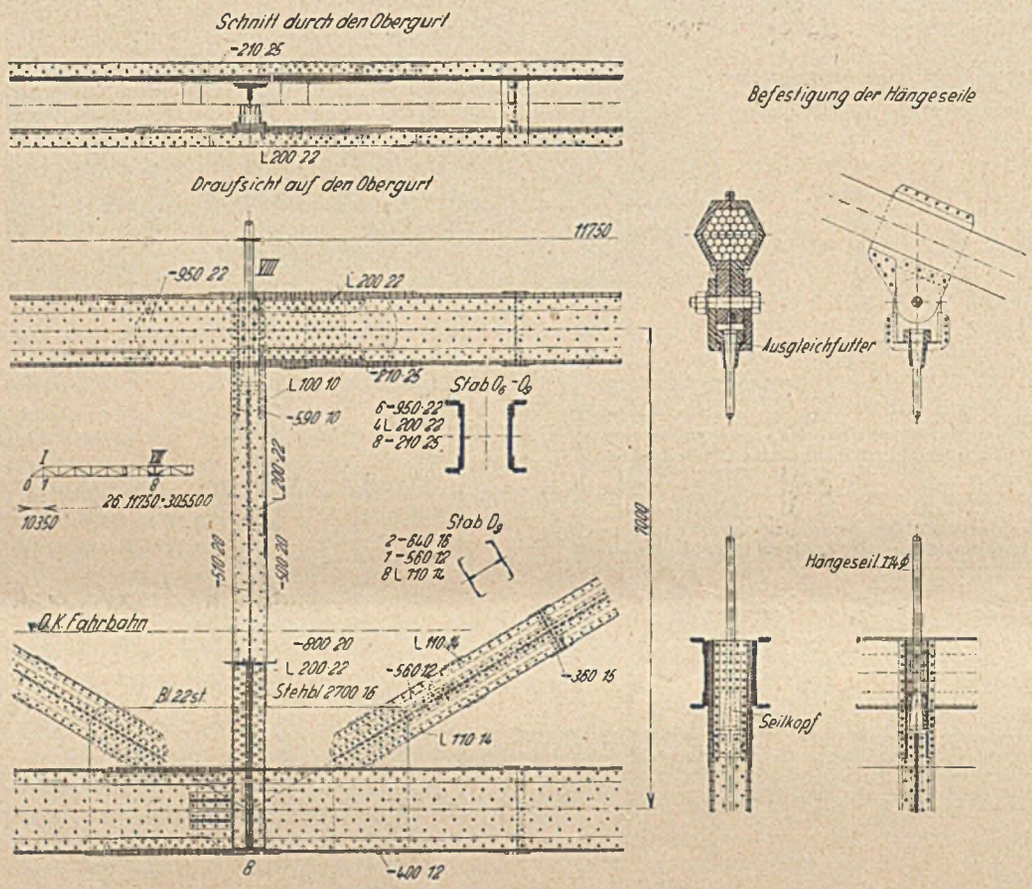


Abb. 219. „Wahrheit". Hängebrücke. Versteifungsträger mit Aufhängung.

V. Schlußbemerkung.

Der weitere Verlauf und Ausgang des Wettbewerbes, an den sich ein ungewöhnlich lebhafter Meinungsstreit über tech-

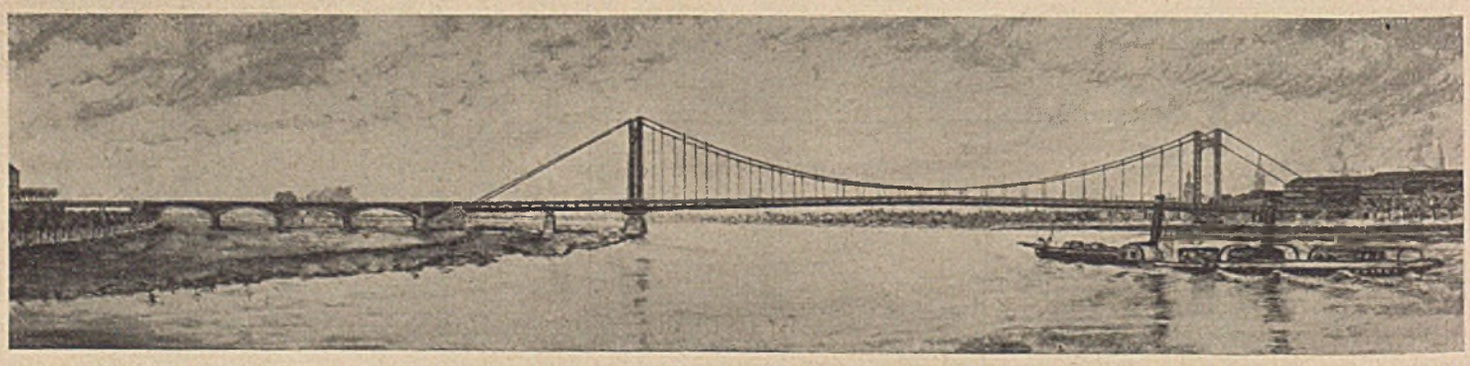


Abb. 220. „Wahrheit". Hängebrücke mit vollwandigem Versteifungsträger.

nische und ästhetische Fragen anschloß, sei hier nur ganz kurz gestreift, zumal von anderer Seite dazu eingehend Stellung genommen wird.

Gegen den von dem Preisgericht zur Ausführung empfohlenen Entwurf „Aus einem Guß" wurde von dem Brückenbaubüro der Stadt Köln das Bedenken geltend gemacht, daß bei dem gewaltigen Schub, welcher von dem Bogen auf die Widerlager übertragen werden muß, das Fundament gefährdet werden könne, weil der Baugrund solche ungewöhnlich großen Schub- und Druckkräfte nicht mit Sicherheit aufzunehmen vermöge. Gleichzeitig wurde von dieser Seite darauf hingewiesen, daß unter dem Fundament auch Auskolkungen entstehen

Die Sachverständigen der Stadt Köln beantworteten die erste Frage mit „nein". Zu der zweiten Frage führten sie aus, daß von den vier angeführten Systemen die Bogenbrücke mit Zugband und die Hängebrücke mit aufgehobenem Horizontalzug vollständig bedenkenfrei und gefahrlos seien. Die beiden anderen Systeme, insbesondere der Bogen mit Horizontalschub, seien es bei den vorhandenen Untergrundverhältnissen nicht.

Da die Stadt Köln auf Empfehlung des Preisgerichtes außerdem nachträglich auf die Überführung der Schnellbahn über die Brücke verzichtete, wurden von einigen Brückenbauanstalten entsprechend geänderte Entwürfe aufgestellt, wobei auch den Anschauungen der Sachverständigen der Stadt Köln

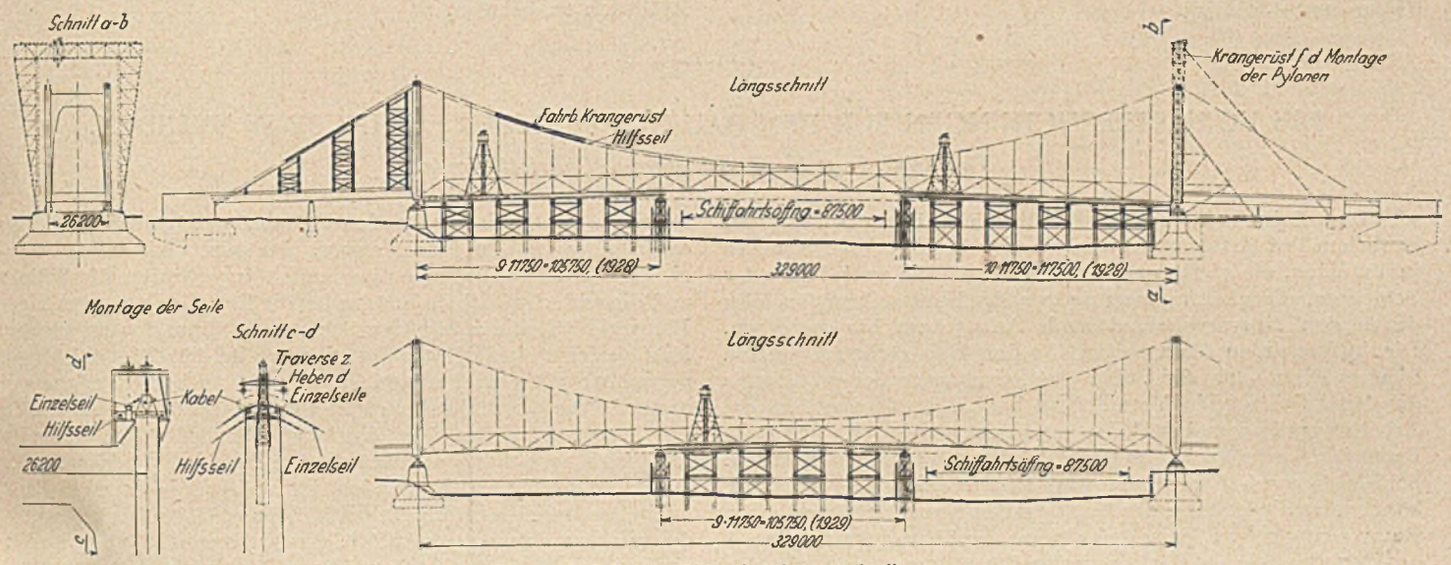


Abb. 221. „Wahrheit". Hängebrücke. Aufstellungsvorgang.

könnten. Die Hauptverfasserin des Entwurfes hat auf Aufforderung der Stadt Köln hierzu Stellung genommen und von verschiedenen bekannten Sachverständigen Gutachten beigebracht, welche übereinstimmend betonten, daß keinerlei Bedenken gegen die Ausführungsart und Standsicherheit des Bauwerkes, insbesondere der Hauptwiderlager, bestünden. Daraufhin hat die Stadt Köln andere Sachverständige berufen und ihnen die beiden nachstehend angeführten Fragen zur Entscheidung vorgelegt:

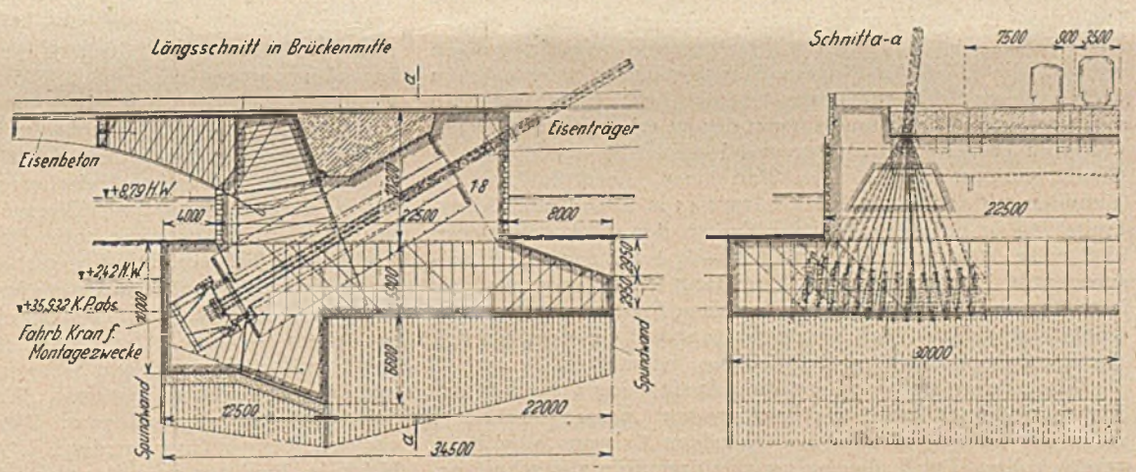


Abb. 222. „Wahrheit". Hängebrücke. Linksrheinischer Verankerungspfeiler.

1. Ob der Bau einer Rheinbrücke mit derartig großen Horizontalkräften, wie sie der vom Preisgericht vorgeschlagene Entwurf vorsieht, vollständig bedenkenfrei und gefahrlos ist?

2. Sind die Brückensysteme:

   a) Elastischer Bogen mit Horizontalschub,

   b) Hängebrücke mit Horizontalzug,

   c) Bogenbrücke mit aufgehobenem Horizontalschub,

   d) Hängebrücke mit aufgehobenem Horizontalzug, bei dem vorhandenen Baugrund sämtlich als vollständig bedenkenfrei und gefahrlos anzusehen?

stattgegeben war. Die Gesamtkosten dieser Entwürfe waren infolge des Wegfalls der Schnellbahn z. T. erheblich geringer als die ursprünglichen Angebotssummen. Soweit diese Entwürfe eine große Stromöffnung ohne Zwischenpfeiler vorsahen, waren die Gesamtkosten des vom Preisgericht zur Ausführung empfohlenen Entwurfes wiederum wesentlich geringer als die der Hängebrücken. — Trotzdem nahm aber die Stadtverordnetenversammlung diesen Entwurf nicht an, sondern erklärte sich für den Bau einer Hängebrücke. — Die Gründe für und wider Bogen- oder Hängebrücke sind in den vorausgehenden Betrachtungen vom rein technischen und z. T. auch vom ästhetischen Standpunkt aus an Hand der einzelnen Entwürfe genau erörtert worden, so daß sich ein weiteres Eingehen hier erübrigt. Trotz des von der Stadtverordnetenversammlung bereits gefaßten Beschlusses kam die Frage, offenbar infolge der noch immer erheblich höheren Gesamtkosten der Hängebrücke,

nicht ohne weiteres zur Entscheidung. In dem höchst unerfreulichen Meinungsstreit[15]) berief die Stadt Köln schließlich noch zwei weitere Gutachter, die sich unter eingehender Begründung[16]) ebenfalls für eine Hängebrücke entschieden. Die daraufhin in Auftrag gegebene Brücke entspricht ungefähr dem Hängebrückenentwurf mit dem Kennwort „Weltstadt" und soll mit 315 m Stützweite den Rheinstrom in einer Öffnung überspannen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die eingereichten Entwürfe und die große Sorgfalt und Mühe, denen sich alle Wettbewerbsteilnehmer unterzogen haben, eine Fülle von neuen, bemerkenswerten Gedanken gezeigt haben, Gedanken, welche von dem rastlosen Vorwärtsstreben des deutschen Brückenbaues und von dem hohen Stand der deutschen Ingenieurkunst beredtes Zeugnis ablegen. — Wenn auch diese Gedanken bei dem Bau der neuen Brücke nicht alle angewendet werden können, so sind sie doch keinesfalls als verloren anzusehen, wie es auch der hauptsächlichste Zweck dieser Veröffentlichung war, sie der Fachwelt in möglichst ausführlicher Form zu übermitteln. — Herr Reichsbahnbaumeister Dr.-Ing. Bernhard hat durch seine Mitarbeit wesentlich zum Gelingen der Veröffentlichung beigetragen, und es ist den Verfassern eine angenehme Pflicht, ihren Dank auch an dieser Stelle zum Ausdruck zu bringen.

[15]) „Zentralblatt der Bauverwaltung", Heft 27, Jg. 1927, Seite 338.
[16]) „Der Bauingenieur", Heft 25 (Jahrg. 1927), Seite 459; Heft 28 (Jahrg. 1927) Seite 513.

DIE VORUNTERSUCHUNGEN FÜR DEN BAU DER GROSSEN SCHLEUSE IN YMUIDEN.

Von Dipl.-Ing. K. E. Schonnopp, Charlottenburg.

Demnächst wird die größte Schleuse Europas in ihrem baulichen Teil fertiggestellt sein. Es ist dies die große Schleuse in Ymuiden, die vierte und für lange Zeit wohl auch letzte der Schleusen, die als Eingangstore von der Nordsee her den Weg durch den Noordzeekanaal nach Amsterdam hin freigeben. Die interessanten Vorarbeiten für den Bau rechtfertigen ein näheres Eingehen auf sie. Der Plan, eine wesentlich größere als die dritte Schleuse in Ymuiden zu bauen, wurde akut, als die Arbeiten am Panamakanal, der Schiffen von 305 × 33,5 × 12,65 m Durchfahrt ermöglichen sollte, tatkräftigst gefördert wurden. Schiffe dieser Größe hätten Amsterdam nicht mehr anlaufen können, da die bestehenden Schleusen in Ymuiden für sie nicht Raum genug boten. Man wählte bereits im Jahre 1911 auf Grund des Berichtes einer dafür ernannten Staatskommission folgende Abmessungen für die Schleuse: nutzbare Länge: 300 m, freie Durchfahrtsbreite wenigstens 40 m, Drempeltiefe 14 m — N. A. P. Als jedoch die Schiffsabmessungen stets größere wurden, die „Vaterland" vom Stapel gelaufen war, und ein noch größeres Schiff mit 60000 t bereits im Bau war, sah man sich gezwungen, die Abmessungen der zu erbauenden Schleuse weiterhin größer anzunehmen und legte schließlich durch ein Gesetz vom 2. 1. 1917 den Bau einer neuen Schleuse in Ymuiden mit 400 m nutzbarer Länge, 45 m freier Durchfahrtsbreite (50 m nutzbare Breite zwischen den Kammermauern) und einer Drempeltiefe von 15 m — N.A.P., sowie die entsprechende Erweiterung und Vertiefung des Noordzeekanaals fest. Ein besonderes Büro unter Ingenieur Freiherr van Panhuys wurde wenige Tage nach Verabschiedung des Gesetzes mit den Vorbereitungen zum Bau der Schleuse beauftragt.

Man dachte sich zunächst eine Ausführung vor allem der Schleusenhäupter nach der sogenannten „nassen Methode", wobei der Schleusenkörper aus einzelnen Caissons hergestellt werden sollte. Der Erdaushub wurde daraufhin zugeschnitten, indem östlich der Baugrube für das Innenhaupt anschließend eine Grube bis zur Tiefe von 3 m — N.A.P. vorgesehen wurde, die als Raum für Herstellung der Caissons gedacht war; dort sollten sie erbaut, dann nach Überschwemmen der Baugrube an ihren Absenkungsort geschleppt und durch Ballastbeschwerung niedergebracht werden. Diese Methode hätte einerseits den Vorteil einer verhältnismäßig kurzen Bauzeit gehabt, denn gleichzeitig mit dem Erdaushub konnte schon die Herstellung der Caissons vor sich gehen. Andererseits auch, und das war wesentlicher, war man der Anschauung, daß die „trockene Methode", also ein Trockenlegen der Baugrube mit Hilfe von Grundwasserabsenkung dem Boden soviel Wasser, und zwar auf eine so lange Zeit entziehen würde, daß eine ernstliche, bleibende Schädigung der Wasserversorgung aus dem Dünengelände von Ymuiden und Umgegend zu erwarten stände.

