

# DIE BAUTECHNIK

16. Jahrgang

BERLIN, 9. September 1938

Heft 38

Alle Rechte vorbehalten.

## Neues Schiffshebewerk.

Von K. Böttcher, VDI, Oberingenieur i. R., Duisburg.

Bei Hebewerken können bekanntlich größere Höhenunterschiede in einem Hub überwunden werden. So hat das im Frühjahr 1934 in Betrieb genommene, am Hohenzollern- und Finow-Kanal unweit Berlin liegende Schiffshebewerk Niederfinow eine Hubhöhe von rd. 36 m, während die benachbarte Schleusenanlage den gleichen Höhenunterschied mit vier hintereinanderliegenden Sparbeckenschleusen von je 9 m Hubhöhe überwindet.

Das in den 90er Jahren entstandene Schiffshebewerk Henrichenburg am Dortmund-Ems-Kanal wurde für die Aufnahme von nur 700-t-Schiffen gebaut, während die neueren Bauwerke, wie das Schiffshebewerk Niederfinow und die neuen Hebewerke Rothensee und Hohenwarthe bei Magdeburg für die Aufnahme von 1000-t-Schiffen eingerichtet sind.

Zur Zeit plant man schon ein Schiffshebewerk für 1500-t-Schiffe.

Beim Hebewerk Niederfinow ist, wie bekannt, das Gewicht des Troges, der die Schiffe aufnimmt, durch Gegengewichte, die an über Rollen geführten Seilen hängen, ausgeglichen. Bei den Hebewerken Henrichenburg, Rothensee und Hohenwarthe dagegen geschieht der Gewichtsausgleich durch Schwimmauftrieb. Der Trog des älteren Werkes Henrichenburg wird durch fünf Schwimmer getragen, während man bei den neueren Schwimmerhebewerken bei Magdeburg nur zwei Schwimmer für jedes Hebewerk anordnete, um ein statisch bestimmtes System zu erhalten.

Diese beiden Schwimmer werden natürlich größer als die bisherigen fünf, umso mehr, als die neueren Hebewerke größere Schiffe aufnehmen werden. Die Schwimmer des 1000-t-Schiffshebewerks Rothensee haben 10 m Durchm. und sind 32 m hoch. Richtet man ein solches Hebewerk für 1500-t-Schiffe ein, so braucht man nach den angestellten Untersuchungen dafür zwei Schwimmer von rd. 45 m Höhe bei 10 m Durchm.

Der Wasserspiegel in den Schwimmerschächten eines solchen Hebewerks müßte mit Rücksicht auf die zweckmäßige Ausbildung der Trogkonstruktion und der Trogrube rd. 8 m unter dem Wasserspiegel der unteren Haltung bei NNW liegen. Über und unter dem Schwimmer soll in seinen äußersten Stellungen wenigstens 1 m Wasser stehen.

Nimmt man nun für ein solches Hebewerk eine Hubhöhe von 20 m an, so ergibt das eine Schwimmerbrunnentiefe für das Hebewerk, gemessen vom niedrigsten Wasserspiegel der unteren Haltung an, von

$$8 + 1 + 45 + 20 + 1 = 75 \text{ m.}$$

Die Herstellung derartig tiefer Schwimmerschächte erfordert einen erheblichen Kostenaufwand, der vorher meist nicht einmal mit einiger Sicherheit zu errechnen ist.

So sind z. B. die Schwimmerschächte für das Hebewerk Rothensee erheblich teurer geworden als veranschlagt war, was auf die angetroffenen ungünstigen Bodenverhältnisse zurückzuführen ist. Man kann natürlich auch den Schwimmerdurchmesser größer wählen, um eine geringere Schwimmerschachtentiefe zu erhalten. Aber der Schwimmerdurchmesser ist einmal begrenzt durch die Trogbreite, und außerdem würde man durch diese Maßnahme keine wesentliche Herabsetzung der Herstellungskosten für die Schwimmerschächte erreichen können.

Die Bauzeit für die bisher erstellten Schwimmerhebewerke ist verhältnismäßig lang, da erst nach dem Abteufen der Schwimmerschächte

mit der Herstellung der Trogkammer und dann erst mit dem Aufbau der hohen Schwimmerkessel an Ort und Stelle begonnen werden kann.

Es ist als ein Nachteil anzusehen, daß sowohl bei Hebewerken mit Gegengewichtsausgleich als auch bei den bisherigen Schwimmerhebewerken für den sogenannten Katastrophenfall (Leerlaufen des Troges) besondere Sicherheitsvorrichtungen angeordnet werden mußten, die sehr große Kräfte aufzunehmen haben, um ein ungewolltes Hochfahren des Troges durch den freiwerdenden Auftrieb der Gegengewichte oder Schwimmer zu verhindern. Würde beispielsweise im Trogboden plötzlich ein Leck von etwa 1 m<sup>2</sup> Größe entstehen, so würden bei 3 m Wasserstand im Trog im Mittel rd. 200 m<sup>3</sup> Wasser je Minute ausfließen. Der Trog mit 3200 t Wasserinhalt würde dann in 16 min leer sein, und die Sicherheitsvorrichtung müßte den freigewordenen Auftrieb von 3200 t übernehmen.

Derartige Sicherheitsvorrichtungen für so große Kräfte sind aber sehr kostspielige Einrichtungen. Es ist deshalb von großem Vorteil, wenn man, wie später gezeigt wird, diese teureren Einrichtungen entbehren kann. Insbesondere auch deshalb, weil man für den eigentlichen Hebetrieb im Höchstdruck mit Kräften von etwa 120 t nach den bisherigen Erfahrungen zu rechnen braucht.

Gegenüber dem geschilderten, bekannten Schiffshebewerk weist ein neues von der DEMAG. entwickeltes Hebewerk (s. Abb. 1, 2 u. 3) Vorteile bezüglich

günstigerer Baukosten und kürzerer Herstellungsfristen auf. Die DEMAG. schlägt vor, statt zweier zylindrischer, aufrecht stehender Schwimmer (s. Abb. 4) nur einen flachen, durch das deutsche Patent Nr. 657 005 geschützten Schwimmer, zu verwenden.

Für die beiden im gleichen Maßstabe gezeichneten Hebewerke der Abb. 2 u. 4 ist eine Hubhöhe von 20 m angenommen.

Der Schwimmer nach dem neuen Vorschlag ist im Grundriß von rechteckiger Form und ungefähr so lang wie der Trog zur Aufnahme der Schiffe. Seine Breite ist etwas geringer als die lichte Breite des Schiffstrog und seine Höhe rd. 7 m. Die Tiefe der Schwimmergrube kann deshalb bei dem neuen Hebewerk natürlich sehr viel geringer sein als bei den bisher gebräuchlichen Ausführungen. Sie beträgt bei 20 m Hub nur:

$$1 + 7 + 20 + 1 = 29 \text{ m.}$$

Die Tiefe der Trogkammer kann hier ebenfalls etwas geringer sein, da sich die Trogkonstruktion günstiger ausbilden läßt. Die Trogkammer wird nur 5 m tief, gegenüber 8 m beim Hebewerk mit senkrechten, zylindrischen Schwimmern, gemessen vom niedrigsten Wasserstande der unteren Haltung. Eigentlich ist beim neuen Hebewerk eine besondere Trogkammer überhaupt nicht vorhanden, da der obere Teil der Schwimmergrube den Trog in tiefster Stellung aufnimmt. Hierdurch wird erheblich an Mauerwerk gespart. Die Unterkante des Schwimmerschachtes liegt nämlich bei der neuen Bauart nur:

$$29 + 5 = 34 \text{ m}$$

unter dem niedrigsten Wasserspiegel der unteren Haltung.

Ein besonders großer Vorteil des flachen Schwimmer ist, daß er, falls der Trog leerlaufen sollte, sich infolge seiner großen Breite nur allmählich entsprechend der Entlastung hebt und schließlich aus dem Wasser austautcht. Die Austauchung beträgt bei vollständig leergelaufenem Trog nur etwa 3,5 m.

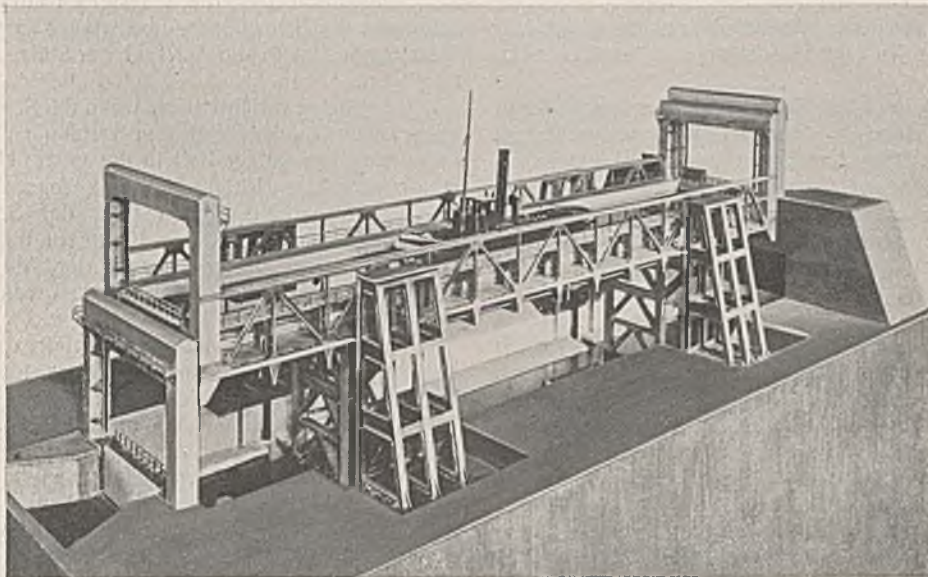


Abb. 1. Modell (1:50) des DEMAG-Schiffshebewerkes mit flachem Schwimmer (DRP) für 1500-t-Schiffe und einen Hub von 15 m.

Da die Schwimmeroberfläche bei gefülltem Trog in der oberen normalen Endstellung 1 m unter dem Wasserspiegel der Schwimmergrube liegen soll, so hebt sich nach völligem Leerlaufen der Trog nur um

$$1 + 3,5 = 4,5 \text{ m}$$

über seine normale oberste Stellung. Es ist also nur erforderlich, für den Katastrophenfall (Leerlaufen des Troges) die Führungsgerüste für den Trog um 4,5 m zu verlängern. Bei einem Hebewerk mit senkrechten zylindrischen Schwimmern müßte man für die gleichen Verhältnisse die Führungen um 22,5 m verlängern. Eine besondere Sicherung zur Aufnahme der sonst im Katastrophenfall freiwerdenden großen Kräfte ist bei dem neuen Hebewerk nicht notwendig, da man den schwimmenden Teil des Hebewerkes ohne Bedenken in die nur wenige Meter über der Normalstellung liegende Endstellung fahren lassen kann, weil er dort von selbst sanft zum Stillstande kommt, was auch durch Modellversuche erwiesen ist. Die Trogführungsgerüste brauchen demnach nur für den seitlichen Windschub und für eine senkrechte Belastung von höchstens 50 t je Führungsgerüst berechnet zu werden.

