

ÜBER RISSE UND FUGENABSTÄNDE IN BETONSTRASSEN.

Von Magistratsbaurat Dr.-Ing. Felix v. Glaßer, Charlottenburg.

In Deutschland ist der Betonstraßenbau im Gegensatz zu Amerika und England erst in den letzten Jahren in größerem Umfange aufgenommen worden, und es ist damit zu rechnen, daß mit der Zunahme der gummibereiften Kraftwagen auch bei uns die Betonstraße wegen ihrer unleugbaren Vorteile und auf Grund der gesammelten Erfahrungen weiterhin sich stark entwickeln wird. Als besondere Vorteile sind hervorzuheben die billige Herstellung, die große Verkehrssicherheit infolge dauernd rauher Oberfläche, die geringe Staubentwicklung und die geringen Unterhaltungskosten.

Für eine dauerhafte Betondecke wird gefordert, daß sie erstens die nötige Tragfähigkeit besitzen muß, um den Biegungsbeanspruchungen, die durch die Verkehrslasten hervorgerufen werden, zu widerstehen, zweitens muß die Oberfläche eine ausreichende Verschleißfestigkeit besitzen, und drittens soll die Decke rissefrei bleiben¹.

Eine tragfähige, den Verkehrsanforderungen und den Baugrundverhältnissen genügende Decke läßt sich durch die nötige Stärke, durch geeignete Zuschlagsstoffe und Mischungsverhältnisse sowie sorgfältige Verarbeitung des Betons erzielen, auch eine verschleißfeste Oberfläche kann durch Verwendung fester Zuschlagsstoffe und durch sachgemäße Behandlung hergestellt werden. Hingegen läßt sich die dritte Forderung, daß die Betondecke rissefrei bleiben muß, nur innerhalb gewisser Ausmaße der Decke und unter bestimmten Voraussetzungen erfüllen.

Der frühere Charlottenburger Stadtbaurat Dr.-Ing. Bredtschneider führte in seinem Vortrage über Asphalt und Teer im Dienste des Straßenbaues² auf der Tagung der ständigen Kommission für Asphalt und Teer 1922 etwa folgendes aus: „Die Volumenveränderung durch Abkühlung und Schwinden des Betons führt dann zur Rissebildung, wenn sich äußere Widerstände der Volumenänderung entgegenstellen. Ein frei aufgehängtes Betonband wird nicht reißen. Legt man dieses Band in eine Erdbettung, so setzt sich der Volumenänderung die Reibung entgegen und erzeugt Zugspannungen, die den Beton dann zum Reißen bringen, sobald die Zugfestigkeit überschritten wird.“ Da Beton nur eine geringe Elastizität besitzt und als sprödes Material³ anzusprechen ist, denn Proportionalitätsgrenze, Fließgrenze und Bruchgrenze fallen nahezu zusammen, andererseits sein Schwindmaß groß ist, so ist die Entstehung von Rissen unvermeidlich.

Zu unterscheiden sind Oberflächenrisse, Belastungsrisse, Temperaturrisse und Schwindrisse. Die Oberflächenrisse entstehen durch schnelles Austrocknen der Oberfläche und zeigen sich nur als Haarrisie, die statisch im allgemeinen ungefährlich sind. Belastungsrisse gehen durch sämtliche Schichten des Betons und treten bei ungenügender Tragfähigkeit der Decke auf. Die Temperaturrisse und Schwindrisse durchschneiden ebenfalls sämtliche Schichten der Decke und werden durch die Volumenverminderung bei der Abkühlung oder beim Schwinden des Betons hervorgerufen.

Es ist bekannt, daß die natürlich auftretenden Risse leichter

zur Zerstörung einer Betonstraße führen, als die künstlich angelegten Fugen, weil bei der natürlichen Rißbildung alle in der Nähe des späteren Risses liegenden Betonteilchen nahezu bis an die Grenze der Zugfestigkeit beansprucht und dadurch gelockert werden⁴. Man wird deshalb mit Vorteil künstliche Fugen anordnen. Nach dem Reisebericht von Prof. Dr.-Ing. Probst hält auch die Mehrheit der Straßenbaufachleute in Amerika die Anordnung der künstlichen Fugen für unbedingt notwendig⁵.

Die bisher bei den hergestellten Betonstraßen gewählten Abstände der künstlichen Fugen sind außerordentlich verschieden. In Cottbus hat man, nachdem man ursprünglich keine Fugen einlegte, später alle 16 bis 24 m quer zur Längsachse der Straße Fugen angeordnet. Für Dresden gilt als Höchstmaß 10 m, meist sollen sie aber alle 6 bis 7 m vorgesehen sein. Stadtbaudirektor Gleibe, Dresden, fordert als Höchstmaß 6 m, im allgemeinen einen Abstand von 4 bis 5 m⁴. Die Betonstrecke auf der Automobil-Verkehrs- und -Übungsstraße in Berlin hat alle 8 m Quersfugen erhalten. Amerika wählt 10 bis 15 m, an anderen Stellen weitere Entfernungen⁶. Die Bates-Versuchsstraße in Illinois besitzt in Strecken, die die Probefahrten gut ausgehalten haben, nur alle 7,60 m Quersfugen⁷. Die Great-West-Road in England hat Quersfugen alle 30 bis 35 m, entsprechend einer Tagesarbeit⁸.

Da die Zerstörungen der Betondecke von den Fugen ausgehen, so muß man bestrebt sein, die Breite der Fugen so klein wie möglich zu halten und die Zahl der Fugen durch möglichst große Abstände zu vermindern suchen.

Es soll nun im folgenden versucht werden, aus den Spannungsverhältnissen, die natürlich nur überschläglich erfaßt werden können, die Größe der Grenzabstände der Fugen für gerade Straßen, ringförmige Straßen und für Plätze abzuleiten.

I. Die festen Punkte im Straßenkörper.

Wird ein elastisches Band an zwei Querschnitten festgehalten, so wird bei gleichmäßiger Abkühlung oder Erwärmung um t° in jedem dazwischen liegenden Querschnitt die gleiche Normalspannung $\sigma = E \cdot w \cdot t$ auftreten. Hierin bedeutet E den Elastizitätsmodul und w den Temperaturkoeffizienten. Die Gleichung setzt voraus, daß der Baustoff dem Hookeschen Gesetze folgt und daß sich das Band nach den Querrichtungen frei zusammenziehen und ausdehnen kann. Schubspannungen zwischen den Längsfasern treten dabei nicht auf, da infolge des Festhaltens der Endflächen Verschiebungen zwischen den Längsfasern unmöglich sind. Daß der Beton dem Hookeschen Gesetze ziemlich sicher folgt, zeigen die neueren Druck- und Zugversuche mit Hilfe des Mikroskopparators von Prof. Eisenmann in Braunschweig⁹.

⁴ Vgl. auch Gleibe, Dresden, Die Betonstraße unter Berücksichtigung der Dresdner Verhältnisse, Zement 1925, S. 13.

⁵ E. Probst, Karlsruhe, Die Entwicklung des Beton- und Eisenbetonbaues in den Vereinigten Staaten, Der Bauing. 1926, S. 413f.

⁶ Betonstraßen in Amerika, Reisebericht von Dr.-Ing. Riepert 1925, Zementverlag G. m. b. H., Charlottenburg, S. 13.

⁷ Automobilversuchsstraßen in Nordamerika und ihre Ergebnisse, Zementverlag G. m. b. H. 1925, S. 10.

⁸ Bericht der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau in Berlin, Reise nach London usw., von Oberbaurat Hentrich in Krefeld, Verlag Julius Springer, Berlin 1925, S. 41.

⁹ Beton und Eisen 1926, S. 256.

¹ Wernecke, Haltbare Betonstraßen, Zement 1924, S. 501 und Bauing. 1924, S. 444.

² Bredtschneider, Asphalt und Teer im Dienste des Straßenbaues, Techn. Gem. Bl. 1922, S. 89.

³ Vgl. A. Föppl, Vorlesungen über techn. Mechanik, Band I (1917), S. 297 und Band V (1907), S. 367f.

Betrachtet man die städtischen Stampfasphaltstraßen, so wird man fast regelmäßig finden, daß die Betonunterbettung zwischen je zwei Rinnenschachtpaaren quer zur Straße gerissen ist. Eine Betondecke von 10 m Breite und 20 cm Stärke wird z. B. bei einer Betonzugfestigkeit von 8 kg/cm^2 ^{10*} durch eine Zugkraft von $\sigma F > 80 \cdot 10,0 \cdot 0,2 = 160 \text{ t}$ zum Zerreißen gebracht. Der Stampfasphalt kann dabei unberücksichtigt bleiben, da seine Zugfestigkeit nach einer im Jahre 1921 ausgeführten Untersuchung des städtischen Technischen Untersuchungsamtes in Charlottenburg über Zugfestigkeit und Dehnung von Asphalten bei den meisten Stampfasphalten der Firmen Neuchatel, Kopp, Jeserich, Wigankow u. a. den Wert Null ergeben hat, obgleich die Asphalte bei 150°C eingestampft worden waren. Um die obige Zugkraft von 160 t zu erzeugen, würde nur eine Abkühlung um etwa

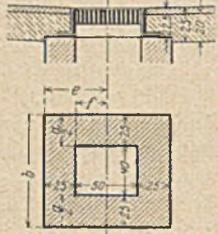


Abb. 1.

$$t = \frac{\sigma}{E \cdot \nu} = \frac{8}{200\,000 \cdot 0,000\,01} = 4^\circ$$

erforderlich sein. Die Rinnenschächte von nebenstehenden Abmessungen (Abb. 1) leisten einen Schubwiderstand von

$$Q = 2 \frac{4}{3} a \frac{b e^3 - (b-a) f^3}{b e^2 - (b-a) f^2} \tau_{\max} = \frac{2 \cdot 21,25}{6} \tau_{\max},$$

worin die Schubfestigkeit τ_{\max} der in Klinkermauerwerk hergestellten Rinnenschächte zu 30 kg/cm^2 angenommen sei. Für zwei Rinnenschächte wird dann $Q = 212,25 \text{ t}$, also wesentlich größer als die oben berechnete Zugkraft des Betonbandes, der Beton muß reißen. Hierbei ist zu bemerken, daß bei jungem Beton die Verhältnisse noch ungünstiger liegen, da σ_k kleiner ist. In der Regel wird nicht die Abkühlung die Ursache für die Entstehung der Zugkräfte sein, sondern die Schwindung, denn es ist bekannt, daß die Schwindung einem Temperaturabfall bis zu 25°C gleichkommen kann¹¹.