In den Nachkriegsjahren, die eine weitere Vergrößerung der Schiffe nicht mehr wahrscheinlich machten, wo man vielmehr einen 20000 t-Typ für den größten der Zukunft empfahl, war dann die Frage einer schnellen Bauausführung nicht mehr so dringend wie in den Jahren davor. Anderseits legten die finanziellen Verhältnisse den entwerfenden Ingenieuren die Pflicht auf, die wirtschaftlichste Lösung für die Erstellung so gewaltiger Bauwerke wie die zukünftige Schleuse in Ymuiden zu suchen. Man verhielt sich dann auch nicht mehr einseitig ablehnend gegenüber allen anderen Methoden, die neben der „nassen Methode" in Vorschlag gebracht wurden, sondern lenkte auch das Interesse wieder der „trockenen Methode" zu. Bereits im Jahre 1920 legte die damalige Siemens & Halske A.-G., Elektrische Bahnabteilung, aus der später die Siemens-Bauunion hervorging, ein Projekt vor, das eine völlige Trockenlegung der riesigen Baugrube mittels Grundwasserabsenkung vorsah; ein weiteres Charakteristikum dieses Entwurfes war die Umschließung des ganzen Schleusenkörpers mit einer eisernen Spundwand, die 6 m unter die Sohle der Schleusenhäupter reichen sollte. Die Bedenken, die seitens der holländischen Ingenieure wegen der großen Wasserentnahme nach wie vor vorgebracht wurden, die aber nur auf einer verhältnismäßig geringen Anzahl exakter Beobachtungen im Ymuidener Gebiet aufgebaut waren, legten dann den Gedanken nahe, den Fragenkomplex, der sich auf geologischem und hydrologischem Gebiet ergab, durch systematische Versuche soweit wie möglich zu beantworten. Inzwischen hatte die Siemens & Halske A.-G., Elektrische Bahnabteilung, gegen Ende des Jahres 1921 ein wesentlich eingehender ausgearbeitetes Projekt vorgelegt, das zugleich — und das war der Wegweiser für die späteren Untersuchungen — eine Abgrenzung der für die Grundwasserabsenkung nötig werdende Wasserentnahme möglich machte, und zwar durch Schaffung eines „Wasserwalles" um das eigentliche Schleusengelände herum. Bereits im Mai 1921 war Ingenieur, jetziger Oberingenieur, I. A. Ringers Nachfolger von Herrn v. Panhuys geworden; er erhielt bald nach seiner Ernennung den Auftrag, auch die Möglichkeit und die wirtschaftliche Seite der „trocknen Methode" eingehend zu untersuchen. Außer dieser wichtigen Frage galt es aber noch einige andere nicht minder wichtige zu klären, so vor allem diejenige, ob die im Jahre 1917 festgelegten Abmessungen der Schleuse auch jetzt noch gerechtfertigt erscheinen; weiterhin sollte das Verhalten von Zement in Seewasser, die Möglichkeit der Benutzung von Dünensand für Beton, sowie die wirtschaftlichste Bauweise für die Schleusenkammern untersucht werden. Einzelheiten über all diese Fragen hat Ingenieur Ringers in der Zeitschrift „De Ingenieur" Jahrgang 24 Nr. 39 u. 40 veröffentlicht. Hier soll lediglich die Untersuchung der Möglichkeit einer Ausführung der Schleuse nach der trocknen Methode näher erörtert werden.

Von ausschlaggebender Bedeutung für alle mit der Gründung zusammenhängenden Fragen war der im Schleusengelände angetroffene Untergrund. Bereits ausgeführte Bohrungen, sowie solche, die noch in den Jahren 1922—1925, sei es für Anlage der später noch erwähnten Druckverminderungsanlage

oder lediglich zum Zwecke der Bodenerforschung vorgenommen wurden, zeigten stark übereinstimmend die nachstehende Aufeinanderfolge der Schichten von Geländeoberfläche ab in die Tiefe: Unter dem Dünensand (an der Nordseite der Schleuse erheben sich Dünen bis zu 5 m + N.A.P.,) finden sich zunächst alluviale Schichten, in die zwischen 7 m — N.A.P. und 8 m — N.A.P. linsenförmig dünne Süßwasserablagerungen aus Klei mit Pflanzenresten eingebettet sind. Darunter befindet sich der alluviale Meeresboden, Sand mit Muscheln. Zwischen 17 m — N.A.P. und 18 m — N.A.P. findet sich dann in allen Bohrungen eine kompakte Kleischicht, unter der ebenfalls regelmäßig eine etwa 20 cm starke harte Torfschicht angetroffen wird. Diese Kleischicht, die auf Grund der Bohrergebnisse als durchlaufend angesehen werden muß, und die die darüberliegenden alluvialen Schichten von den darunter liegenden dilluvialen vollkommen abgrenzt, stellt in hydrologischer Beziehung eine Trennschicht zweier Grundwasserstockwerke dar. Das obere hat einen freien Grundwasserspiegel auf etwa 3 m + N.A.P., während das untere Stockwerk durch die erwähnte Kleischicht unter Druck steht. In Bohrlöchern, die bis in dies Druckwasserstockwerk hineinreichen, stellt sich das Grundwasser auf etwa 1 m + N.A.P. ein, ein weiterer Beweis dafür, daß die trennende Kleischicht wirklich die beiden Stockwerke gegeneinander abdichtet. Die unter 18 m — N.A.P. angetroffenen zunächst feinen, dann gröber werdenden Sande, die von etwa 23 m — N.A.P. ab mit Muscheln und vereinzelten Steinen durchsetzt sind, werden auf etwa 38 m — N.A.P. wiederum durch eine Kleischicht begrenzt, die auf Grund der Bohrungen eine fast stetige Neigung nach der See zu aufweist. Es folgen dann Sande und Kiese des fluviatilen Dilluviums bis zu einer Tiefe von etwa 100 m — N.A.P., auf der nochmals eine Schicht teils reiner, teils sandiger Klei angetroffen wird. Die Wasserstandshöhen der tieferen Grundwasserstockwerke sind annähernd dieselben, so daß daraus abgeleitet werden muß, daß die Kleischichten auf 38 und 100 m — N.A.P. nicht absolut abschließend sind, sondern vielmehr aus mehr oder weniger großen Kleilinsen bestehen. Die eingangs erwähnten Bedenken gegen eine große Wasserentnahme aus den beiden oberen Grundwasserstockwerken gründeten sich auf die Beobachtungen, die man bei der Wasserversorgung einzelner Industrien und teilweise auch bei der Wasserversorgung einiger Städte in der Nähe von Ymuiden festgestellt hatte. Der Grundwasserstand sank, und die Inbetriebnahme eines jeden weiteren Wasserversorgungsbrunnens machte sich durch Senkung der Spiegel in einer Reihe der anderen teilweise weit entfernten Brunnen deutlich bemerkbar.

Es lag also der Gedanke nahe, einmal die vorhandenen Wasserfassungen im Bereich des Ymuidener Dünengeländes zu regelmäßigen Wasserstandsbeobachtungen anzuhalten und dann weitergehend im Gelände der zukünftigen Schleuse eine Anlage von Brunnen einzubauen, mit der systematisch Pumpversuche angestellt und die Auswirkung derselben auf die bereits bestehenden Wasserfassungen und ein System von neu anzulegenden Beobachtungsbrunnen festgestellt werden sollte. Andrerseits sollte aber auch die Wirkung der örtlichen Umgrenzung der Wasserentnahme durch Schaffung einer abschließenden senkrechten Wand untersucht werden. Der ursprünglich von Siemens & Halske in Vorschlag gebrachte Weg der Schaffung eines Wasserwalles wurde, obwohl er als einwandfrei anerkannt wurde, nach eingehenden Erörterungen zugunsten einer Abgrenzung durch eine lange eiserne Spundwand, die bis in die Kleischicht von 38 m — N.A.P. hineinreicht, verlassen. Da jedoch die längsten, damals herzustellenden Spundwände die 26 m langen Larssen-Bohlen waren, ergab sich die Notwendigkeit, erst einmal eine Baugrube bis zu 12 oder 13 m — N.A.P. auszuschachten, um von da aus rammen zu können. Ob dies möglich war, war ein besonderer Versuch für sich wegen der weiter oben beschriebenen geologischen und hydrostatischen Verhältnisse. Der Rykswaterstaat ließ nun zusammen mit dem Erdaushub für das Innenhaupt eine besondere kleine Grube von etwa 30 × 17 m ausheben, die zunächst als Pumpensumpf für die Entwässerung der gesamten Schleusenbaugrube, die bis auf etwa 8 m — N.A.P. ausgehoben war, dienen sollte. Auf der Abbildung 1 ist diese „Probegrube" — in ihr sollten die eben beschriebenen Versuche ausgeführt werden — mit der Pumpstation für das Oberflächenwasser und das Grundwasser des oberen Grundwasserstockwerkes zu sehen. Als diese Probegrube bis etwa 10,50 m — N.A.P. ausgeschachtet war, zeigten sich Wasserdurchbrüche, die in der ersten Zeit auch Sand mit heraufspülten. Ein solcher Krater ist auf der Abbildung 2 zu sehen. Die Krone der Böschung ist die Deichkrone längs des Noordzeekanaals, die sich auf 1 m + N.A.P. befindet. An der Stelle der Probegrube ist der Kanal etwa 50 m von der Oberkante der Böschung entfernt. Die „Quelle", die Süßwasser aus dem zweiten Grundwasserstockwerk förderte, war also eine natürliche Verminderung des in diesem Stockwerk herrschenden hydrostatischen Überdrucks. Ich habe in meinem Aufsatz: „Gefährdete Baugruben", Bautechnik 1925 Heft 21 u. 24 schon dieses Ereignis kurz berührt. Eine Gleichgewichtsüberlegung zeigt, daß über der abschließenden Kleischicht nur rund (reichlich angenommen) 8 cbm/qm Boden = 14,4 t/qm als Belastung des aufwärts-

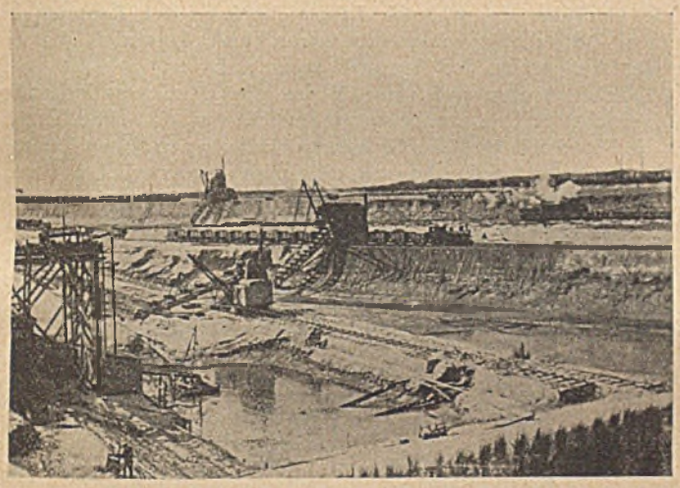


Abb. 1. Bodenaushub für die Schleusenbaugrube. Im Vordergrunde die „Probegrube".

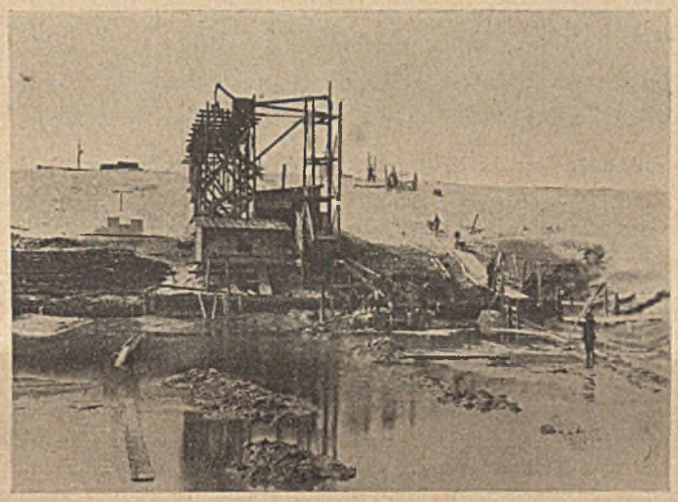


Abb. 2. Die „Probegrube" mit der offenen Wasserhaltung. Rechts eine „Quelle".

gerichteten Wasserdrucks von 17 m = 17 t/qm vorhanden waren, was ein Durchbrechen der Kleischicht zur Folge haben mußte. Zur Erklärung muß weiter gesagt werden, daß durch Inbetriebnahme mehrerer Wasserversorgungsbrunnen, zuletzt der für die Hochöfen in Velsen nördlich des Schleusengeländes und das Auftreten der „Quelle" der entspannte Wasserspiegel des zweiten Stockwerkes nach und nach bis auf etwa 1 m — N.A.P. gesunken war. Gleichzeitig wiesen die Beobachtungsbrunnen

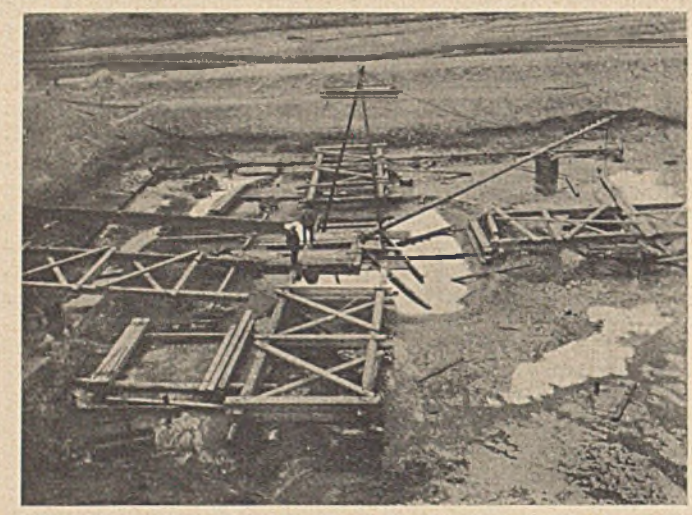


Abb. 3. Vor der Montage des Holzturms in der „Probegrube".

in den darunterliegenden Stockwerken ebenfalls ein Sinken der Wasserstände an, wodurch ein neuer Beweis dafür gegeben war, daß die Kleischichten auf 38 m — N.A.P. und 100 m — N.A.P. keine vollkommene Abschließung darstellen.

Unter diesen Umständen konnte die Probegrube zunächst nicht weiter ausgeschachtet werden. Auch war sofort die weitere Überlegung naheliegend, daß man den Versuch des Rammens der langen Spundwände im jetzigen Zustande des Untergrundes noch nicht durchführen konnte, wenn man nicht weitere „Quellen" durch das Durchrammen der Kleischicht künstlich erzeugen wollte. Die Art und Weise des Rammversuches war inzwischen von der Siemens & Halske, Waterbouwkundige Werken, der holländischen Niederlassung der Siemens-Bauunion, eingehend ausgearbeitet worden. Nachdem man ursprünglich daran gedacht hatte, normale Rammen auf ein Gerüst zu setzen, das außen um den zu rammenden Spundwandkasten von 5 m × 5 m zu erbauen war, kam man schließlich zu einer anderen Lösung mit Hilfe eines Holzturmes, um den herum der Spundwandkasten aufgestellt wurde. Ich erwähnte diesen Rammturm bereits in meinem Aufsatz: „Eiserne Spundwände" in der Bautechnik 1926 Heft 6 und 9. Der Auftrag für die Proberammung wurde im Jahre 1922 der Siemens & Halske, Waterbouwkundige Werken zusammen mit der Firma Boersma, Haag erteilt. Ehe die Vorbereitungen für das Rammen jedoch beginnen konnten, mußte erst eine Grundwasserabsenkung eine Verminderung des hydrostatischen Überdrucks im zweiten Grundwasserstockwerk zuwege bringen. Für eine solche Anlage und deren Betrieb erhielt die S. & H. W. W. ebenfalls den Auftrag. Der Rykswaterstaat wünschte eine Entspannung des zweiten Stockwerkes bis zu 6 m — N.A.P. in der Probegrube und schrieb, entgegen dem Vorschlage von S. & H., der zehn Brunnen vorsah, eine Anlage von acht Brunnen vor, die nur in ihrem unter der Kleischicht befindlichen Teil aus 3 m Filterrohr bestehen sollten; der übrige Teil des 15 cm weiten Brunnens sollte aus glattem Rohr bestehen und jeder Brunnen sollte in der Kleischicht durch Einstampfen von Ton abgedichtet werden. Ein solches Abdichten der ersten Brunnen, bei denen nach Durchbohren der Kleischicht das Wasser mit 8 m Wasserdruck ausströmte, war aber unmöglich, denn das stets in und neben dem niedergebrachten Brunnen nach oben strömende Wasser ließ ein Einbringen von Ton gar nicht zu. Der erste Brunnen mit 3 m Filter wurde dann sofort nach Fertigstellen in Betrieb genommen, was bereits eine merkliche Druckverminderung in seiner nächsten Umgebung darstellte; er brachte etwa 8 l/sec. Man schloß dann eine Reihe weiterer nicht abgedichteter Brunnen mit teilweise drei, fünf und acht Meter Filterlänge unter der Kleischicht an und erreichte durch deren Betrieb, daß die Druckverminderung so groß wurde, um mit Erfolg ein Abdichten von vier Brunnen mit je 10 m Filter unter der Kleischicht vorzunehmen. Von diesen vier Brunnen befand sich in jeder Ecke der Probegrube einer. Mit der Gesamtanlage von 13 Brunnen konnten dann eine Reihe von Versuchen über Wasserergiebigkeit der einzelnen Brunnen und den Einfluß der Wasserentnahme auf die Spiegelhöhe angestellt werden. In einer Entfernung von 2 m von dem Rande der Probegrube wurde der entspannte Wasserspiegel auf etwa 10,50 m — N.A.P. in etwa 34 m noch auf der nur für die Probegrube selbst geforderten Höhenlage von 6 m — N.A.P. gemessen. Interessant war die Feststellung, daß die Kolke um die ersten Brunnen herum, von in einigen Fällen mehreren Metern Durchmesser und einer Tiefe von über 10 m, nach Inbetriebnahme der Brunnen in kurzer Zeit dichtgeschlemmt waren und keinerlei Wasser an der Außenseite der Brunnen mehr aufstieg.

Nachdem nun auf diese Weise die Druckverminderung im Bereiche der Probegrube soweit erreicht war, daß ohne Gefahr für die Standsicherheit die Gründung für den 37 m hohen Rammturm begonnen werden konnte, ging man unverzüglich an diese Arbeiten. An jeder Ecke des Holzturmes wurden vier Pfähle von je 6—7 m Länge gerammt und dann die bereits vorher

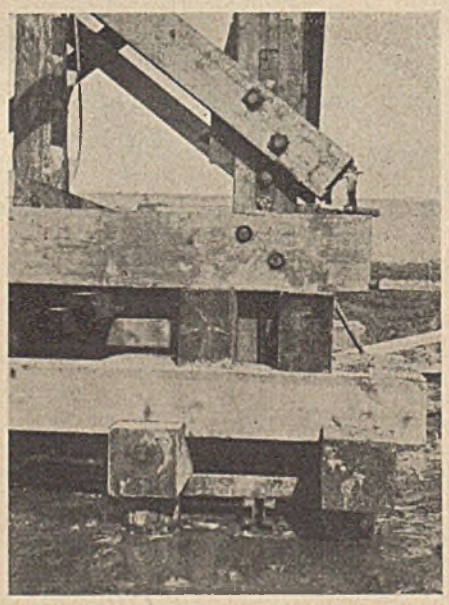


Abb. 4. Eine Fundamentecke des Holzturms.

abgebundenen Teile des Turmes aufgestellt, wobei die Verbindung der einzelnen Baulängen durch Dübel und Laschen mit Bolzen stattfand. Abbildung 3 zeigt das Fundament des Turmes und längs der Ränder der Probegrube die Grundwasser-Druckverminderungsanlage. An der von Rohrleitungen und Brunnen freien Seite sollten die Spundbohlen heruntergeschafft werden. Auf Abbildung 4 ist der Anschluß des Turmes an das Pfahlfundament zu sehen. (Schluß folgt in Heft 33.)

