

# DIE BAUTECHNIK

18. Jahrgang

BERLIN, 26. Juli 1940

Heft 32

Alle Rechte vorbehalten.

## Einiges zur Gestaltung steinerner Talbrücken.

Von G. Schaper.

Der Bau der Reichsautobahnen hat dem Bau steinerner Talbrücken einen mächtigen Auftrieb gegeben. Dies ist sehr zu begrüßen, weil gut gestaltete Wölbbrücken aus schönen Natursteinen wundervolle Bauwerke von sehr langer Lebensdauer sind.

Im Gegensatz zu den älteren steinernen Talbrücken, die meist durch Gesimse an den Pfeilern, durch Pfeilervorlagen, durch Kanzelausbauten

ist aus der Einzeldarstellung auf Abb. 3 zu ersehen. Durch diese Ausbildung der vorderen Gewölbesteine kommt Leben in die Ansichtsfäche der Brücke; außerdem werden die Haupttragglieder des Bauwerks, die Gewölbe, gut betont.

2. Die Pfeiler erhalten in der Höhe der Gewölbekämpfer kräftige Gesimse, wie es Abb. 4 wiedergibt. Die Pfeiler werden dadurch gut



Abb. 1.

an den Brüstungen, durch Rosen über den Pfeilern od. dgl. reich gegliedert und belebt waren, sind die meisten neueren steinernen Talbrücken ohne Gliederung und mit Ausnahme eines Brüstungsgesimses auch ohne jede Verzierung gebaut worden.

Dies wirkt bei längeren Steinbrücken nüchtern, besonders wenn die Farbe der Steine nicht viel Leben hat (Abb. 1).

Oft ist auch versucht worden, durch starke Abwechslung in den Farben der Steine Leben in die Fläche der Pfeiler, Gewölbe und Stirnmauern zu bringen. Dabei ist aber große Vorsicht in der Auswahl der Farben geboten, da leicht statt Leben eine große Unruhe in das Aussehen der Ansichtsfächen hineingetragen wird. Zwar verwischen sich oft im Laufe der Zeit die Unterschiede in den Farben, aber bei vielen Steinarten bleibt der Farbunterschied doch unvermindert bestehen, wie Abb. 2 zeigt, die eine ältere Steinbrücke darstellt.

Bei allen längeren steinernen Talbrücken ist es vom Standpunkt guter Gestaltung durchaus zu empfehlen, durch vorspringende Teile Leben in die von Pfeilern, Gewölben und Stirnmauern gebildeten großen Flächen zu bringen. Hierfür gibt es verschiedene Mittel:

1. Man gibt den vorderen Gewölbesteinen eine vor die Stirnfläche hervortretende kräftige obere Kante, wie es Abb. 3 zeigt, und läßt diese Kante gegen ein nicht zu kräftiges Pfeilergesims laufen. Der Querschnitt der vorderen Gewölbesteine

vom Gewölbeaufbau, der durch das Brüstungsgesims nach oben begrenzt wird, getrennt. Die Ansichtsfäche der Talbrücke wird dadurch gut gegliedert und lebhaft.

3. Eine noch größere Belebung kann man dadurch schaffen, daß man außer dem Pfeilerkämpfergesims dem Pfeiler eine Vorlage gibt, die von der Sohle bis zum Kämpfergesims reicht und ungefähr so breit wie der Abstand der Gewölbe ist (Abb. 5). Eine solche Gliederung der Pfeiler wirkt besonders in der Schrägansicht der Brücke ausgezeichnet.

4. Bei sehr hohen steinernen Brücken empfiehlt es sich, den Pfeilern einen Sockel, der stärker als der Pfeilerschaft ist, zu geben (Abb. 6). Diese Sockel lassen die Kraft der Pfeiler gut in die Erscheinung treten. Bei sehr hohen Talbrücken erhalten die Pfeiler weiter zweckmäßig kräftige Vorlagen, die nicht, wie in Abb. 5, in Kämpferhöhe enden, sondern bis zum Brüstungsgesims hochgeführt werden. Diese Vorlagen haben in der Richtung der Brückenachse den gleichen Anzug wie die Pfeiler selbst und weisen auch in der Richtung der Pfeilerachse einen geringen Anzug auf. Dadurch, daß die Vorlagen bis zum Brüstungsgesims hochgeführt sind, wird ein starker Eindruck der Kühnheit und des Hochstrebens hervorgerufen. Die Vorlagen werden durch den Pfeilersockelvorsprung und durch einen dachartigen Vorsprung in der Höhe der Gewölbekämpfer gut gegliedert.



Abb. 2.



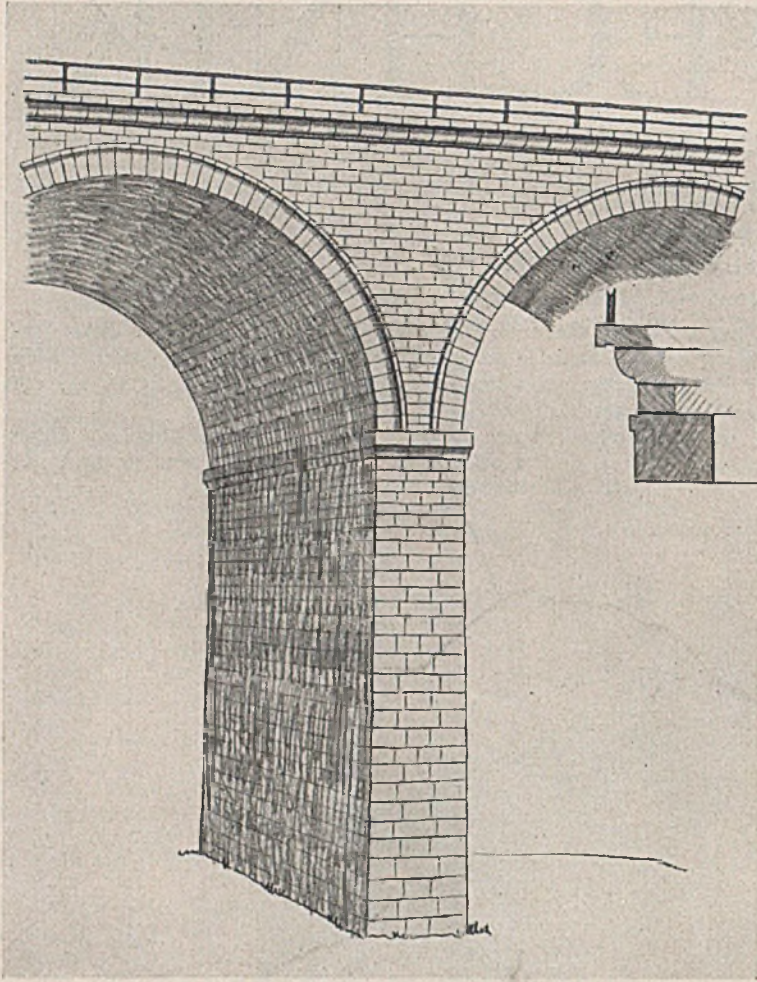


Abb. 3.

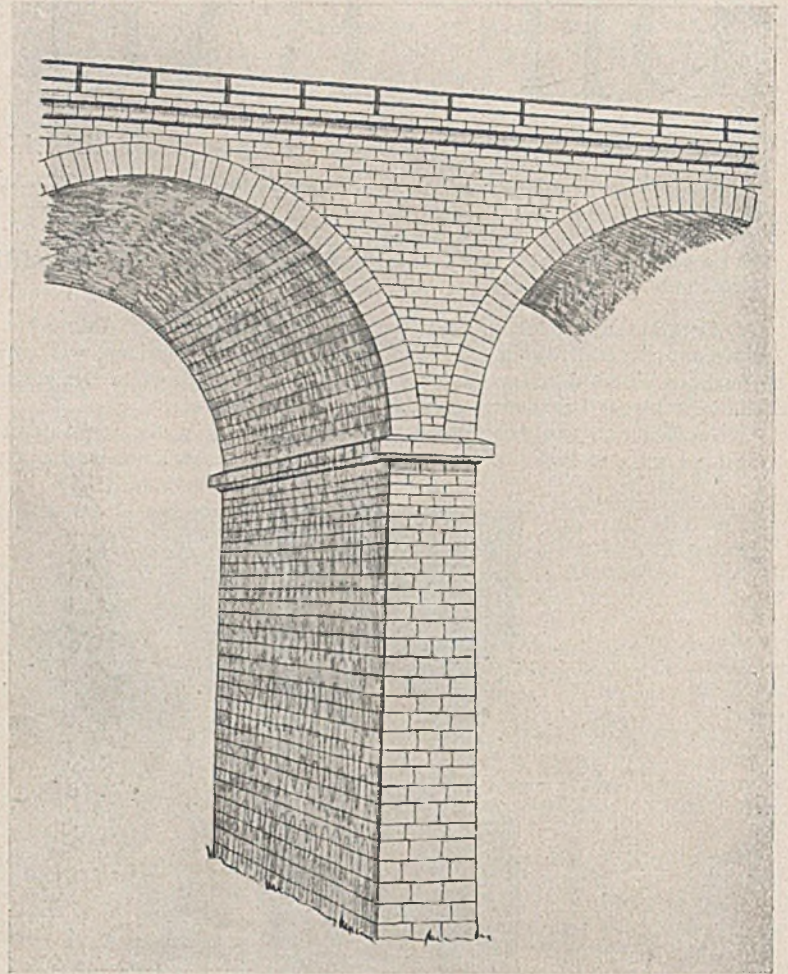


Abb. 4.

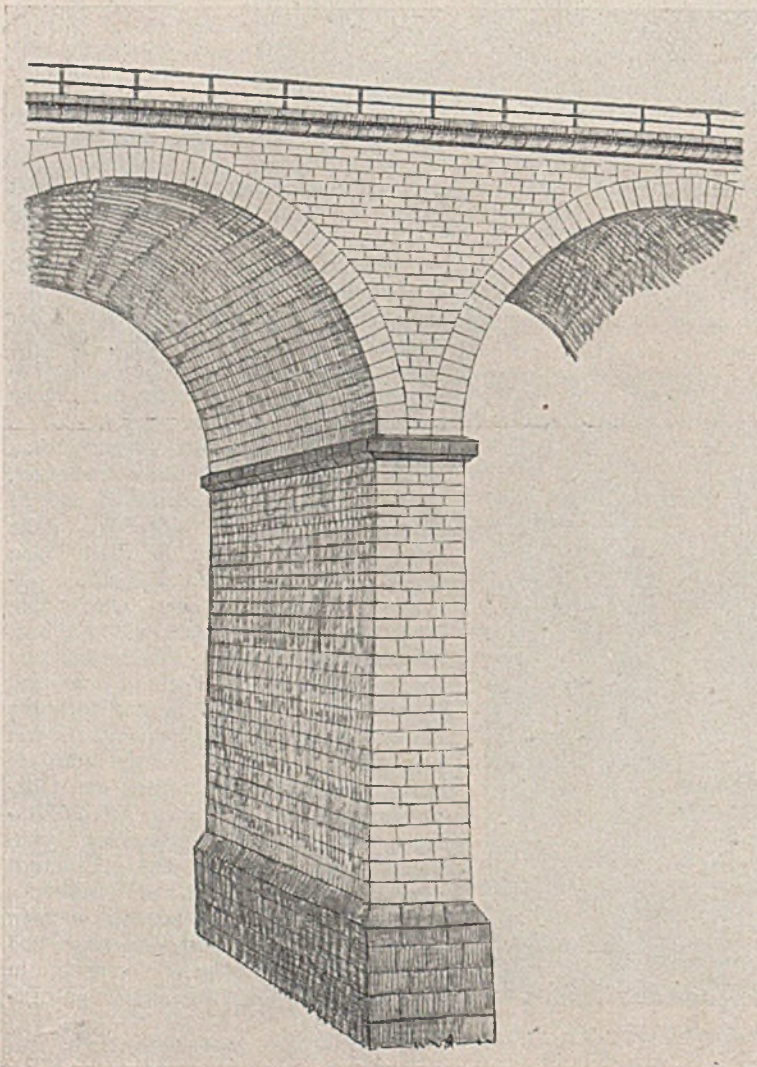


Abb. 7.

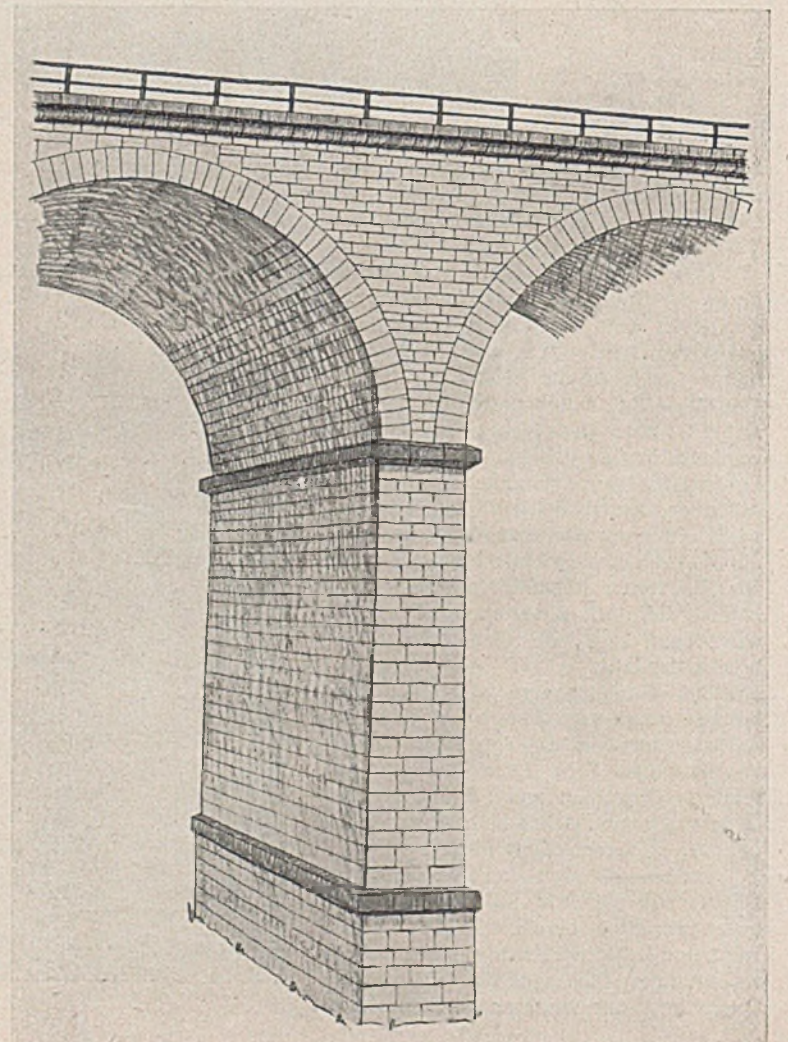


Abb. 8.