Oft treten zwischen zwei Rinnenschachtpaaren, die in üblicher Weise bei Straßen mit geringem Gefälle etwa 30 bis

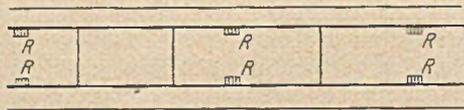


Abb. 2.

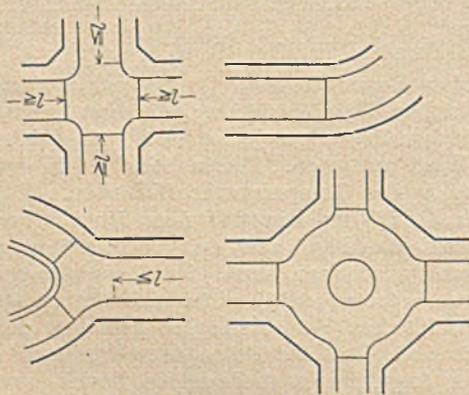


Abb. 3—6.

40 m voneinander entfernt angeordnet werden, nicht nur ein, sondern mehrere Querrisse auf. Die Entstehung dieser zweiten Risse ist auf die in nachstehenden Abschnitten beschriebenen Ursachen zurückzuführen. Müssen Kanäle unter dem Fahrdamm verlegt werden, so bilden auch deren Einsteigeschächte feste Punkte. Bei Betonstraßen wird man entweder die Rinnenschächte in die Bürgersteige verlegen, wie z. B. an dem

als reine Betonstraße ausgeführten Großen Wege im Berliner Tiergarten geschehen ist, oder man muß bei der Anordnung der Fugen auf die Rinnen- und Einsteigeschächte Rücksicht nehmen, indem man zwischen den festen Punkten künst-

liche Fugen einlegt, Abb. 2. In England und Amerika finden wir ebenfalls die seitliche Anordnung der Regenabflüsse¹². Straßenkreuzungen und die an gerade Strecken anschließenden Krümmungen stellen gleichfalls feste Punkte dar. Nach den Reiseberichten von Riepert legen deshalb die Amerikaner an den Enden jeder Kurve Querrugen ein¹³. Einige Beispiele von unvermeidlichen Rißbildungen zeigen die Abbildungen 3 bis 6. An diesen Rißstellen ordnet man zweckmäßig künstliche Fugen an.

II. Wärmespannungen, hervorgerufen durch Erwärmung und Abkühlung der Oberfläche.

Infolge der Temperaturunterschiede zwischen der Ober- und Unterfläche des Betonbandes entstehen Wärmespannungen. Wird die Oberfläche abgekühlt, so sucht sich der Beton nach oben hohl zu wölben. Diesen Krümmungsbestrebungen wirkt

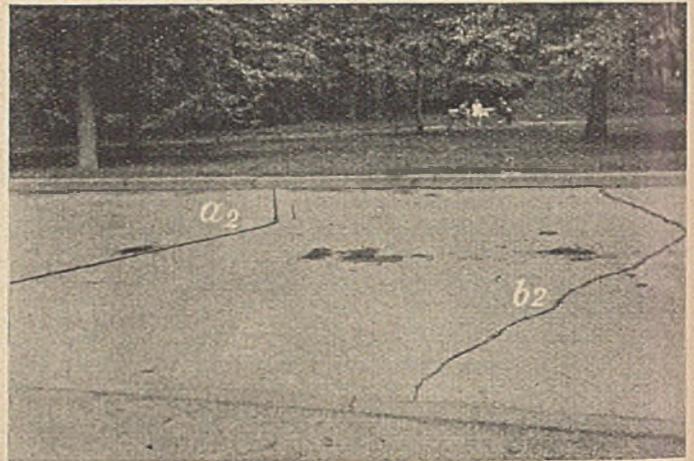


Abb. 7.

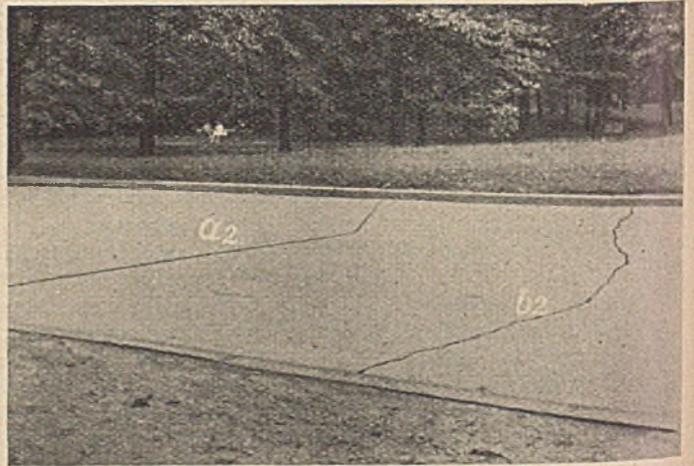


Abb. 8.
a Fuge. b Riß.

Abb. 7 u. 8. Betonstraße im Berliner Tiergarten.

das Eigengewicht entgegen und erzeugt in den oberen Fasern Biegezugspannungen. Bei Erwärmung der Oberfläche treten diese Spannungen an den unteren Fasern auf. An der Hand einer wertvollen Veröffentlichung von Prof. Noburu Yamaguti von der Universität Tokio über die Wärmeverteilung in Betonkörpern mit parallelen Seitenflächen, wovon die eine period-

^{10*} Unterbeton (Schüttbeton oder Klatschbeton) für Asphalt- und Holzpflasterstraßen hat etwa 8 kg/cm^2 Zugfestigkeit, vgl. Bredtschneider, Techn. Gem. Bl. 1922, S. 90.

¹¹ Petry, Belgische Versuche über das Schwinden des Betons während der Erhärtung, Bauing. 1922, S. 321.

¹² Roads and Road Construction, Juni 1925.

¹³ Zement 1925, Sonderdruck Nr. 6.

schwerer Erwärmung und Abkühlung ausgesetzt ist¹⁴, würde sich z. B. für eine 10 cm starke auf Erdreich aufliegende Betonplatte und bei einer Temperaturschwankung von $2\Theta = 30^\circ\text{C}$ innerhalb einer 9stündigen Periode unter Annahme eines geradlinigen Temperaturabfalles eine größte Biegezugspannung

$$\sigma_z = \frac{E_d w}{1 + \sqrt{\frac{E_d}{E_z}}} 0,67 \Theta = \frac{200\,000 \cdot 0,000\,01}{1 + \sqrt{1,25}} 0,67 \cdot 15 = 9,4 \text{ kg/cm}^2$$

und für eine 30 cm starke Platte

$$\sigma_z = \frac{E_d w}{1 + \sqrt{\frac{E_d}{E_z}}} 0,831 \cdot 15 = 11,8 \text{ kg/cm}^2$$

ergeben. Hierbei ist die thermische Leitfähigkeit des Betons zu 0,0027, der Erde zu 0,000 88 und die Durchlässigkeit des Betons zu 0,0056, der Erde zu 0,0031 angenommen worden. Ferner wurde das Betonband als einfacher Balken betrachtet, während die strenge Lösung, die noch der weiteren Forschung bedarf, sich auf eine Platte oder Schale beziehen müßte. Bei einem maßgehaltenen, im Quellungszustand befindlichen Beton können diese Biegezugspannungen gleich Null sein. Die oben angegebenen Werte, die als reichlich groß anzusehen sind, sollen bei der späteren Aufstellung der für die Grenzlängen maßgebenden Festigkeiten des Betons verwendet werden. Die Risse, die allein durch die Wärmespannungen entstehen, kennzeichnen sich durch einen ganz unregelmäßigen Verlauf, weil die gleichen Biegezugspannungen an beliebigen Stellen der Oberfläche auftreten können.

Die auf der in den Jahren 1903/04 hergestellten Betonstraße im Berliner Tiergarten vorhandenen typischen Querrisse (Abb. 7 und 8) sind zum Teil vollkommen gleichlaufend den künstlich eingelegten Fugen. Diese Risse können weder Belastungsrisse noch die oben besprochenen Temperaturrisse sein. Es sind reine Zugrisse, die nur durch die Reibung auf der Bettung bei gleichmäßiger Volumenverminderung entstanden sein können.