DIE EISENBAHNVERBINDUNG BREMEN—SIEGEN.

Von Oberregierungsbaurat Wilh. Weber in Koblenz.

In einem Vortrage über „Das Zusammenwirken von Wasserstraßen und Eisenbahnen" (Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, Nr. 39 vom 25. September 1920) behandelt Professor Dr.-Ing. Blum, Hannover, einige für Bremen sehr wichtige Verkehrsfragen. Er führt aus, wie der Hafen durch eine frühere falsche Eisenbahnbaupolitik in seiner Entwicklung gehemmt wurde und auch heute noch an dem Fehlen wichtiger Verbindungen leidet. Neben dem Ausbau der Wasserstraßen sind nach Blum drei neue Eisenbahnen für Bremen unbedingt notwendig: Die Fehmarnbahn, die Weserbahn und eine bessere Verbindung zum Sauerlande und Siegerlande. Die Fehmarnbahn mit nur 18 km Fährbootstrecke würde die beste Verbindung der nordischen Staaten über die Hansastädte Lübeck, Hamburg und Bremen mit dem westfälischen Industriebecken, „der Werkstatt der Welt", und dem nordwestlichen Europa herstellen. Auf die Bedeutung der Weserbahn für Bremen ist in der Zeitschrift „Die Weser" schon mehrfach hingewiesen worden (Hefte 4 vom 1. 2. 1924, 5 vom 1. 4. 1924, 2 vom 1. 9. 1924, 3 vom 15. 11. 1924, 4 vom 15. 12. 1924, 7 vom 15. 7. 1925 und 12 vom 15. 12. 1925). Eingehender wurde sie behandelt im „Bauingenieur", Heft 13 vom 26. März 1927, in dem Aufsatze: „Die Eisenbahnverbindungen der Hansastädte mit Frankfurt a. Main". Die dritte Linie Bremen—Siegen wurde in Heft 7 der „Weser" vom 15. 7. 1925, Seite 202 kurz gestreift. Nunmehr sollen die Ergebnisse eingehenderer Studien hier niedergelegt werden.

Welchen Verlauf nach Blum diese Linie nehmen müßte, geht aus seinem Vortrage hervor, indem er sagt: „Die Linie Bremen—Münster—Hamm ist in Hamm blockiert, es fehlt die Fortsetzung nach Finnentrop und damit in das Sauer- und Siegenerland und nach dem Maingau." Dieselbe Linienführung schlägt Dr.-Ing. Conrad Hermann in seiner Abhandlung: „Die Verkehrslage Bremens" vor (Verkehrstechnische Woche 1922, Hefte 25—42 und Sonderdruck der Wesergilde). Blum hat die Neubaulinie Hamm—Finnentrop schon 1913 in Gemeinschaft mit Stadtbaurat Krafft in Hamm genau bearbeitet in einer für das „Zentralkomitee" aufgestellten Denkschrift mit dem Titel: „Vorläufiger Bericht über den Bau einer Haupteisenbahn für schweren Schnellzug- und Güterverkehr Hamm—Neheim-Hüsten—Allendorf—Finnentrop, also die Schaffung einer durchgehenden Nord-Südlinie Münster—Hamm—Siegen—Frankfurt a. Main." Es handelt sich in erster Linie um eine neue Verbindung des westfälischen Industriegebietes, östlicher Teil, mit dem Siegerlande und dem Maingau, die nebenbei über Münster auch eine neue Verbindung von Bremen mit diesen Landesteilen herstellen soll. Mit der Frage, ob die Neubaulinie Hamm—Finnentrop für diesen Zweck die richtige Lösung ist, hängt daher die andere Frage, wie der beste Bahnweg Bremen—Siegen verläuft, innig zusammen. Ebenso spielt die Verbindung Bremen—Frankfurt mit hinein.

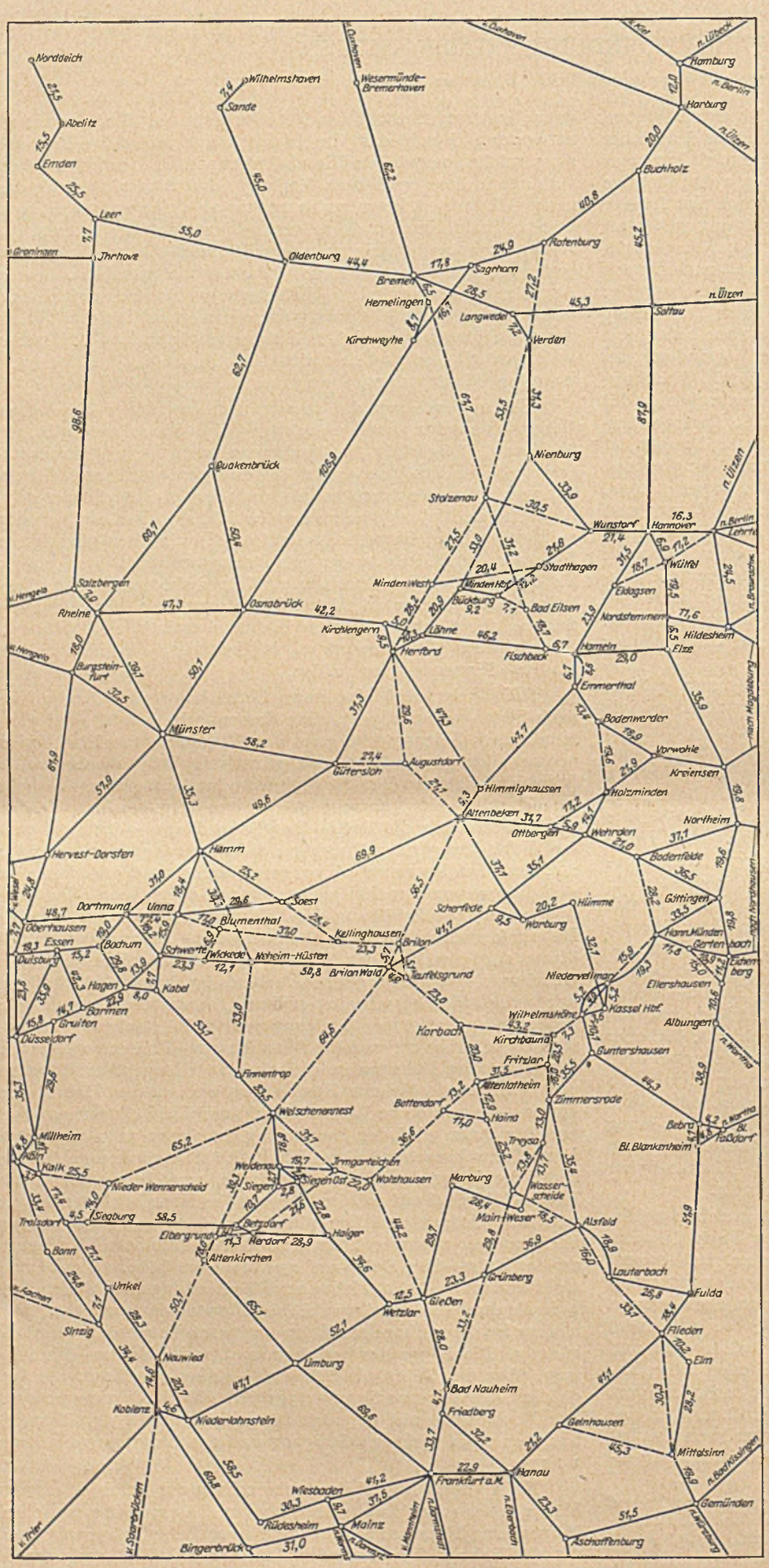
Die wissenschaftlichen Grundsätze, nach welchen solche Untersuchungen anzustellen sind, enthält das Buch „Linienführung"[1], z. Zt. das beste Werk der Fachliteratur. Im Vorwort (Seite VI) sagen die Verfasser, daß auch für Länder mit schon hochentwickeltem Netz das Trassieren in Form eines ganzen Netzes erforderlich ist, um Klarheit darüber zu gewinnen, welche Fehler in dem vorhandenen Netz enthalten sind und wie noch durch Bau neuer Linien, Bahnhöfe oder Fahrplanverbesserungen geholfen werden kann. Das ist besonders dort notwendig, wo man früher den Fehler begangen hat, hier eine Linie und dort eine Linie zu bauen, die dann zu teilweise höchst unglücklichen „durchgehenden Linien" und Netzen zusammengewachsen sind, anstatt das Netz aus einem Guß heraus zu entwerfen. Gerade das Wesergebiet zeigt zahlreiche Beispiele einer solchen verfehlten Eisenbahnbaupolitik. Professor Blum verlangt in dem erwähnten Vortrage, daß man planmäßig das ganze Hinterland Bremens daraufhin untersuchen müsse, was hier im Eisenbahnnetz zu bessern und zu ergänzen sei, um die Hemmungen zu beseitigen, welche Bremens Entwicklungsgang einengen. Der Krieg hat diese Gedanken nicht ausreifen lassen. Nun aber sollten wir solche Untersuchungen wieder aufnehmen, nicht obwohl, sondern weil wir so arm geworden sind; denn wenn es überhaupt wieder Aufstiegmöglichkeiten für unser Vaterland gibt, so sind sie nicht zuletzt in unsern Seehäfen und im alten Hanseatengeist verankert.

Hiernach müssen die aufzusuchenden Linien Teile eines Gesamtplanes für ganz Deutschland sein. Sie sollen die besten überhaupt möglichen Verbindungen wichtiger Wirtschaftsgebiete herstellen. Auf keinen Fall darf eine solche neue Eisenbahnverbindung schlechter als die bereits bestehende sein. Als beste ist diejenige anzusehen, welche den Verkehr mit den geringsten Betriebskosten gestattet, die also die günstigsten Steigungs- und Krümmungsverhältnisse aufweist. Bei großem Verkehr werden hierdurch u. a. Betriebskosten infolge Umlenkung von Gütern in solcher Höhe erspart, daß die ersparte Summe allein schon die neue Bahn wirtschaftlich begründet. Nach diesen Gesichtspunkten ist zunächst die Neubaulinie Hamm—Finnentrop zu prüfen.

Richtig ist, daß eine neue Abfuhrbahn vom Ruhrgebiet nach Süden notwendig ist. Der Massenverkehr müßte bei wirtschaftlicher Leitung fast ganz den Weg über die Rheinlinien nehmen, der betrieblich der günstigste ist. Wegen voller Inanspruchnahme der Rheinlinien durch anderen Verkehr ist dies schon seit Jahrzehnten nicht mehr möglich, so daß in steigendem Maße die Ruhr—Sieg-Bahn Hagen—Betzdorf und ihre Fortsetzung nach Frankfurt a. Main herangezogen werden mußten. Infolge ununterbrochenen Wachsens des Verkehrs in den Jahren vor dem Kriege wurde auch diese Bahn allmählich überlastet. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit wurde außer Bahnhofserweiterungen die Bahn Siegen—Haiger gebaut (eröffnet 1915), welche den Umweg über Betzdorf ausschaltete. Gleichwohl ist diese ganze Verbindung betrieblich äußerst ungünstig. Sie überschreitet mehrere Wasserscheiden mit sehr bedeutender verlorener Steigung und z. T. starken Rampensteigungen. Hier soll nun die Linie Hamm—Finnentrop Abhilfe schaffen. Ihre Führung ist gedacht von Hamm über Rhynern und Werl nach Neheim-Hüsten, wo sie an die Hauptbahn Hagen—Kassel (obere Ruhrtalbahn) anschließt. Zwischen Werl und der Ruhr wird der Haarstrang in einem 3180 m langen Tunnel durchbrochen. Von Neheim-Hüsten ab durchzieht die Linie die Täler der Röhr und Sorpe, erreicht im Bahnhofe Hagen-Allendorf auf 328,6 m Meereshöhe ihren höchsten Punkt und fällt alsdann mit Durchbrechung des Lenscheidtgebirges in einem 4340 m langen Tunnel nach dem Bahnhofe Finnentrop an der Ruhr—Sieg-Bahn auf 234 m Meereshöhe. Diese Linie stellt nun schon deshalb keine neue Verbindung nach Süden her, weil sie nur die Nordstrecke bis Finnentrop entlastet. Bis hierher ist die vorhandene Bahn aber noch betrieblich ziemlich günstig. Die Länge der bestehenden Strecke Hamm—Finnentrop, über die Güterlinie Schwerte—Kabel gerechnet, beträgt 94,4 km, die verlorene Steigung 57 m, die Höchststeigung 1 : 135. Die Neubaulinie mit 63,3 km Länge kürzt wohl 31,1 km ab, hat aber 95 m verlorene Steigung und das Steigungsverhältnis 1 : 110.

Nach den Betriebskostenberechnungen von Professor Müller ist es schon zweifelhaft, ob der Güterverkehr zwischen Hamm und Finnentrop über die neue Bahn billiger als über die alte Bahn gefahren werden kann, da die Abkürzung durch

[1] Handbibliothek für Bauingenieure, herausgegeben von Robert Otzen, II. Teil, Eisenbahnwesen und Städtebau, 2. Band: Linienführung, von Erich Giese, Otto Blum und Kurt Risch, Verlag Julius Springer 1925.



ungünstigere Betriebsverhältnisse (stärkere Steigungen, mehr verlorene Steigungen) wettgemacht wird. Für andere Städte des Industriegebiets, z. B. Unna und Hagen, bleibt der alte Weg sicher besser. Schlimmer ist der Nachteil, daß in Finnentrop der ganze Verkehr doch wieder auf die alte Bahn übergeht, die gerade von hier ab nach Süden erst betrieblich so außerordentlich ungünstig ist. Zur Ausschaltung dieser Strecke ist eine Neubaulinie in ganz anderer Führung notwendig. Um sie ausfindig zu machen, muß man die Forderung stellen, daß die neue Verbindung des Ruhrgebietes mit Frankfurt und Süddeutschland (über Gemünden) nicht nur die Ruhr—Siegbahn nebst Fortsetzung, sondern sogar den betrieblich viel günstigeren Rheinweg übertrifft. Hierzu ist die Überschreitung des Gebirges mit der flachen Steigung 1:200 und einem Mindestmaß an verlorener Steigung erforderlich. Eine solche von Dortmund ausgehende Linie hat folgenden Verlauf. Zunächst ist die Verbindung Dortmund—Unna (17,4 km) herzustellen, die auch für den Verkehr von Dortmund über Altenbeken wichtig ist. Von Unna steigt die Linie allmählich am Haarstrang entlang aufwärts. Bei Blumenthal (17 km) wird die Ruhrtalbahn durch eine Linie Wickede—Blumenthal angeschlossen. Dieser Bahnhof dient auch dem Verkehr der nahegelegenen Stadt Werl. Bei Kellinghausen (54 km von Unna) mündet eine Linie von Soest, die auch Hamm anschließt. In der Nähe von Brilon ist die Wasserscheide Rhein—Weser (Ruhr—Diemel) erreicht, mit dem höchsten Punkt der Bahn auf 440 m. Der Abstieg erfolgt über Korbach und Haina nach der Wasserscheide Main—Weser, in der Nähe des Überganges der alten Main—Weser-Bahn Frankfurt—Kassel. An diesem wichtigen Punkte gabelt sich die Linie. Der eine Zweig stellt über Grünberg—Nauheim die Verbindung mit Frankfurt a. M. her, wobei der große Umweg über Marburg ausgeschaltet wird. Der andere Zweig führt über Alsfeld—Lauterbach—Flieden—Mittelsinn nach Gemünden zum Anschlusse Süddeutschlands.

Die nachstehende Tabelle zeigt einen Vergleich der Strecken Dortmund—Frankfurt und Hamm—Frankfurt, getrennt nach den Wegen für Güterzüge und Personenzüge. Bei der Rheinlinie ist der Güterzugweg von Mülheim a. Rh. über Kalk Nord—Troisdorf und die Erpeler Brücke nach Sinzig angenommen, während die Personenzüge über Köln—Bonn geleitet werden. Weiterhin geht der Weg gemeinsam über Koblenz—Mainz. Ab Dortmund (auch Hamm) wird die betrieblich günstigste Strecke über Oberhausen—Duisburg gerechnet. Die Strecken über Essen sind zwar etwas kürzer, haben aber viel stärkere Steigungen. Die Ruhr—Sieg-Bahn wird von Dortmund und Hamm über Schwerte bei Kabel erreicht. Bei Siegen und Gießen sind Güterumgehungsbahnen. Personenzüge laufen beide Bahn-

Verbindung	Bahnweg	Länge für Güterzüge km	Länge für Personenzüge km	Verlorene Steigung m	Höchststeigung m
Dortmund—Frankfurt	Rheinlinie	334,0	342,0	207	1 : 100
„	Ruhr-Sieg-Bahn nebst Fortsetzung, alte Linie	256,2	262,6	600	1 : 71
„	Ruhr-Sieg-Bahn nebst Fortsetzung, verbesserte Linie	266,2	266,2	464	1 : 71
„	neue Bahn über Brilon—Korbach	281,7	281,7	374	1 : 183 (1 : 200)
Hamm—Frankfurt	Rheinlinie	365,0	373,0	224	1 : 100
„	Ruhr-Sieg-Bahn nebst Fortsetzung, alte Linie	272,3	278,7	596	1 : 71
„	Ruhr-Sieg-Bahn nebst Fortsetzung, verbesserte Linie	282,3	282,3	460	1 : 71
„	Neubaulinie Hamm—Finnentrop, Fortsetzung alte Strecke	240,5	246,9	625	1 : 71
„	Neubaulinie Hamm—Finnentrop, Fortsetzung verbesserte Strecke	250,5	250,5	489	1 : 71
„	neue Bahn über Brilon—Korbach	263,9	263,9	369	1 : 100

höfe mit Kopfbildung und zusammen 6,4 km Umweg an. Für Hamm ist auch noch die Neubaulinie Hamm—Finnentrop zum Vergleich herangezogen. Zwischen Welschenennest und Gießen ist eine erhebliche Verbesserung der Ruhr—Sieg-Bahn nebst Fortsetzung möglich durch eine neue Bahn über Irmgarteichen—Wolzhausen mit Höchststeigung 1 : 200, die etwa 136 m verlorene Steigung und lange Steigungsstrecken 1 : 71 und 1 : 80 ausschaltet. Auch diese Verbesserung wird zum Vergleiche mit herangezogen.