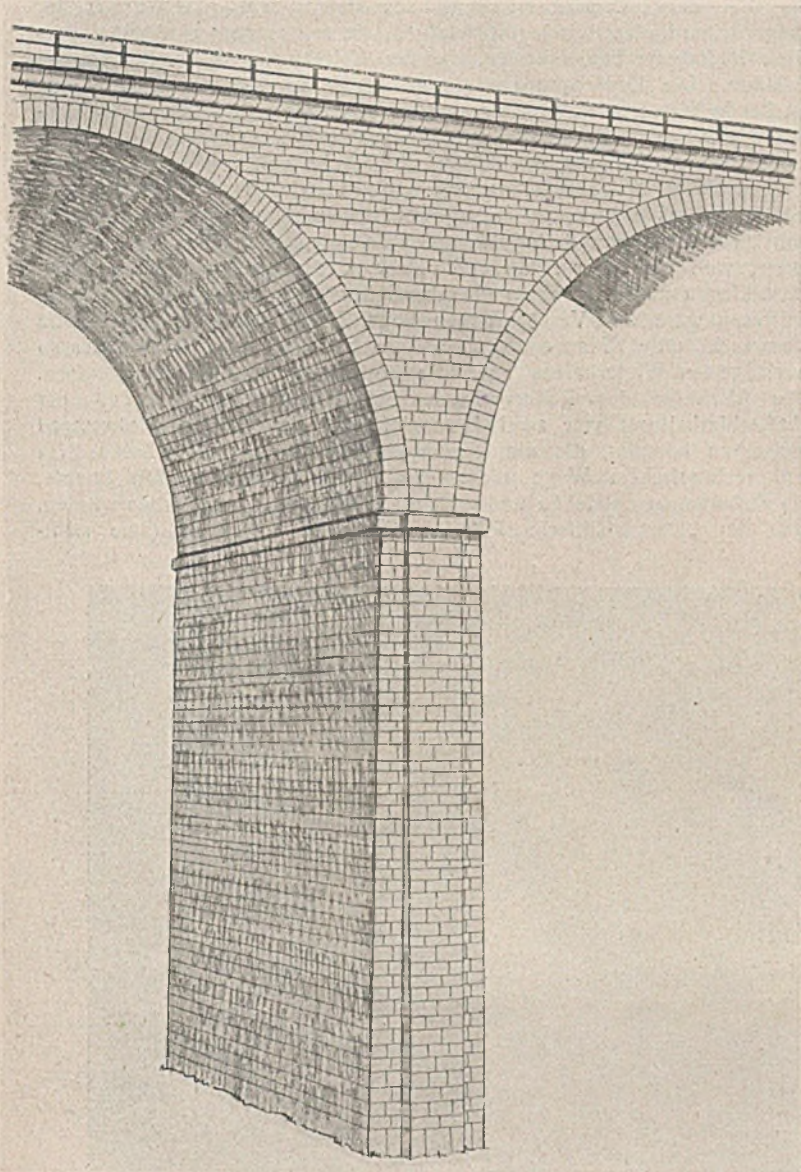


Abb. 5.

5. Ein sehr lebendiges Aussehen und eine sehr gute Gliederung erreicht man dadurch, daß man die hervorspringenden Teile aus Steinen sehr dunkler Farbe und die Flächen der Gewölbe, Pfeiler und Stirnen aus Steinen heller Farbe bildet.

In Abb. 7 haben die Pfeiler einen vor den Schaft vorspringenden Sockel und ein Gesims in der Höhe der Gewölbekämpfer erhalten. Diese Teile sind ebenso wie das Brüstungsgesims aus dunkler Basaltlava gebildet, während die anderen Flächen aus hellen Steinen, z. B. hellem

Granit oder Kalkstein gemauert sind. Die stärkeren, dunklen Sockel stellen das Bauwerk auf kräftige Füße, und die anderen dunklen, hervorspringenden Teile gliedern und beleben die Ansichtsfläche sehr gut.

Bei der in Abb. 8 dargestellten Steinbrücke haben die Pfeiler ebenfalls Sockel erhalten, die etwas stärker als die aufgehenden Schäfte sind; sie sind aber aus den hellen Steinen der Ansichtsflächen gemauert und

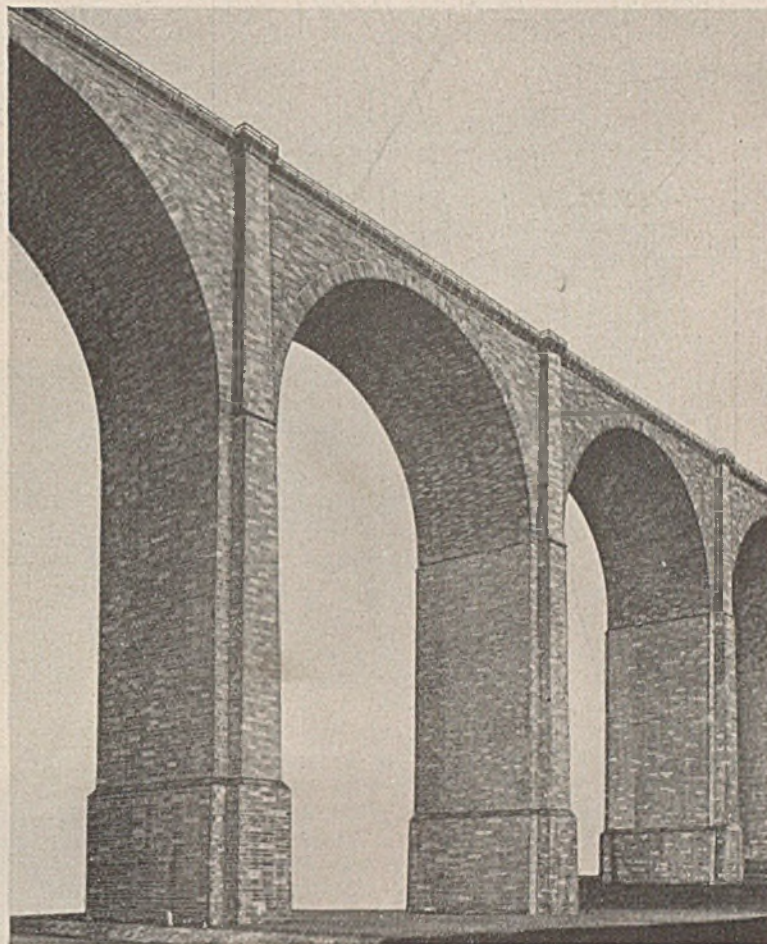


Abb. 6.

von den Schäften durch dunkle Basaltlavagesimse getrennt. Die Gesimse der Pfeiler in Höhe der Gewölbekämpfer und das Brüstungsgesims bestehen auch hier aus dunkler Basaltlava. Auch dies Brückenbild ist sehr lebhaft und schön gegliedert.

In den vorstehenden Erläuterungen sind Mittel und Wege gezeigt, wie man die Ansichtsflächen steinerner gewölbter Talbrücken gut gliedern und beleben kann. Die dargestellten Möglichkeiten sind teils bereits in der Ausführung begriffen, teils sollen sie demnächst ausgeführt werden.

Alle Rechte vorbehalten.

## Der Plan des Nordhafens in Budapest.

Von Dipl.-Ing. Remigius Papp.

Die Bedeutung, die die Donau und ihre Nebenflüsse für den Verkehr zwischen Großdeutschland und dem Südosten Europas von jeher gehabt haben, wird in den nächsten Jahren durch die Vollendung der Wasserstraßenverbindungen zum Main und zur Oder beträchtlich erhöht werden. Der Bau des Donau-Main-Kanals zwischen Kehlheim und Bamberg soll planmäßig in 5 Jahren, der des Donau-Oder-Kanals in 10 Jahren beendet sein. Die Donau wird dann durch zwei leistungsfähige Wasserstraßen an das Binnenwasserstraßennetz von Mittel- und Westeuropa angeschlossen sein.

Der Verkehr auf der Donau ist aus verschiedenen Gründen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, weit hinter dem der westlichen Ströme von ähnlicher Leistungsfähigkeit zurückgeblieben. Die Uferstaaten bereiten sich jedoch schon jetzt auf die kommende Verkehrssteigerung vor und beginnen mit dem Ausbau der Hafenanlagen und sonstigen Verkehrseinrichtungen an den Ufern des Stromes.

So plant auch die ungarische Hauptstadt Budapest eine grundlegende Neugestaltung ihrer Hafenanlagen. Die ältesten Umschlagsanlagen liegen mitten in der Stadt an den Ufern der Donau. Später hat man unterhalb der Stadt den „Budapester National- und Freihafen“ ausgebaut, der jedoch nicht für den örtlichen Bedarf der Hauptstadt, sondern vorwiegend als ein Umschlagshafen für das Landesinnere vorgesehen war. Der Ortsverkehr wickelte sich auch weiterhin auf den innenstädtischen Kaianlagen ab.

Diese Kaianlagen entsprechen schon heute nicht mehr dem wachsenden Verkehr, auch werden sie allmählich in immer größerem Umfange für andere Zwecke benutzt. So wird die geplante Nord-Süd-Schnellverkehrsstraße beinahe das ganze linke Donauufer in Anspruch nehmen, ihre Ausführung ist durch den Bau dreier Unterführungen am Brückenkopf der Széchenyi-Kettenbrücke bereits in Angriff genommen. Mehr als die Hälfte (58 bis 65 %) der in Budapest auf der Donau ankommenden Güter werden heute noch auf den innenstädtischen Kaianlagen ausgeladen und abbefördert. Die Entwicklung der Stadt vertreibt jedoch den Schiffahrtsbetrieb immer mehr von diesen Ufern, so daß neue Anlagen dafür geschaffen werden müssen.

Der Gedanke eines Nordhafens in Budapest ist bereits mehr als 70 Jahre alt. In der Gesetzesvorlage für die Regelung und den Ausbau der städtischen Ufer ist bereits im Jahre 1870 das Bedürfnis nach einem Nordhafen anerkannt worden, und man hat auch den Platz für ihn bestimmt. Am gleichen Platz hat die Hauptstadt im Jahre 1932 einen Floßhafen geplant, da seit dem Ausbau des Ufers zwischen der Ferenc-József-Brücke und der neuen Horthy-Brücke kein Ufer für das Auseinanderschlagen der Flöße mehr vorhanden ist.

Nördlich von Budapest liegt die Stadt Ujpest mit 77 000 Einwohnern, beinahe zusammengewachsen mit der Hauptstadt, die 1 100 000 Einwohner hat. Ujpest ist vorwiegend eine Industriestadt mit regem Massenverkehr,



von dem jedoch die Donau nur einen geringen Anteil liefert. Die Stadtverwaltung bemüht sich schon seit Jahrzehnten, eine eigene Hafenanlage zu erlangen (und hat sogar Entwürfe hierfür herstellen lassen), jedoch vergeblich. Vielmehr haben sich die Schiffsverkehrsverhältnisse auf der Donau seit dem Jahre

1921 zuungunsten der Stadt so verschlechtert, daß ihr Schiffsverkehr auf ein Mindestmaß gesunken ist.

Die Donau ist oberhalb von Ujpest, beim Zusammenflusse der beiden Donauarme, der Insel von Szentendre, zu breit und infolgedessen so seicht geworden, daß die Schifffahrt erstlich durch Sandbänke behindert wurde. Als

Bei der Entwurfsbearbeitung des Hafens war ein Wunsch der ungarischen Ruderer zu berücksichtigen, die seit langem eine strömungsfreie Ruderbahn bauen wollen, auf der Wettkämpfe veranstaltet werden können. Die Ruderbahn sollte eine Länge von 2200 m haben, eine stehende Wasserfläche von dieser Länge ist aber sehr schwer im Weichbilde der Stadt unterzubringen. Anfangs wollte man den Winterhafen nach Süden verlängern, so daß die Ruderbahn sich von der Eisenbahnbrücke bis abwärts zum Rákos-Bach erstreckt hätte. Dadurch wäre jedoch ein Hafenbecken von der außergewöhnlichen Länge von beinahe 3 km entstanden, was unwirtschaftlich und betriebstechnisch unrichtig gewesen wäre, weil nicht nur Schiff und Fuhrwerk unnützlich lange Wege hätten zurücklegen müssen, sondern auch das Entfernen der Eisschollen schwierig gewesen wäre und Verzögerungen beim Frühlingsausbruch der Schiffe verursacht hätte. Man erwog deshalb, neben der neuen Einfahrt des so verlängerten Winterhafens auch die bestehende Einfahrt zu belassen. Die Vertreter des Ruderverbandes befürchteten jedoch, daß bei Aufrechterhaltung von zwei Hafeneinfahrten im Becken Strömungen entstehen könnten, die die Rennergebnisse beeinflussen würden. Da auf rechnerischem Wege nicht einwandfrei geklärt werden konnte, ob Strömungen entstehen und welche Größenordnung sie haben würden, gab der „Hauptstädtische Rat für öffentliche Arbeiten“ (eine staat-

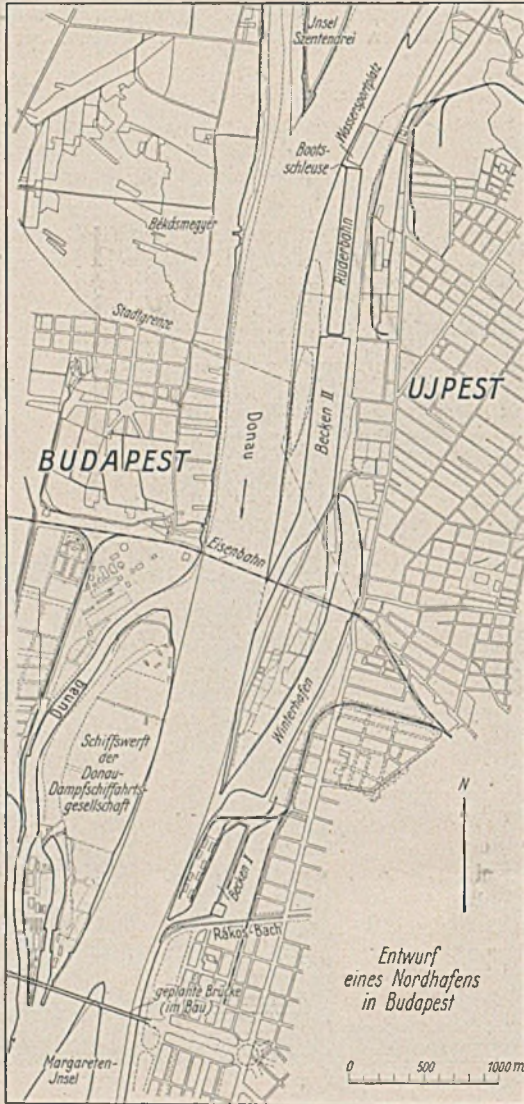


Abb. 1. Donauhafen in Budapest.  
Lageplan der Donau von km 1651 bis km 1658.



Abb. 2. Modellversuche in der Wasserbauversuchsanstalt der Techn. Hochschule in Budapest.  
Die eingestreuten Papierschnitzel zeigen die Richtung der Strömung. Aufn.: L. Nagy, MFI.

im Jahre 1921 bei niedrigem Wasserstand die Schifffahrt an dieser Stelle vollständig lahmgelegt wurde, sah sich die Regierung gezwungen, auf dem linken Ufer, am Wassersportplatz, ein Längswerk zu errichten (Abb. 1). Dadurch haben sich die Schiffsverkehrsverhältnisse sehr gebessert, die Stadt Ujpest verlor jedoch ihr Donauufer, da unterhalb des Längswerkes sich eine Sandbank bildete, die die Zufahrt versperrte.