III. Biegungsspannungen, hervorgerufen durch die Verkehrslasten.

Die auf Grund der Theorie von Bauwerken auf elastischer Unterlage von Dr.-Ing. Leitz¹⁵ in München für Betonstraßen aufgestellten Berechnungen haben ergeben, daß eine 15 cm starke Betondecke für Raddrücke von 3 t bei Verwendung von Vollgummireifen nicht als betriebssicher anzusehen ist, da bei Eckstellungen der Lasten Biegungsspannungen über 40 kg/cm² auftreten können. Einzellasten in der Mitte und am Rande eines Betonstraßenabschnittes rufen geringere Biegungsspannungen hervor als Lasten in der Eckstellung an der Fuge. Von Einfluß auf die Größe der Fugenabstände sind jedoch nur die aus den Laststellungen in der Mitte und an den Rändern der Platten entstehenden Biegungsspannungen, sie müssen bei der Aufstellung der für die Grenzlängen maßgebenden Festigkeiten des Betons mit berücksichtigt werden. Der Hinterraddruck von einem vollbesetzten Berliner Kraftomnibus beträgt einschließlich 20% Stoßzuschlag zur Zeit etwa 3,6 t. Hierfür erhalten wir nach den Berechnungen von Leitz bei Verwendung von Luftreifen und bei einem Elastizitätsmodul von 180 000 kg/cm² für eine Decke von 15 cm Stärke bei Mittelstellung und Randstellung der Last die Biegungsspannungen 10,1 bzw. 14,4 kg/cm². Die entsprechenden Werte für eine 20 cm starke Decke sind 5,6 bzw. 8 kg/cm² und für eine 30 cm starke Decke 2,5 bzw. 3,6 kg/cm². Räder mit Vollgummireifen erzeugen wegen der kleineren Berührungsfläche etwa 1,5 mal größere Biegungsspannungen.

IV. Grenzabstände der Fugen bei geraden Straßen von verschiedener Breite.

Die in den obigen Abschnitten behandelten Wärmespannungen und Spannungen infolge der Verkehrsbelastungen führen zusammen mit den Zugspannungen aus der Volumenverminderung zur Ribbildung. Den Ausschlag geben die letzteren, weil sie mit den Reibungswiderständen, die eine Funktion der Länge und Breite des Betonbandes sind, wachsen und nur in bestimmten Querschnitten ein Höchstmaß erreichen.

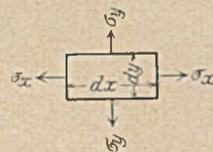


Abb. 9.

Wir legen den nachstehenden Ausführungen einen zweiachsigen ebenen Spannungszustand zugrunde, dessen Hauptspannungen, die hier Zugspannungen sind, mit σ_x und σ_y bezeichnet werden. Die Spannung in der dritten Richtung ist somit gleich Null gesetzt, weil die Ribbildung auch ohne irgendwelche lotrechte Belastung eintritt. Für die Hauptdehnungen in einem unendlich kleinen Parallelepipid erhalten wir nach dem Hookeschen Elastizitätsgesetz:

$$\epsilon_x = \frac{1}{E} \left(\sigma_x - \frac{1}{m} \sigma_y \right),$$

$$\epsilon_y = \frac{1}{E} \left(\sigma_y - \frac{1}{m} \sigma_x \right)^{16*},$$

worin E der Zugelastizitätsmodul und

m die Poissonzahl für das gezogene Betonband

bedeuten.

Auf die Rechtecke von den Kantenlängen $dy dz$ wirken die Kräfte $\sigma_x dy dz$ in entgegengesetzter Richtung. Vergrößert sich der Abstand dx um ϵdx , so leisten die beiden Kräfte eine spezifische Formänderungsarbeit $\frac{1}{2} \sigma_x dy dz \cdot \epsilon dx$ oder mit obigem Werte für ϵ_x : $\frac{1}{2E} \left(\sigma_x^2 - \frac{1}{m} \sigma_x \sigma_y \right) dx dy dz$. Hierzu kommt noch der entsprechende Ausdruck für die Arbeit der Hauptspannung in der Y-Achse. Durch Addition der beiden Werte ergibt sich die Arbeit für das Volumenelement und daraus die Gesamtformänderungsarbeit:

$$A = \int \frac{1}{E} \left(\frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}{2} - \frac{1}{m} \sigma_x \sigma_y \right) dV.$$

Die gleichzeitig zu leistende Schubarbeit soll hier unberücksichtigt bleiben, weil sie von verschwindend geringem Einfluß ist. Setzen wir nun das Potential der elastischen Kräfte gleich der Reibungsarbeit, die das Betonband in der X- und Y-Richtung durch die Verschiebung auf der Erdbettung nach dem Reißen zu leisten hätte, so erhalten wir:

$$(1) \quad \int_0^V \left(\frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}{2} - \frac{1}{m} \sigma_x \sigma_y \right) dV = \frac{1}{2} G \mu (\lambda_x + \lambda_y).$$

Die Grenzen der Reibungswege sind:

$$\lambda_x = \frac{\sigma_x}{E} l,$$

$$\lambda_y = \frac{\sigma_y}{E} \cdot \frac{b}{2},$$

ferner ist $G = V\gamma$ das Gewicht des Betonbandes von der Länge l , μ der Reibungskoeffizient zwischen Beton und Erdreich und b die Straßenbreite.

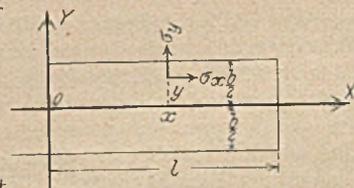


Abb. 10.

Durch Auflösung des Integralen und nach Wegheben der Faktoren $\frac{1}{E}$ und V ergibt sich:

$$(2) \quad \sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \frac{2}{m} \sigma_x \sigma_y - \mu \gamma \left(\sigma_x l + \sigma_y \frac{b}{2} \right) = 0.$$

^{16*} A. Föppl, Vorlesungen über Techn. Mechanik, 1914, Bd. III, Festigkeitslehre, S. 51 ff.

¹⁴ Beton und Eisen 1926, S. 385.
¹⁵ H. Leitz, München, Zur Berechnung des Betonstraßenoberbaues, Die Bautechnik 1926, S. 645.

Aus der Grenzbedingung, daß für $\sigma_x = \sigma_y$ auch $l = \frac{b}{2}$ ist, finden wir aus Gl. (2) die Grenzlänge:

$$(3) \quad l = \frac{1}{\mu \gamma} \left[\sigma_x - \frac{1}{m} \left(2\sigma_y - \frac{\sigma_y^2}{\sigma_x} \right) \right],$$

worin bedeuten: $\sigma_x = \Delta \sigma_k =$ Zugfestigkeit des Betons,

$$\sigma_y = \frac{b}{2} \cdot \frac{\mu \gamma}{\left(1 - \frac{1}{m}\right)} \leq \Delta \sigma_k.$$

Für $\sigma_y = \Delta \sigma_k$ wird $l = \Delta \sigma_k \left(1 - \frac{1}{m}\right) \frac{1}{\mu \gamma}$, das ist der Grenzfall für die maximale Behinderung in Richtung der beiden Hauptachsen vor Eintritt des Risses. Für ein ∞ dünnes Band wird $\sigma_y = 0$ und $l = \frac{\Delta \sigma_k}{\mu \gamma}$. Die beiden Grenzwerte finden wir bereits in der Abhandlung von Prof. Engesser über die Wärmespannungen in Mauerkörpern¹⁷.

Die Grenzlängen können den Wert l und $2l$ annehmen. Hat z. B. ein Betonband die Länge $3l$, so wird es reißen zwischen den Längen l und $2l$. Es soll hier stets der kleinere Wert als der maßgebende angesehen werden. Aus Gleichung (3) sind nachstehend für verschiedene Straßenbreiten und Zugfestigkeiten $\Delta \sigma_k$ die Grenzlängen für einen Reibungswert $\mu = 0,8$, ein spezifisches Gewicht $\gamma = 2,3 \text{ t/m}^3$ und eine Poissonzahl $m = 6$ berechnet worden. Die Reibungswerte zwischen Beton und märkischem Sande wurden auf Grund eingehender Untersuchungen im Technischen Untersuchungsamt Charlottenburg zu $0,7$ im Mittel bei trockenem Sande und zu $0,8$ bei feuchtem Sande ermittelt. In einem amerikanischen Berichte über die Größe der Reibung für verschiedene Untergrundarten und Feuchtigkeitsverhältnisse wird der Durchschnittswert zu rund 2 angegeben¹⁸. Auf den jeweiligen Reibungswert zwischen Beton und Untergrund ist daher bei der Anordnung der Fugen Rücksicht zu nehmen.

Tabelle I.

$\sigma_x = \Delta \sigma_k$ kg/cm ²	Grenzlängen oder Fugenabstände in geraden Straßen (siehe auch Tabelle II)				
	Straßenbreite 5,0 m	Straßenbreite 6,0 m	Straßenbreite 7,50 m	Straßenbreite 10,0 m	Straßenbreite 12,0 m
	m	m	m	m	m
1	4,7	4,6	4,6	—	—
2	9,9	9,9	9,8	9,4	9,4
3	15,3	15,2	15,0	14,7	14,4
4	20,8	20,6	20,4	20,0	19,6
5	26,2	26,1	25,8	25,4	25,1
usw.					