Bei längeren Betriebspausen und bei Betriebsunterbrechungen kann man außerdem den Trog in der Höhe der oberen Haltung stehen lassen, so daß er sich bei einem plötzlichen Leerlaufen nur um 4,5 m heben würde. Jedoch auch dann, wenn der Trog in seiner tiefsten Stellung leerläuft, wird sich der schwimmende Teil, wie die Modellversuche gezeigt haben, nur langsam heben, da der flache, breite Schwimmkörper einer übermäßig schnellen Aufwärtsbewegung des Troges großen Widerstand entgegensetzt, um so mehr, als die Entlastung des Schwimmers sich nur langsam steigern kann.

Bei diesem neuen Hebewerk soll deshalb der maschinelle Antrieb nicht selbsthemmend sein, wie bei dem Spindelhebewerk mit senkrechten Schwimmern. Es ist die Verwendung von Zahnstangen und Triebstockritzeln für den Hauptantrieb vorgesehen, die gegenüber den bisher verwendeten, selbsthemmenden Spindeln einen erheblich besseren Wirkungsgrad haben. Der Stromverbrauch und damit die Stromkosten werden bei der neuen Bauart deshalb wesentlich geringer.

Baut man den Schwimmer nur so breit, daß er durch die untere Haltung eingefahren werden kann, dann ist es möglich, während der Bauzeit der Schwimmergrube und der dann allerdings notwendigen Trogkammer den Schwimmer gleichzeitig auf einer Werft fertigzustellen und somit die Bauzeit ganz wesentlich zu verkürzen.

Nach Fertigstellung der Schwimmergrube und der Trogkammer füllt man bei dieser Ausführung beide bis zum Wasserspiegel der unteren Haltung mit Wasser, öffnet dann das untere Haltungstor und fährt den

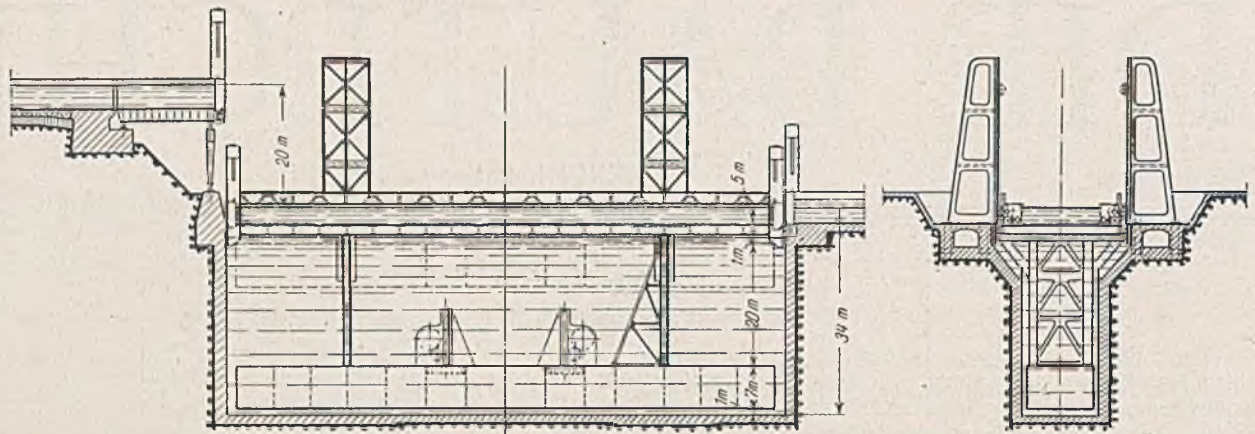


Abb. 2. DEMAG-Schiffshebewerk mit flachem Schwimmer (DRP) für 1500-t-Schiffe und einen Hub von 20 m.

Schwimmkörper in die Trogkammer ein. Dann wird das Haltungstor wieder geschlossen und das Wasser in der Grube bis auf die betriebsmäßige Wasserspiegellhöhe gesenkt.

Der Schiffstrog ist inzwischen auf einer Rüstung in gehöriger Höhe über der Schwimmergrube fertiggestellt worden. Nun wird die Wasseroberfläche in der Schwimmergrube so weit abgesenkt, daß zwischen Schwimmer und Trog die Trogstützen eingebaut werden können. Dann füllt man die Schwimmergrube wieder so weit mit Wasser, bis sich der Schwimmer fest in die Auflager der Stützen gesetzt hat und den Schiffstrog trägt.

Umgekehrt verfährt man, wenn der Schwimmer zwecks Ausbesserung ausgewechselt oder gestrichen werden soll. Der Schwimmer kann auf diese Weise in kurzer Zeit in die untere Haltung gebracht, und hier auf eine vorher hergerichtete Helling gezogen werden.

Aus Sicherheitsgründen wird der Schwimmer durch eine Reihe Schotten in einzelne kleine Kammern unterteilt, und zwar so, daß er beim Vollaufen zweier benachbarter Abteilungen noch schwimmfähig bleibt, wobei man entsprechend dem verringerten Auftrieb Wasser aus dem Trog abläßt.

Will man einen besonders breiten Schwimmer haben, um im Katastrophenfall eine ganz besonders langsame Aufwärtsbewegung zu erzielen, dann wird der Schwimmer in der Längsachse geteilt, wobei die Hälften so breit sein können, daß sie sich einzeln durch das untere Haltungstor einfahren lassen.

Macht man den Schwimmer doppelt so breit als ursprünglich angenommen, so wird er auch nur halb so hoch. Das heißt, man bekommt an Stelle des 7 m hohen Schwimmers nur einen solchen von  $\frac{1}{2} \times 7 = 3,5$  m Höhe. Die Austauschung eines solchen Schwimmers aus der normalen oberen Endstellung bei leergelaufenem Trog beträgt dann aber nur

$$1 + 1,75 = 2,75 \text{ m.}$$

Ganz besonders vorteilhaft ist die Bauart des Hebewerkes mit Flachschwimmern bei wasserundurchlässigem Boden oder felsigem Untergrund, da dann die Schwimmergrube im Trockenen hergestellt werden kann und ihre Wände nur leicht mit Beton verkleidet zu werden brauchen.

Um während des Hebens und Senkens des Troges trotz der aus- bzw. eintauchenden Trogstützen immer gleichen Auftrieb zu haben, können im Schwimmkörper Schächte angebracht werden, in denen sich vom Hubwerk angetriebene Kolben bewegen entsprechend der veränderlichen Wasserverdrängung der aus- bzw. eintauchenden Trogstützen. Steht der Trog an der unteren Haltung, wobei die Stützen zwischen Schwimmkörper und Trog ganz eingetaucht sind, so stehen die Kolben oben, wodurch der Auftrieb des Schwimmers entsprechend dem Auftrieb der eingetauchten Stützen verringert ist. Steht der Trog an der oberen Haltung, so stehen die Kolben in ihrer tiefsten Stellung, und der Auftrieb des Schwimmers ist um die Menge des dabei aus den Schächten verdrängten Wassers vergrößert. Die Kolben können auch durch besondere, mit dem Hubmotor gleichgeschaltete Motoren angetrieben werden. In Abb. 2 ist die Anordnung solcher Kolben angedeutet.

Abb. 1 u. 3 zeigen das im Maßstab 1:50 von DEMAG. hergestellte Modell eines Schiffshebewerkes mit flachem Schwimmer für 1500-t-Schiffe und 15 m Hub. Der Schwimmer ist im Modell 1,6 m lang, 0,29 m breit und 0,14 m hoch. Der Modell-Trog hat eine Länge von 1,76 m, eine Breite von 0,25 m und eine Wassertiefe von 0,06 m. Die Hubhöhe des Troges ist beim Modell 30 cm entsprechend 15 m bei natürlicher Größe. Die Spaltbreite zwischen Schwimmer und der Wand der Tauchgrube ist beim Modell ringsum 1 cm entsprechend 0,5 m beim Hebewerk in natürlicher Größe. Der Trog wird durch einen kleinen Elektromotor angetrieben, der mittels Schnecke und eines Rädertriebwerkes vier Triebstockritzeln dreht, die in die Zahnstangen an den feststehenden vier Führungsböcken eingreifen. Die Triebstockritzeln sind durch Längs- und

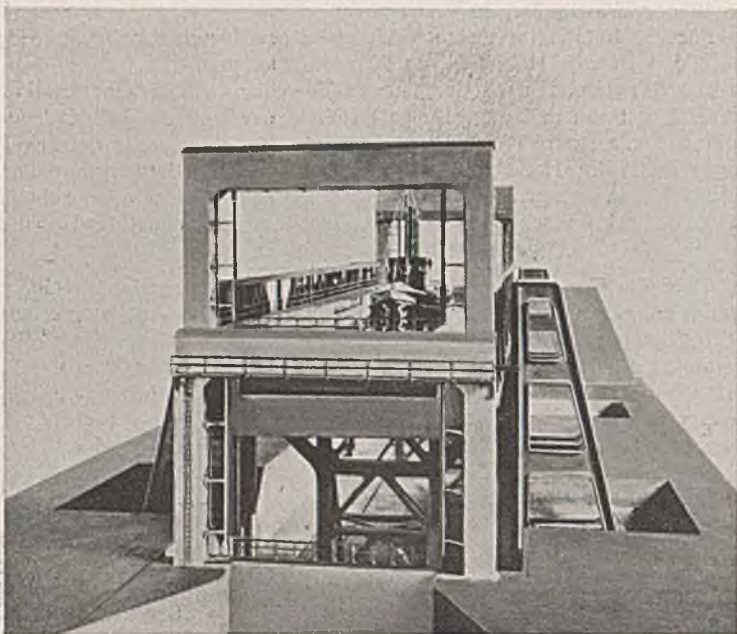


Abb. 3. Modell (1:50) des DEMAG-Schiffshebewerkes mit flachem Schwimmer (DRP) für 1500-t-Schiffe und einen Hub von 15 m.