Aus der Vereinigung der obenerwähnten beiden Hafenpläne der Hauptstadt und der Stadt Ujpest entstand der endgültige Entwurf des Nordhafens von Budapest. Es besteht zwar ein Becken bei Ujpest, das jedoch lediglich

liche Behörde) der Wasserbauversuchsanstalt der Technischen Hochschule in Budapest den Auftrag, die Frage durch Modellversuche zu klären. Die Versuche hat Herr Dr.-Ing. J. Szily unter Leitung von Professor Rohringer im Januar d. J. ausgeführt; ihre Ergebnisse beabsichtigt Professor Rohringer selbst zu veröffentlichen. Hier sei nur kurz erwähnt, daß im Hafenbecken des Modells unerwartet starke Strömungen und Wirbel aufgetreten sind und daß sogar das bisher ruhige Wasser des Winterhafens mitgerissen worden ist (Abb. 2).

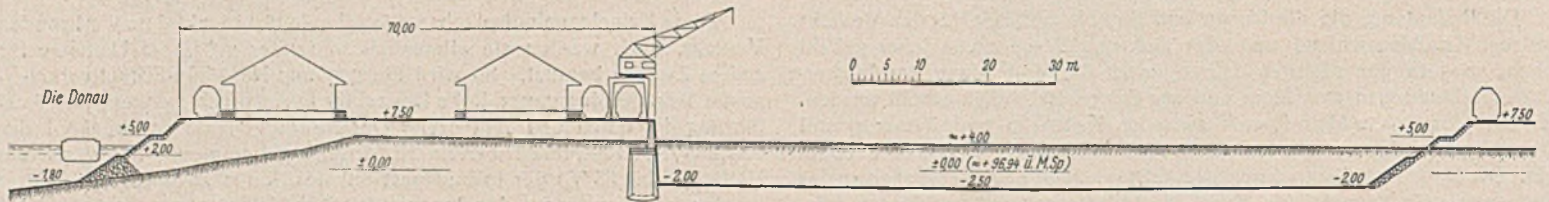


Abb. 3. Querschnitt durch das Donauufer und Becken I.

als Betriebs- und Winterhafen benutzt wird und im übrigen durch zwei Schiffswerften besetzt ist. Einen großen Teil des Ufers nimmt das berühmte ungarische Unternehmen „Ganz“ in Anspruch, bei dem u. a. auch die ungarischen Donau-Seeschiffe gebaut und vom Stapel gelassen werden. Das Becken hat keinen Bahnanschluß und nur unzulängliche Zufahrtsstraßen, so daß es auch weiterhin für den Umschlagsverkehr nicht in Frage kommt und nur Betriebs- und Winterhafen bleiben wird.

Der neue Plan des Nordhafens sieht die Errichtung zweier Hafenbecken vor, oberhalb und unterhalb des bestehenden Winterhafens. Das Becken I ist als Stückgut- und Baustoffhafen von Budapest gedacht, Becken II hat die Ansprüche der Stadt Ujpest zu erfüllen.

Da die Wettkämpfe und die Übungsfahrten die Arbeit in den Schiffswerften ohnehin gestört hätten, wurde deshalb von der Verlängerung des Winterhafens Abstand genommen. Nunmehr soll das Becken I als ein getrenntes Becken oberhalb des Winterhafens ausgeführt werden, und zwar in einer Länge von 750 m, wie sie ungefähr der des Rheinhafens in Köln entspricht. Da die Menge der umzuschlagenden Güter in einem entsprechend ausgerüsteten Hafen das Mehrfache von dem ausmacht, was auf einem einfachen Kai zu löschen ist, kann die Innenseite des Beckens etwa 4 bis 5 km Stadtkai ersetzen.

Das Gelände des Beckens I liegt im ehemaligen Mündungsgebiete des Rákos- sowie des bereits verschwundenen Köszörüs-Baches, und



zwar im Mittel auf + 3,50 bis + 4,50 m über Donaunull, so daß es bereits bei Mittelwasser — jährlich drei- bis viermal — überflutet wird (Abb. 3). In dem heutigen Zustande ist das Gelände fast unbrauchbar und bietet sich deshalb von selbst als Hafengelände an. Das Becken kann ohne weiteres so gestaltet werden, daß der Aushub die benötigte Auffüllung deckt. Die Oberfläche der Auffüllung ist auf + 7,50 bis + 8,00 m über Donaunull geplant, damit hochwasserfreies Gelände gewonnen wird (der außergewöhnlich hohe Wasserstand vom 18. März 1940 hat die Höhe von + 7,24 m erreicht). In dem letzten Winter hat nicht nur der verspätete Eisgang die Schifffahrt behindert, sondern auch der Umstand, daß sämtliche Ladeplätze der Hauptstadt mit Ausnahme des Budapester National- und Freihafens nach dem Eisgang wiederholt durch Hochwasser überflutet wurden. Bei höherem Hochwasser können die Schiffe mit hohem Überbau unter der Széchenyi-Kettenbrücke nicht durchfahren. Aufwärts der Einfahrt des Beckens I liegt nur eine Eisenbahnbrücke, deren Unterkante um etwa 80 cm höher liegt, so daß nach dem Bau des Hafens die talabwärts fahrenden Schiffe auch bei Hochwasser einen Budapester Hafen werden anlaufen können.

Die wichtigeren Massen für den Bau des Beckens I sind:

Aushub (= Auffüllung) . . . . .	690 000 m <sup>3</sup>
Steinwurf . . . . .	10 600 m <sup>3</sup>
Böschungsbefestigung . . . . .	36 400 m <sup>2</sup>
Zufahrtstraßen . . . . .	17 800 m <sup>2</sup>
Hafenbahn . . . . .	4 200 m.

Das Becken hat außer der verhältnismäßig nahen Lage zur Stadt noch den großen Vorteil, daß aus der bestehenden Ringbahn alle Kais mit Gleisanschluß versehen werden können. Die Baukosten des Beckens I mit Böschungsbefestigung und einschließlic der Wasserleitung und Kanalisation, also die Kosten aller erforderlichen Bauarbeiten bis Gleisoberkante werden auf 2,6 Millionen Pengö (1,6 Mill. RM) geschätzt. Der Ausbau mit lotrechten Ufermauern stellt sich für 1 m Ufer um 1100 Pengö (670 RM) teurer; dementsprechend würden sich die Baukosten erhöhen, falls die Innenseite des Beckens mit lotrechten Ufermauern versehen werden sollte.

Das Becken II erhält seine Einfahrt unmittelbar unterhalb der bestehenden Eisenbahnbrücke, damit die Schleppzüge bequem wenden können. In ihm kann auch die Ruderbahn untergebracht werden. Seine untere Hälfte kann dann in 1100 m Länge und 200 m Breite als Hafen für die Industriestadt Ujpest, die obere Hälfte mit 100 m Breite dem Wassersport dienen.

Die Sohle der beiden Becken wird auf — 2,50 m unter Donaunull ausgebaggert, bei der Ruderbahn auf — 1,00 m. Für die Herstellung

des zweiten Beckens werden etwa 3,2 Millionen m<sup>3</sup> Auffüllung und 1,6 Mill. m<sup>3</sup> Aushub erforderlich. Da das zukünftige Hafengelände im heutigen Strombett liegt, werden die Baukosten durch die Verwertung der neugewonnenen Flächen zum großen Teil gedeckt werden. Die Mittel für den Hafenbau sind noch nicht bereitgestellt, der Plan scheint jedoch — nach Ausführung der Modellversuche und nach mehrmaligem Umarbeiten — endgültig zu sein. Die zuständigen Behörden haben daher ihre Zustimmung gegeben, daß bei der im vorigen Jahre ausgeführten Verlängerung der Margareteninsel (Abb. 1) um 134 m ein Teil des benötigten Auffüllungsbodens aus der Einfahrt des Beckens I gebaggert wurde. Diese Einfahrt ist somit fertiggestellt (Abb. 4) und es ist anzunehmen, daß die Fortsetzung der Arbeiten bald folgen wird.

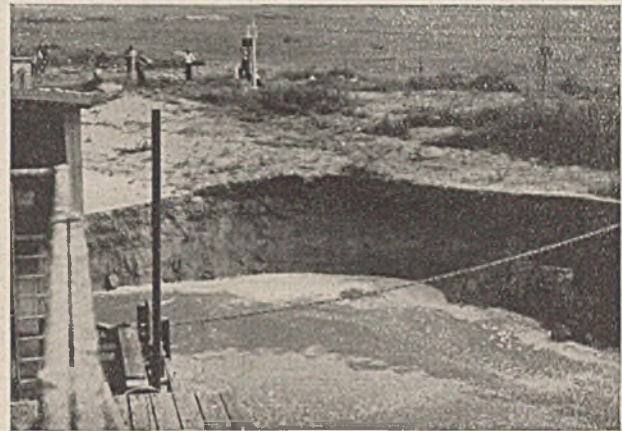


Abb. 4. Der Schwimmbagger arbeitet sich in die Einfahrt des Beckens I ein.  
Aufn.: L. Nagy, MFI.

Die Ausführung des Nordhafens hat auch städtebaulich eine hohe Bedeutung für Budapest. Das linke Ufer der Donau und die anliegenden Stadtteile am nördlichen Ende der Hauptstadt sind in einem ziemlich zurückgebliebenen Zustande. Der Bau des Nordhafens wird die Frage der städtebaulichen Bereinigung des ganzen nordöstlichen Stadtteils von Budapest in großzügiger Weise lösen, und der Ausbau der Ufer wird die anliegenden Stadtteile einer heute noch nicht zu überschenden Entwicklung entgegenbringen.

Alle Rechte vorbehalten.

## Hallenbau aus Fertigbetonteilen, bauliche Durchbildung, werkstattmäßige Herstellung und Aufbau.<sup>1)</sup>

Die heutigen Verhältnisse zwingen immer wieder zu der Überlegung, auf welche Weise schneller und mit möglicher Ersparnis an Stahl, Holz und menschlicher Arbeitskraft gebaut werden kann. Bei Bauvorhaben der chemischen Industrie führten diese Überlegungen dazu, bei zahlreichen, mehrschiffigen Hallen von 5 bis 8 m lichter Höhe und 8 bis 12 m Spannweite mit und ohne Kranbahnen Eisenbetonfertigteile zu verwenden<sup>2)</sup>.

Durch sorgsame Vorbereitung und Ausführung sind Bauwerke entstanden, die allgemeine Beachtung verdienen und über die im folgenden, und zwar über die bauliche Durchbildung der Hallen sowie über die werkstattmäßige Bearbeitung und den Aufbau der Betonfertigteile, nähere Angaben gemacht werden unter Hervorhebung der Neuerungen.

### 1. Bauliche Durchbildung der Hallen.

Für alle Hallen erwies sich die Bauweise mit in den Grundkörpern eingespannten Stützen und gelenkig aufgelegten Dachträgern als besonders geeignet. Diese bewährte Bauweise ist äußerst einfach im Aufbau und zeichnet sich durch Umbau- und Erweiterungsfähigkeit aus. Mit Fertigteilen werden aus eingespannten Stützen, Unterzügen, Zwischenstützen und Dachträgern Gerippebauten aus Eisenbeton gebildet, in die dann Bimsbetonhohldielen als Dachhaut und als Wandfüllungsglieder sowie fertige Fenster eingefügt werden (Abb. 1, 2 u. 3). Die Dachträger, die die Stützenreihen verbinden, sind in Abständen von 2,22 m angeordnet. Auf ihnen lagern Bimsbetonhohldielen von 1,98 m Länge und 99 cm Breite auf, die die Dachhaut bilden. Durch diese Anordnung sind Pfeifen eingespart und die Dachträger im Gewicht leicht gehalten worden. Die Dachträger lagern abwechselnd auf Stützen und auf einem Unterzug zwischen den Stützen. Die Stützen stehen also in 4,44 m Abstand. In den Außenwänden sind Zwischenstützen erforderlich, die die Aufgabe

haben, die Wandplatten und Fenster zu halten und die Windkräfte aufzunehmen. Diese Zwischenstützen, die als Pendelstützen mit 30 × 30 cm Querschnitt mit beiderseitigen Nuten ausgebildet sind, können bei Erweiterung der Hallen jederzeit entfernt werden.

Die Einspannung der Stützen in die Grundmauern geschieht in einfachster Weise durch Einsetzen der Stütze in eine Aussparung im Grundkörper. Beim Ausrichten wird die Stütze durch Holzkeile in ihrer Lage gesichert und der verbleibende Hohlraum mit weichem Beton ausgefüllt.



Abb. 1. Vierschiffige Halle aus Fertigteilen.

Ein Ausrichten der Stütze in der Höhe ist nicht mehr erforderlich, da sie in der Aussparung auf einer Klinkerplatte aufsitzt, die beim Bau der Gründung auf genauer Höhe angeordnet wird. Die Klinkerplatten werden eingesetzt und einnivelliert, sobald die Grundmauern bis Unterkante Aussparung betoniert sind. Alle Stützen haben quadratischen oder recht-

<sup>1)</sup> Anm. der Schriftleitung: Der Verfasser wünscht nicht genannt zu werden, damit die Geheimhaltung des Standortes der Hallen gewährleistet bleibt.

<sup>2)</sup> Vgl. auch Der Deutsche Baumeister 1940, Heft 2, S. 13 bis 15.



eckigen Querschnitt und sind in den Außenwänden abwechselnd mit 5 und 8 cm tiefen Nuten zur Aufnahme der Wandplatten und Fenster ausgebildet mit entsprechenden Längseisen an den Kanten. Die Längsbewehrung richtet sich nach der statischen Beanspruchung im eingebauten Zustand und nach der Beanspruchung bei der Beförderung. Zur Aufnahme der Windkräfte werden alle Stützen eines Hallenquerschnitts mit herangezogen. Die Dachträger erhalten dabei geringe Druckkräfte.

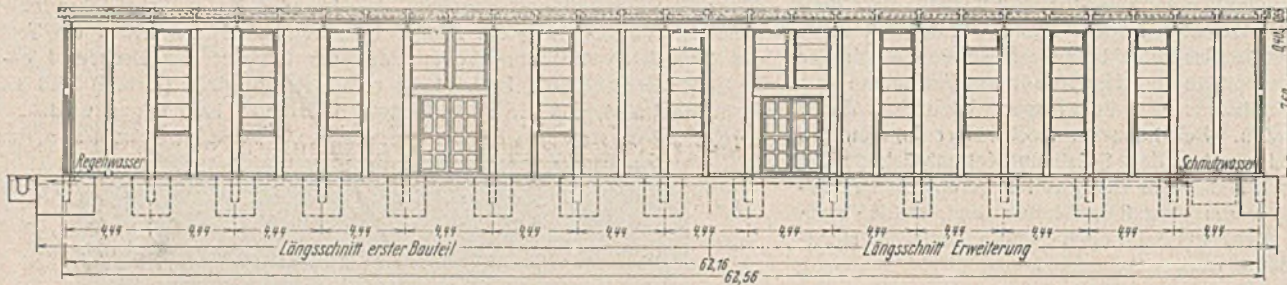


Abb. 2a. Längsschnitt *a-b* und Innenansicht der Ostwand.