Bezüglich der Poissonzahl m , die das Verhältnis der Längenänderung zur Änderung in der Querrichtung eines gezogenen oder gedrückten Stabes angibt, sind die bisherigen Untersuchungen noch zu keinem sicheren Ergebnis gekommen. Auf der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins teilte Prof. Gehler, Dresden, mit, daß er aus Biegeversuchen mit Eisenbetonbalken die Poissonzahl im Druckbereich zu $m = 6$ und im Zugbereich zu $m = 10$ bis 12 gefunden habe. Wünschenswert wäre die Feststellung der Verhältniszahl für Beton bei Biegung mit gleichzeitig auftretendem Axialzug sowie bei reiner Zugbelastung. Für die vorliegenden Berechnungen wurde der Mittelwert $m = 6$ gewählt¹⁹.

¹⁷ Engesser, Über die Wärmespannungen in Mauerkörpern, insbesondere von Stütz- und Staumauern, Zeitschr. für Arch.- und Ing.-Wesen 1920, S. 41.

¹⁸ Goldbeck, Der Entwurf von Betonstraßen, Zement, Sonderdruck Nr. 48, 49 und 50 (1925).

¹⁹ A. Föppl, Techn. Mechanik Band III (1914), S. 43.

Die Zusammenstellung I zeigt, daß geringen Zugfestigkeiten verhältnismäßig große Grenzlängen entsprechen. Je schmaler die Straße ist, desto größer ist ihr zulässiger Fugenabstand. Bei Straßen mit einer Längsfuge in der Mitte können daher die Abstände der Quersfugen größer gewählt werden als bei Straßen von gleicher Breite aber ohne Längsfuge.

Durch Addition der Wärmespannungen, der Biegungsspannungen aus den Verkehrsbelastungen und der $\Delta \sigma_k$ obiger Zusammenstellung erhalten wir die größten Betonzugspannungen oder die erforderliche Betonzugfestigkeit, zu der bei gegebener Straßenbreite und Deckenstärke eine bestimmte Grenzlänge des Betonbandes gehört, innerhalb welcher Risse nicht aufzutreten brauchen. Die Spannungen aus den Wärmeschwankungen und aus den Verkehrsbelastungen sind Biegungsspannungen, während die aus der Volumenverminderung und Reibung auf der Erdbettung entstehenden Spannungen vor der Ribbildung reine Zugspannungen sind. Es ist bekannt, daß die Biegezugfestigkeit etwa $1,8$ bis 2 mal größer ist als die aus Zugversuchen bestimmte reine Zugfestigkeit²⁰. Wir setzen daher $\frac{Z'}{Z} = 1,8$ und rechnen für die aufzunehmenden Wärme- und Belastungsspannungen bei 20 cm starker Betondecke mit einer reinen Betonzugspannung von

$$\frac{10,6}{1,8} + \frac{8}{1,8} \left(\text{bzw. } \frac{8 \cdot 1,5}{1,8} \right) = \text{etwa } 10 \text{ bis } 13 \text{ kg/cm}^2$$

und bei einer 30 cm starken Decke mit

$$\frac{11,8}{1,8} + \frac{3,6}{1,8} \left(\text{bzw. } \frac{3,6 \cdot 1,5}{1,8} \right) = \text{etwa } 9 \text{ bis } 10 \text{ kg/cm}^2.$$

Die geklammerten Zahlen berücksichtigen die Verwendung von Vollgummireifen. In der nachstehenden Tabelle II sind die Beziehungen zwischen Betonzugfestigkeit und den Grenzlängen unter Berücksichtigung der Wärmespannungen und der Spannungen infolge der Verkehrslasten sowie der Straßenbreite und der Deckenstärke zusammengestellt worden (vgl. auch Tabelle I).

Tabelle II.

Erforderliche reine Zugfestigkeit des Betons vor Beendigung des Feuchthaltens		Erforderliche reine Zugfestigkeit des Betons vor Verkehrsübergabe		Grenzlängen oder Fugenabstände in geraden Straßen						
		σ_k								
bei 20 cm starker Decke	bei 30 cm starker Decke	Luttreifen	Vollgummi	Luttreifen	Vollgummi	Straßenbreite				
		σ_k								
1	2	3	4	5 m	6 m	7,50 m	10,0 m	12,0 m		
kg cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	m	m	m	m	m		
7	8	11—14	10—11	4,7	4,6	4,6	—	—		
8	9	12—15	11—12	9,9	9,9	9,8	9,4	9,4		
9	10	13—16	12—13	15,3	15,2	15,0	14,7	14,4		
10	11	14—17	13—14	20,8	20,6	20,4	20,0	19,6		
11	12	15—18	14—15	26,2	26,0	25,8	25,4	25,1		
usw.										

Um das Auftreten von Rissen in der ersten Zeit zu vermeiden, muß der frisch hergestellte Beton

²⁰ Engesser, Armierter Beton 1913, S. 431ff. Probst, Vorlesungen über Eisenbeton 1917, S. 80ff.

vor Eintritt des Schwindens so lange im Quellzustand erhalten werden, bis die erforderliche Zugfestigkeit (Spalte 1 und 2 vorstehender Tabelle II) erreicht ist, die Festigkeitszunahme muß den entstehenden Spannungen vorauslaufen. Nicht nur auf die sachgemäße Herstellung des Betons, sondern vor allem auf seine Behandlung nach dem Abbindungsprozeß, also vom Erhärtungsbeginn an kommt es an. Die Amerikaner zeigen uns die Wege, wie ein junger Beton zu behandeln ist. Mit Hilfe der Edelbetone, z. B. des Solidititbetons, des Rhoubenitebetons, des deutschen Tonerdezementbetons und der anderen aus hochwertigen Zementen hergestellten Betone, die nach drei Tagen schon 28 kg/cm² Mörtelzugfestigkeit²¹ haben können, müßten sich Straßen mit sehr großen Fugenabständen herstellen lassen. Eine der neueren Solidititbetonstraßen,

²¹ Nach Feststellungen des Tiefbauamtes Köln 1925, Werbeschrift des Deutschen Soliditit-Verbandes, Köln a. Rh.

die Venloer Straße nach der Gesolei in Düsseldorf, hat auch bereits bei 10 m Straßenbreite nur alle 25 m Fugen erhalten²². Hierbei ist die erreichbare Zugfestigkeit noch lange nicht ausgenutzt. Welchen Wert die Amerikaner auf die Größe der Zugfestigkeit des Betons legen, zeigen die neueren Zementnormenvorschriften, die keine Druckfestigkeiten, sondern lediglich eine Bestimmung der Zugfestigkeiten eines Mörtels 1 : 3 nach 7 und 28 Tagen vorschreiben²³. Wir können den Ausführungen Prof. Spangenberg's in München nur beipflichten, in denen er sagt, daß die Steigerung der Zugfestigkeit ebenso wie bei den amerikanischen auch bei deutschen Zementen durchaus möglich ist und wird erreicht werden können, sobald die große bautechnische Bedeutung davon mehr erkannt ist²⁴.

(Fortsetzung folgt.)

²² Der Bauing. 1926, S. 759: Neuerungen im Soliditit-Betonstraßenbau.

²³ Der Bauing. 1927, S. 105.

²⁴ Beton und Eisen 1927, Heft 1.

DIE MECHANISCHEN HILFSMITTEL BEIM BAU AMERIKANISCHER KLÄRANLAGEN.

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

In den starkbevölkerten Städten der Ver. Staaten Nordamerikas stellt die Ableitung und Reinigung der Abwässer eine der umfangreichsten Aufgaben der Stadtverwaltungen dar, und für die Anlegung neuer Kläranlagen werden Riesensummen ausgegeben. So findet man auch in Chicago derartige ausgedehnte Anlagen, teils fertiggestellt, teils im Bau, die von der Ingenieurabteilung des „Sanitary District“ von Chicago entworfen und ausgeführt werden. Die größte im Bau befindliche Anlage ist vom Verfasser im Norden von Chicago besichtigt worden und das Bautempo ist auch hier — wie allgemein in den U. S. A. — ein außergewöhnlich rasches, wenn man einen europäischen Maßstab zugrunde legt. Um die vorgeschriebenen Termine einzuhalten, war die in den ganzen Ver. Staaten bekannte Baufirma: John Griffiths and Son Co. (Chicago) gezwungen, alle nur möglichen maschinellen Hilfsmittel und Baumaschinen zur Verwendung heranzuziehen. Die Kläranlage soll bis Ende 1927 fertiggestellt werden und erfordert einen gesamten Kostenaufwand — einschließlich Pumpstation und Rohrnetz u. dgl. — von rd. 26 Millionen Dollar¹ und dürfte zweifellos eine der größten der Welt werden.