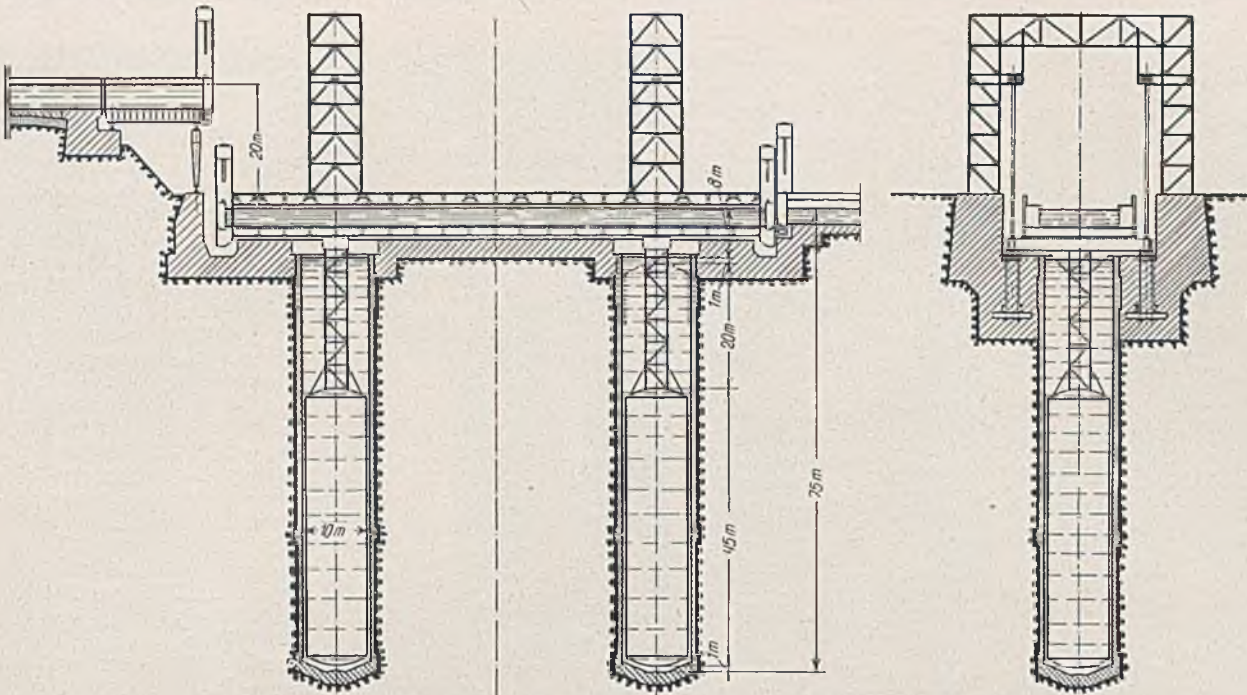


Abb. 4. Schiffshebwerk mit zwei zylindrischen aufrechtstehenden Schwimmern für 1500-t-Schiffe und einen Hub von 20 m.

gleichen Geschwindigkeit wie beim mechanischen Antrieb. Bei weiterem Ausfließen des Wassers aus dem Trog hebt sich der Schwimmer dann allmählich so lange, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Die Austauchung des Schwimmers in der Endstellung entspricht der aus dem Trog ausgeflossenen Wassermenge. Besonders bemerkenswert ist das vollständig stoßfreie Stehenbleiben des Troges in der Endstellung. Verhindert man in der untersten Stellung des Troges seine Aufwärtsbewegung gewaltsam solange, bis der Trog vollständig leer gelaufen ist, und gibt ihn dann frei, so hebt sich der Trog zwar mit etwas größerer, aber immerhin noch verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit und kommt auch dann infolge des allmählichen Austauchens des Schwimmkörpers langsam und vollständig stoßfrei zur Ruhe. In Wirklichkeit kann dieser Fall

Querwellen untereinander verbunden und sichern die gleichmäßige waagerechte Lage des Troges. Sämtliche Triebwerke sind unter dem Trogboden gelagert.

Fährt man beim Modell den vom Schwimmer getragenen Trog in die untere Stellung und läßt dann das Wasser aus dem Trog auslaufen, so setzen sich Trog und Schwimmer schon nach dem Auslaufen von  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{6}$  des Troginhalts von selbst in Bewegung, und zwar annähernd mit der

natürlich nie vorkommen, da der Trog schon lange vor seinem völligen Leerlaufen in der oberen normalen Endstellung angekommen ist.

Ähnliche und zahlreiche andere Versuche an dem großen Modell zeigten der DEMAG., daß die dem Entwurf zugrunde gelegten Annahmen richtig waren, und daß ein Schiffshebwerk mit flachem Schwimmer sich billiger und schneller bauen lassen kann und auch wirtschaftlicher arbeitet als die bisher gebauten Anlagen.

Alle Rechte vorbehalten.

## Einiges über die Gestaltung massiver Bogenbrücken.

Von G. Schaper.

(Fortsetzung aus Heft 34.)

### b) Einstöckige Viadukte.

1. Viadukte mit gleich weiten Öffnungen und mit Gruppenpfeilern, die dicker als die übrigen Pfeiler sind.



Abb. 17.

Bei Viadukten mit gleich weiten Öffnungen haben die dickeren Gruppenpfeiler den Zweck, im Viadukt Abschnitte zu schaffen, die ohne Gegenschub der Gewölbe der Nachbarabschnitte standsicher sind. Man braucht für die Aufstellungsarbeiten nur so viele Lehrgerüste, wie Öffnungen in den einzelnen Abschnitten vorhanden sind. Bei teilweiser Zerstörung des Viaduktes bleiben die einzelnen unversehrten Abschnitte für sich stehen. Bestehen Befürchtungen, daß durch die dickeren Gruppenpfeiler das Gesamtbild des Viaduktes unruhig wird, was aber meist nicht der Fall ist, so kann man die Gruppenpfeiler ebenso dick machen wie die anderen Pfeiler und ihnen durch Eisenbewehrung die nötige Standsicherheit geben.

Abb. 17 bis 19 zeigen Viadukte mit gleich weiten Öffnungen und mit Gruppenpfeilern, die dicker als die übrigen Pfeiler sind.

### Erläuterung zu Abb. 17.

Beketalviadukt bei Altenbeken auf der Strecke Soest—Altenbeken. Der 482 m lange und 35 m hohe Viadukt hat 24 gleiche Öffnungen von je 15 m Lichtweite, die von Halbkreisgewölben überspannt sind. Er stammt aus dem Jahre 1852 und ist ganz in Sandsteinen gemauert. Immer 5 Öffnungen sind von Gruppenpfeilern, die doppelt so dick wie die anderen Pfeiler sind, zu einen Abschnitt zusammengefaßt. Die Gruppenpfeiler haben beiderseits fünfseitige Vorlagen, die bis zur Brüstungsoberkante durchgehen und die Abschnitte noch besonders einrahmen. Sonst sind die Pfeiler bis auf die Einfügung einzelner dunklerer, waagerechter Steinschichten ganz schmucklos gehalten. Die Brüstung, die auf einem kräftigen Gesims sitzt und aus Quadern besteht, ist durchbrochen. Der Viadukt ist schön gestaltet.



Abb. 18.

Ruhrtalviadukt bei Herdecke in der Strecke Hagen—Herdecke. Der 30 m hohe und aus Ruhrkohlen-sandsteinen gemauerte Viadukt hat 12 Öffnungen von je 20 m lichter Weite. Je 4 Öffnungen sind durch 6 m breite Gruppenpfeiler zu Abschnitten zusammengefaßt. Die Zwischenpfeiler sind in der Höhe der Kämpfer nur 3 m dick. Die Gewölbe sind nach dem Halbkreis geformt. Jeder Pfeiler hat eine rechteckige Vorlage, die vom unteren, abgerundeten Pfeilerteil bis zur Brüstungsoberkante durchgeht. Über dem Gesims, das den unteren Pfeilerteil oben umschließt, sind alle Pfeiler rechteckig. In der Höhe der Kämpfer der Gewölbe laufen Gesimse um die Pfeiler herum. Der Viadukt ist außerordentlich schön gegliedert.



Abb. 19.

Reierbachviadukt bei Selbach auf der Strecke Wildungen—Brilon-Wald. Die Pfeiler von Viadukten dürfen keinen starken Anlauf haben, sonst wirken sie zu plump. Die in Abb. 17 u. 18 dargestellten Viadukte haben schön geformte, schlanke Pfeiler. Im Gegensatz zu diesen sehen die Pfeiler des Reierbachviaduktes durch den starken Anlauf sehr unschön und ungeschickt aus. Auch sonst läßt die Gestaltung des Bauwerks zu wünschen übrig. Die Vorlagen der Gruppenpfeiler sind über das eiserne, schwache Gelände hinausgeführt, an den Zwischenpfeilern reichen sie nur bis zur mittleren Aussparungsöffnung. Das Brückenbild ist plump, unruhig und uneinheitlich. Der Viadukt hat 7 Öffnungen, die an der schwächsten Stelle der Pfeiler 22 m lichte Weite haben.

2. Viadukte mit gleich weiten Öffnungen ohne Gruppenpfeiler, die dicker als die übrigen Pfeiler sind.



Abb. 20.

Fuldaviadukt bei Kragenhof in der Strecke Göttingen—Kassel. Der aus dem Jahre 1853 stammende Viadukt hat 5 Öffnungen von je 20,72 m lichter Weite, die von Halbkreisgewölben überspannt sind. Er ist aus Sandsteinen gemauert. Die Pfeiler haben Vorlagen, die aber nur bis zum Kämpfer der Gewölbe reichen.



Abb. 21.

Einzelheiten des Fuldaviaduktes bei Kragenhof (Abb. 20). Die unteren Pfeilerteile sind abgerundet; auf diese setzen sich die rechteckigen Pfeileraufbauten mit Rücksprung auf. Die Pfeiler haben schwachen Anlauf, dem auch die Pfeilervorlagen folgen; diese schließen mit einem abgeschragten Gesims unterhalb der Gewölbekämpfer ab. Die Gewölbe springen etwas vor die Stirnmauern vor, ihre Oberkanten sind durch eine hervortretende Profilierung betont. Die Pfeilervorlage ist oben so stark, wie der Abstand dieser Profilierungen zweier benachbarter Gewölbe beträgt. Über den Pfeilern sind in den Stirnmauern kreisrunde Aussparungsöffnungen angeordnet, die von einem etwas vor die Stirnmauern hervortretenden Ring umschlossen sind. Die Steinbrüstung ist durchbrochen, sie wird von einem kräftigen Gesims getragen, das von Konsolsteinen und kleinen Gewölbekappen gestützt wird. Auch dieser Viadukt ist sehr gut gegliedert und schön gestaltet.

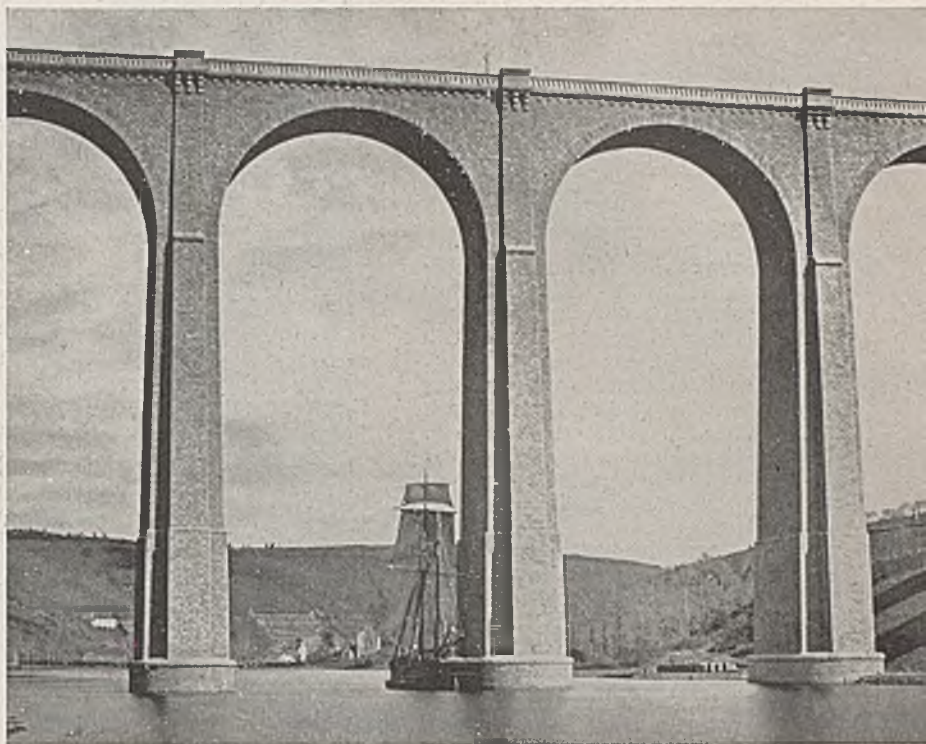


Abb. 22.