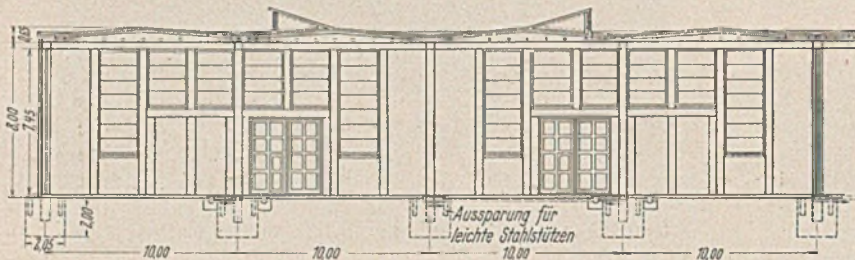


Abb. 2b. Querschnitt und innere Ansicht des nördlichen Giebels.

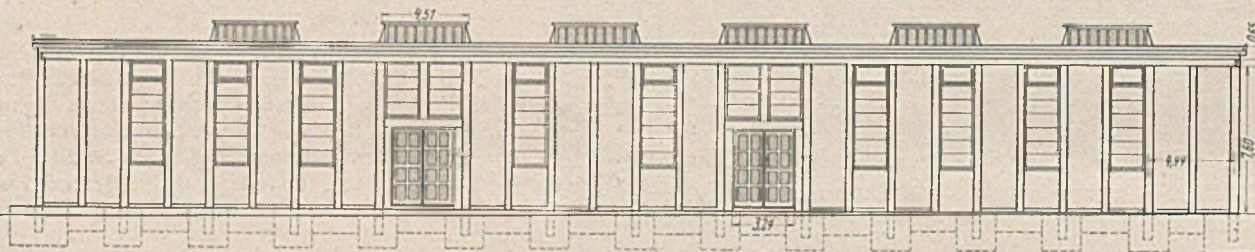


Abb. 2c. Westansicht (Ostansicht ist Spiegelbild).

Abb. 2a bis c. Vierschifflige Halle.

Bei einer zweischiffligen Halle z. B. besteht das zu untersuchende Tragwerk aus drei eingespannten Stützen mit zwei oberen Riegeln. Sind Kragträger für die Kranbahn an den Stützen angebracht, so müssen die größten Biegemomente und Längskräfte in den Stützen und die Längskräfte in den Dachträgern für ungünstigste Laststellungen im einzelnen ermittelt werden. Auch hier beteiligen sich alle Stützen des untersuchten Hallenquerschnitts an der Aufnahme der Kräfte, wodurch die Biegemomente in den Stützen verhältnismäßig klein bleiben. Die Stützen werden für Biegung und Druck nach den Eisenbetonbestimmungen bemessen. Als größte Druckspannung im Beton wurde  $75 \text{ kg/cm}^2$  gewählt. Die ungünstigsten bei der Beförderung auftretenden Biegemomente aus Eigengewicht sind bei allen Einzelbauteilen zu ermitteln. Sie erfordern aber meist nur an einigen Stellen geringe Zusatzbewehrungen zu der aus statischen und baulichen Gründen erforderlichen Bewehrung.

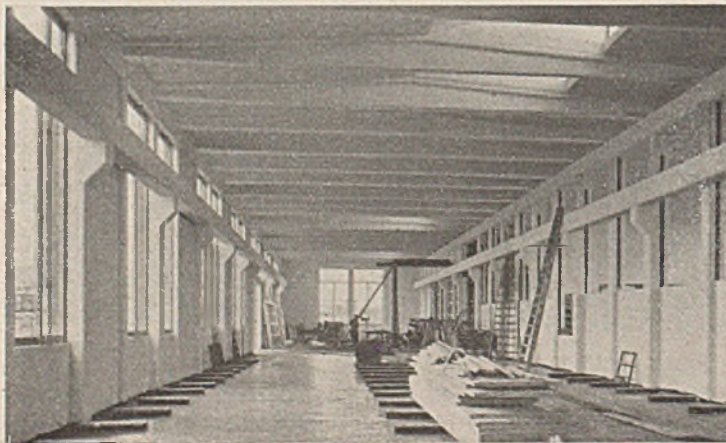


Abb. 3. Zweischifflige Werkstatthalle.  
Alle Teile, auch die Kranbahn für den 5-t-Kran, sind Fertigteile.

Die Stützen sind am Kopf in Längsrichtung der Hallen durch Unterzüge fest miteinander verbunden. Diese Unterzüge sind wichtig zur Versteifung der Halle in der Längsrichtung. Zwei Unterzüge haben jeweils ihr Auflager auf einer Stütze. Die Balken werden gegen Verschiebung durch zwei Bolzen von 24 mm Durchm. gehalten, die in den Stützenkopf mit einbetoniert sind. Die Unterzüge erhalten am Auflager Löcher von 4 cm Durchm., in die die Bolzen beim Zusammenbau ein-

geführt werden. Diese Löcher werden dann vergossen und die Bolzen mit versenkt angeordneter Unterlagscheibe und Schraubenmutter verschraubt. Auf diese Weise ist der Unterzug mit dem Stützenkopf fest verbunden. In der Quer- richtung der Halle muß die Bolzenverbindung des Unterzuges geringe

Biegemomente aufnehmen können. Bei einer 8 m im Lichten hohen Halle, die mehrmals ausgeführt wurde, sind Stützen und Unterzüge einheitlich mit  $40 \times 40 \text{ cm}$  Querschnitt ausgeführt worden. Dabei ergibt sich für jeden Unterzug ein 20 cm langes Auflager. Es empfiehlt sich nicht, mit der Auflagerlänge wesentlich unter dieses Maß zu gehen, weil sonst die Anordnung der Anker und Ankerlöcher im Unterzug auf Schwierigkeiten stößt. Bei schmalere Stützen als 40 cm kann durch Schrägführung der Stoßfuge der Bolzenanschluß verbessert werden. Auf die Unterzüge in der Längsrichtung der Hallen sind die Dachträger aufgesetzt.

Die leichten Dachträger mit schmalen Steg, dachförmig geneigtem Druckgurt, seitlichen Auflagerkragstücken und Stegverbreiterungen am Auflager gehören zu den wichtigsten Einzelbauteilen der Hallen. Ihre Auflager werden ebenso wie die Unterzüge durch verschraubte Bolzen gesichert. Die Bolzen werden in die Unterzüge mit einbetoniert. Wird nur ein Bolzen je Auflager vorgesehen, so kommt dieser an den Stützen in die Stoßfuge der Unterzüge zu liegen und muß in der Stütze verankert werden. Für Hallen mit Kranbahnen ist es zur Übertragung von Scherkräften zwischen Unterzug und Dachträger besser, jedes Dachträgerauflager mit zwei Bolzen zu sichern, wenn auch hierzu etwas mehr Eisen gebraucht wird. Der Dachträger erhält dann am Auflager zwei Aussparungen von 4 cm Durchm. Dachbalken und Unterzüge werden beim Einbau in ein 1 cm hohes Mörtelbett gesetzt. Der 20 cm breite Druckgurt liegt in der Ebene der Dachhaut und paßt sich der Dachneigung — 7 cm auf 1 m — an. Der Steg ist 14 cm breit gewählt. Die zu beiden Seiten des Steges angeordneten Auflagerkragstücke verleihen dem Dachbalken eine gute Seitensteifigkeit. Bei der Anordnung der Bewehrung ist darauf zu achten, daß der beim Betonieren benutzte Innenrüttler bequem eingeführt werden kann.

Die Länge der Dachträger wurde zunächst mit 10 m festgelegt. Für einige Maschinenhallen war dieses Maß jedoch nicht ausreichend. Hier wurde die Länge der Binder auf 12 m erhöht. Eine weitere Steigerung der Spannweite wäre im Hinblick auf das zu hebende Gewicht möglich gewesen, man sah jedoch davon ab mit Rücksicht auf die mit größeren Spannweiten anwachsenden Schwierigkeiten bei der Beförderung der Bauteile. Bei den Stützen war zunächst die obere Grenze ihrer Anwendbarkeit durch das zu hebende Gewicht von 4 t gegeben. Durch die Anschaffung schwerer Hebezeuge wird auch die Anwendung schwererer Stützen möglich. Die Giebelwände sind durch frei stehende und in der Gründung eingespannte Stützen mit dazwischenliegenden Bimsbetonplatten und oberen Abschlußbalken gebildet. An ihren Toren werden Doppelstützen mit Unterzug vorgesehen.

Alle Bimsbetonplatten sind 7 cm dick und mit Sandzusatz betoniert. Die Festigkeit des Betons nach 28 Tagen betrug  $120 \text{ kg/cm}^2$  und mehr. Die Hohlräume werden bis auf 1 Loch, das für die Beförderung auf der Baustelle benutzt wird, an den Plattenrändern geschlossen, damit kein Fugenbeton hineinfließt. In der Mitte der Platten wird außerdem zunächst ein Loch gelassen, das zum Heben der Platten dient, wozu eine Gabel mit Bolzen Verwendung findet. An der Längsseite erhalten die Platten Nuten, die durch Füllen mit Mörtel geschlossen werden und so



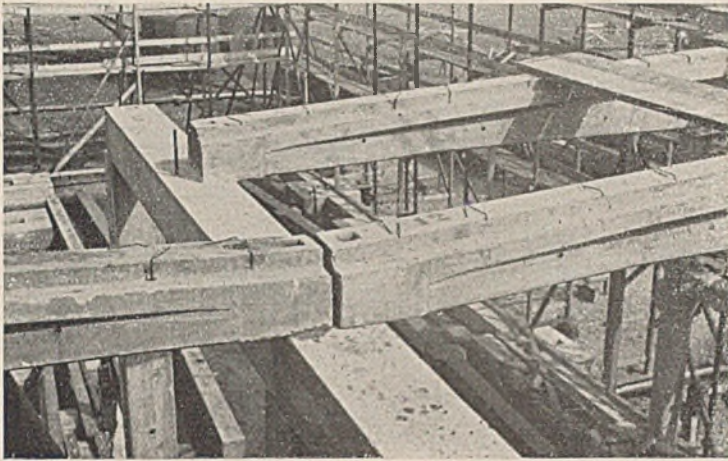


Abb. 4. Ausbildung der Dachträgerauflager mit Verankerung durch Schraubenbolzen.

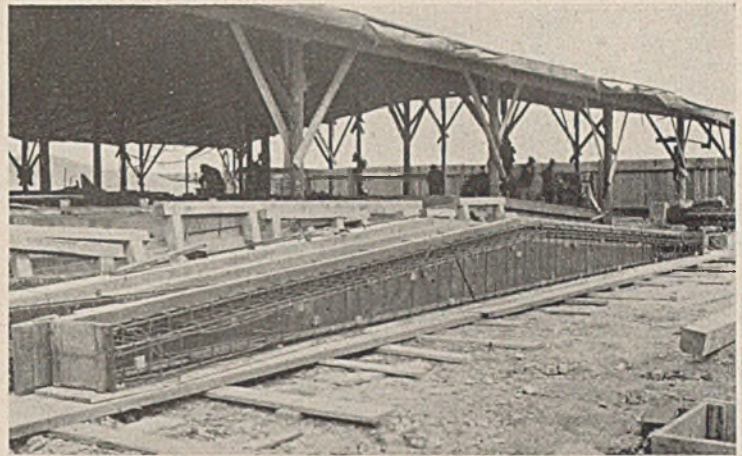


Abb. 5. Bewehrung eines 10 m langen Dachträgers. Im Hintergrund eine mit Planen überdachte Werkstatthalle.

eine Verbindung zwischen den Platten ergeben, die Scherkräfte überträgt. Die Dachplatten werden in ein Mörtelbett gelegt und die Fugen werden geschlossen. Eine besondere Verankerung findet nicht mehr statt. Die Dachhaut wird mit einer Lage Pappe abgedeckt.

Die Platten in den Seitenwänden werden in der erwähnten Gabel hängend von der Seite aus eingesetzt. Die Nuten in den Stützen sind so tief, daß dies möglich ist. Auf diese Art können der Aufbau des Gerippes und der Einbau der Platten zeitlich beliebig getrennt werden. Die Fensterrahmen haben die gleiche Breite wie die Platten und werden ebenfalls als Ganzes eingesetzt. Wenn die Fenster nicht bis Unterkante Unterzug reichen, so wird die über dem Fenster befindliche frei tragende Bimsbetonplatte auf eine Betonnase gesetzt, die durch Schließen der Nute in der Stütze auf eine geringe Länge erzeugt wird. Für die senkrecht stehenden Oberlichter wurden Kelle als Fertigteile auf die Dachbinder aufgesetzt und mit ihnen verschraubt. Die Dachplatten werden dann bis über die Fensterfläche vorgezogen.

Alle Verschraubungen und Eisenteile sind mit Beton umgeben und vor Rostangriff geschützt. Auf die reichliche Betondeckung der Eisenlagen wurde besonders geachtet.

Nachträgliche Stemmarbeiten an den Teilen des tragenden Gerippes sind untersagt. Zum Anhängen von elektrischen Leitungen oder Zwischendecken aus Leichtplatten sind Löcher im Bindersteg vorgesehen, die mit den zur Schalungsverankerung vorgesehenen Bolzen erzeugt werden (s. weiter unten). Befestigungen von leichten Leitungen u. dgl. an den Stützen sind in gleicher Weise möglich, gegebenenfalls auch durch um die Stützen gelegte Schellen.

Voraussetzung für das Zusammenpassen der Einzelteile sind Werkzeichnungen mit genauen Maßangaben.

Aus feuertechnischen Gründen war fast bei allen Hallen die massive Dachhaut vorgeschrieben. Für eine Lagerhalle mit nicht brennbarem Lagergut wird die Dachhaut aus Holz hergestellt unter entsprechender Vergrößerung des Binderabstands der Fertigbetonträger. Weiterhin werden Binder von 5, 10 und 12 m Länge für die Dächer zahlreicher niedriger Bauten, z. B. elektrischer Schalt Häuser, Pumpenstuben u. dgl. verwendet, wo sie auf gemauerten Außenwänden aufliegen. So fanden die Fertigteile, deren Schalung einmal vorhanden ist, auch für andere Bauten eine vielseitige Verwendung und führten zu weiteren Ersparnissen an Holz und Eisen und zu einer Beschleunigung der Bauausführung.

## 2. Werkstattmäßige Herstellung.

Hierbei sei allgemein vorausgeschickt, daß grundsätzlich auf größte Einfachheit bei allen Einrichtungen Wert gelegt wurde, um die Herstellung der Fertigteile jederzeit unmittelbar an der Baustelle und ohne vorhergehende besondere Schulung zu ermöglichen und andererseits auch den Aufbau selbst bei Bauvorhaben kleineren Umfangs noch mit den einfachsten Mitteln zu ermöglichen.