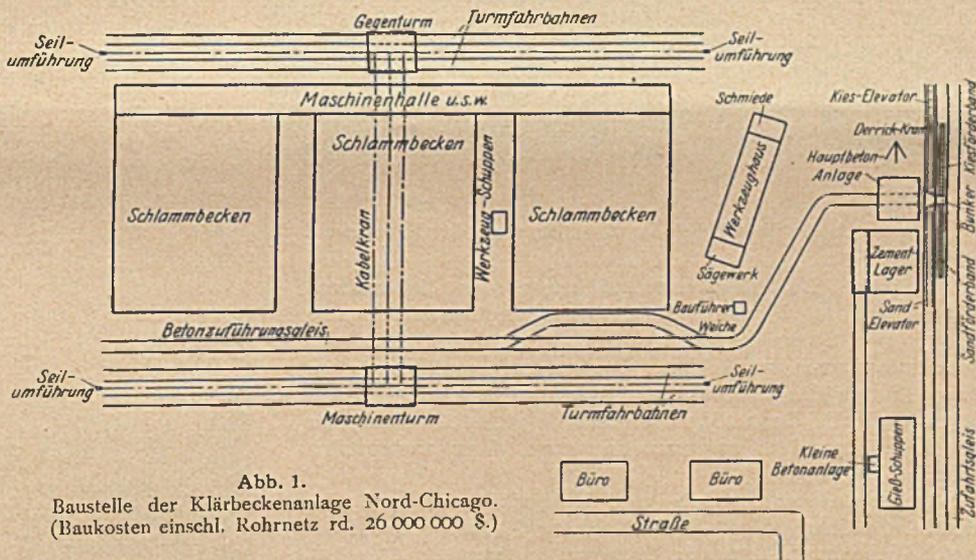
Diese Anlage dient für die Abwasserklärung eines Bereiches, der von nahezu einer Million Menschen bewohnt wird und die nördlichen Vororte Niles Center, Evanston, Wilmette und Glencoe umfaßt. Zur Verbindung dieser Ortschaften mit den neuen Klärbecken muß ein Rohrnetz von mehr als 10 km Länge angelegt werden. Der Erdaushub, der den eigentlichen Bauarbeiten vorangeht, wurde auf etwa 450 000 cbm veranschlagt, die erforderliche Betonmenge auf etwa 120 000 cbm.

Die Betonarbeiten erstrecken sich hauptsächlich auf drei Batterien rechteckiger Schlammbecken, sowie die Fundamentierungen für die Maschinenanlagen und die übrigen Gebäude. Der gesamte von den Anlagen bedeckte Flächeninhalt beträgt etwa 80 000 m². Wegen der großen horizontalen Entfernungen konnte zum Bau der Becken die Aufstellung einer Betongießanlage nicht in Frage kommen, so daß lediglich die Anwendung eines parallel fahrbaren Kabelkranes als zweckmäßigste Lösung erschien, mit der eine Bedienung der Gesamtfläche möglich wurde (Abb. 1 u. 2).

¹ Journal of the Western Society of Engineers „Progress on Sewage Treatment Program“ Juli 1926.

Nur für die übrigen, räumlich nicht so weit auseinandergelegenen Anlagen wurden zwei Gießtürme mit den dazugehörigen Betonbereitungsanlagen aufgestellt.

Wie bereits erwähnt, kam für den Bau der Klärbecken von allen Fördermitteln nur der Kabelkran wegen seines umfassenden Arbeitsbereiches in Frage, und andererseits hielt die Unternehmerfirma in ihrem Maschinenparke mehrere derartiger Krane in Bereitschaft, die schon vorher auf anderen Baustellen tätig



gewesen waren. Bekanntlich ist der Kabelkran nicht nur in der Lage, die erforderlichen Betonmengen zu verteilen, sondern auch das Einsetzen schwerer Eisenkonstruktionsteile und Verschalungen zu übernehmen und überhaupt an allen Punkten des Werkplatzes helfend einzugreifen.

Die Tragkraft des für die Bauarbeiten benutzten Kabelkranes (System Lidgerwood) beträgt etwa 15 t. Die Türme sind je etwa 25 m hoch und in kräftiger Holzkonstruktion aufgeführt (Abb. 3). Jeder der beiden Türme läuft parallel zu den Längsseiten der Klärbecken. Die Spannweite des Kranes beträgt 245 m (Tragseildurchmesser 60 mm), die Länge der Turmfahrbahnen etwa 480 m. In der Basis jeden Turmes befindet sich ein elektrischer Fahrtrieb mit einem Motor von 85 PS, die Fahrbewegung der Türme geschieht durch Seilzüge, die an den Enden der Fahrbahnen durch Rollen umgelenkt werden. Entsprechend dem streifenförmigen Fortschreiten der Bauarbeiten braucht die Bewegung des Kranes nicht allzu häufig ausgeführt



Abb. 2. Parallel fahrbarer Kabelkran (15 t Tragkraft) zum Baue der Klärbecken.

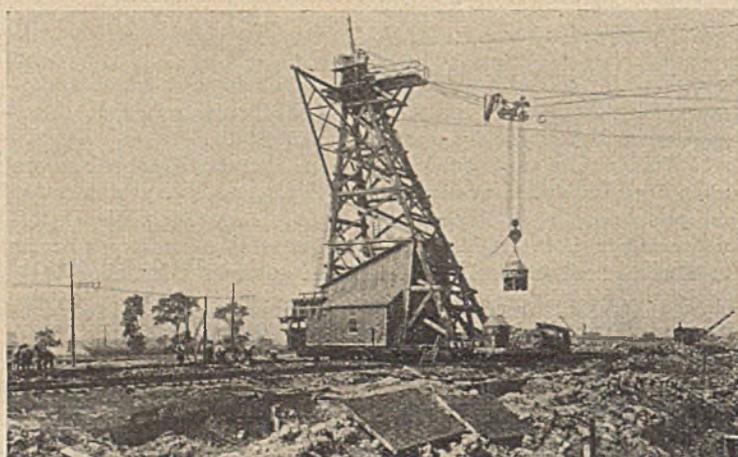


Abb. 3. Austausch der Betonkübel am Maschinenturm des Kabelkranes.

zu werden. Da die Hauptzuführung des elektrischen Stromes auf der Seite des Maschinenturmes stattfindet, so führen zwei Stromüberleitungskabel von der Spitze des Maschinenturmes nach dem Gegenturm, und zwar zu beiden Seiten des Tragkabels. Außerdem läßt es das Tragkabel und die Bauart der Turmköpfe zu, daß einer der beiden Türme dem anderen um etwa 6 m vorausseilen kann.

Die gemeinsame Hub- und Fahrwinde ist auf der Maschinenturmplattform aufgestellt und wird von einem 300 PS starken Motor in Bewegung gesetzt. Alle Bewegungen der Last und ebenso die Fahrbewegung der Türme werden von einem einzigen Kranführer eingeleitet, der neben der Antriebsmaschine steht und die Steuerhebel und die elektrischen Apparate bedient. Allerdings ist der Ausblick vom Führerstand nach der Baustelle kein umfassender, so daß in der Regel eine Verständigung mit den Bedienungsleuten durch Zuruf oder Zeichen erfolgen muß, um z. B. die Bewegungen des Betonkübels zu dirigieren. Die deutschen Firmen bauen die Kabelkrane zweckmäßiger in der Weise, daß der Führer im oberen Teile des Maschinenturmes aufgestellt wird und dann einen viel besseren Überblick über die Baustelle erhält.

Bemerkenswert an der Turmbauart ist, daß die Verlagerung der Füße durch eine größere Anzahl von Eisenbahnradsätzen in sehr einfacher Weise durchgeführt ist. Auf den ersten Blick erscheint diese Methode für den Fachmann etwas behelfsmäßig, aber da die amerikanischen Krane häufig die Baustellen

wechseln, so ist mit Rücksicht auf eine rasche Montage bzw. Demontage eine derartige Verlagerung sehr am Platze.

Dicht neben der Fahrbahn des Maschinenturmes läuft parallel zu dieser das Betonzuführungsgleis, auf welchem die Betonkübel von der Betonbereitungsanlage mit einer kleinen Lokomotive (Abb. 3) herangebracht werden. Zum An- und Abhängen der vollen bzw. leeren Kübel sind noch zwei Bedienungsleute vorhanden, ferner sind an der Verbrauchsstelle des Betons zur Entleerung des Kübels (Abb. 4) eine Anzahl Arbeiter beschäftigt, welche den Beton ausbreiten und verteilen und nebenbei auch das Öffnen der Bodenverschlüsse mit ausüben. — Der Kübel vermag 4 cbm Beton zu fassen und ist von zylindrischer Form mit Kegelstumpfansatz. Der Bodenverschluß wird in zweckentsprechender Weise durch zwei halbkreisförmige, starke Bleche hergestellt, welche ziemlich gut abdichten. Außerdem wird der Behälter durch kräftige Füße

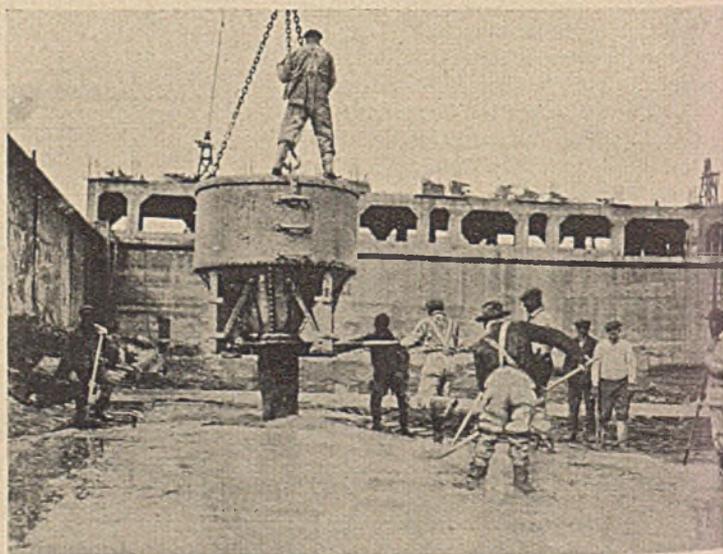


Abb. 4. Entleerung des am Kabelkran hängenden Betonkübels von 4 m³ Inhalt.

getragen, die um den Unterteil gruppiert sind. An drei Ösen wird die Aufhängung des Kübels durch Ketten an die Unterflasche der Laufkatze vorgenommen. Eine etwas abweichende Gestalt des Kübels zeigt Abb. 3. Damit während des Transportes durch Schwankungen des Kübels kein flüssiger Beton

verloren geht, ist auch der Oberteil des Gefäßes konisch ausgebildet.