Die neue Bahn über Brilon—Korbach kürzt die Entfernung Dortmund—Frankfurt über den Rheinweg für Güterzüge um 52,3 km, für Personenzüge um 60,3 km ab und hat im ganzen bessere Steigungsverhältnisse (meist 1 : 200 und lange wagerechte Strecken), während die Rheinlinien zahlreiche Unebenheiten mit vereinzelten Steigungen bis 1 : 100 aufweisen. Dadurch wird die größere verlorene Steigung der Gebirgsbahn wettgemacht. Für Hamm beträgt die Abkürzung sogar 101,1 km für Güterzüge, 109,1 km für Personenzüge. Dadurch dürfte auch die Steigung 1 : 100 zwischen Soest und Kellinghausen wettgemacht werden. Ähnliches gilt für Hagen und Schwerte, so daß also der östliche Teil des Industriegebietes durch die neue Bahn auch betrieblich besser mit Frankfurt a. Main verbunden wird, als heute über die Rheinlinie. In höherem Maße gilt dies für die Verbindung mit Süddeutschland über Gemünden. Die betriebliche Überlegenheit der neuen Bahn über die Ruhr—Sieg-Bahn nebst Fortsetzung ist ohne weiteres zu ersehen. Die verhältnismäßig geringe Mehrlänge der Verbindung Dortmund—Frankfurt (25,5 km für Güterzüge, 19,1 km für Personenzüge) wird durch die ersparte verlorene Steigung von 226 m und die Ausschaltung der Steigungen 1 : 71 und 1 : 80 mehr als wettgemacht. Auch die zwischen Welschenennest und Gießen durch die Umgehungsbahn verbesserte Verbindung bleibt betrieblich hinter derjenigen über Brilon—Korbach noch weit zurück. Die Entfernung Hamm—Frankfurt wird über diese Linie sogar noch kürzer als über die Ruhr—Sieg-Bahn nebst Fortsetzung. Die Neubaulinie Hamm—Finnentrop würde zwar eine etwas kürzere Verbindung zwischen Hamm und Frankfurt darstellen, aber wegen der bedeutend größeren verlorenen Steigung und der ungünstigen Steigungsverhältnisse betrieblich entfernt nicht an die Linie über Brilon—Korbach heranreichen, selbst nicht mit der Verbesserung zwischen Welschenennest und Gießen.

Damit ist die Verkehrsbedeutung der Linie Hamm—Finnentrop sehr herabgedrückt. Sie würde allenfalls nur noch für den Verkehr mit dem Siegerlande Bedeutung haben, wobei noch fraglich bleibt, ob der Anschluß in Finnentrop mit 95 m verlorener Steigung die richtige Lösung ist. Für den Verkehr nach den weiter südlich gelegenen Gegenden (Maingau, Süddeutschland) muß sie den Vorrang an die Linie über Brilon—Korbach abtreten.

Nach diesen Darlegungen ist es bereits sehr zweifelhaft geworden, daß der beste Bahnweg Bremen—Siegen über Münster—Hamm und die Neubaulinie Hamm—Finnentrop führe. Um diesen besten Weg ausfindig zu machen, muß man sich an den Grundgedanken erinnern, daß ein Gesamtplan aufzustellen ist, um alle fehlenden wichtigen Linien zu ermitteln. Aus diesem Gedanken heraus wurde die Frage geprüft, wie die heute so mangelhafte Verbindung von Köln mit Kassel, weiterhin mit Thüringen, Sachsen und Schlesien durch eine bessere ersetzt werden kann. Es ergibt sich eine Lösung für diese West-Ost-Richtung wie für die vorher erörterte Nord-Süd-Richtung. Auch hier ist es möglich, mit einer nur 1 : 200 geneigten Linie das Sauerländische Gebirge zu ersteigen, dessen Paßhöhe im Bahnhofe Welschenennest an der Ruhr—Sieg-Bahn erreicht wird. Von hier bis zum Passe beim Bahnhof Brilon Wald ist die Linie sogar größtenteils wagerecht, streckenweise 1 : 400 geneigt, da der Höhenunterschied beider Bahnhöfe nur 38 m beträgt. Bei Brilon Wald erreicht die Bahn über eine Verbindungslinie im nahegelegenen Teufelsgrund die neue Nord-Süd-Verbindung Dortmund—Frankfurt, welche bis Korbach mitbenutzt wird. Von dort wird über Kirchbauna der Bahnhof Wilhelmshöhe bei Kassel erreicht. Der Abstieg von Brilon Wald bis hierher erfolgt ebenfalls in der Steigung 1 : 200. Es ist dies die beste überhaupt mögliche Eisenbahnverbindung Köln—Kassel. Sie ist mit 241 km Länge 34,6 km kürzer als der heutige Bahnweg über Hagen—Warburg, mit dem sie nur den Scheitelbahnhof Brilon Wald gemeinsam hat. Der alte Weg hat 608 m verlorene Steigung und eine Höchststeigung 1 : 72 gegen 263 m und 1 : 200 des neuen Weges. Es handelt sich hier um eine sehr wichtige Linie des Gesamtplanes[2]. Für Bremen ist von Bedeutung die Mittelstrecke Welschenennest—Brilon Wald, denn sie ist ein Glied der Verbindung mit dem Siegener Lande. Ein zweites Glied bildet die Verbindung der Paßbahnhöfe Brilon Wald und Altenbeken, die ebenfalls mit Steigung 1 : 200 ausführbar ist. Bei der Stadt Brilon, in einem Bahnhof Brilon Ost, trifft sie mit der Nord-Süd-Linie Dortmund—Frankfurt zusammen. Die folgenden Zwischenbahnhöfe liegen

[2] Vergleiche über diese Verbindung den Aufsatz: „Eine neue Rhein-Weser-Bahn Köln—Münden über Kassel" in der Zeitschrift „Der Bahnbau" Hefte 6 bis 8 vom 7. 2., 14. 2. und 21. 2. 1926.

bei Nehden, Almerfeld, Bleiwäsche, Fürstenberg, Dalheim (oder Meerhof), Holtheim, Lichtenau, Herbram und Schwaney. Die ganze Strecke Welschenennest—Brilon Wald—Altenbeken ist auch für andere Städte und Landesteile wichtig. Sie verschafft dem Siegerlande über Hameln—Hannover die fehlende Verbindung mit dem östlichen und nördlichen Deutschland. Der Gesamtplan für den Westerwald, welcher in der Zeitschrift „Der Bahnbau", Hefte 15—18, April 1927, veröffentlicht ist, enthält als wichtige Durchgangslinie eine von Welschenennest über Altenkirchen und durch das Wiedtal führende Linie (Steigung 1 : 200), welche bei Neuwied die rechte Rheinlinie erreicht und eine Fortsetzung nach Koblenz besitzt. Hierdurch werden der Mittelrhein, die Mosel, der Westerwald und andere Teile des Rheinischen Schiefergebirges besser mit Ost- und Norddeutschland verbunden als heute über Köln und durch das Industriegebiet der Ruhr. Diese neuen Linien tragen außerordentlich zur Entlastung bestehender Bahnen bei, die solche nötig haben, wie die Rheinlinien und die Bahnen im Industriegebiet der Ruhr. Der Gesamtplan für den Hunsrück (Bahnbau, Hefte 15 und 16 vom 11. und 18. 4. 1926) hat als Stammlinie die nach den gleichen Grundsätzen ermittelte Linie Koblenz—Türkismühle, welche die beste Verbindung mit dem Saargebiet (Saarbrücken), Ost-Lothringen und der Westpfalz herstellt. Dadurch erlangt die Linie Welschenennest—Brilon Wald ein außergewöhnlich großes Zuflußgebiet und entsprechend eine starke Belastung an Durchgangsgüterverkehr, der mit Betriebskostenersparnissen umgelegt werden kann.

Zur Verbindung der erwähnten westdeutschen Landesteile mit Bremen ist weiter eine Linie Altenbeken—Herford erforderlich, die auch mit Steigung 1 : 200 ausführbar ist. Ihre Bahnhöfe, von Altenbeken abgerechnet, liegen bei Schlangen, Kohlstädt, Augustdorf, Hörste, Helpup, Dahlhausen, Nienhagen, Strunkheide und Hillewalsen. Zwischen Augustdorf und Hörste wird die Dörenschlucht durchzogen. Diese Bahn schaltet die betrieblich sehr ungünstige Strecke Altenbeken—Herford über Himmighausen aus und kürzt 5,9 km ab. Die weitere Fortsetzung in Richtung Bremen wurde schon in Heft 7 der „Weser" vom 15. Juli 1925 behandelt. Es ist die linke Weserbahn in der Führung von Herford über Minden (Bahnhof Minden West) nach Stolzenau. Von hier nach Bremen bildet die erste Teilstrecke der Weser-Werra-Main Bahn Bremen—Bamberg das Schlußglied. Damit ist die Frage, wie der beste Bahnweg Bremen—Siegen verläuft, beantwortet. Er führt über Stolzenau—Minden West—Herford—Altenbeken—Brilon Wald—Welschenennest. Daß die ganze Bahn mit Ausnahme der kurzen Anfangs- und Endstrecken Bremen—Hemelingen und Welschenennest—Siegen noch nicht vorhanden ist, ändert nichts an der Tatsache, daß sie alle bestehenden Verbindungen an Wert bedeutend übertreffen würde. Die besten Bahnen sind ja überhaupt noch nicht gebaut. Es ist Aufgabe der Fachwissenschaft, nach den Lehren des Buches: „Linienführung" diese fehlenden Linien ausfindig zu machen, namentlich auch nach Prof. Blum, das Hinterland von Bremen nach solchen Linien zu durchforschen, was hier geschehen ist. Die Ausführung dieser Bahnen hängt nicht allein von finanziellen Möglichkeiten ab, sondern ebenso sehr davon, daß alle Kreise der Wirtschaft und Verwaltung von der Erkenntnis durchdrungen werden, wie falsch die bisherige Eisenbahnbaupolitik gewesen ist, und entsprechend von dem guten Willen beseelt werden, nach Kräften zu bessern.

Es bleibt noch darzutun, daß der vorstehend ermittelte neue Bahnweg Bremen—Siegen denjenigen über Münster—Hamm und die Neubaulinie Hamm—Finnentrop betrieblich übertrifft. In dem oben erwähnten Aufsatze in der „Weser" wurde schon gezeigt, daß durch die neue Linie Bremen—Stolzenau—Minden West—Herford die beste Verbindung von Bremen mit dem Industriegebiet der Ruhr über Hamm hergestellt wird. Sie ist 2,7 km kürzer als der Weg über Osnabrück—Münster und hat günstigere Steigungsverhältnisse. Die neue Strecke ist also ein besserer Plan als der viergleisige Ausbau dieser Linie, zumal auch der sehr bedeutende Verkehr zwischen Hamburg und dem Industriegebiet ab Stolzenau über die neue Linie den besten Weg finden würde (bis Stolzenau über die im Bau befindliche Bahn Rotenburg—Verden und ihre Fortsetzung, die linksufrige Unterweserbahn Verden—Stolzenau). Die Entfernung Hamburg—Hamm wird für Güterzüge sogar um 16,6 km, für Personenzüge um 32,9 km abgekürzt. Hiernach scheidet die Linie über Münster aus dem Vergleiche ganz aus und es bleiben nur die Strecken zwischen Herford und Welschenennest zu prüfen.

Es ergibt sich für die Linie über Altenbeken—Brilon Wald eine Länge von 177,5 km, mit nur 36 m verlorener Steigung und Höchststeigung 1 : 200 für die Linie über Hamm—Finnentrop eine Länge von 167,5 km, mit 201 m verlorener Steigung und Höchststeigung 1 : 71. Die geringe Mehrlänge der erstgenannten Linie von 9,8 km wird durch die weitaus günstigeren Steigungsverhältnisse mehr als wettgemacht. Die heutige Verbindung Bremen—Siegen über Münster—Hamm—Schwerte wird übrigens um 24,7 km abgekürzt. Das Einflußgebiet für Bremen umfaßt nicht nur das Siegener Land, sondern auch das Rothaargebirge mit seinen südlichen Ausläufern bis in die Gegend der oberen Eder und oberen Lahn, den größten Teil des Westerwaldes, Teile des Bergischen Landes und des Sauerlandes.

Diese Gegenden erhalten also über die neue Bahn die beste, d. h. betrieblich günstigste Verbindung mit Bremen. Das Einflußgebiet erstreckt sich über die Neubaulinie Welschenennest—Neuwied nicht ganz bis zum Rhein, weil z. B. diese neue Verbindung Bremen—Koblenz mit 416,9 km Länge noch 4,5 km länger ist als die Strecke Bremen—Koblenz über Münster—Hervest—Dorsten—Oberhausen—Köln. Diese Linie wird wegen der geringeren verlorenen Steigung den Güterverkehr wohl behalten müssen. Dagegen kann für die Richtung Hamburg über Stolzenau wegen der Abkürzung und der sehr günstigen Betriebsverhältnisse der neuen Bahn die Güterumleitung auch bis zum Rhein und darüber hinaus wirtschaftlich sein. Durchgehender Personenverkehr, z. B. Hamburg—Saarbrücken, wird zweckmäßig auch Bremen in Stolzenau anschließen.

Das Einflußgebiet der neuen Bahn für Bremen reicht auch nicht weiter südlich als angegeben, weil für den Verkehr mit dem Maingau (Frankfurt a. Main) die Weserbahn und die verbesserte Main—Weser-Bahn als bester Leitungsweg in Frage kommt. Die Entfernung Bremen—Hann. Münden über Stolzenau—Bad Eilsen—Hameln—Holzminden—Bodenfelde mit Berücksichtigung der neu zu bauenden Strecken dieser Weserbahn beträgt 229,7 km. Die ganze Verbindung kann mit der sehr günstigen Steigung 1 : 400 ausgeführt werden und hat nur 47 m verlorene Steigung. Durch sie erlangt die alte Main-Weser-Bahn über Kassel nach Frankfurt ein solches Übergewicht über die heute benutzte viel schlechtere Strecke über Bebra, daß die Verdoppelung in Frage kommt. Statt des viergleisigen Ausbaues der mangelhaft trassierten Bahn sind auch hier neue Linien vorzuziehen, welche abkürzen, verlorene Steigung ausschalten und mit flacherer Steigung höchstens 1 : 200 statt 1 : 80 ausführbar sind.

Hierher gehört zunächst eine Linie Hann. Münden—Niedervellmar mit 3,4 km Abkürzung. Zwischen diesem Bahnhofe und Wilhelmshöhe liegt der Personenbahnhof Kassel als Kopfbahnhof. Wenn ein Durchgangsbahnhof angelegt wird, tritt eine weitere Abkürzung von 3,9 km ein. Die Fortsetzung stimmt von Wilhelmshöhe bis Kirchbauna mit der neuen Linie Köln—Kassel überein. Die Weiterführung erfolgt über Fritzlar nach Zimmersrode. Sodann ist noch von Treysa der Anschluß nach dem Bahnhofe auf der Wasserscheide Main—Weser auszuführen, welcher im Zuge der Linie Dortmund—Frankfurt liegt. Diese wird also bis Frankfurt mitbenutzt. Hier zeigt sich wieder der Zusammenhang von Linien mit ganz verschiedener Verkehrsbedeutung, wie er sich ergibt, wenn man ein Gesamtnetz entwirft. Daß der Bahnweg von Bremen über die Weserbahn und Kassel besser wird als über Herford—Altenbeken—Brilon Ost—Korbach nach dem Bahnhof auf der Wasserscheide Main—Weser, liegt an der geringeren verlorenen Stei-

gung. Der Längenunterschied ist geringfügig. Damit ist zugleich die anfangs angedeutete Frage erledigt, daß die Verbindung Bremen—Frankfurt nicht durch die Neubaulinie Hamm—Finnentrop verbessert werden kann. Die Entfernung über sie ergibt sich für Güterzüge zu 448 km, für Personenzüge zu 454,4 km, gegen 422,2 km und 421,9 km über Kassel. Außer der betrieblichen Überlegenheit hat dieser Weg also auch noch den Vorzug einer beträchtlichen Abkürzung. Noch mehr gilt dies für die Verbindung von Bremen mit Süddeutschland über Gemünden, die gleichfalls über Kassel führt, von Zimmersrode über eine Linie nach Alsfeld, von dort gemeinsam mit der Strecke Dortmund—Gemünden.

Die Studie zeigt, daß für Bremen noch bedeutende Verkehrsverbesserungen möglich sind, wenn man die Wissenschaft und Kunst der „Linienführung" richtig anwendet und die als richtig erkannten Linien baut.

WETTBEWERB ZWISCHEN BETONMASTEN UND EISERNEN GITTERMASTEN.

Von Dr.-Ing. O. Stötzner, Bad Oeynhausen i. W.

Auf der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins hielt Herr Oberingenieur Kisse der Bayrischen Stickstoffwerke einen Vortrag: „Neuerungen im Bau von Eisenbetonmasten". Dieser Vortrag ist auszugsweise in verschiedenen Fachzeitschriften wiedergegeben.

In der vorliegenden Veröffentlichung (Die Bautechnik, Heft 17, S. 256 vom 15. 4. 1927) werden insbesondere einige Vorzüge der Eisenbeton-Kisse-Masten hervorgehoben und wird u. a. behauptet, daß die fabrikmäßig hergestellten Eisenbetonmasten viel besser imstande sind, bei Leitungsbrüchen die stoßartig auftretenden Verdrehungskräfte aufzunehmen als die eisernen Gittermaste. Die Fachkreise dürfte es infolgedessen interessieren, zu erfahren, ob vorstehende Behauptung durch Versuche bereits bestätigt ist.

Die schlanke Konstruktion der Eisenbeton-Kisse-Masten berechtigt zur Annahme, daß diese Maste bis zu einem gewissen Grad bei Leitungsbrüchen der Verdrehungswirkung elastisch folgen. In gleicher Weise können aber auch eiserne Gittermasten konstruiert werden, so daß sie elastisch nachgeben können. Diese sehr schlanken und elastischen Konstruktionen aus U-Eisen mit dazwischengelegter Flacheisenschlange werden in Fachkreisen Pendelmaste genannt. Bei Versuchen, die von der Eisenwerk Weserhütte A.-G., Bad Oeynhausen, als Spezialfirma für Gittermaste ausgeführt wurden, zeigte sich, daß diese Pendelmaste sich um 60—70° verdrehen, wenn sie mit einseitig wirkenden und stoßartig auftretenden Kräften belastet werden, wie es bei Leitungsbrüchen der Fall ist.

Für den modernen Hochspannungsleitungsbau kommen diese Pendelmaste aber nur für bestimmte Fälle und unter bestimmten Voraussetzungen in Frage, da durch zu nachgiebige Mastarten, wie es z. B. auch die Eisenbeton-Kisse-Maste sind, leicht eine gewisse Unruhe in die Leitungen gebracht wird.

Eine besondere Zerstörungserscheinung läßt sich bei den stark biegsamen Kisse-Masten insofern vermuten, als durch das ständige Hin- und Herpendeln der Maste bei starkem Winde und durch das damit verbundene ständige Wechseln der Beanspruchungen im Betonmaterial bald Ermüdungserscheinungen in Gestalt von Rissen auftreten werden, die für eiserne Gittermasten natürlich nicht in Frage kommen. Das reichlich starke elastische Verhalten der Kisse-Masten kann also kaum als ein besonderer Vorteil dieser Mastart gegenüber stabileren eisernen Gittermasten bezeichnet werden.

Wenn bei Leitungsbrüchen Zerstörungen von eisernen Gittermasten aufgetreten sind, so ist dies in erster Linie auf eine zu schwache Konstruktion der Masten gegenüber den bei der Zerstörung vorhandenen großen Verdrehungskräften zurückzuführen. Die derzeitigen Bestimmungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker nehmen noch keine Rücksicht auf derartige Belastungen der Freileitungsmaste. Im übrigen kann die Behauptung, daß ein Betonmast unter gleichen Umständen ebenso zerstört worden wäre wie der eiserne Gittermast, als nicht zu kühn bezeichnet werden. Es handelt sich in den bekannten Fällen stets um Leitungsstrecken mit großen Leitungsquerschnitten und hohen Beanspruchungen der Leitungen bei weit ausladenden Traversen.