Die Werkstatthalle, in der die Fertigteile hergerichtet werden, wurde in unmittelbare Nähe der Baustelle gerückt, um die waagerechte Förderung auf der Baustelle auf ein Mindestmaß zu beschränken, da diese bei fortschreitender Entwicklung in den Abmessungen der Hallen und damit in den Abmessungen und Gewichten der Einzelteile gegenüber dem lotrechten Anheben die größeren Schwierigkeiten bereitet. Abb. 6 stellt eine derartige Halle in einfachster Art dar. Sie ist erforderlich, um einmal auch im Winter bei Frost ohne Unterbrechung durcharbeiten zu können, wie es in vorliegendem Falle im letzten strengen Winter selbst bei größter Kälte auch geschah, und zum anderen, um die Betonierung im Sommer gegen zu starke Sonnenbestrahlung zu schützen. Hiermit wird auch der Forderung in den Vorschriften für Deckenbauarten mit Eisenbetonfertigteilen entsprochen. Die Stützen der Halle bestanden aus Rundhölzern, die mit einer Plane überdacht werden können, die aber im vorliegenden Falle als bessere Ausführung mit 24 mm dicken rauen Brettern mit einer Lage Dachpappe überdeckt waren. Die Seitenwände wurden als Stülpchalung aus 24 mm dicken Brettern hergestellt, die von Fenstern und Türen unterbrochen waren. Die Fenster in den Längswänden waren sämtlich mit einem leichten Handgriff herausnehmbar angeordnet, um die fertigen Betonteile nach jeder Seite hin und von jedem Platze aus ohne Schwenkung aus der Halle herausbefördern zu können. Die Breite der Halle richtet sich nach der Länge der Fertigteile. In der Mitte der Längswand war in günstiger Lage die Mischanlage angeordnet, außerhalb davor das Kies- und Zementlager. An einer andern Seitenwand lag der Platz für die Eisenbieger und das Eisenlager. Dadurch war es möglich, die Arbeit in fließendem Fortgang auszuführen. Die Halle wurde mit einem Betonfußboden aus Magerbeton versehen, um die Betonformen, in die der Beton eingerüttelt wird, genau ausrichten zu können. In den Fußboden wurden Kanthölzer zum Befestigen der Holzformen im Boden nach genauem Maßplan eingelassen (s. unten). Die Halle wurde mit Dampf geheizt, der dem allgemeinen Leitungsnetz ent-



Abb. 6. Inneres einer heizbaren Werkstatthalle.

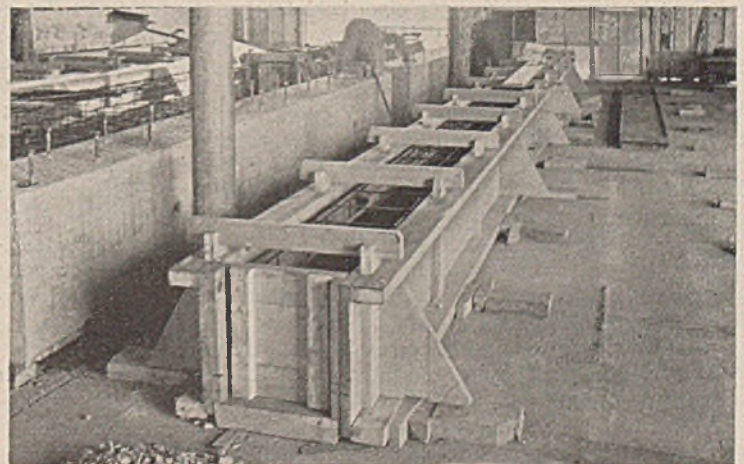


Abb. 7. Schalungsform für einen Balken.



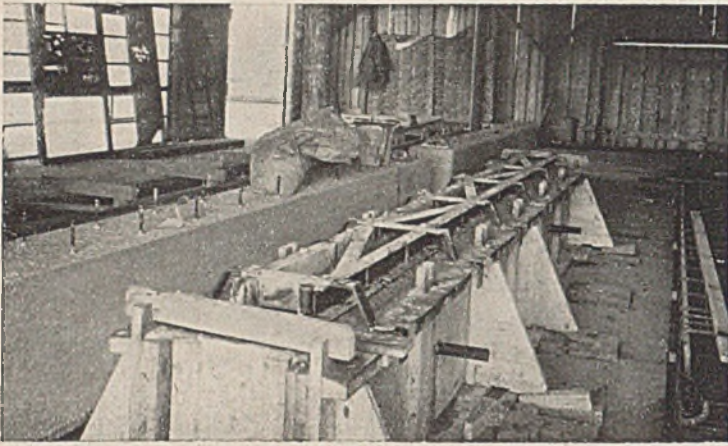


Abb. 8. Schalungsform eines Kranbahnbalkens mit eiserner Lehre für die mitbetonierten Schrauben zum Befestigen der Kranbahnschienen.

nommen wurde. Elektrische Beleuchtung ermöglicht das Arbeiten auch bei Nacht bei abgedunkelten Fenstern.

Über die Holzformen ist folgendes zu sagen. Verwendet wurde gutes, trockenes Fichtenholz der Güteklasse II oder III. Es muß glattgehobelt sein und auf der Innenseite mit Schalungsöl getränkt werden. Damit eine genaue und glatte Form entsteht, müssen die Brettstöße entweder durch Schäftung 1:5 oder durch Fingerlinge von 6 cm Länge verleimt werden. Dazu eignet sich am besten der wasserfeste Kauritleim. Alle scharfen Kanten sind durch eingeleimte und genagelte Leisten zu brechen. Die Formen müssen durch Laschen, Bolzen und Eisenschienen so gut abgesteift sein, daß sie sich beim Rütteln des Betons nicht verziehen. Die Möglichkeit einer über 150 maligen Verwendung der Formen, wie sie sich in vorliegendem Falle ohne weiteres ergab, rechtfertigt diesen verhältnismäßig großen Aufwand für die Herstellung der Formen. Abb. 7 stellt die Schalungsform eines Balkens dar. Jede Form besteht aus einem Bodenteil, zwei Seitenteilen, zwei Stirnbrettern und den oberen Riegeln aus Hartholz, die gleichzeitig als Abstandshalter dienen. Bei den oben erwähnten, in den Betonboden eingelassenen Kanthölzern sind Holzklöße aufgenagelt, gegen die die Seitenteile der Schalung mit je zwei Keilen festgekeilt werden. Durch diese Anordnung ist sowohl das Aufstellen als auch das Entfernen der Schalung das Werk weniger Minuten.

Abb. 8 zeigt die Schalungsform für einen Kranbalken, die in der gleichen Weise wie die Form für die Stützen ausgebildet worden ist. Auf die Schalung ist eine eiserne Lehre aufgebracht, um die genaue Lage der einbetonierten Schrauben zum Befestigen der Kranbahnschienen zu gewährleisten. Die Schrauben sind in Abb. 8 auf dem links danebenliegenden fertigen Kranbalken deutlich sichtbar. Diese Einrichtung hat in keinem Falle versagt und das spätere Aufbringen der Kranschienen ohne jedes Nacharbeiten ermöglicht. Die seitwärts aus der Schalung herausragenden Rohre dienen als Schalung für die Aussparung zum Anschlaufen der Balken beim Aufbau der Hallen.

Abb. 9 zeigt die Schalungsform eines Binders. Da der Binder sich von außen nach der Mitte zu verjüngt, mußten hier teilweise anders ausgebildete Formen verwendet werden. Als seitliche Absteifung dienten I-Träger, gegen die die Seitenteile der Schalung verkeilt wurden. Die I-Träger ihrerseits wurden durch darübergesetzte Holzbocke aus zweiseitig besäumten Rundhölzern gehalten, die unten durch Rundisenbolzen gehalten wurden. Diese Rundisenbolzen dienten, wie erwähnt, gleichzeitig zur Herstellung der an der Unterseite der Binder vorgesehenen Aussparungen zum späteren Anbringen von elektrischen Leitungen mit Spannbügeln oder zum Anhängen einer Leichtdecke. Seitwärts der Betonformen muß genügend Platz gelassen werden — etwa 1,20 m — zum Bearbeiten des Betons mit Außenrüttlern sowie zum Abstreifen der Formen und Herausziehen der Rohre für die Aussparungen.

Das Einbringen des Betons geschah durch Schubkarren und Schaufel. Der Beton, der in Mischung 1:4 und mit einer Zusammensetzung von 50% 0 bis 7 mm und 50% 7 bis 30 mm Korngröße eingebracht wurde, darf keinesfalls flüssig oder weich, sondern muß erdfeucht sein und fortlaufend mit Innen- und Außenrüttler bearbeitet werden, damit die für die Fertigteile unbedingt notwendige Festigkeit und ein gleichmäßiges inneres Gefüge erhalten wird. In vorliegendem Falle wurden durchgängig Festigkeiten von 300 bis 400 kg/cm<sup>2</sup> erzielt. Für die Verarbeitung wurden folgende Richtlinien gegeben:

1. Beton erdfeucht einbringen, niemals weich oder flüssig;
2. gleichmäßig rütteln in Abständen von höchstens 25 cm, Rüttler langsam einführen und herausziehen;
3. stets Außen- und Innenrüttler zusammen laufen lassen;
4. nur unter Aufsicht betonieren lassen;
5. nach Ausschalen Betonester nicht verschmieren; wenn sie vorhanden, nächsten Vorgesetzten zur Entscheidung holen, ob Fertigstücke auszubessern oder zu verwerfen sind.

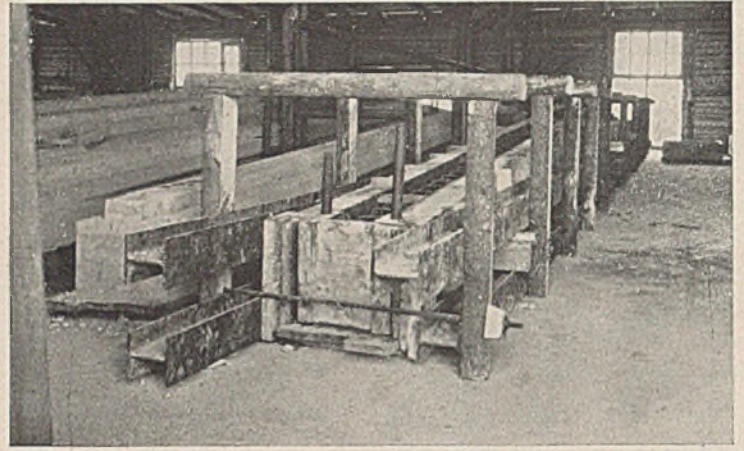


Abb. 9. Schalungsform für einen 12 m langen Dachträger in der Werkstatthalle.

Dies war die einzige Unterweisung, die für die Bearbeitung gegeben wurde, ein Zeichen dafür, daß es bei gutem Willen durchaus möglich ist, auch mit ungeschulten Kräften brauchbare Ergebnisse zu erzielen.

### 3. Aufbau.

Die Beförderung der Fertigteile aus der Halle nach einem außerhalb gelegenen Zwischenlagerplatz wurde sobald als möglich vorgenommen, um in der Halle Platz für die weitere Herstellung zu schaffen, nachdem die einzelnen Stücke schon nach 24 Stunden ausgeschalt worden waren. Die Einzelteile wurden mittels zweier Stockwinden einseitig leicht gehoben, darauf wurde ein eigens zu diesem Zwecke gebauter zweirädriger Karren mit Gummibereifung unter den Fertigteil geschoben und dann auf einer Bohlenbahn fortbewegt. Im Freien wurden die Fertigteile mit Strohmatte zum Schutz gegen Kälte oder gegen Sonnenbestrahlung im Sommer abgedeckt. Auf die gleiche Weise wurden die Einzelteile später vom Zwischenlager nach der Aufbaustelle gebracht. Durch die gummi-bereiften Räder wird eine genügende Abfederung gegen Stöße erzielt. Bessere, aber auch kostspieligere Fahrzeuge sind in Vorbereitung. Sie lohnen sich aber erst bei einem größeren Umfang von Fertigbetonanlagen. Für Fernbeförderung wird ein Wagen mit einer pendelnd aufgehängten Gabel verwendet, die den Fertigteil mittels zweier Bolzen, die wiederum durch die schon erwähnten Aussparungen geschoben werden, von oben packt.

Die Fertigteile werden entweder mit einem Mast oder mit einem Bockkran gemäß Abb. 10 aufgestellt.

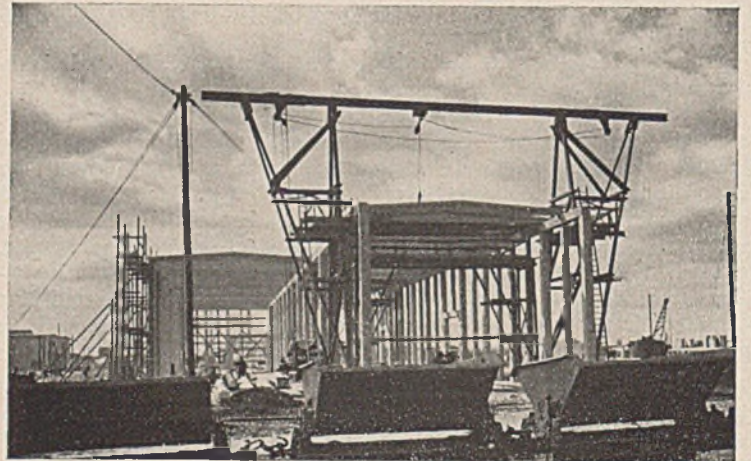


Abb. 10. Bockkran beim Aufbau einer zweischiffligen Halle.

Die Benutzung eines Mastes ist einfach und besonders da angebracht, wo es sich um kurze mehrschifflige Bauten handelt und wo deshalb viele Bauteile mit einer Maststellung aufgestellt werden können. Diese Einrichtungen brauchen hier nicht näher beschrieben zu werden, sie sind ähnlich den im Stahlbau üblichen. Vorbedingung ist, daß der Aufbau-plan vorher genau durchdacht ist, alle Vorbereitungsarbeiten rechtzeitig einwandfrei getroffen sind, eine eingearbeitete Mannschaft zur Verfügung steht und reibungslos auch mit den während des Aufbaues die Mörtelfugen herstellenden Maurern Hand in Hand gearbeitet wird. So war es möglich, mit dem Mast in der Schicht 14 Züge, mit dem Bockkran sogar 25 Züge zu machen, so daß eine 60/20/8 m große Halle in einfacher Schicht in knapp 3 Wochen im Gerippe fertig aufgebaut werden konnte. Vor dem Aufbau muß zum genauen Ausrichten der Stützen ein sehr genau gebautes, zerlegbares Gerüst errichtet werden. Dieses kann später zum Einsetzen der Fenster, Anbringen der Abfallrohre, Tünchen der Außenwände usw. verwendet werden. Es kann aus zerlegbaren Leitern



mit einfachen Verschwertungen hergestellt werden. Die geringen Kosten eines derartigen Gerüsts stehen in keinem Verhältnis zu seiner vielfachen Verwendungsmöglichkeit. Das spätere Einbringen der Wand- und Dachplatten geschah mittels eines auf zwei Bindern fahrenden einfachen Bockes, in den eine Winde eingebaut war und mit dem die Platten gleichzeitig hochgezogen und verlegt wurden.

#### 4. Allgemeines.

Die Vorteile der Bauweise<sup>3)</sup> sind:

1. geringer Baustoffverbrauch,
2. bedeutende Zeitersparnis,

<sup>3)</sup> Der Deutsche Baumeister 1940, S. 15.