Viadukt bei Port Launay in Frankreich. Die lichten Weiten der Öffnungen betragen in Kämpferhöhe ungefähr 25 m, die Oberkante des Bauwerks liegt ungefähr 60 m über dem Wasser. Die 3 m aus dem Wasser herausragenden Pfeilerunterteile sind abgerundet, ihre Oberkante ist durch ein Gesims betont. Oberhalb der Pfeilerunterteile sind die Pfeiler rechteckig, sie haben einen schwachen Anlauf, dem auch die Pfeilervorlagen folgen. 12 m über den Pfeilerunterteilen haben die Pfeiler einen schwachen Vorsprung. Die Pfeilervorlagen, die bis zur Oberkante der durchbrochenen Steinbrüstung durchlaufen, haben in Kämpferhöhe einen stärkeren, durch ein abgeschragtes Gesims vermittelten Vorsprung. Die Einzelheiten der steinernen Brüstung und ihrer Unterstützung sind aus der Abbildung zu erkennen. Der Viadukt ist großzügig gegliedert und macht einen kühnen, wundervollen Eindruck.



Abb. 23.

Saaleviadukt bei Lehesten. Der Viadukt, der in schönem Granit gemauert ist, führt die Reichsautobahn mit 8 Öffnungen von 27 m Lichtweite über das Saaletal. Für jede der beiden Fahrbahnen der Reichsautobahnen ist ein Viadukt vorgesehen, die beide oben durch eine Eisenbetonplatte miteinander verbunden sind. Die Gewölbe sind nach einem Halbkreis geformt. Das Geländer ist aus Stahl gebildet. Die Ansichtfläche des Viaduktes ist ganz schmucklos und schlicht gehalten.

Abb. 24.

Reichsautobahnviadukt über das Waschmühltal. Ein ähnliches Bauwerk wie das in Abb. 23 dargestellte ist der Waschmühltalviadukt, der 10 Öffnungen von 22,70 m lichter Weite aufweist. Die Fahrbahn liegt 34 m über der Talsohle. Der Viadukt ist in schönen roten Sandsteinen gemauert. Auch hier ist für jede der beiden Fahrbahnen der Reichsautobahn ein Viadukt angeordnet; die beiden Viadukte sind oben nicht miteinander verbunden, so daß das Licht zwischen ihnen durchfallen kann und das Bauwerk deshalb weniger massig erscheint als der Saaleviadukt bei Lehesten (Abb. 23). Das Gelände besteht auch hier aus Stahl; es wird von einem Gesims getragen, das auf Konsolsteinen ruht. Die Ansichtflächen des Viaduktes sind auch hier ganz einfach und schmucklos.



3. Viadukte mit ungleich großen Öffnungen, deren Verschiedenheit aber nicht so groß ist, daß dadurch der viaduktartige Charakter des Bauwerks verloren geht.



Abb. 25.

Bobertalviadukt bei Bunzlau auf der Strecke Kohlfurt—Arnsdorf. Bei diesem Viadukt, der in den Jahren 1844 bis 1846 ganz aus Sandsteinen erbaut wurde, sind die Gruppen der gleich großen Öffnungen durch Gruppenpfeiler zusammengefaßt, die weit stärker als die Zwischenpfeiler und durch Vorlagen betont sind. Durch die Gruppenpfeiler werden die einzelnen Gruppen gut voneinander getrennt und der ganze Viadukt zweckmäßig gegliedert.



Abb. 26.

Einzelheiten eines Gruppenpfeilers und zweier Nachbarpfeiler des Bobertalviaduktes (Abb. 25). Der Gruppenpfeiler hat eine starke fünfseitige Vorlage, die bis zur Oberkante der Stirnmauer durchgeht. Die Zwischenpfeiler haben keine Vorlage. In der Höhe der Kämpfer sind Gesimse angeordnet, die um die Zwischenpfeiler ganz herumlaufen und bei den Gruppenpfeilern an den Vorlagen enden. Die Vorlagen haben 1,20 m unter dem Kämpfer der größeren Öffnung ein Gesims. Das zierliche Geländer besteht aus Eisen; es wird von einem kräftigen Gesims getragen, das von Konsolsteinen gestützt wird. Der Viadukt ist zweckmäßig und schön gegliedert.



Abb. 28.

Einzelheiten eines Gruppenpfeilers und eines Nachbarpfeilers des Neiße viaduktes bei Görlitz (Abb. 27). Links vom Gruppenpfeiler beträgt die lichte Weite der Öffnungen in Kämpferhöhe 22,2 m, rechts davon 18,6 m. Die Pfeilerunterbauten ragen vorn und hinten über die rechteckigen Pfeilerschäfte hinaus und sind abgerundet. Die Pfeilervorlage des Gruppenpfeilers ist bis zur Höhe der Kämpfer rechteckig, darüber hinaus abgeflacht dreiseitig, die niedrigeren Vorlagen der anderen Pfeiler sind rechteckig. In der Kämpferhöhe läuft um alle Pfeiler ein Gesims, und zwar um die Gruppenpfeiler in der Höhe des Kämpfers des größeren Gewölbes ganz herum. (Bei dem Gruppenpfeiler in Abb. 26 sind die Gesimse der Höhe der Kämpfer der verschiedenen großen Gewölbe angepaßt und laufen daher nicht um den ganzen Pfeiler herum.) In halber Höhe zwischen Kämpfer und Unterbau haben die Pfeiler eine geringe Verbreiterung erfahren. Die Bekrönung des Viaduktes ist ungefähr die gleiche wie die bei Abb. 21 beschriebene. Auch dieser Viadukt ist gut gegliedert und edel geformt.



Abb. 27.

Neiße viadukt bei Görlitz in der Strecke Kohlfurt—Görlitz. Der 472 m lange und 33 m über dem Wasser der Neiße hohe Viadukt ist in den Jahren 1844 bis 1847 aus Granit erbaut worden. Die starken Gruppenpfeiler, die die Öffnungen von verschieden großer lichter Weite voneinander trennen, haben kräftige Vorlagen, die vom Pfeilerunterbau bis zur Oberkante der Brüstung durchlaufen. Die Zwischenpfeiler haben schwächere Vorlagen, die nur vom Pfeilerunterbau bis zum Kämpfer der Gewölbe reichen.

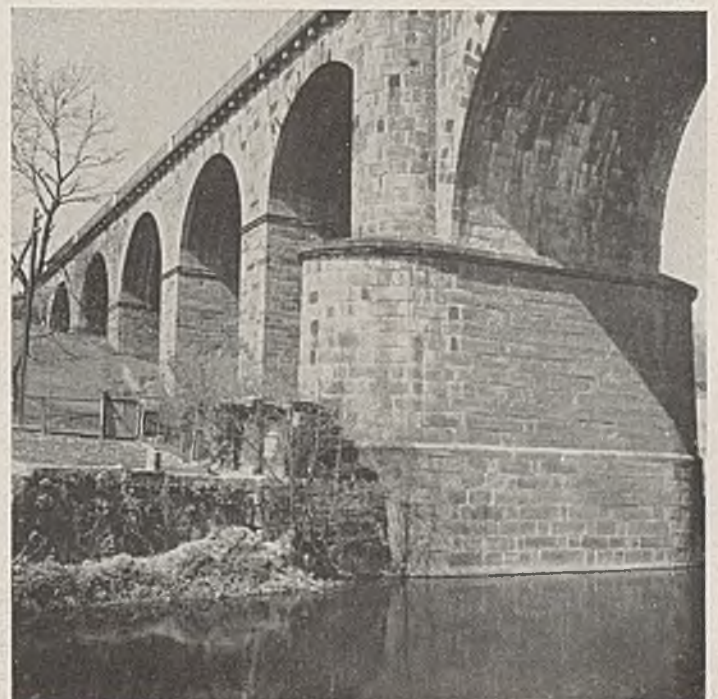


Abb. 29.

Eisenbahnviadukt bei Bautzen in der Strecke Görlitz—Dresden. Der aus dem Jahre 1845 stammende, ganz in Granit gemauerte Viadukt

hat in der Mitte fünf Öffnungen von je 17,20 m lichter Weite und zu beiden Seiten je fünf Öffnungen von je 8,95 m lichter Weite. Hier ist die Gruppe der fünf großen Öffnungen dadurch betont und hervorgehoben, daß alle sie begrenzenden Pfeiler einen hervortretenden Unterbau haben, der vorn und hinten spitz zuläuft, oben mit einem Gesims gesäumt ist und im unteren Teil einen hervorspringenden Absatz erhalten hat. Auf dem Unterbau setzt sich eine runde Pfeilervorlage auf, die bis zur Unterkante des stählernen Geländers durchgeht (Abb. 30). Die Pfeiler der anderen Öffnungen sind mit Ausnahme eines Gesimses, das in Kämpferhöhe um sie herumläuft, ganz schlicht und glatt gehalten.



Abb. 30.

Einzelheiten eines Pfeilers der großen Öffnungen des Eisenbahnviaduktes bei Bautzen (Abb. 29).

4. Brücken mit kleinen und sehr großen Öffnungen, von denen die Reihe der kleinen Öffnungen als Viadukt angesprochen werden kann, während für die großen Öffnungen der viaduktartige Charakter des Bauwerks verlorengeht.



Abb. 31.

Péroilles-Brücke bei Freiburg in der Schweiz. Die aus Beton und Eisenbeton hergestellte Brücke hat auf der einen Seite 5 Öffnungen mit je 56 m lichter Weite; an diese schließen sich einseitig 9 kleine Öffnungen von je 18 m lichter Weite an, die durch stärkere Gruppenpfeiler in 3 Gruppen von je 3 Öffnungen zusammengefaßt sind. Die Gruppenpfeiler haben ebenso wie alle Pfeiler der großen Öffnungen bis zur Oberkante der massiven Brüstung durchgehende Vorlagen erhalten. Der Übergang von den kleinen zu den großen Öffnungen ist durch einen sehr breiten Pfeiler mit sehr kräftigen Vorlagen geschaffen. Auf der einen Seite ist die Vorlage so kräftig gehalten, daß auf ihr eine kleine Kapelle Platz gefunden hat. Der Übergangspfeiler hätte wohl noch breiter ausgebildet und noch reichlicher gegliedert werden müssen, um besser zwischen den kleinen und großen Öffnungen zu vermitteln. Es wird aber immer schwer sein, bei dem unsymmetrischen Brückenbilde eine wirklich befriedigende Lösung zu finden. Man hätte den Unterschied zwischen den großen und kleinen Öffnungen nicht so groß machen sollen.