Die in der Zeitschrift „Die Bautechnik" gegebene Abb. 14 auf S. 256, bei welcher gleichzeitig eiserne Gittermaste und Eisenbeton-Kisse-Maste zu sehen sind, ist zu einem einwandfreien Vergleich zwischen den beiden Mastarten nicht geeignet.

Der schwere eiserne Gittermast ist ein Abspannmast einer 100000-Volt-Leitungsstrecke und steht in einem Winkel, so daß sich für diesen Mast ein besonders hoher Spitzenzug auf Grund der Berechnung nach den Bestimmungen des VDE. ergeben wird. Die Eisenbetonmaste hingegen sind nur Abspannmaste in gerader Strecke und erhalten infolgedessen viel geringere Züge. Außerdem sind die Traversen letzterer Maste mit Stützenisolatoren ausgerüstet, so daß man annehmen kann, daß es sich dabei um eine 10000-Volt-Leitung, vielleicht sogar um eine Niederspannungsleitung mit verhältnismäßig geringen Leitungsquerschnitten und geringer Beanspruchung der Leitung handelt. Der Fachmann erkennt also aus der Abbildung, daß der eiserne Gittermast richtig verwendet worden ist, und daß an dieser Stelle kein Eisenbetonmast in Frage kommen kann.

Herr Kisse wies in seinem Vortrag weiter darauf hin, daß die eisernen Gittermaste mit geringerer Sicherheit gebaut werden als die Eisenbetonmaste. Die von ihm genannte 1,5fache Sicherheit ist nach den Bestimmungen jedoch nicht zulässig. Die eisernen Gittermaste müssen mindestens eine 2fache Sicherheit nach Tetmajer bzw. 3fache Sicherheit nach Euler besitzen. Nach den Bahnkreuzungsvorschriften wird sogar eine 2,5fache Sicherheit nach Tetmajer gefordert.

Die zulässige Normalbeanspruchung des Eisens von 1500 kg/cm² entsprechend den VDE.-Vorschriften wird bei eisernen Gittermasten nie erreicht. Unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Höchstbelastungen überschreiten die Normalspannungen selten den Betrag von 1300 kg/cm², da bei der Bemessung der Gittermaste immer die Knickbelastung ausschlaggebend ist.

In dieser Hinsicht entsprechen also die Bestimmungen des VDE. annähernd den Preußischen Hochbauvorschriften und stimmen mit denselben überein, wenn die Berechnung der auf Knicken beanspruchten Stäbe nach dem Omega-Verfahren erfolgen muß, wie seitens des VDE. beabsichtigt ist. Es wäre erwünscht, daß auch bei den Eisenbetoningenieuren die Vorschriften über die Konstruktion eiserner Gittermasten allgemein bekannt wären.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Die hydro-elektrischen Anlagen der ligurisch-toskanischen Elektrizitäts-Gesellschaft am Serchio und seinen Nebenflüssen.

Von Ing. L. Mangiagalli. (L'Energia Elettrica vom März 1927, S. 262 bis 305, mit 22 Zeichn. und 37 Lichtbild.)

(Fortsetzung zu Bauingenieur 1927, Heft 22 S. 407 u. Heft 23 S. 424.)

Anlage am Corfinofluß zwischen Villacollemandina und Pontecosi. Das Werk ist zur Überwindung der Zeiten großer Trockenheit oder größten Bedarfs bestimmt, staut 800 000 m³ auf bei einem Einzugsgebiet von 25 km² und einer jährlichen nutzbaren Abflußmenge von 30 l/s/km² und erzeugt mit durchschnittlich 3 m³/s und

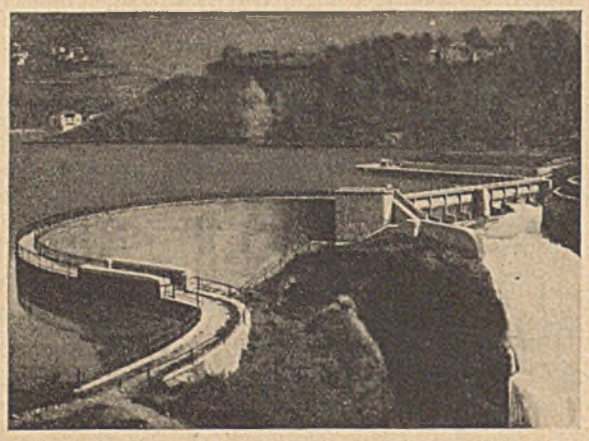


Abb. 1.

180 m Höchstgefälle mit drei Maschinensätzen von zusammen 4800 kW jährlich über 7 Mill. kWh. Die Sperrmauer, 1914 erbaut, ist die erste Bogentalsperre Italiens und bei 34 m Höhe über der Talsohle unten nur 7 m stark, aber nach einem Halbmesser von 23,5 m für die Rückenfläche gekrümmt (Abb. 1), unten als starrer, oben als elastischer Bogen berechnet, mit großen Absätzen und radialen Endflächen in den festen Felsen einer engen Schlucht eingebunden und aus Beton mit 420, 400 und 350 kg Zement auf 0,5 m³ Sand und 0,8 m³ Kies erbaut. Die Oberseite ist geschützt durch einen 2,5 cm starken Zementmörtelputz mit Stahlnetzbewehrung und doppeltem Siderostenanstrich, die sich bei den stark wechselnden Wasserständen und Temperaturen bewährt haben. Zur Entlastung dienen zwei Gruppen von je fünf selbsttätigen Hebern mit 10 cm Abstufung gegeneinander, die zusammen 80 m³/s abführen können, das sind 3,2 m³/km², also eine sehr große Sicherheit bieten. Zur Schotterabführung, die bei dem kleinen Stauraum und der großen Schotterführung des Flusses sehr wichtig ist, sind ein tiefer Stollen im linken Felshang, 200 m oberhalb der Mauer beginnend, in der Richtung der oberen Schlucht mit einem durch Druckölpressen bewegten Einlaßschützen und ein Ablaß für den unteren Teil des Staubeckens vorgesehen, die zusammen 40 m³/s abführen können und auch künftig die Schotterbewältigung sicher erwarten lassen. Die 2,5 km lange Druckleitung aus genieteten Röhren läuft in den ersten 300 m außen an der fast lotrechten Felswand, weil ein Stollen in dem diabashaltigen Felsen zu viel Geld und Zeit gekostet hätte, und dann in halber Höhe am Berghang bis zum Ausgleichturm aus Eisenbeton von 4 m Lichtweite und 66,5 m Gesamthöhe (Abb. 2), an den die steile Druckrohrleitung nach dem Maschinenhaus anschließt. Die Hauptleitung ist mit zwei selbsttätigen Rohrbruch-Absperrschiebern ausgestattet. Der Ausgleichturm ist für 200 kg/m² Winddruck berechnet und an der Erdoberfläche mit einem Tragring versehen. Der Turm wie die Sperrmauer haben dem Erdbeben vom September 1920 gut standgehalten.

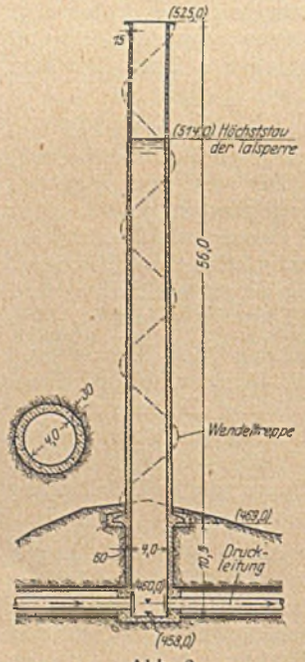


Abb. 2.

Anlage am Limafluß zwischen Pontemaggio und Fabbriche. Die Sperrmauer schließt ein Gebiet von 240 km² ab und ist als erste Anlage mit Sektorverschlüssen (drei Öffnungen von 7 × 4 m) 1910—1912 in zwei Hälften mit ununterbrochenem Betrieb auf Kalkfelsen erbaut worden. Die drei Öffnungen können bis 600 m³/s, entsprechend 2,5 m³ vom km², ableiten und dienen auch zur Schotterabführung. Die 4 km lange Druckrohrleitung mit 1,2‰ Gefälle besteht teils aus Stollen, teils aus Eisenbeton und Stahlrohren mit blasebalgartigen Dehnungsvorrichtungen und endigt in einer Ausgleichkammer von 4000 m³ Fassungsraum, die durch einen selbsttätigen Heberüberlauf gesichert ist. Die Kraft des aus dem Überlauf strömenden Wassers wird im Schotter des Flußbettes vernichtet, den das nächste Hochwasser wieder einebnet. Das Maschinenhaus erzeugt bei 8 m³/s und 76 m Gefälle mit vier Maschinensätzen von zusammen 6600 kW jährlich 22 Mill. kWh.

Anlage am Serchiofluß zwischen Dalli und Sillano. Die Anlage nutzt im Oberlauf ein Einzugsgebiet von 24 km² aus durch einen 1,5 km langen offenen Kanal mit 1,5 m³/s und 89,5 m Gefälle mit zwei Maschinensätzen von zusammen 1500 PS.

Künftige Anlagen. Diese werden in der Hauptsache aus Sammelbecken bestehen. N.

Lange Eisenbetonbogen-Straßenbrücke über den Minnesotafluß.

(Fortsetzung zu Bauingenieur 1927, Heft 11, S. 188.)

Die Bogenrippen, Fahrbahnständer und Bogenquersteifen haben Längs- und Spiralbewehrung, die Fahrbahndecke vierfache Bewehrung. Die Bogenrippen sind in je neun Abschnitten (die Schlußteile 48 Stunden nach den vorletzten), die Fahrbahndecke in abwechselnden Streifen mit Trennfugen über den Pfeilern hergestellt worden. Ständer und Querverbindungen unter den Trennfugen sind doppelt. Der Beton wurde von zwei ½-m³-Mischern am Mendotaufer geliefert, in Seiten- oder Bodenkippern befördert und durch Lokomotivkrane oder Schüttrinnen eingebracht. Bei Frost ist er so heiß angemacht worden, daß er an den Verwendungsstellen noch 40° C warm war, und durch Umbauung, Stoffverkleidung und Heizung vor dem Erfrieren geschützt worden. Im ersten Bauwinter ist die Betonarbeit überhaupt nicht, im zweiten erst bei — 23° C unterbrochen worden. Die Betonproben erreichten nach 28 Tagen 170 bis 200 kg/cm², bei Verwendung wassergesättigten Sandes 187 bis 246 kg/cm² Festigkeit.

Die ganze Brücke ist 1255 m lang und 18,5 m breit, wovon 12,4 m auf die Fahrbahn (mit 5 cm starker Asphaltbetondecke), je 0,6 m auf die Betonrinnsteine und je 1,8 m auf die Fußwege entfallen. Die Brüstung besteht aus 0,9 breiten und 0,35 m starken Betonpfeilern, die für die Lampenständer und die künftigen Leitungsmaste einer Straßenbahn auf 1,35 m verbreitert sind, und Stahlgeländern von 1 m Höhe dazwischen, deren Längsglieder (Röhren) verschieblich in die Betonpfeiler eingreifen (s. Abb.). Alle Betonsichtflächen sind mit Karborundum geschliffen worden. Die Brücke verkürzt die Entfernung zwischen Minneapolis und St. Paul um 8 km und die Fahrzeit durch die Vermeidung von dicht bebauten Ortschaften und von Schienenübergängen um eine halbe Stunde. Die Baukosten der Brücke waren 1,87 Mill. Dollar. (Nach W. H. Wheeler, beratendem Ingenieur in Minneapolis, in Engineering News-Record vom 31. März 1927, mit 7 Lichtbildern und 2 Zahlentafeln.) N.

Riesenkrane der Nordamerikanischen Kriegsmarine.

Von Dr.-Ing. W. Franke, Dresden.

Gegen Kriegsende hat die Kriegsmarine der Ver. Staaten eine Anzahl größerer Krane, darunter zwei Riesenkrane aufgestellt, die zur Ausrüstung von Kriegsschiffen mit Panzertürmen, Geschützen, Kesseln und anderen schweren Maschinenteilen bestimmt waren.

1. Das Kranschiff „Kearsarge" (250 t Tragkraft).

Das ursprüngliche Schlachtschiff wurde zu einem seetüchtigen Schwimmkran umgebaut, der in der Lage war, bei Schiffsunfällen auf hoher See helfend einzugreifen. Zur Erzielung einer höheren Stabilität wurden auf beiden Seiten starke Schwimmkörper angebaut; der Umbau wurde von der Firma Wellman-Seaver-Morgan (Cleveland-

Ohio) ausgeführt. Vorgeschrieben war eine Fahrgeschwindigkeit von 11 kn. Die mechanische Kranausrüstung besteht aus zwei Hauptwinden von je 125 t Tragkraft, ferner einer Hilfshubwinde von 40 t Tragkraft. Die größte Ausladung beträgt bei 250 t etwa 30 m.

Bemerkenswert ist, daß alle sieben Motoren (General Electric Co.) zum Antrieb der beiden Hauptwinden, der Hilfshubwinde, der Auslegerlaufkatze, des Drehwerkes (2) und für die Auslegereinziehbewegung (2) unter sich gleich sind und etwa 110 PS besitzen.

Die Hubgeschwindigkeit mit der Hauptflasche beträgt 18 m/min, die Einziehbewegung des Auslegers von der höchsten Stellung bis zur

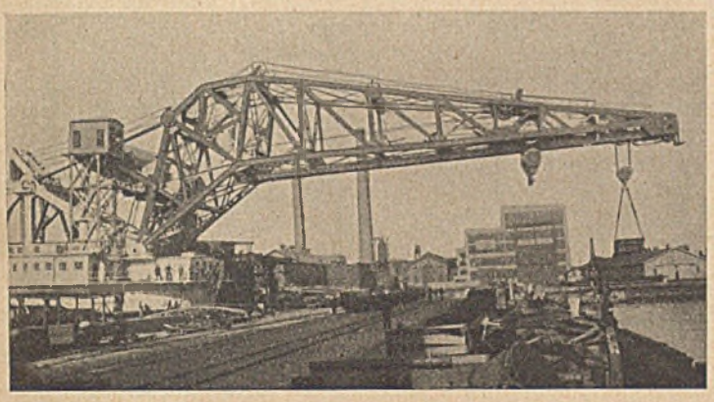


Abb. 1. Kranschiff „Kearsarge" von 250 t Tragkraft. (Ausleger in tiefster Stellung.)

Wagrechten (Abb. 1) dauert etwa 25 Minuten, die Schwenkbewegung des ganzen Kranes etwa 9 Minuten bei einer vollen Umdrehung.

Während der Fahrt wird — mit Rücksicht auf die Seetüchtigkeit — der Ausleger auf das Hinterdeck herabgelassen und in einem kräftigen Gestell sicher gelagert. Alle Bewegungen des Kranes werden von einem Kranführer durch elektrische Steuerungen eingeleitet, der in dem besonders erhöhten Führerhause untergebracht ist.

Die Probebelastung bei der Abnahme des Kranes betrug 312 t.

2. Hammerkran von 350 t Tragkraft.

Dieser Schwerlastkran („Leviathan of Cranes") ist von der Firma Mc Myler-Interstate Co. (Cleveland-Ohio) auf dem Marine-

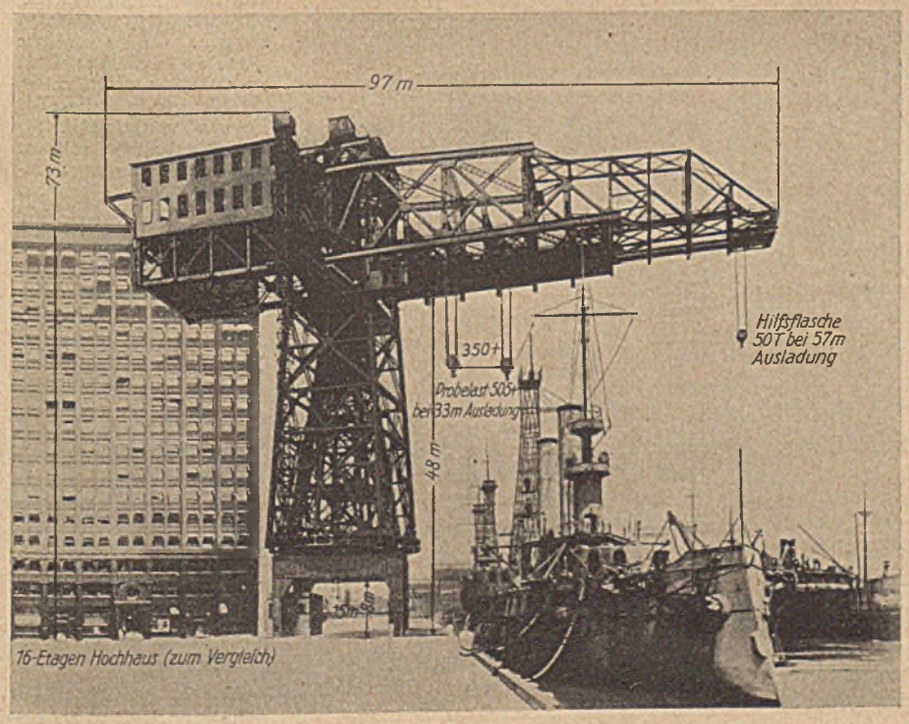


Abb. 2. Riesenhammerkran von 350 t Tragkraft. (Probelast 505 t.)

arsenale in Philadelphia aufgestellt worden und dürfte als Hammerkran der größte der Welt sein. Die Bauart ähnelt den in den deutschen Seehäfen aufgestellten Riesenkranen, jedoch ist das Gesamtbild nicht so elegant wie bei diesen (Abb. 2). Die beiden Haupthubflaschen von je 175 t Tragkraft können auch einzeln in Bewegung gesetzt werden. Bei der Größtlast von 350 t ist die größte Ausladung etwa 33 m, die Hubgeschwindigkeit etwa 0,75 m/min. — Die Hilfshubflasche kann 50 t bei 57 m Ausladung tragen. Eine volle Umdrehung des Kranes beansprucht etwa 12 Minuten. Die Abmessungen dieses Riesenkranes sind in Abb. 2 veranschaulicht, das Gesamtgewicht beträgt ungefähr 3500 t.

Bei der Abnahme durch die Kriegsmarine wurde der Kran einer Probebelastung von etwa 505 t unterworfen.

Straßenbrücke über die Oder bei Greifenhagen.