Die hauptsächlichste Förderbewegung, welche dem Betonkübel durch den Kran erteilt wird, ist diejenige in Richtung des Tragkabels bis zur Arbeitsstelle, während in senkrechter Richtung hierzu die Last wegen der verhältnismäßig geringen Turm-

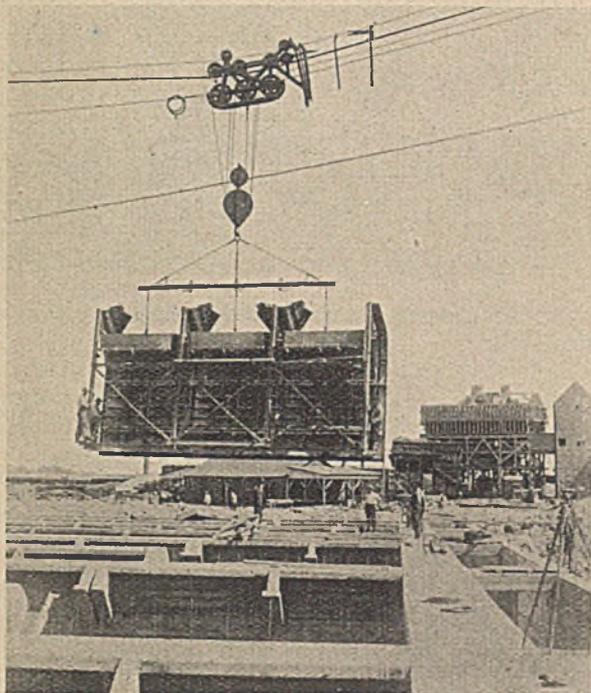


Abb. 5. Einsetzen eines schweren Werkstückes durch den Kabelkran.

fahrgeschwindigkeit nur selten bewegt wird. Um einen ununterbrochenen Förderbetrieb bei der Betonzuführung zu gewährleisten, sind mehrere der beschriebenen Betonkübel vorhanden, damit sowohl in der Betonbereitungsanlage als auch an der Aufnahmestelle durch den Kran (Abb. 3), nur ein Vertauschen der leeren gegen die vollen Kübel zu erfolgen braucht.

In welcher praktischen Weise der Kabelkran zum Einsetzen von Verschaltungsteilen und schwerer Eisenkonstruktion herangezogen wird, geht aus der Abb. 5 hervor. Um eine sichere Aufhängung dieses etwa 15 t schweren Arbeitsstückes zu erreichen, wird mit einer kräftigen Traverse gearbeitet, die an dem Hakengeschirr der Laufkatze durch Seile befestigt wird. Die mitfahrenden Bedienungleute beobachten das genaue Einsetzen des Werkstückes an der vorgeschriebenen Stelle und verständigen durch Zeichen den Kranführer, der die entsprechenden Steuerbewegungen einleitet.

Die Förderleistungen einer solchen Kabelkrananlage schwanken durch die wechselnden Förderbedürfnisse ziemlich erheblich, da die Art der Lasten sehr verschieden ist und auch mit unvermeidlichen Wartezeiten gerechnet werden muß. Bei Förderung von Gießbeton betrug die täglich eingebrachte Betonmenge bis zu etwa 1050 m³ (8 Std.), was einer durchschnittlichen Förderspielzahl von 35 in der Stunde entspricht. Für den Baubetrieb ist diese Ziffer eine sehr hohe, wenn man die beim An- und Abhängen der Kübel entstehenden Verzögerungen berücksichtigt.

Hand in Hand mit der Kabelkrananlage arbeiten eine Reihe anderer Baumaschinen, welche den Baufortschritt ebenfalls in sehr wirksamer Weise begünstigen. Zur Bewältigung der umfangreichen Erdarbeiten finden die in den Ver. Staaten außerordentlich verbreiteten Löffelbagger eine ausgiebige Anwendung. In der Neuzeit verwendet man fast ausschließlich auf Raupenbändern laufende Bagger, die sich auch in unebenem, nachgiebigem oder abschüssigem Gelände (Abb. 6) aus eigener Kraft

fortbewegen können. Steigungen von etwa 30% können ohne Schwierigkeiten überwunden werden und in der Regel fahren diese Maschinen nach beendeter Aushubarbeit auf einer stark geneigten Bahn aus der Baugrube heraus. Es wurden mehrere normale Löffelbagger von 1/2 bis 1 m³ Löffelinhalt aufgestellt, um das oberhalb der Baggersohle liegende Erdreich abzugraben. Im Verlaufe des Baues lag mehrfach die Notwendigkeit vor, auch die unterhalb des Baggers liegenden Erdmassen zu beseitigen und z. B. muldenförmige Vertiefungen herzustellen. Hierzu erfolgte in sehr zweckmäßiger Weise die Umstellung des Löffelbaggers zum Eimerseilbagger, der mit einem Schürfkübel

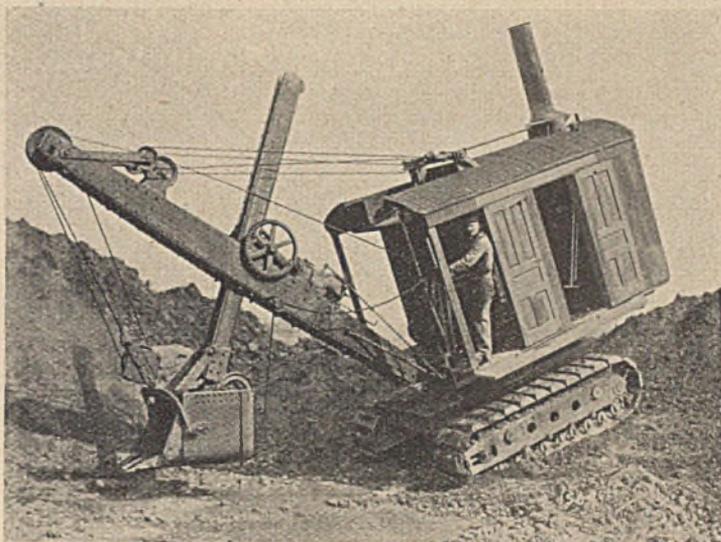


Abb. 6. Osgood-Löffelbagger (1 m³ Löffelinhalt) in unebenem Gelände arbeitend.

arbeitet. Während die Antriebswinde keiner nennenswerten Abänderung bedarf, wird nur der Ausleger nebst der Seilführung ausgetauscht und der Schürfkübel angebracht.

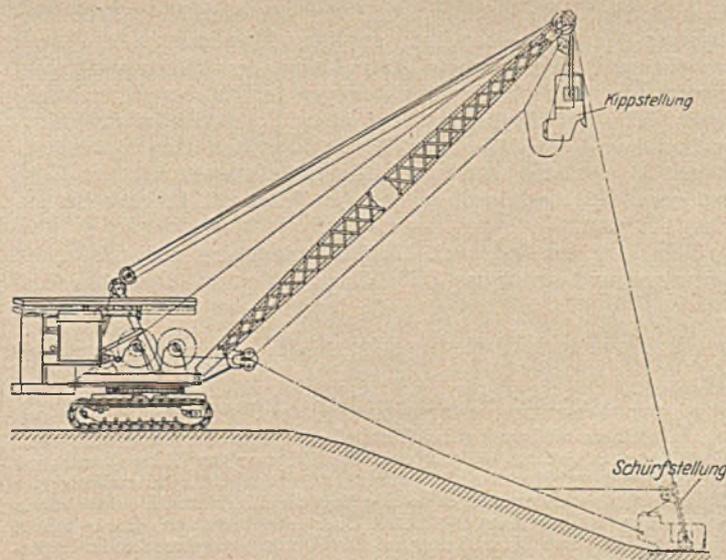


Abb. 7. Arbeitsweise und Bau des Eimerseilbaggers.

Der Eimerseilbagger ist auch geeignet um Böschungen herzustellen, wobei der Kübel beim schnellen Zurückfahren ziemlich weit vor die Spitze des Auslegers geschleudert wird (Abb. 7), so daß durch diese Maßnahme der Arbeitsbereich nicht unerheblich erweitert wird. Ein weiteres Anwendungsgebiet des Eimerseilbaggers ist das Zufüllen und Einebnen der Gräben, nachdem die Verlegung der Abwasserrohre stattgefunden hat (Abb. 8.)