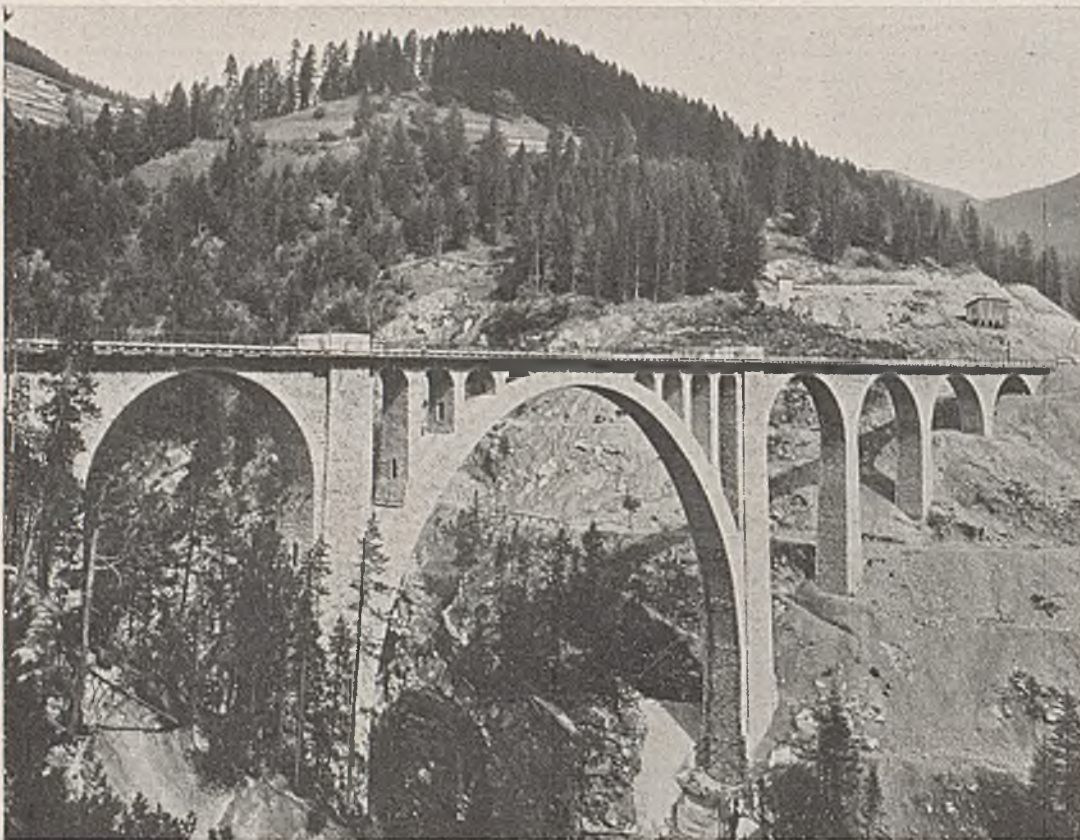


Abb. 32.

Talbrücke bei Wiesen auf der Bahnstrecke Davos—Filisur in der Schweiz. In 90 m Höhe ist die Bahn über eine tiefe Schlucht geführt, die von einem großen Bogen mit 55 m lichter Weite überspannt wird. Kräftige, 6 m breite Pfeiler mit vorspringenden, rechteckigen Vorlagen begrenzen die große Öffnung. Auf der einen Seite schließen sich vier Öffnungen, auf der anderen Seite zwei Öffnungen von je 20 m lichter Weite an, deren Pfeiler ganz glatt gehalten sind. Im Gegensatz zu der Ausführung bei der Péroilles-Brücke (Abb. 31) sind die Zwickel des großen Bogens nicht vollwandig, sondern aufgelöst, wodurch der große Unterschied zwischen den kleinen Öffnungen und der großen Öffnung etwas gelockert wird. Das Bild der Brücke bei Wiesen ist harmonischer als das der Brücke bei Freiburg, weil auf beiden Seiten der großen Öffnung kleine gleich große Öffnungen anschließen. Vielleicht hätte man ein noch besseres und geschlosseneres Bild erhalten, wenn man die Pfeiler zur Seite der großen Öffnung noch monumentaler gehalten und die Bogenzwickel voll ausgebildet hätte.

(Fortsetzung folgt.)



Alle Rechte vorbehalten.

## Die Unkostenzuschläge für massive Ingenieurbauten.

Von Reichsbahnoberrat Dr.-Ing. Blunck, Berlin.

### Einleitung.

Nach der Verdingungsordnung für Bauleistungen sollen die Preise für den Unternehmer auskömmlich sein (s. VOB, Teil A, § 25,2); andererseits darf aber auch der Auftraggeber nicht übervorteilt werden. Soll dieses Ziel einer gerechten Preisregelung erreicht werden, so müssen Unternehmer und Auftraggeber dieselbe Sprache sprechen, wenn sie bei der Preisprüfung einander verstehen wollen<sup>1)</sup>. Dies läßt sich am besten dadurch erreichen, daß der Aufbau der Preise auf genormten Formblättern durchgeführt wird.

Der im Jahre 1937 vom Herrn Reichsverkehrsminister eingesetzte paritätische Preisermittlungsausschuß für massive Ingenieurbauten hat als seine erste Aufgabe die Einführung solcher Formblätter angesehen und hierzu die in dem „Kommentar zur Preisermittlung für massive Ingenieurbauten“ („KPE“)<sup>2)</sup> enthaltenen Formblätter 4a bis 4e empfohlen.

Diese sind vom Herrn Reichsverkehrsminister genehmigt worden und haben inzwischen in weiten Kreisen der Bauindustrie Eingang gefunden.

Die Formblätter 4a bis 4c dienen zur Feststellung der Kostenelemente und das Formblatt 4d zur Durchführung der Preisermittlung. Das Formblatt 4e ist ein Merkblatt; es enthält die Richtlinien für die Benutzung der Formblätter.

Nach diesen Richtlinien sind zur Ermittlung der Preise für ein Bauwerk die Kosten zweckmäßig in folgenden vier Gruppen herauszustellen:

- I. Baustelleneinrichtung<sup>3)</sup>,
- II. Örtliche Bauleitung,
- III. Eigentliche Bauausführung,
- IV. Unkostenzuschläge (Endzuschläge).

Diese Gruppierung der Kosten macht die Preisbildung sehr übersichtlich und leicht nachprüfbar.

Die Kosten der Gruppen I bis III setzen sich zusammen aus den Stoffkosten, zu denen die Kosten der Baustoffe, Bauhilfsstoffe, Treibstoffe, Frachten, Abschreibungen, Reisen usw. zu rechnen sind, und den Lohnkosten, die aus den Produkten von Zeiteinheiten  $\times$  Lohneinheit, hauptsächlich aus den Produkten von Stundenaufwendungen  $\times$  Stundenlohn, bestehen. Unter Lohnkosten sind hier nicht allein die eigentlichen Löhne, sondern auch die Gehälter zu verstehen<sup>4)</sup>.

Die Summe der Stoffkosten der Gruppen I bis III wird mit  $M$  bezeichnet, die Summe der entsprechenden Lohnkosten mit  $L$ . Dieser Betrag wird unterteilt in den Lohnanteil der beiläufig auszuführenden „größeren“ Erdarbeiten  $L_e$  und in den Lohnanteil aller übrigen Arbeiten, der „Bauarbeiten“  $L_b$ . Es ist also  $L_b = L - L_e$ <sup>5)</sup>.

Die Beurteilung der vorstehenden Kostenelemente ist, bis auf die Feststellung der erforderlichen Stundenaufwendungen, verhältnismäßig einfach.

Die erforderlichen Stundenaufwendungen wird der Unternehmer auf Grund seiner Erfahrungen<sup>6)</sup> feststellen, während die prüfende Stelle, soweit dort genügende Erfahrungen nicht vorliegen, die Stundenaufwendungen bei der Bauausführung kontrollieren kann, um sich auf diese Weise wenigstens nachträglich darüber Rechenschaft zu geben, ob die Stundensätze richtig bemessen waren und um für die Zukunft selbst Erfahrungswerte zu sammeln<sup>7)</sup>.

Besonders schwierig ist die Feststellung der Unkostenzuschläge (Gruppe IV). Hierfür Richtlinien zu geben, ist der Zweck dieser Abhandlung.

Die Unkostenzuschläge sind als Prozentsätze zu erfassen. Sie setzen sich zusammen aus dem prozentualen Zuschlag für Sozialaufwand und den prozentualen Zuschlagfaktoren für Allgemeine Geschäftskosten, Kapitaldienst (Bauzinsen), Wagnis und Gewinn und Umsatzsteuer. Die Unkostenzuschläge sind erst ganz am Schluß der Preisermittlung zu verrechnen, nachdem die Gesamtbeträge der Stoff- und Lohnkosten ermittelt worden sind<sup>8)</sup>; sie werden daher auch Endzuschläge genannt.

<sup>1)</sup> Blunck, Der gerechte Preis für massive Ingenieurbauten („GP“), Berlin 1935, S. 77, Abs. 3. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin W 9.

<sup>2)</sup> Blunck, Kommentar zur Preisermittlung für massive Ingenieurbauten, („KPE“), Berlin 1937, Vorwort, Abs. 1 u. 2, und S. 5 bis 26, Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin W 9. Bei diesem Verlag sind auch die Formblätter selbst erhältlich.

<sup>3)</sup> Sammelbegriff für Vorhalten der Baubuden, Maschinen und Geräte, sowie für Einrichten und Räumen der Baustelle. S. „KPE“, S. 24 (Merkblatt, S. 2).

<sup>4)</sup> „KPE“, S. 24 (Merkblatt, S. 2), Bemerkungen 1 und 2.

<sup>5)</sup> „KPE“, S. 25 (Merkblatt, S. 3), Abschnitt B, Begriffsbestimmungen für  $L_e$  und  $L_b$ .

<sup>6)</sup> Vgl. Meyer und Wiesner, Der angemessene Preis im Baugewerbe („M u. W“) Berlin 1935, Die Tabellen mit den Stundensätzen, Verlag von Otto Elsner, Berlin W 42.

<sup>7)</sup> Blunck, Preisermittlung für massive Ingenieurbauten („PE“), Berlin 1937, S. 85 bis 96, Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin W 9. In der „PE“ sind, nebenbeimemerkt, die Formblätter 4a bis 4c etwas anders gestaltet und bezeichnet als im „KPE“ (vgl. Vorwort zum „KPE“, Abs. 2).

<sup>8)</sup> „KPE“, S. 25 (Merkblatt, S. 3), Abschnitt D, Rechnungsgang, Ziff. 3 u. 5.

Für die Bestimmung der Unkostenzuschläge dienen die Tabellenwerte und Tafeln des Formblattes 4c. Diese sollen im nächsten Abschnitt dieser Abhandlung leicht faßlich erläutert werden. Die Unkostenzuschläge für beiläufig auszuführende „größere“ Erdarbeiten bleiben hierbei der Einfachheit halber außer Betracht.