### Vermischtes.

**Fortgang der Kanalbauten im westlichen Grenzgebiet Rußlands.** Von den in der Sowjetunion im Ausbau befindlichen Binnenschiffahrtswegen findet in Deutschland die Dnjepr-Bug-Wasserstraße besondere Beachtung, bildet sie doch neben ihrer Bedeutung als künftige Durchgangsstraße vom Schwarzen Meer zur Ostsee die einzige zur Zeit für die Binnenschiffahrt bestehende Wasserverbindung zwischen den Binnenschiffahrtsnetzen des Deutschen Reiches und Rußlands. Der bisherige Wasserweg ging vom Bug bei Brest durch den Fluß Muchawetz, einen Nebenfluß des Bug, durch den Königs-(Korolewski)-Kanal, durch die Flüsse Pina und Pripjet zum Dnjepr. Der aus dem 18. Jahrhundert stammende Königskanal hatte jedoch keine Schleusen und befand sich in einem so vernachlässigten Zustande, daß der Schiffsverkehr fast zum Erliegen gekommen war. Über die Erneuerung des Dnjepr-Bug-Wasserweges ist auf Grund von Mitteilungen in der russischen Zeitung „Prawda“ in letzter Zeit in der deutschen Presse verschiedentlich berichtet worden. In ihrer neuen Form besteht die Dnjepr-Bug-Wasserstraße aus einem kanalisiertem Teil des Flusses Muchawetz, von Brest bis Kobrin, aus einer zur Zeit im Bau befindlichen, neuen Kanalstrecke, die die Orte Kobrin (am Muchawetz) und Wygoda unmittelbar auf wesentlich abgekürztem Wege verbindet und gleichzeitig der Trockenlegung der durchschnittenen Sumpfgelände dienen soll, weiter aus der schon vorhandenen Kanalstrecke Wygoda—Ljachowitschi, aus einem kanalisiertem Teil des Flusses Pina bis zum Dorfe Dubaja und aus der freien Flußstrecke von Dubaja bis zur Mündung des Pripjet in den Dnjepr. Über den Fortgang der wasserbaulichen Arbeiten an diesem Schiffahrtswege wird in der russischen Schiffahrtszeitung „Wodny Transport“, die übrigens seit Kurzem nicht mehr in drei getrennten Ausgaben für Seeschiffahrts-, für Binnenschiffahrts- und für allgemeine Schiffahrtsangelegenheiten, sondern in einer gemeinsamen Ausgabe erscheint, laufend berichtet.

Danach hat die früher angegebene Vollendungsfrist, der 15. April d. J., an dem die wasserbaulichen Arbeiten — im wesentlichen 8 Schleusen, 2 Wehre, 5 Staubecken, Vertiefung der Flußstrecken und Erdaushub der neuen Kanalstrecke — mit Ausnahme des letzteren, für den Durchgangsverkehr fertig sein sollten, nicht eingehalten werden können. Dagegen bringt Wodny-Transport Anfang Mai d. J., über den östlichen Abschnitt die Mitteilung, daß am großen proletarischen Feiertag, am 1. Mai, der große Arbeitssieg der Fertigstellung des östlichen Abschnittes mit einer Probefahrt des Regierungsdampfers Wolnyj und einiger Baggerfahrzeuge vom Pinsker Flußhafen aus festlich begangen worden ist, und Ende Mai wird mitgeteilt, daß nunmehr der erste Schleppzug die Schleusen im Bezirk Pinsk durchfahren hat. Über den westlichen Teil wird dann weiter berichtet, daß eine Anzahl Saugbagger in der Neubaustrecke zwischen der Stadt Kobrin und der Ansiedlung Wygoda angesetzt worden sind, daß ferner von den Schleusen Nr. 8 und 10 die Gründung und die Bauteile in Holz sowie die Vorbereitung zum Einhängen der Tore beendet worden, sind und daß zwei weitere Schleusen, Nr. 6 in der Stadt Kobrin und Nr. 9 in Nowosady, in Kürze betriebsfertig sein würden.

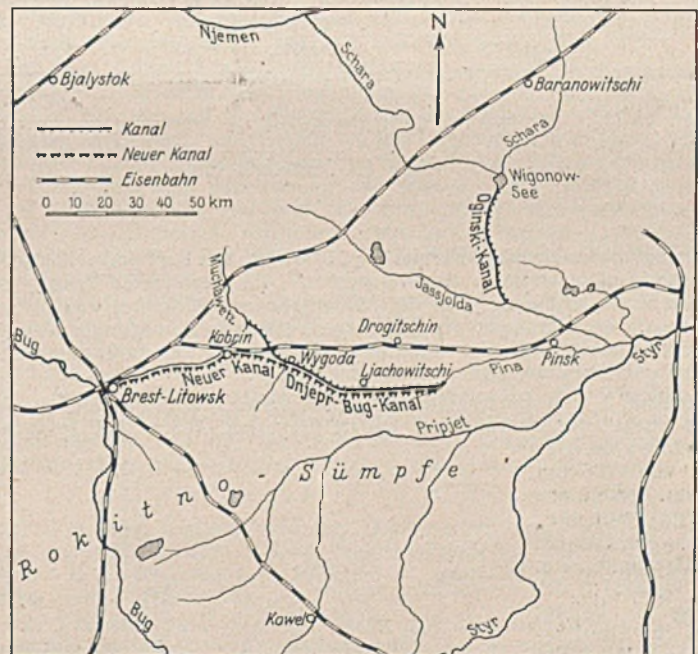
In den Berichten wird die Elle, mit der die Arbeiten betrieben werden, aber auch die Schwierigkeiten, die in den Bodenverhältnissen begründet sind, erwähnt. Besonders hervorgehoben wird, daß trotz der Frühjahrsaussaat bei jeder Staustufe eine Gruppe von Aktivisten aus der bäuerlichen Bevölkerung arbeitet, die sich nicht von dem Bau trennen wollen, besonders an der Wasserkraftanlage Nr. 9. Mit der Eröffnung der Schiffahrt, die zunächst durch die Frühjahrshochwasser ermöglicht wird, sind die Arbeiten mit größtem Nachdruck durch Einsatz von Baggern aufgenommen worden. Es handelt sich außer um den Aushub der neuen Kanalstrecke Kobrin—Wygoda vor allem auch um Vertiefungs- und Verbreiterungsarbeiten erheblichen Umfangs. Die aufgestauten Haltungen der kanalisiertem Strecken des Muchawetz und der Pina sind zu vertiefen, ebenso die freien Flußstrecken der Pina und des Pripjet, wo sich zahlreiche flache Stellen befinden. Ferner ist der Wasserquerschnitt der beibehaltenen Kanalstrecke Wygoda—Ljachowitschi zu vergrößern. In der 24 km langen Durchstichstrecke zwischen Kobrin und Wygoda hat man zunächst versucht durch Sprengungen einen engen Kanal herzustellen, in dem dann starke Bagger weiterarbeiten sollten. Die Sprengungen hatten nicht den gewünschten Erfolg, sie waren in dem sumpfigen Gelände ohne Wirkung, und die herauszuschaffende Bodenmenge überstieg die erwartete erheblich. Es mußten die gewöhnlichen Erdergeräte und soweit möglich auf dem Gelände fahrbare Greifer verwendet werden. Der Aushub wird in zwei Arbeitsgängen ausgeführt. Zunächst wird eine Rinne von 14 m Breite hergestellt, wobei eine für so enge Kanäle besonders gebaute Einrichtung zur Förderung des gebaggerten Bodens, der zum großen Teil an den Ufern abgelagert werden muß, mit Erfolg verwendet

3. Kostenersparnis etwa 25 bis 30 % gegenüber der üblichen Ausführung,
4. Möglichkeit des Bauens auch im Winter,
5. Möglichkeit sofortiger Ausführung anderer Arbeiten (Einbau der Maschinen usw.) infolge des Fehlens jeglicher Rüstungen.

Die Bauweise bedarf sorgsamster Vorbereitung und Ausführung, um vor Fehlschlägen bewahrt zu bleiben. Sie ist nur dort anwendbar, wo sie wirklich am Platze ist, z. B. nicht bei Anlagen ganz geringen Umfangs, da dann die Einrichtung zu kostspielig wäre. Sie ist auch nicht für Stockwerksbauten geeignet, da dann Stoßausbildungen erforderlich werden, die zu verwickelt werden und nicht genügend steife Gebilde schaffen.

worden ist. Danach wird die Schiffahrtsrinne auf die entwurfsgemäßen Abmessungen gebracht. Mit der Fertigstellung der für den ungehinderten durchgehenden Verkehr notwendigen Arbeiten scheint bis zum Eintritt niedriger Wasserstände gerechnet zu werden.

Eine weitere Verbindung des Dnjeprstromgebietes mit der Ostsee besteht bereits in einem Wasserweg Dnjepr-Njemen über den sogenannten Oginskikanal. Dieser Wasserweg benutzt vom Dnjepr aus ebenfalls den Fluß Pripjet, weiter jedoch dessen Nebenfluß Jassjolda, von da an den Oginskikanal, der die Verbindung mit dem Gebiet des Njemen über den See Wygonow und über die Schara, einen Nebenfluß des Njemen, herstellt. Der die Wasserscheide zwischen Ostsee und dem Schwarzen Meer überschreitende Wasserweg ist niemals zur Bedeutung einer Hauptwasserstraße gelangt. Seine Hauptabmessungen genügten schon lange nicht mehr den Anforderungen der Schiffahrt. Aber weder die zaristische noch nach dem Weltkriege die polnische Regierung haben wirksame Schritte zur Änderung dieses Zustandes getan. Die Änderung der politischen und Handelsbeziehungen der Sowjetunion zu ihren westlichen Nachbarn hat nunmehr dazu geführt, daß die Sowjetregierung auch dieser Wasserstraße erhöhte Aufmerksamkeit schenkt. Wie berichtet wird, sind Vorarbeiten für den Um- und Ausbau der Wasserstraße im Gange. In der Stadt Slonim ist eine Bauleitung eingesetzt worden.



Die Strecke ist in elf Bauabteilungen aufgeteilt worden, die mit dem nötigen Personal ausgestattet worden sind. Ferner werden Hilfswerkstätten eingerichtet, Wohnplätze für Arbeiter vorbereitet und Baustoffe, besonders Bauholz bereitgestellt. Von zwei Lösungen scheint diejenige Aussicht auf Annahme zu haben, die vorsieht, daß der Kanal die Wasserscheide im niedrigsten Punkt durchschneidet und einen Sammler für die Wassermengen des Gebietes bildet, wodurch nicht nur die Speisung des Kanalnetzes sichergestellt wird, sondern auch etwa 10 000 ha Land trockengelegt werden können, und wodurch ferner die Zahl der Schleusen bis auf acht vermindert und die ganze Wasserstraße bedeutend verkürzt wird. An den Staustufen ist der Bau von Wasserkraftanlagen in Aussicht genommen. Der Wasserweg durchzieht die weißrussischen Bezirke Pinsk, Baranowitschi und Bjalostok. Er soll so ausgestattet werden, daß er geeignet ist, in der Entwicklung der Volkswirtschaft des westlichen Weißrußlands eine wichtige Rolle zu spielen.

Zur Zeit liegen die Entwürfe den Sachverständigen des Volkskommissariates für die Flußflotte zur Prüfung vor. Busch.

**Messung von Durchbiegungen ohne absolut festen Bezugspunkt.** Die Durchbiegung von Brückenträgern wird in der Regel von einem absolut festen Bezugspunkt aus gemessen, wobei die Abstandsänderung gegenüber diesem meist unterhalb des Trägers liegenden Festpunkt das Maß der



Durchbiegung ergibt. Aus verkehrstechnischen Gründen läßt sich ein solcher Festpunkt selten ohne Schwierigkeiten schaffen, außerdem muß er oft nach beendeter Messung wieder beseitigt werden, gestattet also keine ständige Beobachtung. Bei der im folgenden beschriebenen einfachen Vorrichtung kommt ein relativ fester Bezugspunkt zur Anwendung.

Man befestigt an einem Punkte, der in zweckmäßiger Höhenlage senkrecht über dem Auflager des zu beobachtenden Trägers liegt, einen Stahldraht, am besten, um die Rostgefahr auszuschalten, einen V2A-(Nirosta) Kruppstahldraht. Dieser Draht wird an dem Träger entlang bis zum andern Auflager geführt und in der zweiten Auflagersenkrechten in gleicher Höhenlage über eine Rolle geleitet. Ein der Festigkeit des Drahtes angepaßtes Gewicht sorgt dafür, daß er so straff als möglich gespannt wird. In Trägermitte ist unmittelbar hinter dem Draht ein Millimetermeßstab am Träger angebracht (Abb. 1). Dies ist die ganze Vorrichtung.

Der Durchhang der Seillinie ergibt sich bei dem verhältnismäßig kleinen Pfeil genügend genau zu  $\delta = \frac{g l^3}{8 H}$ , wenn  $g$  das Gewicht des Drahtes je m,  $l$  die Stützweite des Trägers und  $H$  die Größe des Gewichtes bedeuten. Die Werte für  $g$  und  $H$  sind unveränderlich; die Stützweite  $l$  ändert sich zwar mit der Temperatur, indessen ist der hierdurch für  $\delta$  entstehende Fehler so gering, daß er vernachlässigt werden darf. Er beträgt nämlich, wie man leicht ermittelt, nur

$\alpha_1 = (1 + \epsilon t)^2 - 1$  für Temperaturerhöhung  
und  $\alpha_2 = 1 - (1 - \epsilon t)^2$  für Temperaturerniedrigung gegenüber

der Ausgangstemperatur. Diese Gleichung liefert für  $\epsilon = 0,00001$  und  $t = 30^\circ \text{C}$   $\alpha_1 \approx \alpha_2 = 0,0006$ , was einem Fehler von 0,06% entspricht. Die Abweichung ist also praktisch ohne Bedeutung;  $\delta$  ist somit ebenfalls unveränderlich. Die Unterschiede zwischen dem Nullpunkt des Maßstabes, der beim Anbringen der Vorrichtung mit dem Draht zusammenfällt, und der jeweiligen Ablesung ergeben die zu ermittelnden Durchbiegungen. Diese Meßstrecken können natürlich auch mechanisch oder mittels Lichtzeigers und Film auf einer Zeittrommel als zusammenhängende Schaulinie aufgezeichnet werden. Bei mechanischer Zeigervergrößerung darf der gesamte Widersand der Übersetzungseinrichtung im Angriffspunkt am Draht, wenn der Fehler 1% nicht überschreiten soll, nur betragen,  $P \leq 0,005 gl$  (Abb. 1).



Abb. 1. Maßeinrichtung.

In unserm Fall liefert diese Formel  $P \leq 0,001 \text{ kg}$ , was bei feinmechanischer Ausführung ohne weiteres zu erreichen ist. Ein besonderer Vorzug des Verfahrens besteht darin, daß die Meßergebnisse völlig frei von Nebeneinflüssen, wie Setzungen der Widerlager, etwaigen Bewegungen des Bezugspunktes usw. sind, und daß somit die wahren Durchbiegungen des Trägers gemessen werden.

In Abb. 2 sind Einzelheiten einer Meßeinrichtung gezeigt, die an einem Spannbetonbrückenträger Bauart Freyssinet-Wayss & Freytag angebracht wurde. Der Draht von 0,96 mm Durchm. besteht aus Nirosta-Stahl mit einer gemessenen Zerreißeigenschaft von 130,3 kg/mm<sup>2</sup>; der Seilzug  $H$  beträgt rd. 25 kg. Die Zugspannung im Draht ist somit

$$\sigma = 34,5 \text{ kg/mm}^2.$$

Der Durchhang des Drahtes wurde in Übereinstimmung mit der Rechnung zu 3,43 cm gemessen.