Zur Verlegung der einzelnen Rohrstücke kann der Eimerseilbagger als einfacher Kran mit Lasthaken benutzt werden, ferner auch mit Greiferausrüstung zur Förderung von Sand, Kies oder anderen Massengütern. — Auch die Traktoren finden beim Bau der Abwasseranlagen bzw. bei der Rohrnetz-anlegung vielseitige Anwendung, so z. B. um die einzelnen Rohrstücke nach der Arbeitsstelle vor sich herzuschieben

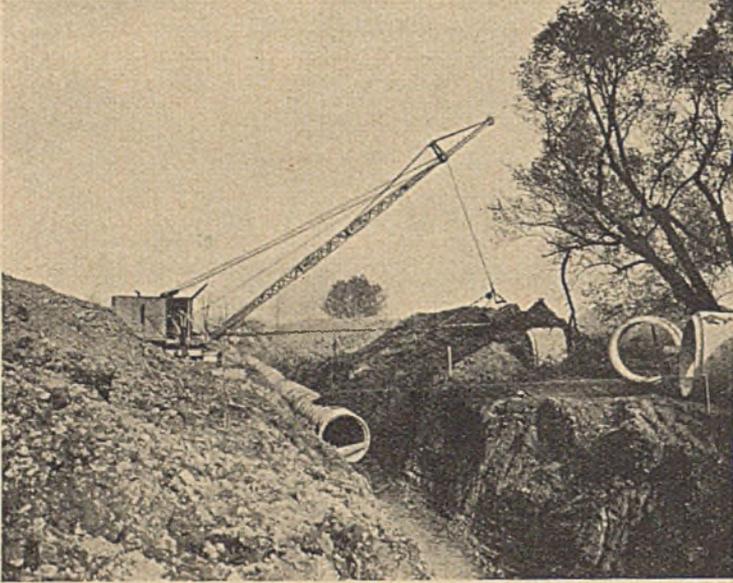


Abb. 8. Einebnen der Gräben durch den Eimerseilbagger.

(Abb. 9) und überhaupt an allen Stellen des Arbeitsplatzes beim Fortbewegen von Maschinenteilen oder Werkstücken helfend einzugreifen. So schleppt der Traktor Bauhölzer und Stabeisenbündel heran und kann fast stets dann angewandt werden, wenn eine Verminderung körperlicher, teurer Arbeitsleistung angestrebt werden soll.

Zum Bau der Maschinenhallen ist ein feststehender Derrickkran aufgestellt worden, der die einzelnen Teile des eisernen Gerüsts (Abb. 10) an die vorgeschriebenen Plätze anhebt und zur raschen Abwicklung der Montagearbeiten wesentlich beiträgt. Diese Krantype ist in Amerika außerordentlich beliebt und fast auf allen Baustellen anzutreffen, während in Deutschland der Derrickkran kaum zu finden ist. Der etwa 30 m lange Ausleger ist durch Seilflasche mit dem dreibeinigen Stützbock verbunden; die Tragkraft beträgt bis zu etwa 20 t.

In Abb. 10 sind auch die Gießbetontürme nebst Rinnenleitungen und sonstigem Zubehör zu erkennen. Derartige An-

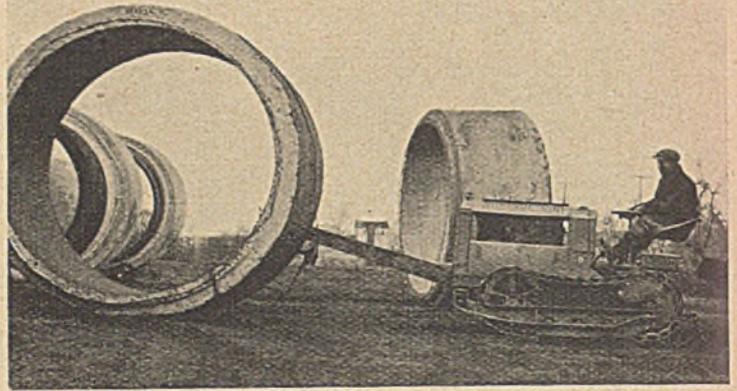


Abb. 9. Benutzung des Traktors zum Fortbewegen von schweren Rohrstücken.

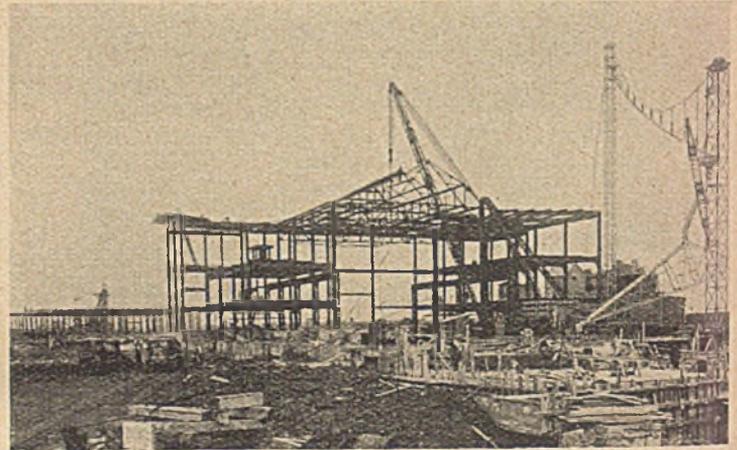


Abb. 10. Derrickkran zum Aufrichten der Eisenkonstruktion, rechts Betongießtürme mit Rinnensystem.

lagen sind neuerdings auch in Deutschland zur Aufstellung gekommen und über deren Einzelheiten ist wiederholt in den einschlägigen Fachzeitschriften berichtet worden.

Auf Grund der Mithilfe all dieser im vorstehenden Artikel behandelten Baumaschinen steht zu erwarten, daß der Fertigstellungstermin, nämlich Dezember 1927 für die gesamten Kläranlagen nebst Rohrleitungen usw. eingehalten werden kann, so daß in nächsten Jahre der Betrieb aufgenommen werden kann.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Lagerplatz einer amerikanischen Baufirma.

In einem modern eigenrichteten Lagerplatz einer amerikanischen Großfirma findet am besten das Gestalt, was der Amerikaner mit Management und Handling bezeichnet, zwei Worte, für die im deutschen Sprachschatz vollkommen deckende Begriffe fehlen und die dabei doch so wichtige Faktoren im modernen Bauwesen bedeuten, daß es lohnt, sie einmal in ihrer Einwirkung auf die Planung eines modernen Lagerplatzes zu studieren.

Die Firma R. C. Wieboldt in Chicago hat im Dezember vorigen Jahres einen neuen Lagerplatz vollendet (nach Engineering and Contracting, Mai 1927). Man hat keine Mühe gescheut, durch die allgemeine Anordnung und Handarbeit sparende Einrichtungen das Platz-, Ausbesserungs- und Verladungsproblem zu lösen und dadurch die allgemeinen Unkosten auf ein Mindestmaß herabzudrücken. Die Baufirma hatte infolge ihrer großen Bauaufträge beständig Schwierigkeiten auf dem alten Platz, und es war unmöglich, auf dem alten Grundstück eine Erweiterung zu planen, da das Gelände zu wertvoll war.

Der erste Schritt zur Auswahl eines geeigneten Grundstückes bestand darin, alle verfügbaren und genügend großen Grundstücke

in einer Entfernung bis zu 6 km vom Mittelpunkt Chicagos auf einer Karte einzutragen. Die Gesichtspunkte, nach denen die Auswahl des neuen Grundstückes getroffen wurde, waren Kaufpreis, Gleisanschluß, Entfernung des Hauptbureaus, Straßenverhältnisse, Abstand von den Hauptstraßen, Gelegenheit zur Reklame und natürlich auch spekulative Rücksichten. Das Grundstück, das schließlich ausgewählt wurde, hat etwa 14000 m², doppelten Gleisanschluß, das Hauptbureau in 3 km Entfernung, durch Straßen- und Hochbahn leicht erreichbar und Zugangsstraßen in guten Verhältnissen.

Während noch die Auswahl des Grundstückes schwebte, wurde schon mit der Anfertigung der Pläne für die Gebäude begonnen. Man hielt es schließlich für nötig, auf dem Platz ein Gebäude zum Unterstellen schwerer Maschinen, eine Reparaturwerkstätte, ein Lagerhaus, Ladebühnen, ein Bureau und genügend Waschräume auszuführen.

Die Anordnung der verschiedenen Gebäude wurde von folgendem abhängig gemacht.

1. Übersicht, 2. bequeme Beförderung innerhalb des Platzes,
3. Ladeeinrichtung und Maschinenanlagen, 4. Gleis- und Straßenbeförderung, 5. Erweiterungsmöglichkeit in horizontaler und vertikaler Richtung.

Man entschloß sich schließlich, die Anordnungen so zu treffen, wie sie die beistehende Skizze zeigt. Sie wird im weitesten Maße all diesen Anforderungen gerecht. Es ist ersichtlich, daß jeder einzelne Teil erweitert werden kann, ohne einen anderen zu stören. Für den Fall, daß mehr Werkstattraum nötig wird, kann dieser nach Osten erweitert werden. Das Lagerhaus kann entweder horizontal oder durch Aufbau eines neuen Geschosses vergrößert werden. Ebenso können alle anderen Teile erweitert werden, ohne daß die Gesamtanlage darunter leidet und als Stückwerk erscheint.

Die verschiedenen Gebäude wurden zunächst gemäß ihrer Bestimmung konstruiert, dann aber zwecks Verminderung der Feuerversicherungskosten feuersicher ausgeführt. Die Reparaturwerkstatt, das Maschinenhaus, das Büro und die Ladegebäude wurden in Eisen errichtet. Sie sind alle einstockig, nur das Bürogebäude hat ein Untergeschoß erhalten. Dieses Untergeschoß liegt auf derselben Höhe wie das Lagerhaus und enthält Toiletten und Waschräume, einen Maschinenraum und außerdem einen großen Raum zum Aufbewahren alter Pläne und Berichte. Das Lagerhaus ist in Eisenbeton errichtet und hat ein Unter- und zwei Obergeschosse. Die Decken sind für 1000 kg/m² berechnet.