### Die Entwicklung der Tabellenwerte des Formblattes 4c und ihre Benutzung zur Bestimmung der Unkostenzuschläge.

Nach den vorangegangenen Erläuterungen setzt sich die Bausumme eines massiven Ingenieurbauwerks ohne „größere“ Erdarbeiten aus den folgenden Faktoren zusammen:

1. Reiner Stoffanteil	$M$
2. Reiner Lohnanteil	$L_b$
3. Sozialaufwand	$S$
4. Zuschlagfaktor für Geschäftskosten	$Z_g$
5. „ „ Kapitaldienst	$Z_k$
6. „ „ Wagnis und Gewinn	$Z_w$
7. „ „ Umsatzsteuer	$Z_u$

Die Beträge unter 1 und 2 stellen die Kosten der vorhin aufgeführten Gruppen I bis III dar.

Der unter 3 aufgeführte Betrag ist gleich  $\frac{Z_s}{100} \cdot L_b$ . Hierin ist  $Z_s$  der prozentuale Zuschlag für Sozialaufwand.

Die einzelnen Faktoren unter 4 bis 7 werden zweckmäßig als Prozentsätze von Hundert des Umsatzes, also der gesamten Bausumme, erfaßt. Ihre Summe ( $Z_g + Z_k + Z_w + Z_u$ ) wird bezeichnet mit  $Z_v$  (Summe der Zuschlagfaktoren von Hundert der Bausumme).

Rechnet man  $Z_v$  in einen Zuschlag  $Z_a$  auf Hundert um, so erhält man:

$$Z_a = \frac{Z_v \cdot 100}{100 - Z_v}$$

Die Bausumme ist nunmehr:

$$(1) \quad (M + L_b + S) + \frac{Z_a}{100} \cdot (M + L_b + S) \text{ oder}$$

$$(2) \quad \left(1 + \frac{Z_a}{100}\right) \cdot (M + L_b + S)$$

Ist z. B.  $Z_g = 6\%$ <sup>9)</sup>;  $Z_k = 0,5\%$ ;  $Z_w = 8\%$ ;  $Z_u = 2\%$ , dann ist  $Z_v = 16,5$  von Hundert und

$$Z_a = \frac{16,5 \cdot 100}{100 - 16,5} = \frac{1650}{83,5} = \text{rd. } 20 \text{ auf Hundert.}$$

Setzt man  $Z_a = 20$  in die vorstehende Gleichung 2 ein und löst die Klammern auf, so erhält man für die Bausumme den Wert

$$(3) \quad 1,20 M + 1,20 L_b + 1,20 S$$

Für die Preisbildung wäre es nun nicht richtig, die aus den Zuschlagfaktoren  $Z_g$ ,  $Z_k$ ,  $Z_w$  und  $Z_u$  errechneten prozentualen Unkosten gleichmäßig auf Stoff und Lohn zu verteilen.

Um eine Annäherung an die im Handel üblichen Zuschläge für Geschäftskosten (Umsatzsteuer usw.) und Gewinn zu erreichen, empfiehlt es sich, den Stoffanteil  $M$  nur mit  $10\%$ <sup>10)</sup> zu belasten. Der Zuschlag auf den Lohnanteil ist entsprechend zu erhöhen, sind die Unkosten doch auch hauptsächlich mit dem Lohn verbunden.

Im vorstehenden Beispiel muß demnach der Zuschlag auf den Lohnanteil  $L_b$  um  $(20 - 10)\%$  im Verhältnis von  $M : L_b$  erhöht werden oder — anders ausgedrückt — um  $\frac{M}{L_b} \cdot (20 - 10)\%$ . Berücksichtigt man, daß das

Verhältnis  $\frac{M}{L_b}$  im Durchschnitt = 1 angenommen werden kann, dann ist

der vorhin ermittelte Zuschlag von  $20\%$  auf den Lohnanteil  $L_b$  um  $1 \cdot (20 - 10) = 10\%$  zu erhöhen. Die Bausumme beträgt nunmehr:

$$(4) \quad 1,10 M + 1,30 L_b + 1,20 S$$

Wenn ferner der Zuschlag für Sozialaufwand  $Z_s = 15\%$  (vom Lohnanteil) ist, dann wird der Betrag  $S = 0,15 L_b$  und der Betrag  $1,20 S = 0,18 L_b$ . Setzt man diesen Wert in die Gleichung 4 ein, so wird die Bausumme:

$$(5) \quad 1,10 M + 1,48 L_b$$

Der Zuschlag  $Z_b$ <sup>11)</sup> auf den Lohnanteil  $L_b$  beträgt demnach unter den angegebenen Voraussetzungen  $48\%$ .

<sup>9)</sup> „PE“, S. 3 u. 27.

<sup>10)</sup> „PE“, S. 13, Ziff. 4.

<sup>11)</sup> Der Zuschlag auf den Lohnanteil  $L_b$  wird mit  $Z_b$  bezeichnet, zum Unterschied von dem Zuschlag auf den Lohnanteil  $L_e$  der (hier nicht in Betracht kommenden) „größeren“ Erdarbeiten, der mit  $Z_e$  bezeichnet wird („KPE“, S. 25).

Die Zusammensetzung des Wertes  $Z_b = 48$  läßt sich gemäß vorstehender Entwicklung durch die Gleichung darstellen:

$$Z_b = 20 + 1 \cdot (20 - 10) + 15 + 0,20 \cdot 15$$

Das hierin enthaltene Durchschnittsverhältnis von  $\frac{M}{L_b} = 1$  wird die „Durchschnittsstoffziffer“ genannt. Bezeichnet man diese mit  $\mu^{12)}$  und setzt anstatt 20 und 15 die allgemeinen Bezeichnungen  $Z_a$  und  $Z_s$  ein, so erhält man die Formel:

$$Z_b = Z_a + \mu \cdot (Z_a - 10) + Z_s \cdot \left(1 + \frac{Z_a}{100}\right)$$

Diese Formel hat es ermöglicht, für die Unkostenzuschläge unter der Annahme normaler Prozentsätze für Sozialaufwand, Allgemeine Geschäftskosten, Kapitaldienst (Bauzinsen), Wagnis und Gewinn und Umsatzsteuer gewisse, leicht nachprüfbare Durchschnittswerte (Grundwerte) zu errechnen und auf dem Formblatt 4c in einer Tabelle zusammenzustellen (s. nachstehende Tabelle).

An Hand dieser Tabelle kann der richtige Unkostenzuschlag sehr schnell bestimmt werden. Vor allem aber bietet sie die Möglichkeit einer leichten Verständigung über die richtige Bemessung der Unkostenzuschläge bei Verhandlungen (VOB, Teil A, § 24,1 und § 25,2, sowie „PE“, S. VII, letzter Absatz).

Der Einfluß des bei der einzelnen Bauausführung jeweils vorhandenen Verhältnisses des Stoffanteils zum Lohnanteil der Bauarbeiten wird durch die Korrektur  $k = 4(\mu - \epsilon) = 4(1 - \epsilon)$  berücksichtigt. Hierbei bedeutet  $\epsilon = \frac{M}{L_b}$  die „Einzelstoffziffer“, das ist das Verhältnis  $\frac{M}{L_b}$  im Einzelfalle (beachte die Begriffsbestimmung für  $M$  auf S. 497, Abs. 7 und 8).

Angenommen, gemäß dem in die Tabelle eingetragenen Beispiel sei: die geschätzte Bausumme (Schlüsselsumme) = 20 000 RM

$Z_s$  nicht = 14%, sondern = 16%, demnach die Abweichung  $\Delta Z_s = +2$   
 $Z_w = 8\%^{14)}$ , demnach die Abweichung  $\Delta Z_w = 0$

$\epsilon = M : L_b = 1,36$ ,  
dann ist der Zuschlag  $Z_b$  nach der vorstehenden Tabelle des Formblattes 4c wie folgt zu bemessen:

Grundwert =	57,9%
$\Delta Z_s \cdot 1,2 = +$	2,4% <sup>15)</sup>
$\Delta Z_w \cdot 3,2 =$	-%
$k = 4(1 - \epsilon) = -$	1,4%
<b><math>Z_b =</math></b>	<b>58,9%<sup>16)</sup></b>

**Bestimmung der Endzuschläge**

(s. Merkblatt, S. 3, Abschnitt B, u. S. 4, Abschnitt E, Bem. 1—6)

Schlüsselsumme für Spalte 14 =  $1,4 L_c + 2,6 L_b =$  rd. 20 000 RM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	Schlüsselsumme	10	20	30	40	60	80	100	200	300	400	Taus. RM
15	Grundwerte für $Z_e$ , Sozialaufwand	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	%
16	wenn $Z_m = 10\%$ Unkosten	17,9	17,3	16,8	16,3	15,6	15,2	14,7	13,1	12,4	11,7	%
17	„ $Z_s = 14\%$ zus.	31,9	31,3	30,8	30,3	29,6	29,2	28,7	27,1	26,4	25,7	%
18	„ $Z_w = 8\%$ Wagnis u. Gewinn	11,5	11,4	11,4	11,3	11,3	11,2	11,2	11,1	11,0	10,9	%
19	Grundwert für $Z_e$	43,4	42,7	42,2	41,6	40,9	40,4	39,9	38,2	37,4	36,6	%
20	Grundwerte für $Z_b$ , Sozialaufwand	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	%
21	wenn $Z_m = 10\%$ Unkosten	28,7	27,4	26,5	25,6	24,4	23,5	22,6	19,6	18,2	16,8	%
22	„ $Z_s = 14\%$ zus.	42,7	41,4	40,5	39,6	38,4	37,5	36,6	33,6	32,2	30,8	%
23	„ $Z_w = 8\%$ Wagnis u. Gewinn	16,5	16,5	16,4	16,2	16,2	16,1	16,0	15,8	15,7	15,6	%
24	„ $\epsilon = M : L_b$ 1 Grundwert für $Z_b$	59,2	57,9	56,9	55,8	54,6	53,6	52,6	49,4	47,9	46,4	%

Errechnung des Wertes  $\epsilon$ :

$M = 8400$
$L = 6188$
$- L_c = -$
$L_b = 6188$
$\epsilon = M : L_b = 1,36$

Gewählt:

$Z_m = 10$ %
$Z_s = 16$ %
$Z_w = 8$ %

Errechnung des Wertes  $Z_e$ :

Grundwert =	%
$\Delta Z_s \cdot 1,2 =$	%
$\Delta Z_w \cdot 1,7 =$	%
$Z_e =$	%

Errechnung der Wertes  $Z_b$ :

Grundwert =	57,9 %
$\Delta Z_s \cdot 1,2 = +$	2,4 %
$\Delta Z_w \cdot 3,2 =$	- %
$k = 4(1 - \epsilon) = -$	1,4 %
$Z_b =$	58,9 %

Bei der Errechnung der Tabellenwerte wurden für Sozialaufwand 14% vom Lohnanteil (einschließlich Gehälter) als normal angenommen.

Für Allgemeine Geschäftskosten wurden 6 bis 10% der gesamten Bausumme zugrunde gelegt, 6% für Bauten von 400 000 RM und mehr, 10% für Bauten von 10 000 RM und weniger<sup>13)</sup>. Für die dazwischen liegenden Bausummen wurden die Prozentsätze für Allgemeine Geschäftskosten in angemessener Weise abgestuft.

Für Kapitaldienst (Bauzinsen) wurde mit 0,5% der gesamten Bausumme gerechnet. Für Wagnis und Gewinn wurden 8% der gesamten Bausumme als normal angenommen. Für die Umsatzsteuer wurden 2% eingesetzt.