„In einem in Heft 11 vom 12. III. 27 veröffentlichten Aufsatz „Zum fünfzigjährigen Bestehen der Firma Hein, Lehmann u. Co. A. G." ist unter den vielen von dieser erbauten Eisenbrücken als eigenartiges und beachtenswertes Bauwerk auch die Straßenbrücke über die Oder bei Greifenhagen erwähnt und als „eigener Entwurf" der Firma bezeichnet worden. Hier liegt ein Versehen vor. Der Sachverhalt ist folgender:

Die drei Öffnungen von etwa 250 m Gesamtweite enthaltende, 10 m breite Eisenbrücke hat wegen der ungewöhnlichen, aus den Verhältnissen sich ergebenden Anforderungen eine im Brückenbau völlig neuartige Gestaltung und Konstruktion erhalten; es wurde — um eine bewegliche Brücke der hohen Kosten wegen zu vermeiden — für die Durchführung größer, über die Fahrbahnhöhe weit hinausragender Baggergeräte bei den Arbeiten der Oder-Strombauverwaltung ein schwebender Durchlaß von etwa 8 m Weite, mit einer Klappe verschließbar, in dem 103 m weitgespannten Überbau der Mittelöffnung vorgesehen, und zwar ohne Schaden für die Betriebssicherheit des Verkehrs zu Wasser und zu Lande und die Gesamterscheinung des Bauwerks. Eigenartig an dieser 1911—1912 ausgeführten Brücke sind auch die seinerzeit zum ersten Male in Deutschland ausgeführte Luftdruckgründung mit Eisenbetoncaissons (Dyckerhoff und Widmann) und der nach dem Vorschlag von Hein, Lehmann u. Co. in Frei-Montage ohne Gerüst durchgeführte Einbau des Eisen-Überbaues der Mittel-Öffnung.

Der allgemeine und besondere Entwurf für die ganze Brücke, der wegen der Eigentümlichkeit der Anlage nicht von einer Unternehmung, sondern von der Verwaltung eingehend durchgearbeitet werden mußte, wurde seinerzeit auf dem Oder-Bauamt in Greifenhagen von dem Unterzeichneten bearbeitet, dem auch später die Leitung beim Bau zufiel.

Die Werkstatt-Bearbeitung der umfassend aufgestellten Überbau-Pläne lag der mit der Ausführung des Eisen-Überbaues nebst Durchlaß-Klappe betrauten Firma Hein, Lehmann u. Co. A. G. in Berlin-Reinickendorf ob.

Berlin, den 15. Mai 1927.

Dr.-Ing. Friedrich Herbst,
Regierungs- u. Baurat.

Gebäudegründung auf der Manhattan-Halbinsel.

Auf der Manhattan-Halbinsel (New York) ist, mit Ausnahme schmaler Uferbezirke, für Hausbauten die offene Gründung die Regel. Der lebhafte Straßenverkehr, die sehr beschränkte Benutzbarkeit des Straßenlandes für Bauzwecke und die Notwendigkeit, meist bis auf den Felsen hinabzugehen, haben bestimmte Bauweisen für die Gründungsarbeiten ausgebildet.

Die Bauzäune sind stets dicht, weil durchbrochene Abschließungen Neugierige anlocken, die die Unfallgefahr erhöhen. Der Verkehr muß, nötigenfalls durch Hilfsbauten, voll aufrechterhalten bleiben. Die alten Gebäude auf den Baustellen werden meist von Abbruchgesellschaften beseitigt, die den Bauschutt in die alten Keller werfen, von wo er billiger durch die Aushubmaschinen entfernt wird. Den Aushub besorgen bei Tiefen bis 4,5 m Dampfschaufeln, bei größeren Tiefen und Pfeilergründungen Schwenkkrane in wechselnden Anordnungen (Abb. 1—8). Bei Baustellen unter 10 m Breite haben Aushubmaschinen keinen Platz. Für die Abfuhr dienen Kraftwagen, die bei Kraftschaufeln über Rampen bis 1 : 4,5 von der Kellersohle auf die Straße fahren, bei Kranen auf der Straße oder auf Hilfsgerüsten über der Baugrube beladen werden. Der Schwenkkran wird für den Baugrubenteil, der von der ersten Stelle aus nicht bestrichen werden kann, versetzt oder, meist billiger, durch einen zweiten ersetzt, der dann den ersten mit abbaut. Die Pfeiler zwischen Kellersohle und Felsen werden in Schächten mit Holzauszimmerung aufgeführt oder durch Gruppen von Betonpfählen, 25—40 cm stark, ersetzt, die eine gemeinsame Betonkopfplatte für die Kellersäulen

bekommen. Die Stahlröhren für die Betonpfähle werden meist von Dampfhämmern eingetrieben, die am Schwenkkran hängen, mit Druckluft ausgeblasen und sofort ausbetoniert. Dampframmen lohnen nur bei größeren Gruppen. Liegt der Felsen nur rd. 1 m unter der Kellersohle, so wird der Boden bis auf den Felsen mit Maschinen ganz weggeräumt und der zum Wiederauffüllen nötige zwischen den Pfeilergründungen abgelagert. Die Wasserhaltung macht keine Schwierigkeiten, da überall Abwässerkanäle leicht zu erreichen sind. Bisweilen wird das Wasser aus den Pfeilerschächten durch Membranpumpen und von den Kellersohlen durch Kreiselpumpen gehoben. Die Nachbarhäuser müssen meist unterfangen und dabei durch Holzsteifen und Strebenwerke unterstützt werden.

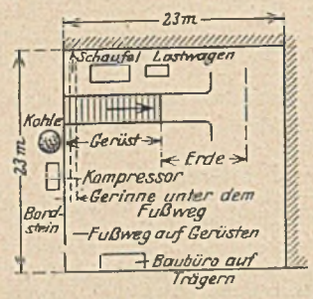


Abb. 1.

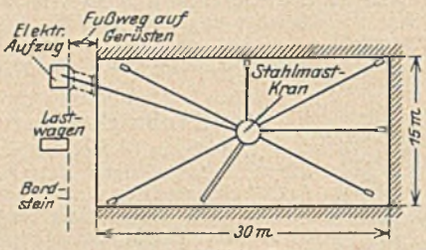


Abb. 2.

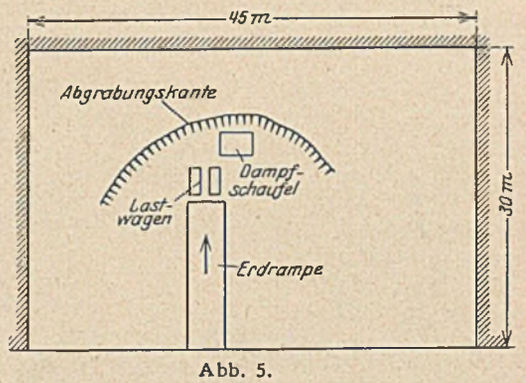


Abb. 5.

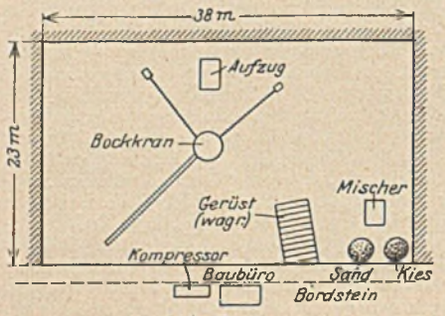


Abb. 3.

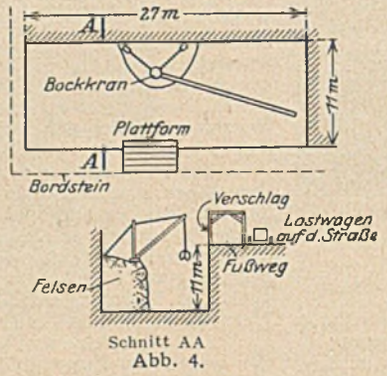


Abb. 4.

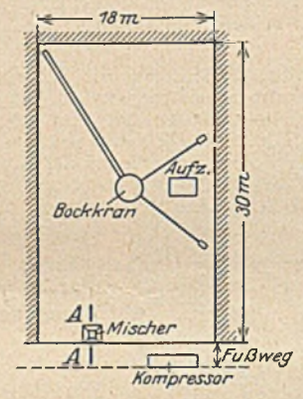


Abb. 8.

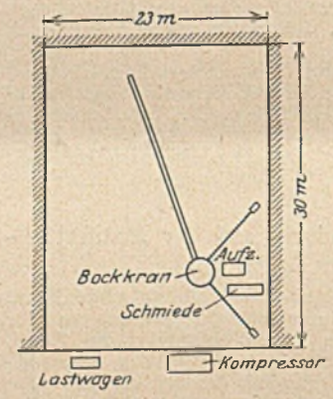


Abb. 6.

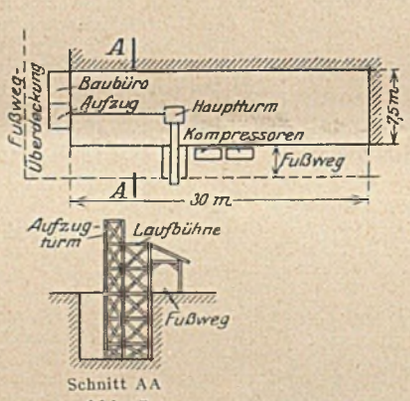


Abb. 7.

Der übrige Aushub, schätzungsweise 12000 m³ täglich, wird größtenteils von Kleinunternehmern abgefahren und die Erde von Schuttgerüsten aus, der Felsen mittels Schwenkkranen in Barken verladen, die ihn nach Auffüllplätzen oder in die See nach mindestens 30 m tiefen Stellen schaffen, die von der staatlichen Hafenverwaltung angewiesen werden. Eine solche Seefahrt in Schleppzügen zu zwei bis drei Barken erfordert 13 Stunden. Die Barken sind meist für Bodenentladung, seltener für Deckentladung eingerichtet und gehören einigen großen Schleppunternehmungen. Das Abfahren bis in die Barken kostet 80—100 cents für 1 m³. (Nach Engineering News-Record vom 18. November 1926, S. 816—823, mit 9 Zeichn. und 16 Lichtbildern.) N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Die Bauunfälle und ihre gerichtliche Klarstellung.

Von Oberbaurat Professor a. D. Mörike, Stuttgart.

(Fortsetzung von Seite 534.)

In einem Strafprozeß[4], der infolge des Einsturzes eines im Umbau begriffenen Fabrikgebäudes mit mehrfachen Menschenverlusten von der Staatsanwaltschaft angestrengt worden war, wurde lange hin und her verhandelt, ob an dem schweren Unfall der Bauleiter und Planverfertiger oder der Unternehmer die Schuld zu tragen hätten. Der den Zusammenbruch des dreistöckigen Gebäudes, in welchem der ordentliche gewerbliche Betrieb großenteils aufrechterhalten worden war, verursachende Mauerpfeiler war vom Unternehmer plangemäß um ein Stockwerk erhöht worden. Der Pfeiler war während der Einbringung der obersten Eisenbetondecke eingestürzt. Zur Äußerung aufgerufen, wies ich darauf hin, daß der im unteren Teil ausgeknickte Pfeiler vom Unternehmer nicht ausgeführt, sondern nur erhöht worden sei im Gegensatz zu anderen, die vom Unternehmer nach dem Plan von Grund aus neuerbaut worden seien und standgehalten hätten, und daß für die Zulässigkeit der Erhöhung der Planverfertiger und Bauleiter aufzukommen habe. Ich führte aus, daß der Unternehmer nur für seine eigene Arbeit verantwortlich gemacht werden könne, nicht für die statische Richtigkeit des Planes. Dieser besage ausdrücklich, daß der stark, dazu noch exzentrisch belastete Pfeiler zu belassen sei. Der Vorsitzende fragte mich, woher ich denn wisse, daß dem so sei. Ich wies nun auf den schwarz kolorierten Pfeilerquerschnitt des auf dem Gerichtstisch liegenden Grundrißplanes hin und zeigte, wie die vom Unternehmer neu erbauten Pfeiler durchweg rot angelegt seien. Der Vorsitzende zweifelte

[4] Vergl. meinen Aufsatz in Heft 2 von 1925 d. Bl.

zunächst, ob denn die Farbe der Querschnitte neben deren Form für den Unternehmer von Bedeutung sei und war höchlich überrascht, zu hören, daß die Farbe in den Plänen mitunter von ausschlaggebender Bedeutung sei. Schwarz bedeute für den Unternehmer, daß er den im obersten Stockwerk rot angelegten Aufbau auf den bestehenbleibenden Pfeiler aufzusetzen habe. Wenn der Planverfertiger die Auflast, die er kannte, dem alten Pfeiler zugemutet und dies nicht statisch untersucht habe, so trage er und nicht der Unternehmer, der sich auf den Plan verlassen müsse, die Verantwortung. Damit war die Klage gegen den Unternehmer hinfällig. Auch in dem bis zum Reichsgericht verfolgten Rechtsstreit auf Schadenersatz ging der Unternehmer frei aus.

In einem Rechtsstreit vor dem Landgericht — also nicht im Strafprozeß — kam ein ähnliches, die Lage völlig änderndes Mißverständnis vor. Ein Fuhrmann fuhr mit einem schwerbeladenen Sandwagen einen steilen Feldweg hinab. Der doppelspannige Wagen kam infolge der Unachtsamkeit des Lenkers ins Rollen und drückte ihm bei dem Versuch, die Vorderräder noch zu bremsen, beide Beine ab. Er klagte gegen die Gemeinde auf Schadenersatz; diese sei verpflichtet gewesen, die Straße ortsbauplanmäßig mit viel geringerem Gefäll herzustellen; sie habe dies entgegen den Vorschriften der Bauordnung unterlassen. Das Gericht faßte einen dahingehenden Beweisbeschluß in der irrigen Annahme, die im Lageplan eingezeichneten und amtlich genehmigten Baulinien seien auch für die Gemeinde verpflichtend gewesen, den Feldweg in eine Ortsstraße umzubauen. Auf Grund dieses Beweisbeschlusses war hin und her gestritten worden, und die Sache schien für die Gemeinde recht ungünstig zu stehen. In der Verhandlung richtete der Vorsitzende gegen den Schluß hin an mich die Frage, ob ich dem Vorgetragenen gegenüber mich zu äußern wünsche. Ich sagte ja, müsse aber bemerken, daß der Beweisbeschluß nicht aufrechtzuerhalten sei. Die erstaunten Blicke der Richter ob dieser Kühnheit eines rechtsunkundigen Laien hielten mich nicht ab, die Bitte auszusprechen, mir die Württ. Bauordnung einzuhändigen. Als diese von der Bibliothek beigeschafft war, wies ich auf Grund des Gesetzes nach, daß ganz bestimmte Voraussetzungen der Bebauung an einer Baulinie erfüllt sein müßten, bis die gesetzliche Verpflichtung an eine Gemeinde zur ortsbauplanmäßigen Herstellung einer Straße herantrete. Im vorliegenden Fall fehlten aber diese Bedingungen fast gänzlich. Der Vorsitzende sah den Irrtum ein und trat am Schluß der Sitzung auf mich zu, um sich für meine Aufklärung zu bedanken. Er bat mich, in meinem schriftlichen Gutachten gerade das, was ich mündlich vorgetragen hätte, ausführlich zu besprechen. Das öffentliche Recht läge eben der Zivilkammer weniger nahe als das bürgerliche Recht. Der Kläger wurde mit seinem Anspruch abgewiesen, und auch die Weiterverfolgung des Rechtsstreites hatte beim Reichsgericht keinen anderen Erfolg.

Jeder, der schon öfters gerichtlichen Verhandlungen als Sachverständiger gefolgt ist, wird ähnliche Fehlgriffe und Mißverständnisse erlebt haben. Diese könnten aber, wenn nicht immer, so doch in den meisten Fällen, dadurch im Strafprozeß vermieden werden, daß wenigstens ein Sachverständiger, etwa derjenige, welcher die Voruntersuchung mitgemacht hat oder sich während der Hauptverhandlung als den Gegenstand beherrschend und objektiv urteilend erwiesen hat, in das Beratungszimmer berufen würde. Es könnte gegen diesen Vorschlag nun eingewendet werden, der Sachverständige könnte hier Ansichten vortragen, die sich der Öffentlichkeit entzögen und die im Verhandlungssaal nicht erörtert worden wären. Doch diese Befürchtung ist grundlos. Der § 263 RStPO. schiebt einem solchen Vorgehen einen Riegel vor. Es heißt in Abs. 1: „Gegenstand der Urteilsfindung ist die in der Anklage bezeichnete Tat, wie sich dieselbe nach dem Ergebnis der Verhandlung darstellt." Dieser Sachverständige soll nur, wenn die vorgetragenen Gutachten auseinandergehen, oder in der Begründung mißverstanden werden, aufklärend wirken. Rechts- und Sachkunde müssen zusammengehen, wenn ein gerechtes Urteil zustande kommen soll. Gerade der gewissenhafte Richter wird es begrüßen, wenn nach den temperamentvollen Reden der Verteidiger im ruhigen Verhandlungszimmer aufklärende Fragen gestellt und beantwortet werden können. Dann fällt auch die Begründung des Urteils sicher so aus, wie Emperger dies zum Nutzen der Allgemeinheit als wünschenswert bezeichnet hat.

Jetzt, wo der lang erwartete Entwurf einer Strafprozeßordnung dem Reichstag zur Beschlußfassung vorliegt, gilt es, allseits empfundene Mißstände zur Sprache zu bringen und Verbesserungsvorschläge zu machen. Dies ist um so mehr angezeigt, als die Ermessensbefugnis des Richters erheblich erweitert werden soll. Dazu gehört aber vor allem die Sicherheit einer sachverständigen Würdigung des Tatbestandes.

Nochmals die Bauunfälle und ihre gerichtliche Klarstellung.

Herr Dipl.-Ing. H. Schäfer hat meine Ausführungen aus Beton und Eisen 1927 Heft 6 in Ihren Spalten Heft 24 einer ausführlichen Entgegnung gewürdigt. Nachdem ich befürchten muß, daß meine Entgegnung nicht genau denselben Leserkreis erreicht, so vermeide ich es, seinem Beispiel zu folgen und erbitte mir für die folgenden Ausführungen Raum in Ihrem geschätzten Blatt.

Ich habe meine Reformvorschläge allgemein und vom Standpunkt eines Nicht-Juristen abgefaßt, während die Erwiderung sich streng auf den Boden der geltenden Gesetzgebung im Deutschen Reiche stellt, von der ich naturgemäß nur eine geringe Kenntnis aus jener Zeit habe, wo ich als Sachverständiger bei deutschen Gerichten beigezogen wurde, als der deutsche Betonverein seine Liste noch nicht aufgestellt hatte. Dieser verschiedene Standpunkt hat zur notwendigen Folge, daß wir vielfach aneinander vorbeireden. Herr Sch. verteidigt die Stellung der deutschen Gerichte, und bezeichnet ihre Verfahren als in den bestehenden Gesetzen begründet. Meine Ausführungen geben keine Berechtigung zu dieser Verteidigung. Ich habe keinen Anlaß zu zweifeln, daß die Gerichte gesetzmäßig verfahren. Ich habe nicht an den Gerichten etwas auszustellen gehabt, sondern an dem Verfahren selbst, und die Sache wird dadurch nicht besser, wenn die vorhandenen Schäden als im Gesetze begründet nachgewiesen werden. Herr Sch. macht sich die Sache insofern auch leicht, als er auch in jenen Punkten, wo er die Berechtigung einer Kritik zugibt, sich damit begnügt, zu behaupten, daß eine Abstellung undurchführbar ist. Wenn Herr Sch. gewiß auch berufener ist, den juridischen Teil der Fragen zu beurteilen, so muß ich doch so einen ablehnenden Standpunkt als völlig unzureichend bezeichnen. Dies gilt insbesondere über meinen Vorschlag, Sachverständige zur Urteilsberatung beizuziehen. Ein ähnlicher Vorschlag beschäftigte wiederholt hervorragende Juristen, und verweise ich auf einen im Jahre 1920 in der „Juridischen Wochenschrift" auf Seite 1422 erschienenen Aufsatz des bekannten Strafrechtlehrers Prof. Graf Gleispach: „Die jüngsten Neuerungen im österr. Strafverfahren". Prof. Gleispach sagt darin, daß man in Prozessen, zu deren Entscheidung besondere Sachkunde erforderlich ist, als Schöffen, also als wirkliche Richter, Sachverständige beizieht, welche in der Verhandlung selbst nicht als Sachverständige verhommen werden dürfen. Diesem Vorschlag darf man, nicht wie es Sch. tut, die bestehenden Vorschriften über die Zusammensetzung der Schöffengerichte entgegenhalten, weil dieselben eben geändert werden müßten. Es ist gewiß möglich, bei Prozessen wegen Bauunfällen Bausachverständige oder bei Kridaprozessen wirtschaftliche Sachverständige als Schöffen beizuziehen, ohne den Grundsatz zu verletzen, daß die Richterbank nicht ad hoc bestimmt werden soll. Man müßte neben den allgemeinen einige besondere Schöffenlisten für die besondere Sachkunde erfordernden Prozesse anlegen. In diesem Zusammenhange verweist Herr Prof. Gleispach auf das deutsche Jugendgerichtsgesetz. Bei den Jugendgerichten werden besondere Jugendschöffen verwendet, die auf Vorschlag des Jugendamtes in die Listen aufgenommen werden. In einem Beispiel ist also, wie wir sehen, dieser Gedanke in Deutschland bereits durchgeführt worden, und seine Durchführbarkeit erscheint somit auf fachlichem Gebiete nur die Frage der entsprechenden Abänderung der bestehenden Gesetze zu sein.