Gerade im vorliegenden Fall bewährt sich diese Art der Messung besonders gut, da sie eine fortlaufende Nachprüfung der Durchbiegungen des Trägers gestattet, die in erster Linie die inneren Spannungsverhältnisse im vorgespannten Tragwerk erkennen lassen.

Dr.-Ing. Paul Müller, Düsseldorf.

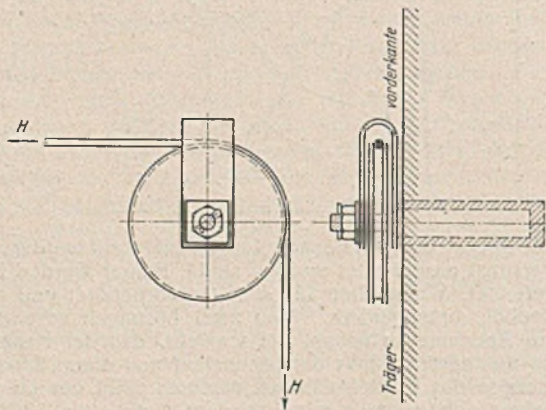


Abb. 2. Rolle mit Lagerzapfen.

Handschraper zum Ent- und Beladen von Massengütern. Eisenbahnwagen müssen auf Baustellen rasch ent- und beladen werden, damit die Standzeit der Wagen so kurz wie möglich ausfällt. Um an Zeit und an Leuten zu sparen, ist der Handschraper der Maschinenfabrik Emil Wieger entstanden, der nur durch einen Mann bedient wird.

An einer Längsseite eines Eisenbahnwagens ist an der Tür eine Entladeschurre angebracht, die auf der einen Seite so breit wie die Tür ist und sich auf der anderen Seite zum Beschicken des fahrbaren Förderbandes verjüngt (Abb. 1). Das Schrapergefäß hat zwei Handgriffe zum Lenken und Steuern des Gerätes. Vom Schrapergefäß ist über eine Seilablenkrolle an der Wagenlängswand ein Zugseil nach dem Windwerk

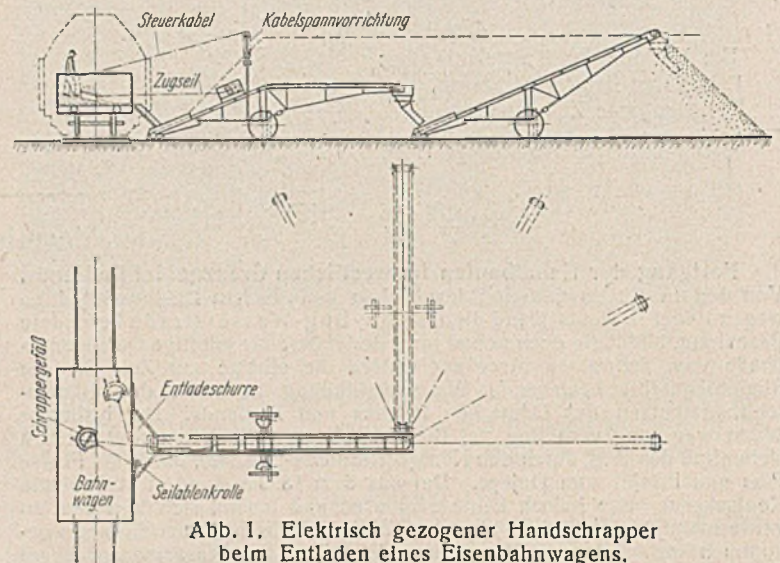


Abb. 1. Elektrisch gezogener Handschraper beim Entladen eines Eisenbahnwagens.

auf dem fahrbaren Förderband ausgelegt. Das Windwerk enthält eine Seiltrommel und eine vorgeschaltete Seilwickel- und Seilauswurfvorrichtung, die über ein Steuerkabel durch zwei Druckknöpfe an dem einen Handgriff des Schrapergefäßes gesteuert werden. Damit das Steuerkabel immer gespannt ist, ist eine einfache Gewichtspannvorrichtung eingeschaltet. Durch einen selbsttätigen Endschalter läßt sich die Länge des auf- und abgewickelten Zugseiles oder der Weg des Schrapergefäßes verschieden einstellen.

Beim Arbeiten mit dem Handschraper drückt der Bedienungsmann zuerst den Druckknopf „Ab“ am Schraperhandgriff, wodurch die Winde das Zugseil abwickelt, so daß das Schrapergefäß mit geringem Eigengewicht zurückbewegt werden kann. An der Stelle, an der das Entladen beginnen soll, setzt der Bedienungsmann das Schrapergefäß auf das Massengut auf und drückt den Druckknopf „Auf“. Dadurch dreht sich die Seiltrommel in entgegengesetzter Richtung, so daß das Schrapergefäß nach der Entladeschurre gezogen wird, wo es seinen Inhalt abgibt. Die elektrische Steuerung ist so eingerichtet, daß die Winde beim Loslassen eines Druckknopfes sofort stillsteht. Vor dem Beginn des Entladens muß das Förderband in Bewegung sein. Durch die Seilablenkrolle an der Wagentür lassen sich auch die Ecken des Wagens erreichen. Das Gerät leistet 15 bis 25 m<sup>3</sup>/h.



Abb. 2. Handschraper mit Förderband beim Beladen von Eisenbahnwagen.

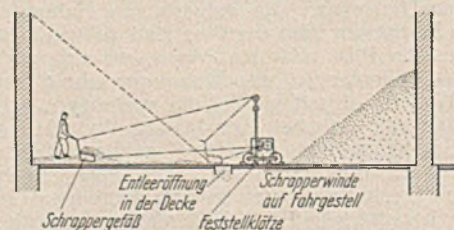


Abb. 3. Handschraper beim Entleeren eines Bunkers mit waagerechter Decke.

Abb. 1 bis 3.  
Lichtbild und Vorlagen: Emil Wieger, Maschinenfabrik.

Das Schrapergefäß hat keinen Boden, so daß das von ihm vorangeschobene Massengut von selbst auf die Entladeschurre fällt. Die Form des Schrapergefäßes richtet sich nach der Art des Massengutes.

Beim Beladen von Eisenbahnwagen ist der Vorgang genau so. Das Schrapergefäß wird auf dem Lagerplatz nach dem



Förderband zu bewegt (Abb. 2). — Zum Entleeren von Bunkern oder Speicherböden mit waagerechten Decken wird die Winde auf einem vier-rädrigen Fahrgestell aufgebaut (Abb. 3), das beim Arbeiten des Gerätes durch Klötze festgestellt wird.

Beton an den Knotenpunkten eines hölzernen Binders. Bei einigen Gebäuden der Ausstellung, die im vergangenen Jahr auf einer Insel in der Bucht von San Francisco stattgefunden hat, hat man Beton in eigenartiger Weise bei Ausbildung der Knotenpunkte von hölzernen Bindern verwendet. In einem dieser Fälle handelte es sich um eine Halle, die von einem Dreigelenkbogen von 41,7 m Spannweite über-dacht wird. Die Pfeilhöhe des Dreigelenkbogens ist 16,7 m. Die Binder stehen in 12,2 m Abstand. Ihr Fachwerk wird aus Hölzern von im all-gemeinen 30,5 zu 30,5 cm Querschnitt gebildet. In einem der Knoten-punkte dieser Binder (Abb. 1, Punkt A) stoßen fünf Stäbe zusammen, die infolge der Belastung des Binders mit der Eigenlast Druck auf den Knotenpunkt übertragen, bei Beanspruchung durch Seitenwind kann aber Zug auftreten. Der Knotenpunkt muß also Spannungen in beiden Richtungen aufnehmen können, die höchste Druckbeanspruchung ist aber erheblich geringer als die auf Zug. Man hat daher zur Übertragung des Drucks zwischen die Enden der Fachwerkstäbe einen Betonkörper ein-geschaltet.

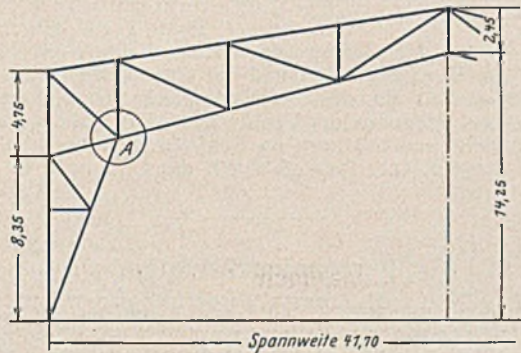
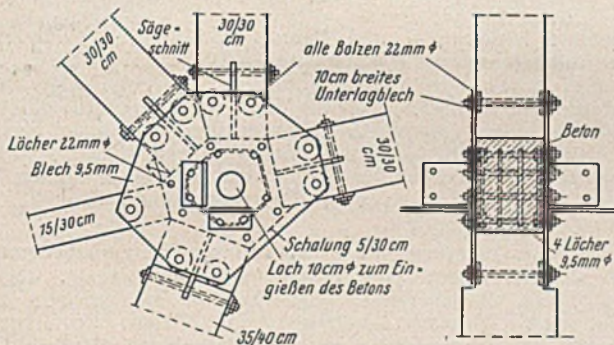


Abb. 1.  
Einzelheit A



Zu Abb. 1.

Die Fachwerkstäbe sind in einiger Entfernung von dem Punkt, in dem sich ihre Mittellinien schneiden, abgeschnitten, so daß zwischen ihren Enden ein Hohlraum zur Aufnahme des Betons entsteht. Der Stoß wird auf beiden Seiten von 10 mm dicken Knotenblechen abgedeckt, die mit den Hölzern durch Schrauben von 20 mm Durchm. verbunden sind. Auf diese Art soll der Zug aufgenommen werden.

Die Binder wurden liegend zusammengebaut. Um den Betonkörper, der den Druck übertragen soll, einbringen zu können, war in dem oben-liegenden Knotenblech ein 10 cm weites Loch gebohrt. Die offenen Räume zwischen den Fachwerkhölzern wurden mit Brettern verschalt, und der Beton wurde durch die eben genannte Öffnung eingegossen. Für ihn war ein Sackmaß von 10 cm bei der in den Vereinigten Staaten üblichen Höhe des Versuchskörpers von 30,5 cm vorgeschrieben. Man glaubte, mit diesem Maß die beiden Forderungen zu vereinigen, daß der Beton sich gut in den Raum zwischen den Stabenden und den Knoten-blechen einbringen ließe und daß sein Schwindmaß nicht zu groß sein würde. Jeder Knotenpunkt nahm etwa 70 Liter Beton auf. Man war darauf gefaßt, daß der Beton etwas schwinden würde, so daß er bei der Beanspruchung der Stäbe auf Druck nicht an den Enden der Holzstäbe anliegen würde, hielt aber die Verbindung zwischen den Stäben und den Knotenblechen für so nachgiebig, daß die Stabenden sich bei Druck auf den Betonklotz aufsetzen würden, ohne daß die anderen Teile des Stoßes darunter leiden würden. Damit die Luft beim Einbringen des Betons entweichen konnte, waren in dem beim Zusammenbau obenliegenden Knotenblech einige Löcher von 22 mm Durchm. gebohrt, durch die man auch das Ausbreiten des Betons beobachten konnte. Der Beton wurde gründlich gerüttelt, um zu erreichen, daß er den Hohlraum zwischen den Knotenblechen satt ausfüllt. Er bestand aus einer Mischung von 1:5 mit Kies von einer Korngröße bis zu 13 mm. Um das Aufreißen der Enden der hölzernen Fachwerkstäbe zu verhindern oder doch mög-lichst gering zu halten, wurden die Hölzer auf 30 cm vom Ende her

durch einen Sägeschnitt gespalten und mit Kreosot gestrichen. Die Binder blieben 14 Tage nach Einbringen des Betons am Boden liegen und wurden dann mit Hilfe eines Krans aufgerichtet. Man glaubt, alle Beanspruchungen der Knotenpunkte, auch diejenigen beim Zusammenbauen der Halle und beim Aufrichten der Binder richtig berücksichtigt zu haben, und hofft, daß es gelungen ist, daß der Beton beim Aufrichten nicht gelitten hat, so daß der Knoten so wirkt, wie es beabsichtigt ist (nach Eng. News-Rec., Bd. 123, 1939, S. 158, Heft 5 vom 3. 8. 39, S. 64).  
Wkk.

### Bücherschau.

*Lehrgang für Betonbauer.* Herausgegeben vom Reichsinstitut für Berufs-ausbildung in Handel und Gewerbe (Datsch), Berlin. 1. Teil, 2. Aufl., 38 Einzelblätter, dazu eine Übersichtstafel. Leipzig und Berlin 1939, B. G. Teubner. Preis in Mappe 3,40 RM (Best.-Nr. 10526).

Der Lehrgang liegt in durchgreifender Neubearbeitung vor. Behandelt sind zunächst die einfachen Arbeiten des auszubildenden Betonbauers, so das Einschalen, das sachgemäße Einbringen der Bewehrung, das Mischen des Betons u. a. Man hat es auch für zweckmäßig erachtet, die Blattgröße zu erhöhen; die Deutlichkeit der zeichnerischen Dar-stellung ist sicherlich dadurch verbessert worden. Der Stoff ist jetzt in 38 losen Blättern behandelt. Die Zeichnungen sind teils in geometrischer, teils in rechtwinklig-projektiver Art deutlich und lehrhaft wiedergegeben. Mit angeführt sind auf jedem Blatt die jeweilig in Frage kommenden Arbeitsstufen sowie alle für die Arbeitsleistung nötigen Vorkenntnisse, wie Anreißen, Nageln, Flechten, Mischen usw.

Der vorliegende 1. Teil des Lehrgangs bietet eine planmäßige Grund-ausbildung und ist in gleicher Weise auf die Verwendung in Lehrwerkstatt und Lehrbaustelle wie auf die Ausbildung im bautechnischen Betriebe ausgerichtet. Er ist — aufbauend auf die früheren Arbeiten des Datsch — vom Reichsinstitut für Berufsausbildung in Handel und Gewerbe in plan-voller Zusammenarbeit mit der Praxis geschaffen worden. Der Lehrgang wird in der Neugestaltung seinen Zweck vollständig erfüllen. Heute sind gerade diese den Nachwuchs fördernden Arbeiten von besonderem Wert. Hoffentlich lassen die weiteren Teile des Lehrgangs nicht allzu-lange auf sich warten; man benötigt sie zur schnelleren und gründ-licheren Erziehung unserer Facharbeiter.  
C. Kersten.

*Du Rietz, D., und Kold, H., Dr.-Ing.:* Praktisches Handbuch der Licht-bogenschweißung. VIII, 251 S. mit 186 Textabb. und einem Nachweis des Schrifttums, der Normen und Vorschriften. Braunschweig 1939, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geh. 9,40 RM, geb. 11 RM.

Das Buch enthält folgende Abschnitte: Chemische und physikalische Grundbegriffe. Übersicht über Herstellung, Eigenschaften und Behandlung des Stahls. Begriffe und Einteilung der Schweißverfahren. Der Schweiß-lichtbogen. Maschinen und Geräte für die Lichtbogenschweißung. Elek-troden für die Lichtbogenschweißung von Stahl. Eigenschaften der Schweiß-naht. Einteilung und Bezeichnung der Schweißnähte. Praktische Aus-führung der Schweißung von Stahl. Die Blaswirkung. Kostenberechnung. Schweißen von Gußeisen, rostfreiem Stahl und Nichteisenmetallen. Das Schmieden. Prüfung der Werkstoffe und Schweißverbindungen. Die Ausbildung der Schweißer.