Die Durchschnittsstoffziffer  $\mu$  wurde, wie im vorstehenden Beispiel, = 1 angenommen.

Erscheinen für Sozialaufwand und für Wagnis und Gewinn jeweils andere Prozentsätze als die vorstehenden (normalen) angemessen, so sind für die Abweichungen  $\Delta$  von 14 bzw. 8% an den Grundwerten Korrekturen anzubringen, wie das folgende Beispiel zeigt.

<sup>12)</sup> „KPE“, S. 25 (Merkblatt, S. 3), Abschnitt B; „PE“, S. 25, Anm. 3.

<sup>13)</sup> In der Tabelle wird die zur Bestimmung des Unkostenzuschlages für eine Bauausführung überschläglich zu ermittelnde Bausumme mit „Schlüsselsumme“ bezeichnet!

Die Korrektur  $k$  beruht auf folgender Überlegung:

In dem Zuschlag von 10% auf den Stoffanteil ist im Durchschnitt ein Betrag von 4% für Gewinn enthalten, der mit zur normalen Deckung des Wagnisses der gesamten Bauausführung dient. Da dieses Wagnis fast ganz in den Bauarbeiten selbst enthalten ist und die Grundwerte für die Zuschläge  $Z_b$  unter der Annahme errechnet sind, daß das Verhältnis von  $M : L_b = 1$  ist, so ist es von Fall zu Fall erforderlich, den Zuschlag  $Z_b$  zu erhöhen, wenn  $M : L_b = \epsilon$  kleiner ist als 1, und ihn zu verringern, wenn  $M : L_b = \epsilon$  größer ist als 1, um zur Erzielung einer

<sup>14)</sup> Ob  $Z_w$  größer oder kleiner als 8 anzunehmen ist, hängt u. a. davon ab, ob die Sätze für den Stundenaufwand mehr oder weniger knapp bemessen sind. S. auch „PE“, S. 3, Abs. 4.

<sup>15)</sup> Die Faktoren 1,2 für  $\Delta Z_s$  und 3,2 für  $\Delta Z_w$  ergeben sich als Mittelwerte aus den großen Tabellen der „PE“, S. 16 bis 19.

<sup>16)</sup> Würde man als Zuschlagfaktor  $Z_w$  einen Satz von nur 5% annehmen, würde  $\Delta Z_w$  also = -3 sein, dann würde der Zuschlag  $Z_b$  um  $3 \cdot 3,2 = 9,6\%$  geringer werden, also nur 49,3% betragen. Mit Hilfe der großen Tabelle der „PE“, S. 17, Sp. 10/99, würde man  $50,5 - 1,4 = 49,1\%$  erhalten!

angemessenen Deckung des Wagnisses einen gerechten Ausgleich zu schaffen<sup>17)</sup>.

Nach Vorstehendem ist:

wenn $\varepsilon = 1,0$ ,	wenn also $M = L_b$ ,	$k = 4(1 - \varepsilon) = 0\%$
" $\varepsilon = 0,5$ ,	" $M = 0,5 L_b$ ,	$k = 4(1 - \varepsilon) = +2\%$
" $\varepsilon = 1,5$ ,	" $M = 1,5 L_b$ ,	$k = 4(1 - \varepsilon) = -2\%$

Im Falle 2 fehlt an  $M$  der Unterschiedsbetrag  $0,5 L_b$ , im Falle 3 ist ein solcher Betrag zuviel vorhanden, um mit dem normalen Verhältnis  $M:L_b = 1$  rechnen zu können. Deshalb wird der auf den Lohnanteil  $L_b$  entfallende Zuschlag  $Z_b$  durch die Korrektur  $k$  im Falle 2 um  $2\%$  erhöht, im Falle 3 um  $2\%$  verringert. Der Ausgleich beträgt demnach  $\pm 2\%$  von  $L_b = \pm 4\%$  von dem Unterschiedsbetrag  $0,5 L_b$ .

In dem in die vorstehende Tabelle eingetragenen Beispiel<sup>18)</sup> ist der reine Stoffanteil  $M = 8400$  RM, der reine Lohnanteil  $L_b = 6188$  RM,  $Z_m = 10\%$  und  $Z_b = 58,9\%$ .

Die Bausumme ist mithin:

$$1,10 \cdot M = 1,10 \cdot 8400 = 9240$$

$$1,589 \cdot L_b = 1,589 \cdot 6188 = 9830$$

19 070 RM.

#### Umrechnung der Kosten der Örtlichen Bauleitung in Zusatzprozente.

In den Beträgen für  $M$  und  $L_b$  sind die Kostenanteile der „Örtlichen Bauleitung“ mit enthalten, und zwar der Stoffanteil  $M_\delta = 700$  RM und der Lohnanteil  $L_\delta = 931$  RM. Wenn in dem Leistungsverzeichnis für die „Örtliche Bauleitung“, wie im vorliegenden Beispiel, kein besonderer Leistungsposten<sup>19)</sup> vorgesehen ist, müssen die Kosten für diese Leistungen trotzdem zunächst einmal gesondert aufgestellt werden. Die so ermittelten Beträge, zuzüglich der normalen Endzuschläge, sind mit Hilfe der nachstehenden Tafeln des Formblattes 4c in Zusatzprozente auf den Lohnanteil  $L_b'$  der übrigen Arbeiten umzurechnen und als solche dem normal ermittelten Zuschlag  $Z_b$  hinzuzufügen. So erhält man den Zuschlag  $Z_b'$  ( $Z-b$ -Strich).

<sup>17)</sup> „PE“, S. 10, Abs. 4 ff.

<sup>18)</sup> „KPE“, S. 14.

<sup>19)</sup> „PE“, S. 35, Abs. 3 ff. Hiernach empfiehlt es sich, für die „Baustelleneinrichtung“ im Leistungsverzeichnis stets einen besonderen Posten vorzusehen. Für die „Örtliche Bauleitung“ erscheint dies im allgemeinen nur dann zweckmäßig, wenn der Umfang der auszuführenden Arbeiten von vornherein ziemlich genau feststeht.

Errechnung des restlichen Stoffanteils  $M' = M - M_\delta$  und des restlichen Lohnanteils  $L_b' = L_b - L_\delta$ :

	Stoffanteil	Lohnanteil
Gesamtbeträge	8400	6188
„Örtliche Bauleitung“	— 700	— 931
	$M' = 7700$	$L_b' = 5257$

„Örtliche Bauleitung“ mit den Zuschlägen  $Z_m = 10\%$  und  $Z_b = 58,9\%$ :

$$\text{Stoffanteil } M_\delta = 700$$

$$+ 10\% = 70$$

$$\text{Lohnanteil } L_\delta = 931$$

$$+ 58,9\% = 550$$

Summe  $S = 2251$

Der Endzuschlag  $Z_b'$  ergibt sich nunmehr aus folgender Rechnung:

$$\text{Zusatzprozente auf } L_b' = \frac{S \cdot 100}{L_b'} = \frac{2251 \cdot 100}{5257} = 42,8\%$$

$$\text{Normal ermittelter Wert } Z_b = 58,9\%$$

$$Z_b' = 101,7\%$$

Die Bausumme ist demnach:

$$1,10 \cdot M' = 1,10 \cdot 7700 = 8470 \text{ RM}$$

$$2,017 \cdot L_b' = 2,017 \cdot 5257 = 10600 \text{ RM}$$

19 070 RM

Die Eintragungen in die vorstehenden Tafeln — links unten — zeigen, daß die Ergebnisse beider Errechnungen der Bausumme miteinander übereinstimmen!

#### Schlußbetrachtungen.

Aus Vorstehendem ist zu erkennen, daß die Bestimmung der prozentualen Unkostenzuschläge (Endzuschläge) nach dem „Stoffzifferverfahren“ mit Hilfe der Tafeln des Formblattes 4c, einmal verstanden, ganz einfach ist<sup>20)</sup>.

Die Abweichungen der jeweils in Frage kommenden Prozentsätze für Sozialaufwand sowie für Wagnis und Gewinn von den Normal-

<sup>20)</sup> Bauindustrie 1938, Heft 25, S. 518 unten, Veranstaltung der Bezirksgruppe Saarpfalz.

#### Errechnung des Zuschlages $Z_b'$ .

Wenn für „Baustelleneinrichtung“ und „Örtliche Bauleitung“ im Leistungsverzeichnis besondere Posten nicht vorgesehen sind, müssen die Kosten für diese Leistungen trotzdem gesondert aufgestellt werden. Die so ermittelten Beträge einschließlich der normalen Endzuschläge sind gemäß dem nebenstehenden Vordruck als Gemeinkosten in Zusatzprozente auf den übrigen Lohnanteil  $L_b' = L_b - (L_B + L_\delta)$  umzurechnen und als solche dem normal ermittelten Zuschlag  $Z_b$  hinzuzufügen. So entsteht der Zuschlag  $Z_b'$ , der auf die übrigen Leistungsposten der „Bauarbeiten“ anzuwenden ist (vgl. Merkblatt S. 3, Abschn. D, Vorbemerkungen).

Ähnlich ist zu verfahren, wenn nur die „Örtliche Bauleitung“ oder ein Teilbetrag auf  $L_b'$  zu verrechnen ist.

Errechng. von $M' = M - (M_B + M_\delta)$ :	Errechng. v. $L_b' = L_b - (L_B + L_\delta)^*$ :
$M = 8400$	$L_b = 6188$
$M_B =$	$L_B =$
$M_\delta = - 700$	$L_\delta = - 931$
$-(M_B + M_\delta) =$	$-(L_B + L_\delta) =$
$M' = 7700$	$L_b' = 5257$

#### Ermittlung der Gesamtkosten.

Bausumme in RM, mit $Z_b$ :	Bausumme in RM, mit $Z_b'$ :
1,10 $M = 9240$	1,10 $M' = 8470$
1, $L_e =$	1, $L_e =$
1,589 $L_b = 9830$	2,017 $L_b' = 10600$
Bausumme = 19 070	Bausumme = 19 070

Baustelleneinrichtung	Stoffanteil $M_B =$			
	+ 10%			
	Lohnanteil $L_B =$			
	+ $Z_b$ %			
Örtliche Bauleitung	Stoffanteil $M_\delta =$		700	
	+ 10%		70	
	Lohnanteil $L_\delta =$		931	
	+ $Z_b$ %		550	
Summe $S =$			2251	
Zusatzprozente auf $L_b' = \frac{S \cdot 100}{L_b'}$				42,8%
Normal ermittelter Wert $Z_b =$				58,9%
Gesamtzuschlag auf $L_b' = Z_b' =$				101,7%

\*) Für die Umrechnung der Kosten der „Baustelleneinrichtung“ und „Örtlichen Bauleitung“ in Zusatzprozente ist als Kostenträger der Einfachheit halber stets nur der Lohnanteil  $L_b' = L_b - (L_B + L_\delta)$  heranzuziehen. Der Lohnanteil  $L_e$  kommt dafür nicht in Frage.

betragen (14 % bzw. 8 %) und die Auswirkung des jeweils vorhandenen Verhältnisses von Stoffanteil zu Lohnanteil lassen sich durch eine einfache Ergänzungsrechnung sehr leicht berücksichtigen.