Ich habe mich nicht berufen gefühlt, an der deutschen Methode der Aufstellung von Sachverständigen Kritik zu üben. Gerade aber in dieser Hinsicht ist der Aufsatz des Herrn Sch. so treffend, daß ich denselben als eine wesentliche Ergänzung meiner Ausführungen ohne weiteres anerkenne. Derselbe hat die Sachverständigenurteile mit zwei Heubündeln verglichen, welche den Richter in eine ähnliche wenig beneidenswerte Lage versetzen, wie das Grautier des Buridan in der Fabel. In Deutschland werden die Sachverständigen von den Parteien zu dem Zwecke ausgewählt, um durch ihre Stellungnahme diejenige des Richters im Sinne der betreffenden Partei zu beeinflussen. Nach der österr. Strafprozeßordnung aber hat allein das Gericht die Sachverständigen zu bestellen. Gutachten, die eine Partei einholt, behalten den Charakter eines Privatgutachtens und sind nicht als Sachverständigenbeweis zu werten. Sie dürfen in der Hauptverhand-

lung überhaupt nur mit Zustimmung beider Parteien verlesen werden. Ich halte diese Auffassung für die weitaus bessere.

Die Ausführungen des Herrn Sch. zeigen das Bestreben, die derzeitigen Verhältnisse in Deutschland gegen meine Ausführung in Schutz zu nehmen. Herr Sch. ist diesbezüglich zunächst falsch unterrichtet, wenn er es für nötig findet, den deutschen Betonverein gegen die von mir verlangte Kontrolle in Schutz zu nehmen. Die von ihm als Gegenargument angeführten Beschlüsse des deutschen Betonvereins waren noch nicht gefaßt, als dieser Artikel im Druck vorlag. Sie sind also kein Gegenbeweis, sondern im Gegenteil der Nachweis, daß der deutsche Betonverein derselben Auffassung ist und diese seine Auffassung nahezu gleichzeitig zum Ausdruck gebracht hat. Meine Ausführungen richten sich nicht gegen jene Unternehmungen, welchen jede Kontrolle willkommen sein muß, sondern gegen jene große Zahl von Leuten, welche außerhalb des deutschen Betonvereins stehen und mühelos die Früchte der Arbeit des deutschen Betonvereins einheimsen, indem sie das durch denselben geschaffene Vertrauen zum Betonbau als Spekulationsobjekt ausnützen.

Anerkennen möchte ich, daß die Ausführung einer meiner Vorschläge auf große Schwierigkeiten stößt. Ich tadle die Geheimhaltung des Vorverfahrens bei Bauunfällen nur deshalb, weil dasselbe auch wirklichen Sachverständigen, welche an dem Ausgang des Prozesses kein Interesse haben, es unmöglich macht, den Sachverhalt zu prüfen, die Unfallstelle und das in Betracht kommende Material zu besichtigen. Auch hier macht sich Sch. die Sache sehr einfach, indem er jede Möglichkeit dazu durch Verweisung auf die §§ der R.St.P.O. abschneidet, kraft welcher die Voruntersuchung geheim ist. Ich wollte zu erwägen geben, ob dies in diesem Ausmaße auch in Zukunft zweckentsprechend erscheint. Ich will aber gerne zugestehen, daß die Lockerung der Geheimhaltung Gefahren in sich trägt, welche auch mir bedenklich erscheinen. Es handelt sich dabei um die Frage, wie man zwischen Sachverständigen unterscheiden soll, die nur ein wissenschaftliches Interesse leitet und solchen, die damit irgendwelche Privatzwecke verbinden. Zum besseren Verständnis der Frage sei darauf hingewiesen, daß diese Geheimhaltung auch nach der Verhandlung sich fortsetzt und unabhängig vom Strafverfahren und von den Vorschriften der R.St.P.O. zu einer vollständigen Verdunkelung des Falles führt. Aus einem Berichte des deutschen Ausschusses für Eisenbeton hatte ich z. B. die Vermutung, daß der betreffende Einsturz ausschließlich auf Temperaturerscheinungen beim Beton zurückzuführen war. In dem Bericht d. D. A. f. E. war aber jede Andeutung vermieden, aus welcher man das Datum des Unfalles sich hätte rekonstruieren können. Ich war überzeugt, daß dieser Unfall nur im Herbst stattgefunden hat und konnte durch ein außerordentliches Zuvorkommen der betreffenden Amtstelle diese Vermutung bestätigt finden, welche die ganze Grundlage der Beurteilung auf eine andere Basis stellte. Ich frage mich nun, ist eine derartige Geheimhaltung nötig, mit welcher man bei einer wissenschaftlichen Beurteilung nach Jahren nicht einmal die Temperatur rekonstruieren kann, unter welcher der Bauunfall stattgefunden hat! In dieser Hinsicht scheint mir doch eine Abhilfe möglich und der Hinweis notwendig, daß man in dieser Hinsicht viel zu weit geht. Es würde vielleicht genügen, wenn man die Geheimhaltung von gewissen Formalitäten abhängig macht und jene Einsicht gewährleistet, welche der Untersuchung selbst in keiner Weise schaden kann und welche wegen sonstiger Wiederholung solcher Vorfälle im Interesse der Unfallverhütung mir unbedingt notwendig erscheinen, welche die höchste Aufgabe der Gerichte in diesen Fällen sein sollte.

Selbstbewußtsein und Heimatsliebe führt uns häufig dazu, jede Einrichtung nur deshalb als gut zu bezeichnen, weil sie durch die einheimischen Gesetze und Gewohnheiten gerechtfertigt erscheint. Ich aber glaube meinem Volke besser zu dienen, wenn ich auf vorhandene Fehler und Mängel mit allem Nachdruck aufmerksam mache, wenn es auch dabei nicht erreichbar ist, daß die in diesem Zusammenhang gemachten Besserungsvorschläge ganz einwandfrei sein können. In der Sache selbst möchte ich doch feststellen, daß mich die Ausführungen des Herrn Sch. von der Fehlerhaftigkeit des heutigen Verfahrens der Gerichte bei Bauunfällen in keiner Weise abbringen konnten, und daß ich in seinen Ausführungen jeden Vorschlag zur Abstellung dieser Schäden vermisse. Dr. Fritz Emperger.

Gesetzentwurf zur Errichtung von Kammern der freien technischen Berufe.

Von den Architekten- und Ingenieurverbänden ist dem Reichswirtschaftsministerium und dem Reichsministerium des Innern der Entwurf eines „Reichsgesetzes zur Errichtung von Kammern der freien technischen Berufe" zugeleitet worden, der auf Grund eingehender Beratungen dieser Verbände aufgestellt worden ist.

Damit sind erneut Bestrebungen aufgenommen worden, die schon im Jahre 1920, damals allerdings nur vom Bund Deutscher Architekten, verfolgt wurden. Ein von diesem aufgestellter Gesetzentwurf zur Errichtung von Architektenkammern hatte schon im Jahre 1920 dem vorläufigen Reichswirtschaftsrat vorgelegen, der aber die Erledigung auf Grund der damaligen schwierigen und unübersehbaren Wirtschaftsverhältnisse vorerst zurückstellte.

Da das Reichswirtschaftsministerium von sich aus nicht ohne weiteres zu übersehen vermochte, in wieweit ein allgemeines praktisches Bedürfnis für die Errichtung von Architekten- und Ingenieurkammern besteht und um festzustellen, welche Personenkreise die etwa zu errichtenden Kammern gegebenenfalls zu umfassen hätten und in welcher Form sie zu organisieren wären, hatte es Anfang Juli des Jahres zu einer Besprechung eingeladen, zu denen auch die an der Technik und Bauwirtschaft interessierten Verbände, insbes. des Bauwesens, des Maschinenbaues usw. sowie die Vertreter der angestellten Architekten, Ingenieure und Chemiker eingeladen worden waren. Den Beratungen wurde der von den Architekten- und Ingenieurvereinen aufgestellte Gesetzentwurf zugrundegelegt.

Wenn auch die Vertreter der Spitzenverbände der Industrie und der baugewerblichen Unternehmerschaft — ohne die Bedürfnisfrage vom Standpunkt der Allgemeinheit unbedingt je bejahen —, erklärten, daß gegen die Wünsche der Architekten und Ingenieure, öffentlich rechtliche Berufsvertretungen in ähnlicher Form, wie sie die Anwälte, die Ärzte und Zahnärzte usw. bereits besitzen, zu bilden, nichts einzuwenden sei, so mußten sie dennoch gegen die in dem Gesetzentwurf vorgesehene Art der geplanten Architekten- und Ingenieurkammer und die ihnen zugedachten Befugnisse Widerspruch erheben. Es erschien zunächst ungewöhnlich, daß die Mitgliedschaft in den zu errichtenden Kammern nur für die sogenannten freien Architekten und Ingenieure vorgesehen ist, während die als Unternehmer, als leitende Angestellte und Beamte tätigen Architekten und Ingenieure von der Mitgliedschaft ausgeschlossen werden sollen. Dies erschien um so bedeutungsvoller, weil den Kammern neben den Aufgaben, die im Wesen einer öffentlich rechtlichen Berufsvertretung liegen, auch die Erörterung aller Fragen und Angelegenheiten, „welche die Technik und die Baukunst betreffen", übertragen werden soll. Während bei den schon bestehenden Anwalts- und Zahnärztekammern usw. die obligatorische Mitgliedschaft für die in Frage kommenden Berufskreise auf Grund objetkiver Merkmale, d.h. Ablegung einer Staatsprüfung, Zulassung als Rechtsanwalt usw. vorgesehen ist, wird in dem von den Architekten und Ingenieuren aufgestellten Gesetzentwurf eine fakultative Mitgliedschaft geplant, d. h. Mitglied der Kammer sollen nur solche Staatsangehörige aus dem Stand der freien technischen Berufe werden, die sich in ihrem Berufe wirtschaftlich selbständig betätigen und eine ausreichende allgemeine Bildung und fachliche Ausbildung sowie eine mindestens vierjährige praktische Tätigkeit nachweisen können. In den Ausführungsbestimmungen hierzu soll vorgesehen werden, daß freie Architekten und Ingenieure mit akademischer Vorbildung ohne weiteres die Mitgliedschaft erwerben können, während über die Aufnahme von Nichtakademiker die Kammer selbst, eventuell auf Grund einer Prüfung, entscheiden soll. Von den Verbänden der angestellten Architekten und Ingenieure sowie aus Kreisen der Nichtakademiker ist hiergegen lebhafter Widerspruch erhoben und darauf hingewiesen worden, daß es nicht angängig sei, öffentlich rechtliche Berufsvertretungen zur Schaffung von Privilegien für einen bestimmten Personenkreis auszunutzen. Es werde künftig aufstrebenden Kräften außerordentlich erschwert werden, sich gegen die bevorzugten Kammerarchitekten und Ingenieure durchzusetzen.

Als ungewöhnlich mußte von den Vertretern der Industrie vor allem die in dem Entwurf enthaltene Bestimmung bezeichnet werden, daß den Kammern auch die Schaffung und Beobachtung von Bestimmungen für Wettbewerbe auf dem Gebiete der Baukunst, ferner die Festsetzung der Gebühren für die berufliche Tätigkeit der Mitglieder der Kammern obliegen soll. Es ist hier also geplant, der öffentlich rechtlichen Berufsvertretung Aufgaben zu übertragen, die sonst nur von freien wirtschaftlichen Verbänden übernommen werden. In den Gebührenordnungen der Architekten und Ingenieure sind die Grundsätze für die Preisberechnung niedergelegt, die bei Verhandlungen mit Bauauftraggebern usw. bzw. mit Unternehmerfirmen für die beratende Tätigkeit beansprucht wird. Der Preis muß sich aber, selbst wenn er in Form verbandlicher Richtlinien festgelegt wird, wie in der ganzen Wirtschaft in gewisser Hinsicht nach den Grundsätzen von Angebot und Nachfrage richten. Die Aufstellung bindender Gebührenordnungen ist nur denkbar, wenn sie, ähnlich wie dies hinsichtlich der Verwaltungsgebühren geschieht, auf gesetzlichem Wege geschaffen werden. Die Aufstellung von Gebührenordnungen durch öffentlich rechtliche Kammern, die noch dazu auf Grund fakultativer Mitgliedschaft zusammengelegt sind, denen damit ein gewisser amtlicher Charakter verliehen würde, muß entschieden abgelehnt werden.

Der Gesetzentwurf sieht weiter vor, daß den Mitgliedern der Kammer Berufsbezeichnungen verliehen werden sollen, z. B. „Bauanwalt" oder „Kammeringenieur" usw. Auch gegen dieses den Kammermitgliedern zugebilligte Prärogativ haben namentlich die Verbände der angestellten Architekten und Ingenieure lebhaften Einspruch erhoben.

Von den Verbänden der Industrie wurde weiterhin beanstandet, daß die Berufstätigkeit der Mitglieder der Kammer nach § 13 des Entwurfes „nach Maß und Zahl öffentlichen Glauben genießen" und sie berechtigt werden sollen, Eingabepläne Dritter verantwortlich zu zeichnen, „bei den zuständigen Behörden einzureichen und vor diesen zu vertreten". Es scheinen hier Bestrebungen zum Ausdruck zu kommen, die darauf hinzielen, die Projektbearbeitung ganz in die Hand der freien Architekten und Ingenieure zu bringen und die ausführenden Unternehmerfirmen hiervon nach Möglichkeit auszuschließen.

Die Ermittlungen des Reichswirtschaftsministeriums über die Bedürfnisfrage und die vorstehend skizzierten Einzelfragen sind noch nicht abgeschlossen. Von den Verbänden der Bauindustrie und des Bauhandwerks wird jedenfalls die Angelegenheit weiterhin mit Aufmerksamkeit verfolgt werden müssen.

Vereinheitlichung der Reichsbau-Verwaltung? Seit langer Zeit gehen Bestrebungen dahin, daß die Reichsbauverwaltung in eine einheitliche Verwaltungsorganisation unter Unterstellung unter das Reichsverkehrsministerium gebracht wird. Es wird ja auch schon seit langem die Schaffung eines technischen Reichsministeriums an Stelle des Reichsverkehrsministeriums propagiert. In diesem Zusammenhange ist es von besonderer Bedeutung, daß das Reichsverkehrsministerium die Initiative nunmehr ergriffen hat, diesem Gedanken Rechnung zu tragen, indem es dem Reichskabinett eine Denkschrift vorgelegt hat, in der die Zweckmäßigkeit einer einheitlichen Gestaltung der Reichsbauverwaltung im Rahmen des Reichsverkehrsministeriums behandelt wird. Das Reichskabinett wird sich eingehend mit dieser Denkschrift befassen, und es steht wohl eine entsprechende Vorlage an den Reichstag in absehbarer Zeit bevor.

Rechtsprechung.

Die geschuldete Werklohnforderung ist keine Vermögensanlage im Sinne des Aufw.-Ges., die von einem Gemeindeverband über eine Werklohnforderung ausgestellte Schuldurkunde fällt nicht unter das Anleiheablösungsgesetz. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 3. Mai 1927 — VI 591/26.) Der Straßenbauzweckverband der Gemeinden und Gutsbezirke Kaiserswaldau hatte dem Baumeister U. in H. im Februar 1919 eine Schuldurkunde ausgestellt, laut welcher er bekannte, dem U. für geleistete Bauarbeiten noch einen Restbetrag von M. 75 000 zu schulden. Der Verband hat die M. 75 000 im Oktober 1922 gegen Rückgabe der Schuldurkunde gezahlt.

U. hat im Dezember 1925 klageweise Aufwertung nach Treu und Glauben verlangt und einen Teilbetrag von M. 20 000 begehrt. Die Vorinstanzen haben die Klage nur teilweise zugesprochen.

Das Reichsgericht hält den Anspruch des Klägers auf freie Aufwertung für grundsätzlich berechtigt. Die Ausstellung der Schuldurkunde enthält nur eine vereinbarte Stundung der ursprünglichen Werklohnforderung. Durch die Stundung wird die Forderung nicht etwa zur Vermögensanlage, auch nicht zu einer Schuldverschreibung im Sinne des Anleiheablösungsgesetzes. Es hat nicht einmal eine Umwandlung der Werklohnschuld in ein Darlehn stattgefunden. Deshalb kann auch nicht der Tag der Ausstellung der Urkunde als Stichtag für die Aufwertung maßgebend sein. Vielmehr muß auf den Tag der Entstehung der Forderung zurückgegangen werden. Zwecks dieser Feststellung wird die Sache an das Oberlandesgericht zurückverwiesen. Auch muß das Oberlandesgericht auf die Frage eingehen, ob der Kläger nicht dadurch, daß er zwischen der Zahlung (Oktober 1922) und der Klage (Dezember 1925) mehr als drei Jahre hat verfließen lassen, stillschweigend auf seinen Aufwertungsanspruch verzichtet hat. In der Annahme der Teilzahlungen vor Ausstellung der Schuldurkunde ist ein solcher Verzicht nicht zu erblicken.

Ansprüche auf Lieferung von Waren verjähren in dreißig Jahren, Ansprüche auf Entgelt für Lieferung von Waren in zwei bzw. vier Jahren. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Civilsenat, vom 12. März 1927. I 307/26.) Der kurzen Verjährung von zwei, bei Lieferung für den Gewerbebetrieb von vier Jahren unterliegen nur die Ansprüche der Kaufleute für Lieferung von Waren. Hierunter sind die Ansprüche auf den Gegenwert der Waren zu verstehen, also vornehmlich der Anspruch auf den Kaufpreis.

Der Anspruch auf Lieferung der Ware verjährt jedoch erst nach Ablauf der regelmäßigen Verjährungsfrist von dreißig Jahren. Hierunter fallen auch die Ansprüche auf Ersatz, der bei Nichtlieferung der Ware den hierdurch erwachsenen Schaden ausgleichen soll.