Das Buch ist entstanden aus einer Übersetzung des Buches „Praktisches Handbuch der Lichtbogenschweißung“ des schwedischen Ingenieurs Dag Du Rietz. Wenn wir auch in Deutschland keinen Mangel an neueren Handbüchern auf diesem Gebiet haben, so gehen doch die Verfasser vielfach in ihren Ausführungen über den Inhalt ähnlicher Fachbücher hinaus. Die Darstellung ist übersichtlich und gemeinverständlich, so daß auch der Meister und der weiter fortgebildete Schweißer neben dem Schweißingenieur dieses Buch mit bestem Erfolg studieren werden.  
Dr. Kühnel.

*Schwiete, H. E., u. Tschaischwili, L.:* Die Verarbeitbarkeit von Zementen (System Zement-Wasser). Bd. 21, Forschungsarbeiten aus dem Straßen-wesen. 77 S., 39 Textabb. u. 36 Tabellen. Berlin 1939, Volk und Reich Verlag. Preis geh. 2 RM.

Die Verfasser behandeln die Frage der Verarbeitungsgrenze von Zement, für die bisher der Erstarrungsbeginn, wie er mit der Vicat-Nadel ermittelt wird, maßgebend ist.

Die bei den Prüfungen mit der Vicat-Nadel an verschiedenen Orten aufgetretenen, oftmals recht erheblichen Unterschiede im Erstarrungs-beginn und die gelegentlich beim Verarbeiten von Beton bei Temperaturen über 25° beobachteten sog. Schrumpfrisse gaben die Veranlassung, ein geeigneteres Verfahren ausfindig zu machen, als es das heutige ist.

Die Verfasser haben die Vicat-Nadel durch ein Vibrations-Viskosi-meter ersetzt, das auf einem Vibrationstisch einen auswechselbaren flaschenförmigen Behälter mit bestimmter Ausflußöffnung enthält. Eine Anzahl Behälter werden mit Zementbrei gefüllt, und dann wird je ein Behälter zu bestimmter Zeit, z. B. nach 1/4, 1/2, 3/4, 1, 2 usw. Stunden auf dem Vibrationstisch befestigt, der dann 30 sek lang in Tätigkeit gesetzt wird. Die nach dieser Zeit ausgeflossene Menge Zementbrei wird gewogen. Als Verarbeitungsgrenze wird die Konsistenz zugrunde gelegt, bei der ein zusammenhängendes Fließen des Breies aufhört.

An zahlreichen Versuchen wird der Einfluß der chemischen Zusammensetzung, der Mahlfineinheit und des Ablagens des Zements, sowie der Einfluß des Wasserzusatzes und der Temperatur nachgewiesen.

Versuche mit Mörtel- und Betonmischungen und Vergleichsprüfungen an verschiedenen Orten, die vor allem für die Bewertung des Verfahrens vom Standpunkte der Praxis bedeutsam sind, dürften einer weiteren Arbeit vorbehalten sein.



Als eines der wichtigsten Ergebnisse des Verfahrens ist das stetige Erfassen der zeitlichen Änderung der Viskosität in der Gruppe Zement-Wasser zu nennen.

Die Arbeit ist ein bemerkenswerter Beitrag zur Lösung der schwierigen Frage der Bestimmung des Zeitraums, in dem der Zement verarbeitet sein sollte.  
Haegermann.

Frasch, W., Dr.-Ing., Reg.-Baumeister: Ent- und Bewässerung von Flugplätzen. Kulturtechnische Abhandlungen, Schriftenreihe der Deutschen Kulturtechnischen Gesellschaft E. V. 80 S. mit 29 Abb. Berlin 1939, Walter Krieg. Preis geh. 4,50 RM.

Die Aufgabe, zu allen Jahreszeiten benutzbare Rollfelder herzustellen, brachte infolge des raschen Aufschwungs der Militär- und Verkehrsluftfahrt nach dem Weltkrieg in allen Ländern neue und schwierige Aufgaben mit sich, von denen die Entwässerung der Rollfelder eine der wichtigsten ist. Vor allem die Militärflughäfen mußten unbedingt einsatzfähig gemacht werden, da hiervon die Schlagkraft einer Luftwaffe in höchstem Maße abhängt. Die Berechnungsgrundlagen für die Entwässerung von Flugplätzen und die technischen Ausführungen sind sehr verschieden, da sie von örtlichen, klimatischen, geologischen und wirtschaftlichen Umständen maßgebend beeinflusst werden. Vergleichswerte gibt die Wiesendränung für die Abflußmengen; auch Erfahrungen des Auslandes liegen vor. Jedoch können diese Werte nur bedingt übernommen werden, da die Flugplatz-Entwässerung ein Grenzgebiet zwischen Wiesendränung und Stadtentwässerung darstellt.

Die bisherigen Bemessungsannahmen sind nun durch planmäßige Messungen und Beobachtungen, also durch wirkliche, genaue Zahlen berichtigt und ersetzt worden. Das war unbedingt erforderlich, weil die gründliche Kenntnis aller in Betracht kommenden Umstände sowie der Leistungsfähigkeit und der Grenzwirkung einer Flugplatz-Dränung bereits bei der Auswahl und Beurteilung eines Geländes eine oft ausschlaggebende Rolle spielen.

Die verschiedenen, die Flugplatz-Entwässerung bestimmenden Aufgaben und Einflüsse, ihre wissenschaftliche Festlegung, ihre Messung und die Aufstellung der erforderlichen Berechnungsgrundlagen sind in dem obenstehend genannten Buch untersucht worden. Weiterhin sind aus den gefundenen Erkenntnissen zweckentsprechende Bauausführungen für die Ent- und Bewässerungsanlagen von Flugplätzen in Deutschland abgeleitet und mit ausländischen Ausführungsarten verglichen worden. Auch Kosten sind ermittelt worden, und eine Betrachtung über die Grenzwirkung der Rollfeld-Entwässerung bildet den Abschluß der bemerkenswerten Arbeit.

Unter den in der Abhandlung beschriebenen Aufgaben sind im einzelnen zu nennen: Berechnung und Messung der Dränabflußmengen in den Rollfeld-Entwässerungsleitungen, Bestimmung der zweckmäßigsten Dräntiefe und der Dränentfernung, technische Ausbildung der Rollfeld-Entwässerungsanlagen unter Berücksichtigung der verschiedenen maschinellen Dränverfahren, Entwässerung von Startbahnen und Rollfeldern mit Bodenvermörtelung, Flugplatz-Bewässerung und technische Ausbildung der Entwässerungsanlagen im Auslande.

Neben Messungen des Oberflächenabflusses wurden insbesondere die Dränwassermengen durch Meßeinrichtungen festgestellt. Frasch ermittelt für die Dränwasserabflußspenden  $q$  folgende Werte:

bei einer Jahresniederschlagshöhe bis 600 mm . . . . ist  $q = 1,0$  l/sek · ha  
 600 bis 800 mm ist  $q = 2,0$  l/sek · ha  
 über 800 mm . . . . ist  $q = 3,0$  l/sek · ha.

Ähnlich abgestufte Werte ergeben sich für die mittleren Tagesverdunstungen.

Bemerkenswert sind ferner die Untersuchungen über die Dränabstände für verschiedene Bodenarten bei einer Dräntiefe von 0,7 m, für die eine Bemessungstafel gegeben wird. Bezeichnet  $k$  den Gewichtsanteil der Bodenkörnung unter 0,02 mm in %, so läßt sich der Dränabstand  $e$  in m aus der von Frasch angegebenen Durchschnittslinie oder auch nach folgender vom Unterzeichneten abgeleiteten Gleichung ermitteln:

$$e = \frac{31,5}{\left(\frac{k}{100} + 1,3\right)^2}$$

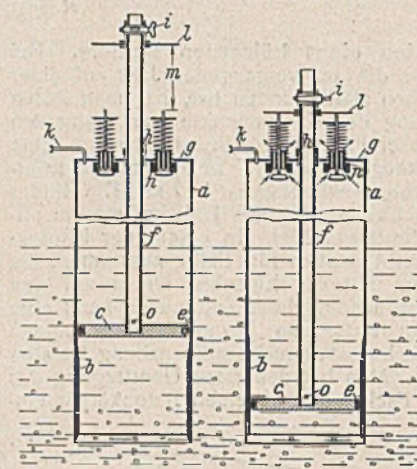
die in dem Bereich von  $k = 40$  bis 100 % der Linie von Fausser entspricht. Die Fausersche Linie wird also unmittelbar für die bindigen Böden angewendet, während für die Böden mit weniger als 40 % der genannten Korngröße die von Frasch besonders ermittelte Linie benutzt werden soll.

Bei der Untersuchung der Grenzwirkung von Entwässerungsleitungen wird abschließend festgestellt, daß bei langen Landregen und bei Tauwetter ein Durchfeuchten und Aufweichen des Rollfeldes nicht immer verhindert werden kann. Aus dieser Erkenntnis heraus wird die Entwicklung der Rollfeld-Befestigung in Deutschland immer mehr nach der Richtung hingelenkt werden, daß für gewisse Zeiten im Jahr feste Start- und Landebahnen sowie Abstellflächen gebaut werden müssen. Völlig auf die Rollfeld-Entwässerung zu verzichten, ist nicht erwünscht, sondern sie soll zusammen mit den zusätzlichen Maßnahmen jedem Rollfelde die volle Einsatzfähigkeit verleihen.  
Dr.-Ing. Reinhold.

Patentschau.

Sicherungsvorrichtung bei einem Vortreibrohr zur Herstellung von Preßbetonpfählen. (Kl. 84c, Nr. 656 837, vom 29. 9. 1934, von Nikolaus Spieß in Mannheim.) Um die Vorrichtung von Teilen der Baustellen-

einrichtung unabhängig zu machen und sie auch beim Einbringen des Abschlußkolbens für das Vortreibrohr verwenden zu können, werden die Ventile durch eine außerhalb des Vortreibrohres an dem Ablaufrohr ver-



stellbar befestigte Anschlagplatte betätigt. Dem bis auf den tragfähigen Baugrund abgesenkten Bohrrohr  $a$  mit verjüngtem Teil  $b$  wird ein Abschlußkolben  $c$  mit einer Gummidichtung  $e$  und dem Ablaufrohr  $f$  bis an die Verjüngung eingesetzt, dann wird das Bohrrohr  $a$  mit einer Kappe verschlossen; eine Stoffbuchse  $h$  dient zur verschiebbaren Führung des Rohres  $f$ . Nach dem Schließen des Hahnes  $i$  wird durch den Einlaßstutzen  $k$  Preßluft in das Bohrrohr  $a$  eingelassen und der Kolben  $c$  in die Verjüngung  $b$  gedrückt. Um den Kolben an jede gewünschte Stelle des Bohrrohres setzen zu können, wird die Platte  $l$  auf die Entfernung  $m$  eingestellt, so daß der niedergehende Kolben durch das Rohr  $f$  mittels der Platte  $l$  die Ventile  $n$  öffnet und der eingepreßten Luft freie Abzugsweg schafft und so ein weiteres Niedergehen des Kolbens verhindert wird. Nach dem Schließen der Ventile  $n$  wird der Hahn  $i$  geöffnet, das Rohr  $f$  festgestellt und das noch im Bohrrohr  $a$  vorhandene Wasser mit jetzt wieder eingelassener Preßluft durch die Öffnung  $o$  im Auslaufrohr nach oben entfernt.

Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Reichswasserstraßenverwaltung. Ernannt: die Bauassessoren Jürgensen, Eichhorn und Bender bei der Wasserstraßendirektion Berlin, Jauch bei der Wasserstraßendirektion Stuttgart, Dr. rer. pol. Mahl beim Wasserstraßenamt Münden (Hann.), Dr.-Ing. Winkel beim Wasserstraßenamt Hoya, Wübbenhorst bei der Straßenbauverwaltung Oldenburg, Pastor beim Wasserstraßenneubauamt Leipzig zu Regierungsbauassessoren.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Breuer vom Wasserstraßenneubauamt Insterburg an die Wasserstraßendirektion Kiel, die Regierungsbauräte Geldmacher vom Wasserstraßenamt Dulsburg-Meiderich an das Wasserstraßenamt Berlin-Köpenick als Vorstand, S. Niebuhr vom Wasserstraßenamt Elbing an das Wasserstraßenamt Brunsbüttelkoog, Franz vom Wasserstraßenamt Gielwitz an das Wasserstraßenneubauamt Havelberg; die Regierungsbauassessoren Kempf, bisher in Krakau, an das Wasserstraßenamt Ratibor, Eibach vom Wasserstraßenamt Gielwitz an das Wasserstraßenamt Osnabrück.

Abgeordnet: Regierungsbaurat Habrich vom Wasserstraßenamt Ratibor zu dem Reichsstatthalter (Wasserstraßendirektion) Danzig, Regierungsbaurat Böhneke vom Wasserstraßenneubauamt Braunschweig zu dem Reichsstatthalter (Wasserstraßendirektion) in Posen, Regierungsbaurat Steinmatz vom Wasserstraßenamt Brunsbüttelkoog zu dem Generalgouverneur für die besetzten polnischen Gebiete in Krakau.

Landschaftsgestaltung. Reichsminister Dr. Todt hat Professor Alwin Seifert in München zum Reichslandschaftsanwalt des Generalinspektors für das deutsche Straßenwesen ernannt.

Reichsautobahnen. Ernannt: Baudirektor Kern, Leiter der Obersten Bauleitung in Stuttgart, zum Oberbaudirektor.

Straßenwesen. Der aus dem italienischen Staatsdienst rückgeführte Baurat Hans Grieser beim Reichsstatthalter für den Reichsgau Tirol wurde vom Führer und Reichskanzler zum Oberregierungsbaurat ernannt.

Wasserwirtschaftsverwaltung. Ernannt: Regierungs- und Baurat Matz in Königsberg zum Oberregierungs- und Baurat, Regierungsbaurat Georg Meyer in Münster zum Regierungs- und Baurat, Regierungsbauassessor Hamel in Dillenburg, Baumgart in Magdeburg zur Zeit abgeordnet nach Bromberg, Ohletz in Münster, Amtsrat Scherer in Berlin, Bauassessor Schmidigen in Breslau zu Regierungsbauräten.

Übernommen in den Staatsdienst: die Bauassessoren Hammerstedt in Potsdam und Otter zur Zeit Münster i. W. als Regierungsbauassessoren.

INHALT: Einiges zur Gestaltung steinerner Talbrücken. — Der Plan des Nordhafens in Budapest. — Hallenbau aus Fertigbetonteilen, bauliche Durchbildung, werkstatimäßige Herstellung und Aufbau. — Vermischtes: Fortgang der Kanalbauten im westlichen Grenzgebiet Rußlands. — Messung von Durchbiegungen ohne absolut festen Bezugspunkt. — Handschraper zum Ent- und Beladen von Massengütern. — Beton an den Knotenpunkten eines hölzernen Bluders. — Bücherschau. — Patentschau. — Personalmeldungen.

Verantwortlich für den Inhalt: Dr.-Ing. Erich Lohmeyer, Oberbaudirektor a. D., Berlin. Verlag: Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften, Berlin W 9. Druck: Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin SW 68.