Auch die Umrechnung der Kosten der „Örtlichen Bauleitung“ in Zusatzprozent ist ganz einfach.

Im übrigen wird noch darauf hingewiesen, daß bei der Beurteilung der Unkostenzuschläge die Leistungsfähigkeit der Firmen nicht außer acht gelassen werden darf. Ingenieurbauten, auch kleinere, sollten zur Erzielung einer sachgemäßen, einwandfreien Bauausführung grundsätzlich

nur anerkannten Ingenieurfirmen übertragen werden, die u. a. über ausreichendes und zuverlässiges Personal mit genügenden, praktischen Erfahrungen und genügenden theoretischen Kenntnissen verfügen. Es ist zu wünschen, daß die Erfüllung solcher Vorbedingungen recht bald durch eine Berufsordnung geregelt wird, wie es z. B. in Österreich schon längst geschehen ist<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Bauindustrie 1938, Heft 27, S. 558, Vortrag von Regierungs- und Baurat Berlitz.

## Vermischtes.

Die Staatsbauschule für Hoch- und Tiefbau Leipzig (Höhere Technische Lehranstalt), feiert am 8. und 9. Oktober d. J. ihr 100-jähriges Bestehen. Sie erwartet dazu als Gäste ihre Alten Herren. Alle früheren Studierenden der Anstalt werden deshalb gebeten, ihre jetzige Anschrift und die ihnen bekannter Studienkameraden sofort an die Kanzlei der Schule, Leipzig S 3, Kaiserin-Augusta-Straße 32, zu melden.

Verein Beratender Ingenieure E. V. (VBI). Der VBI — Zusammenschluß der unabhängigen beratenden Ingenieure im NS-Bund Deutscher Technik — hält seine diesjährige Tagung (33. ordentliche Mitgliederversammlung) vom 24. bis 27. September in Berlin ab.

Auf der öffentlichen Vortragsveranstaltung am 26. September im Ingenieurhaus werden folgende Vorträge gehalten: Beratender Ingenieur VBI Mensch, Berlin, „Die Arbeit des Bauingenieurs bei der Neugestaltung der Reichshauptstadt“; Wirtschaftsprüfer Dr.-Ing. Prachtl, Berlin, „Die Bedeutung betriebswirtschaftlicher Untersuchungen industrieller Unternehmen“.

Zum Preisausschreiben des Generalinspektors für das deutsche Straßenwesen für Schneeräumgeräte vom 11. April 1938<sup>1)</sup>. Es ergeht hiermit die Aufforderung an alle Wettbewerbsteilnehmer, bis spätestens 30. September 1938 an den Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen, Berlin W 8, Pariser Platz 3, mitzutellen:

1. Wohnort und genaue Anschrift des Wettbewerbsteilnehmers,
2. Art und Anzahl der Schneeräumgeräte bzw. Anbauvorrichtungen, die für die Prüfung zur Verfügung gestellt werden,
3. eine kurz gefaßte Schilderung, unter welchen besonderen Schnee- und Eisverhältnissen nach Auffassung des Wettbewerbers das Gerät besonders vorteilhaft verwendet werden kann.

Auf einem besonderen Fragebogen, der dem Wettbewerber zugehen wird, wird er alsdann weitere Angaben über die Leistung seines Geräts zu machen haben. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es sich nicht um einen Ideenwettbewerb, sondern um die praktische Erprobung fertig gelieferter Geräte handelt.

Nach den Angaben des Wettbewerbsteilnehmers wird bestimmt, an welcher Stelle das Gerät erprobt werden wird. Ausdrücklich sei bemerkt, daß kein Wettplügen zwischen verschiedenen Systemen stattfinden soll, vielmehr ist in Aussicht genommen, die Pflüge unter verschiedensten Bedingungen während des Winters 1938/39 beim praktischen Gebrauch zu erproben und nach den hierbei gewonnenen Erfahrungen unter Heranziehung der Leistungsangaben der Hersteller die Gesamtbewertung und die Prämierung vorzunehmen. Dabei wird angestrebt werden, gleichartige Schneepflüge mit gleichartigen Antriebsfahrzeugen zu erproben.

Als Prüflorte sind vorläufig in Aussicht genommen: Feldberg (Schwarzwald), Alpe Rautz (Arlberg), Kitzbühel, Radstatt, Liezen (Steiermark) und Münchenberg (Oberfranken).

Weitere Angaben über die Durchführung der Prüfung werden den Wettbewerbern mit Zustellung der Annahmebescheinigung ihres Geräts zum Wettbewerb ausgehändigt; zugleich wird der Bestimmungsbahnhof angegeben, an den das Gerät zu senden ist.

Verzeichnis der Beamten des höheren bautechnischen Verwaltungsdienstes im Bereich des Preußischen Finanzministeriums. Beilage zum Ztbl. d. Bauv. 1938, Heft 30, 54 S. Berlin, April 1938. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 9. Einzelpreis der Beilage 2 RM, Partiepreise billiger.

Auf vielfachen Wunsch hat die Schriftleitung des „Zentralblattes der Bauverwaltung“ das bis zum Jahre 1918 alljährlich erschienene Verzeichnis der Baubeamten jetzt in neuer und erweiterter Form, mit einer Darstellung des Behördenaufbaues wieder herausgegeben, und zwar zunächst das Verzeichnis der im Bereiche der Preußischen Staatshochbauverwaltung tätigen Baubeamten. Dem Verzeichnis selbst folgt die Dienstaltersliste mit Angabe des Geburtstages und der letzten Beförderung, des dienstlichen Wohnortes und der Dienststelle jedes Beamten, sowie ein alphabetisches Namenverzeichnis. Die Schrift dürfte für jeden Baubeamten von besonderem Interesse sein. Ls.

## Zuschrift an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortung der Schriftleitung.)

Fahrbahnen der Straßenbrücken. Erfahrungen, Versuche und Folgerungen. In diesem in Bautechn. 1938, Heft 23/24, S. 306 ff. erschienenen Aufsatz findet sich bei der Beschreibung der Buckelblechfahrbahnen mit Betonausfüllung auf S. 308 unten die Bemerkung, daß

die von mir in Bautechn. 1937, Heft 34, S. 447 vorgeschlagenen eingeschweißten Aussteifungsrippen in den Buckelblechen nicht erforderlich seien.

Hier liegt offenbar ein Mißverständnis vor.

Meine Ausführungen und mein Vorschlag der eingeschweißten Rippen beschränken sich ausdrücklich auf sogenannte Leichtfahrbahnen, d. h. Buckelbleche mit Asphaltbetonausfüllung und schwacher Verschleißdecke in Gußasphalt entsprechend Abb. 1 meiner Veröffentlichung. Diese Einschränkung war erforderlich, um für die theoretische Berechnung der Buckelbleche einfache Voraussetzungen zu schaffen, da bei einer Bitumen- und Asphaltbetondecke auf eine Mitwirkung der Füllung mit den Buckelblechen nicht zu rechnen ist. Dies ist von den Verfassern selbst durch Versuche festgestellt worden (S. 322, Versuch 7), als deren Ergebnis sie u. a. auf S. 323 feststellen:

9. Asphaltbetonfüllungen steifen die Buckelbleche nicht genügend aus; bei hoher Temperatur (Sonnenbestrahlung) sinkt die Sicherheit gegen bleibende Verformung.
10. Durch Asphaltbetonfüllungen kann der waagerechte Zug der Buckelbleche nicht aufgenommen werden, so daß in den Randfeldern besondere Vorkehrungen notwendig sind.

Eine Angabe darüber, wie diese Vorkehrungen zu denken sind, ist nicht gemacht worden.

Sofern an den Randträger, der zur Aufnahme des waagerechten Zuges allein zu schwach ist, Bauteile anschließen, die in waagerechter Richtung biegesteif sind (z. B. unteres Flachblech eines auskragenden Fußweges), kann der waagerechte Zug der Buckelbleche in diese hineingeleitet werden. In allen anderen Fällen aber halte ich meinen Vorschlag der Drucksteifen für den weitaus wirtschaftlichsten, da der Gewichts- und der Herstellungsaufwand gering und die Wirkung groß ist. Der zuweilen gemachte Einwand, daß die Herstellung durch das notwendige Einpassen in die Wölbung sehr teuer sei, trifft nicht zu und kann am besten durch die bereits ausgeführten Bauwerke widerlegt werden.

Daß meine für Leichtfahrbahnen gemachten Ableitungen und Vorschläge nicht ohne weiteres auf Fahrbahnplatten mit schwersten Füllungen und Decken übertragen werden dürfen, wie es von den Verfassern des obengenannten Aufsatzes irrtümlich geschehen ist, da dann völlig andere statische Verhältnisse vorliegen, war mir so selbstverständlich, daß ich in meiner Arbeit einen besonderen Hinweis darauf für überflüssig hielt.

Dr.-Ing. Zimirski.

Der Verfasser des oben zuerst angeführten Aufsatzes, Herr Direktor Dr.-Ing. Schaechterle, hat zu der vorstehenden Äußerung nichts zu bemerken.  
Die Schriftleitung.

## Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Deutsche Reichsbahn. a) Reichs- und preußisches Verkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen. Im Ruhestand verstorben: Direktor der Deutschen Reichsbahn Ministerialdirektor a. D. Jahn.

b) Betriebsverwaltung: Ernann: zum Reichsbahnrat: die Reichsbahnbaussessoren Birkel, Vorstand des Betriebsamts Bautzen, Hartling, Vorstand des Betriebsamts Paderborn 2, die Oberlandmesser auf wichtigeren Dienstposten Ludwig Schmitt, Vorstand des Vermessungsamts Frankfurt (Main) (Reichsautobahnen), Heyder, Vorstand des Vermessungsamts Kassel (Reichsautobahnen), Johannes Meier, Vorstand des Vermessungsamts München 2 der Reichsbahnbauverwaltung, Schwahn, Vorstand des Vermessungsamts Stuttgart (Reichsautobahnen).

Gestorben: Reichsbahnoberrat Arno Sorger, Dezentent der RBD Oppeln.

Im Ruhestand verstorben: Oberregierungsbaurat Essen in Erfurt, zuletzt Dezentent der RBD Erfurt; — Reichsbahnoberrat Huber in München, zuletzt Vorstand des Bauamts München 3 (Hochbau); — Reichsbahnrat Brzozowski in Flensburg, zuletzt beim Reichsbahn-Zentralamt in Berlin.

INHALT: Neues Schiffshewerk. — Einiges über die Gestaltung massiver Bogenbrücken. (Fortsetzung) — Die Unkostenzuschläge für massive Ingenieurbauten. — Vermischtes: Die Staatsbauschule für Hoch- und Tiefbau Leipzig. — Verein Beratender Ingenieure E. V. (VBI). — Zum Preisausschreiben des Generalinspektors für das deutsche Straßenwesen für Schneeräumgeräte vom 11. April 1938. — Verzeichnis der Beamten des höheren bautechnischen Verwaltungsdienstes. — Zuschrift an die Schriftleitung. — Personalmeldungen.

Verantwortlich für den Inhalt: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.  
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.

<sup>1)</sup> Bautechn. 1938, Heft 18, S. 234.