Personalien.

Das Archäologische Institut des Deutschen Reiches hat Herrn Oberregierungs- und Baurat Dr.-Ing. Nonn, Berlin-Wilmersdorf, zum korrespondierenden Mitglied der Gesellschaft gewählt und zwar in Anerkennung dafür, daß Herr Dr.-Ing. Nonn wiederholt nachdrücklich und erfolgreich für die Interessen der antiken Bauweise eingetreten ist.

Die Technische Hochschule Hannover hat am 8. Juni Herrn Eduard Cramer, Vorstandsmitglied des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie, Berlin, der jahrzehntelang die Industrien des Tones, des Gipses, des Zements und des Kalkes wissenschaftlich gefördert hat, die Würde des Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Wettbewerb Lechbrücke Hochzoll.

Das Straßen- und Flußbauamt Augsburg hatte einen Wettbewerb zur Erlangung geeigneter Entwürfe zum Neubau der Lechbrücke Hochzoll ausgeschrieben. Insgesamt sind 41 Entwürfe eingegangen. Ein erster Preis ist nicht verteilt worden. Den zweiten Preis erhielt die Firma Dyckerhoff & Widmann-A. G. Niederlassung Nürnberg in Verbindung mit Arch. Professor Ruff-Nürnberg; ein weiterer Entwurf wurde angekauft, den die Firma Dyckerhoff & Widmann-A. G. Niederlassung Nürnberg mit der Firma Nöll & Co., Würzburg, einreichte. Einen zweiten Preis erhielt ebenfalls die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg in Verbindung mit der Firma Philipp Holzmann-A. G., München und Architekt Schweighardt, Augsburg, einen dritten Preis die Firma Wayss & Freytag-A. G., Niederlassung München in Verbindung mit Professor Bonatz, Stuttgart.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 2 vom 8. Januar 1927, S. 37.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 23 vom 9. Juni 1927.

Kl. 5 c, Gr. 9. H 100 145. Carl Heinemann, Hörde i. W. Einrichtung zum Verziehen von Strecken in Bergwerken. 19. I. 25.

Kl. 20 a, Gr. 12. O 15 874. Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge, Bochum, Waldring 90. Auflagerschuh für Drahtseilbahnen. 5. VIII. 26.

Kl. 20 h, Gr. 6. R 66 504. Georg Robel & Co., München. Ausgleisvorrichtung für Schienenfahrzeuge. 18. I. 26.

Kl. 20 h, Gr. 7. R 67 450. Josef Ring, Polerad, Tschechoslowakische Republik; Vertr.: H. Ring, Köln a. Rh., Friesenwall 74. Wagenschieber; Zus. z. Pat. 440 289. 25. I. 26.

Kl. 20 i, Gr. 5. G 63 368. H. Grengel Weichenbau G. m. b. H., Berlin-Wittenau. Federnde Verriegelung für Weichen. 6. X. 26.

Kl. 20 i, Gr. 8. B 128 183. Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. H., Dortmund. Gelenkbefestigung für Drehstuhlweichen. 11. XI. 26.

Kl. 20 i, Gr. 17. M 94 415. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon, Schweiz; Vertr.: Th. Zimmermann, Stuttgart, Rotebühlstraße 59. Automatische Weichenantriebsvorrichtung. 7. V. 26. Schweiz 15. IV. 26.

Kl. 20 i, Gr. 39. W 68 516. Johann Wickeland, Blumenthal i. Hann. Zugsicherung mittels Scheinwerfer und Spiegelreflektoren. 16. II. 25.

Kl. 37 b, Gr. 1. Z 15 618. Hans Zomak, Berlin W 30, Martin-Luther-Straße 80. Mehrteiliger Füllkörper für Decken, Dächer und ähnliche Bauteile. 19. X. 25.

Kl. 37 d, Gr. 6. R. 64 388. Louis Renault, Billancourt, Seine, Frankr.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Bodenbelag. 20. V. 25. Frankreich 4. XII. 24.

Kl. 37 d, Gr. 32. C 36 685. Compagnie Ingersoll-Rand, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Schmitzdorf, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren und Vorrichtung zum Aufspritzen von Mörtel und ähnlichem Spritzgut 19. V. 25. Frankreich 3. XII. 24.

Kl. 37 e, Gr. 10. B 119 849. Dr.-Ing. Bruno Bauer, Wien; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. U-förmige Formrinne zum Herstellen von Deckenbalken. 18. V. 25.

Kl. 37 e, Gr. 10. G 63 785. Hermann Goral, Halle a. d. S., Hermannstraße 24. Einschalungshalter. 17. III. 25.

Kl. 42 a, Gr. 6. L 66 795. Leopold Lemaigre, Châtelineau, Belg.; Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing. F. Seemann u. Dipl.-Ing. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Vorrichtung zur Bestimmung von Krümmungsradien. 18. IX. 26.

Kl. 80 b, Gr. 8. B 123 323. Carl Broll, Beuthen, O.-S., Victoriaplatz 8. Verfugmasse bezw. fugendichtender Mörtel, hauptsächlich für Kesseleinmauerungen. 23. XII. 25.

Kl. 80 b, Gr. 25. S 70 670. Charles Swan, Los Angeles, Californien; Vertr.: M. Wagner u. Dr.-Ing. G. Breitung, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Pflasterzusammensetzung. 7. VII. 25. V. St. Amerika 8. VIII. 24.

Kl. 80 d, Gr. 11. Y 498. Alphonse Yernaux u. Henri Masson, Quévrachaiß, Frankr.; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Huß, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Riffeln ebener Flächen von Bausteinen u. dgl. 7. VII. 25. Frankreich 17. II. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 23 vom 9. Juni 1927.

Kl. 5 d, Gr. 11. 446 277. Wilhelm Friedrich Reinhard, Louisenthal, Saar. Trockenbagger mit Sammelbürsten und Kurbelkippschaufel. 1. XII. 25. R 66 092.

Kl. 19 a, Gr. 14. 446 090. Franz Paulus, Aachen, Cardinalstr. 2. Schraubenklemme gegen das Schienenwandern. 14. III. 24. P 47 689.

Kl. 19 a, Gr. 28. 446 111. Friedr. Krupp, Akt.-Ges., Essen, Ruhr. Vorrichtung zum Räumen der bei Gleisanlagen zwischen den Schwellen liegenden Massen. 10. VII. 25. K 94 931.

Kl. 19 a, Gr. 28. 446 112. Fa. E. Kippes u. F. Heer jr., Köln-Kalk, Rolshoverstr. 22. Verfahren zum Heben und Umdrehen von auf der Innenseite abgefahrenen Schienen. 18. II. 26. K 97 978.

Kl. 19 e, Gr. 1. 446 113. Dipl.-Ing. Manfred Kolb, München, Aldringenstr. 9. Wurfspaten mit Kraftantrieb zum Graben und Fördern. 25. I. 25. K 92 581.

Kl. 20 i, Gr. 11. 446 114. Siemens & Halske Akt. Ges., Berlin-Siemensstadt. Ablaufanlage mit selbsttätiger Steuerung der Weichen. 25. II. 26. S 73 428.

Kl. 20 i, Gr. 11. 446 229. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Schaltung für mehrflügelige Signale. 31. III. 26. S 73 943.

Kl. 37 a, Gr. 4. 446 065. Egon Limberg, Berge b. Hamm i. W. Hohlwand aus Platten. 21. III. 25. L 65 741.

Kl. 37 b, Gr. 3. 446 248. Stanislaus Rechniewski, Warschau; Vertr.: S. Reitzenbaum, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Knotenpunktverbindung für hölzerne Fachwerkträger. 7. X. 24. R 62 207.

Kl. 80 a, Gr. 3. 446 157. Michael David, Jemeppe-sur-Meuse, Belgien; Vertr.: Pat.-Anwälte G. Dedreux u. A. Weickmann, München. Brech-, Mahl- und Mischmühle, insbes. für keramische Stoffe sowie für Mörtel, Kalk, Formsand, Kohle u. dgl. 2. X. 25. D 48 863. Belgien 2. X. 24. bzw. 21. VIII. 25.

Kl. 84 a, Gr. 3. 446 266. Siemens Elektrowärme-Ges. m. b. H., Sörnewitz b. Meißen. Elektrische Turbinen- und Wehrbeheizung. 29. IX. 25. S 71 670.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Physik in graphischen Darstellungen. Von F. Auerbach. (2. Auflage.) 1557 Figuren auf 257 Tafeln, mit erläuterndem Text. B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1925. Preis RM. 14.—.

Die zweite Auflage wird die gleiche sympathische Aufnahme finden wie die erste. Sie ist jener gegenüber um 50 Tafeln vermehrt, wodurch auch die augenblicklich im Vordergrunde des wissenschaftlichen Interesses stehenden Gebiete: Relativitätstheorie, Atombau, Strahlung, Turbulenz u. a. berücksichtigt wurden. Das Werk umfaßt daher in möglichster Vollständigkeit das Gesamtgebiet der Physik und der Nachbarwissenschaften, wodurch es vielfach auch in die Belange des Bauingenieurs eingreift. Der Text beschränkt sich im wesentlichen auf Literaturnachweis, wodurch das Buch nur noch an Wert gewinnt. Der Verfasser hat eingehende sachliche Ausführungen im Text absichtlich unterlassen, da er kein Lehrbuch der Physik geben wollte. Er hat aber eine sehr dankenswerte wertvolle Ergänzung zu den bestehenden Lehrbüchern geschaffen. Gravelius.

Probleme der Wirtschaftlichkeit im Bauwesen. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin. Preis RM. 1,50

enthält eine im Winter 1925/26 von der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen in Berlin veranstaltete Vortragsreihe, welche in gemeinsamer Arbeit und durch Meinungsaustausch die Hebung der Bauwirtschaft in die Wege leiten soll. Ihre Veröffentlichung ist ein dankenswertes Unternehmen, denn sie entspricht diesem Ziele voll und ganz und bietet wertvolle Anregungen theoretischer und praktischer Art.

An der Spitze stehen die glänzenden Ausführungen des uns leider jäh und zu früh durch den Tod entrissenen Prof. H. Weihe, Berlin, über den Ersatz der menschlichen Arbeitskraft durch Maschinen im Bauwesen. Wirtschaftskurven vergleichen Hand- und Maschinenarbeit für verschiedene Bauleistungen in klarster Weise, namentlich ihre Verwendung für kleine und große Arbeitsmengen. Auch z. B. die Frage, wann auf großen Baustellen die Selbsterzeugung der Elektrizität wirtschaftlich ist, beantwortet Weihe. Die Auswahl der richtigen Maschinen muß der Bauingenieur verstehen und für sie die Leistungsbedingungen angeben können. „Nicht die Maschine ist es, die es macht, sondern der Geist der sie beherrscht." Das Wort Weihes beherzige der Bauingenieur im Andenken an diesen anregenden, verdienstvollen Lehrer!

Über „Normung und Typung im Bauwesen und ihre Einführung in die Praxis" berichtet Reg.-Bmstr. Sander, Geschäftsführer im Normenausschuß, und Reg.- und Baurat Lubbert, Berlin. Ersterer bietet eine wertvolle Zusammenstellung der erfolgten Normung als sichere Anregung für den Bauingenieur, den beschrittenen Weg mit Tatkraft zu verfolgen und dadurch das Bauwesen wirtschaftlicher zu gestalten; letzterer in Wort und Bild Vorbilder für kleine Familien- und Arbeiterhäuser. Dazu wertvolle Aussprachen.

Einen formvollendeten Vortrag bietet Prof. Robert Otzen, Hannover, über die Aussichten, welche die Verwendung hochwertiger Baustoffe für die wirtschaftliche Gestaltung unserer Bauten bieten. Er drückt sich über die neueren hochwertigen Stoffe nach wirtschaftlicher Hinsicht mit Recht noch sehr vorsichtig aus. Über neuzeitliche Mauerkonstruktionen und Sparbauweisen bringt Reg.-Rat Stegemann, Dresden, eine beachtenswerte Zusammenstellung und Kritik über die Entwicklungsmöglichkeiten, welche zu einschneidenden Veränderungen in unserer Bauwirtschaft führen können.

Weitere Vorträge beschäftigen sich mit der Heranbildung des akademischen und übrigen Nachwuchses. Prof. Th. Janssen, Berlin, fordert z. B. die wirtschaftliche Ausbildung auf der Hochschule, Studienrat Köhn, Neukölln, die Erziehung zum wirtschaftlichen Arbeiten auf den Baugewerkschulen, Forderungen, die zwar unter den heutigen Verhältnissen nicht genug betont werden können, die aber im Grunde wirklich nichts Neues sind. Beachtenswert ist die Kritik bei der Aussprache besonders über die heutige Verteilung des Lehrstoffes. Der bekannte Tiefbauunternehmer Dr.-Ing. e. h. Ad. Mast, Berlin, bespricht dagegen die für das Wiederaufblühen der Bauwirtschaft so wichtige Frage der Schaffung vollwertigen Facharbeiter-Nachwuchses. Der Vortrag ist besonders lehrreich auch hinsichtlich der Stellungnahme der Gewerkschaften hierzu.

Mehr oder weniger bekannt sind die Amerika betreffenden Vorträge, einerseits der von Prof. Dr.-Ing. Probst, Karlsruhe, über Bauingenieurprobleme in den Vereinigten Staaten gehaltene und der mit sehr interessanten Abbildungen ausgestattete Vortrag von Architekt Paulsen, Berlin, über das Bautechnische des Wohnhausbaues in Amerika mit vielen wichtigen weniger bekannten bildlichen Einzelheiten. Prächtig abgeklärt sind zwei Vorträge von besonderem wissenschaftlichen Reiz, in welchen durch Prof. Dr.-Ing. Rudeloff, Berlin, die „Bedeutung der Forschungsarbeit für Wirtschaftlichkeit im Bauwesen" und von Reg.-Rat Dr.-Ing. Winkel, Berlin, über die „Wirtschaftlichkeit der technisch-wissenschaftlichen Forschung, insbesondere des Wasserbau-Versuchswesens" eine klare Darlegung geboten wird. Die Vortragsreihe findet ihren Abschluß in zwei weiteren kürzeren Vorträgen über die Verbesserung des Wirkungsgrades der menschlichen Arbeit, durch Prof. Dr. Moede, Berlin, über Rationalisierung der Handarbeit und über Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Psychotechnik bei der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft durch Reichsbahnrat Dr.-Ing. Heydt.

Diese kurzen Andeutungen geben ein Bild von dem anregenden und zeitgemäßen Inhalt der Veröffentlichung. Wenn auch vielfach mit den Fortschritten der Technik eine Überholung des Gegebenen zu erwarten ist, sie bietet dennoch eine Fülle von Gedanken und Grundlagen von Wert. Möge der sehr zu empfehlende Verfolg dieser Anregungen in allen Kreisen der Bauwelt deshalb rasch die beabsichtigte Förderung der Wirtschaftlichkeit des am Beginn einer neuen Entwicklung stehenden Bauwesens hervorrufen.

Dr.-Ing. e. h. Karl Bernhard.

Erddruck, Erdwiderstand und Tragfähigkeit des Baugrundes. Gesichtspunkte für die Berechnung, praktische Beispiele und Erddrucktabellen von Dr.-Ing. e. h. H. Krey. 3. umgearbeitete und erweiterte Auflage. Verlag von W. Ernst u. Sohn. Berlin. 1926. Preis geh. RM. 21.60, geb. RM. 23.40.

Die Ausführungen des Verfassers über den Erddruck auf Stützmauern sind vielen Fachgenossen durch die ersten beiden Auflagen bekanntgeworden. Die Beurteilung des Erddruckes ist zweifellos für zahlreiche Aufgaben des Bauingenieurs im Gegensatz zu mancherlei anderen theoretischen Untersuchungen der Baustatik von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Darum ist es um so bemerkenswerter, daß die Methodik der Untersuchung seit den Tagen von Coulomb und Rankine kaum Fortschritte gemacht hat. Die Gegenwart hat diesen Mangel erkannt und beginnt den Fragen der Erdbaumechanik erhöhte Bedeutung beizumessen. Diesem Drang nach Erkenntnis trägt der Verfasser durch eine erhebliche Erweiterung der früheren Auflagen Rechnung, indem nicht mehr allein der Erddruck auf Stützmauern, sondern alle die Fragen in den Kreis der Betrachtung gezogen werden, die mit dem Erdwiderstand und der Tragfähigkeit des Baugrundes in Verbindung stehen. Das Werk gewinnt hierdurch erheblich an Bedeutung.

Die Untersuchungen sind für die Bearbeitung von praktischen Aufgaben des Bauwesens bestimmt, in denen die Standsicherheit des Tragwerks nachgewiesen wird. Die Fragestellung wird daher in jedem Falle nach Coulomb, Culmann usw. mit der Annahme einer Gleitfläche durch das Gleichgewicht der Kräfte beantwortet, die an dem hierdurch begrenzten und starr angenommenen Erdprisma angreifen. Dies geschieht für ebene und kreisförmige Gleitflächen ohne oder mit Einwirkung der Kohäsion des Erdstoffes. Der Verfasser verwendet diese Beziehungen zunächst in bekannter Weise für die Beurteilung der Standsicherheit der Stützmauern und erweitert sie nach den schwedischen Vorschlägen auch für die Beurteilung der Standsicherheit von Ufermauern bei kreisförmigen Gleitflächen. Hierauf folgen Betrachtungen über die Widerstandsfähigkeit des Baugrundes, die Tragkraft von Rammpfählen und einige spezielle Untersuchungen. Den Abschluß des Werkes bilden sehr ausführliche Erddrucktabellen.

Neben der Behandlung dieser konkreten Aufgaben gibt der Verfasser eine ausführliche Einführung in die physikalischen Grundlagen der Erdbaumechanik. Diese sind naturgemäß für die Beurteilung des Spannungszustandes von ausschlaggebender Bedeutung. Es kann jedenfalls nicht oft genug darauf hingewiesen werden, daß die summarische Behandlung des Erddruckproblems allein auf der Anschauung des gleitenden Erdprismas beruht, so daß dem Versuch ausschlaggebende Bedeutung zukommt. Daher sind die eingehenden Darlegungen des Verfassers über die Erdbewegung bei Eintritt des Gleitens von besonderer Wichtigkeit. Sie bilden die Grundlagen der analytischen Ansätze.

Das Buch gibt in dieser umfassenden Vielseitigkeit nicht allein die Anweisung zur Behandlung zahlreicher Aufgaben, sondern bietet vor allem mancherlei Anregungen, die zu einer Förderung der Erdbaumechanik geeignet sind. Wenn auch für das Bauwesen die Untersuchung des Erddrucks unter der Annahme von Gleitflächen für die nächste Zukunft Geltung behalten wird, so ist doch zu hoffen, daß in absehbarer Zeit auch hier die modernen Methoden der Plastizitätstheorie in Verbindung mit dem Versuch zu größerer Klarheit über die Druckverhältnisse in Erdkörpern führen. Das Werk verdient einen großen Leserkreis, dem es Erfahrung und reiche Belehrung vermitteln wird. Es sei den Fachgenossen zum Studium aufs beste empfohlen. Beyer.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimrat Dr.-Ing. E. h. M. Foerster, Dresden. — Verlag von Julius Springer in Berlin W.
Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.