Während die Pläne angefertigt wurden, besuchte ein Vertreter der Gesellschaft die Anlagen vieler führender Bauunternehmungen im Osten und Mittel-Westen, um Erfahrungen zu sammeln. Er fand mit nur wenigen Ausnahmen, daß den Lagerplätzen der Bauunternehmer bei ihrer Anlage bei weitem nicht die gebührende Sorgfalt gewidmet worden war. Die Gesellschaft war jedoch überzeugt, daß eine Anlage geplant werden könnte mit der bestmöglichen Anordnung, mit modernster Ausrüstung, Reparatur- und Lademaschinen, eine Anlage, die nicht nur ihrer Aufgabe vollkommen gerecht werde, sondern auch soviel Ausgaben für Reparaturen und Verladen von Maschinen- und Bauholz sparen könnte, daß sie selbst einen gewinnbringenden Teil ihres Geschäftes darstellen könnte.

Der Versuch, die Betriebskosten der neuen Anlage auf ein Mindestmaß zu bringen und zugleich fähig zu sein, Spitzenbelastungen mit kleinsten Kosten auszuhalten, führte zu einem eingehenden Studium der einzubauenden Maschinen. Das Resultat war folgendes:

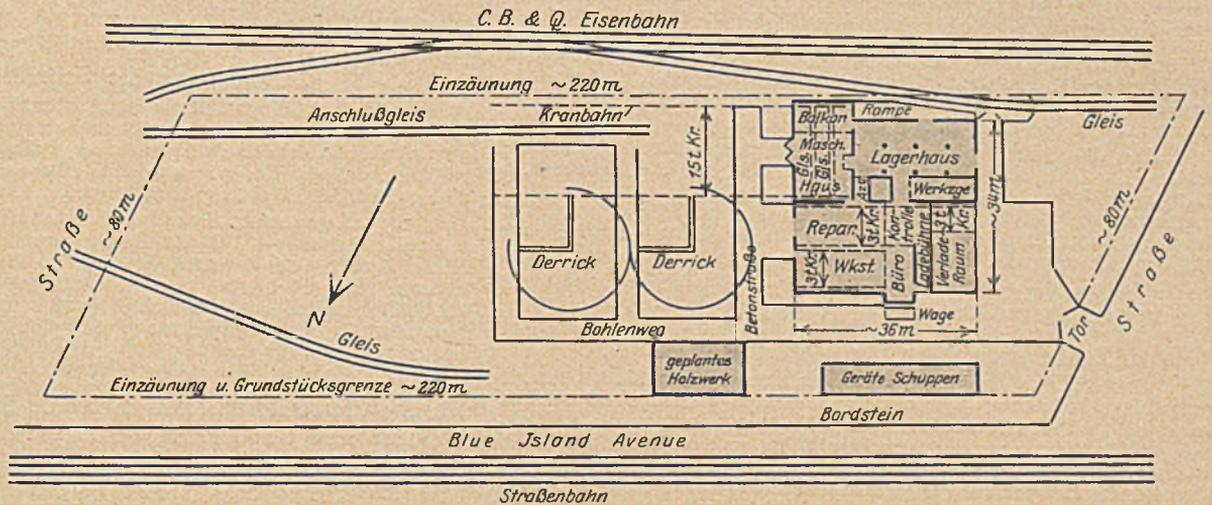
Lagerkran, 15 Tonnen, 21 m Spannweite mit einem 5 Tonnen Behelfskran. Die Kranbahn ist außerhalb des Gebäudes noch um 65 m verlängert; dieser Platz ist hauptsächlich für Bauholz bestimmt. Durch diesen Kran sind die Kosten des Ladens und Stapelns um 80 % verringert worden. Das Maschinenhaus wird zur Hälfte von einem elektrischen 3 t-Kran mit beträchtlicher Laufgeschwindigkeit bestreicht. In diesem Teil des Maschinenhauses werden die Reparaturen an den Mischmaschinen und Dampfkesseln ausgeführt. Ein Schlosser ist mit Hilfe dieses 3 t-Kranes allein imstande, den Kessel einer Dampfwinde oder die Trommel einer Mischmaschine zu handhaben, was natürlich beträchtliche Ersparnisse mit sich bringt. Auf derselben Kranbahn läuft ein 5 t-Handkran, so daß keine Zeit mit Warten verschwendet wird. Die andere Hälfte der Reparaturwerkstatt wird von einem 3 t-Handkran bedient. Damit ist erreicht, daß jeder Transport von Hand fortfällt. Der letztere 3t-Kran bestreicht an dem einen Ende der Werkstatt eine Zwischendecke, auf der alle elektrische Ausrüstung an Motoren usw. aufbewahrt und geprüft wird. Eine Plattform zum Absetzen der Motoren ist vorgesehen, so daß dieselben direkt vom Lastwagen oder vom Waggon auf die Lagertribüne verbracht werden können. Zum Verladen dient ein 3 t-Handkran. Im Lagerhaus ist ein Aufzug von 3 x 5 m untergebracht. Dieser ist groß genug zur Beförderung jeder Maschine.

Alle Zeichnungen für die Gebäude wurden von dem Konstruktionsbüro der Firma ausgeführt.

Da solch eine Anlage eine verhältnismäßig große Anzahl von Leitungen erfordert, die beständig zwecks Reparatur oder zur Herstellung neuer Verbindungen usw. zugänglich sein müssen und außerdem für Erweiterungsmöglichkeit Sorge getragen werden muß, sind diese in geräumigen Tunneln untergebracht, so daß jedes Bodenaufreißen und Deckendurchbrechen vermieden wird. Ein Tunnel, 2 m im Lichten hoch, führt vom Kesselraum unter dem Untergeschoß des Lagerhauses entlang bis zum Ende des Maschinenhauses. In diesem Tunnel sind die Dampfrohre untergebracht. Unter der Reparaturwerkstatt sind 3 Tunnel angeordnet, ein mittlerer mit 2,20 m Höhe und zwei weitere

von geringerer Höhe. In diesen Tunneln liegen die Heizrohre. Die Hauptkabel für die verschiedenen Maschinen sind in denselben Tunneln wie die Lichtleitungen verlegt. In der Werkstatt laufen in verhältnismäßig geringer Entfernung 8 cm Rohre von den Tunneln kommend aus, so daß nach Bedarf weitere Maschinen leicht angeschlossen werden können.

Die Errichtung der Anlage wurde am 1. September 1926 begonnen und schon am 1. Dezember desselben Jahres in Betrieb ge-



Lagerplatz der Firma R. C. Wieboldt.

nommen, obwohl das ganze Gelände um etwa 1 m aufgefüllt werden mußte. Das gesamte Anlagekapital, einschließlich Grundstückskosten, Gebäuden und Maschineneinrichtung beläuft sich auf 1.400.000,— M. Diese Summe versteht sich natürlich ausschließlich der Maschinen, Werkzeuge und Baugeräte, wie sie auf den Baustellen gebraucht werden.

Die Arbeit auf der Anlage besteht hauptsächlich in der Reparatur aller Maschinen und Geräte, Herrichten der Werkzeuge, Anfertigung von Steinankern, Laufschaalen, leichten Eisenkonstruktionen usw. Die Gesellschaft beschäftigt mehrere Schlosser, die nach Bedarf auf die verschiedenen Bauten gesandt werden, um Reparaturen auszuführen. Den Polieren und Schlossern auf dem Bau sind nur leichte Reparaturen erlaubt, da der Lagerplatz meist innerhalb einer Stunde nach Anruf einen Mann senden kann. Ein Reparaturwagen steht für solche Anrufe bereit und ist mit einer vollständigen Auswahl von Werkzeugen ausgerüstet. Alle Teile der Maschinen werden in genügender Anzahl vorrätig gehalten, so daß Reparaturen schnellstens erledigt werden können. Der Lagermeister wird persönlich dafür verantwortlich gehalten, daß jeder Teil auf dem Lager leicht zu finden ist. Ebenso ist für genügende Menge an Nägeln und verschieden starken Drähten Sorge getragen. Dies macht die Gesellschaft im Notfalle von den Lieferanten vollkommen unabhängig.

Im zweiten Geschoß des Lagerhauses ist eine Einrichtung zum Trocknen und Ausbessern von Zeltbahnen untergebracht. Jede Zeltbahn, die von einem Bau zurückkommt, wird sorgfältig untersucht und getrocknet, jeder Riß ausgebessert, so daß sie jeder Zeit wieder ausgetrocknet werden kann. Die Firma hat ungefähr 1000 Zeltbahnen im Gebrauch.

Je nach dem Beschäftigungsgrade hat die Firma ein Lager von zwei bis 500.000 lfd. m Bauholz vorrätig und zwar sorgfältig gesäubert, entnagelt und sortiert. Das Bauholz wird in Mengen von etwa 2000 lfd. m zusammengelegt, so daß der Kran sofort eine Wagenladung aufnehmen kann. Der Lastwagen kann unter den Kran fahren und ist so befähigt, in 3—5 Minuten beladen abzufahren. Um jedoch den Bauholzbedarf noch schneller zu befriedigen, werden Anhängewagen benutzt, die beladen werden, während der Motorwagen einen anderen Anhängewagen einholt. Das Bauholz, das von den verschiedenen Bauten zurückgeschickt wird, wird immer auf Anhängewagen geladen, so daß für den Motorwagen und Chauffeur kein Zeitverlust entsteht. Dies bringt beträchtliche Ersparnisse an Transportkosten mit sich, und eine kleine Belegschaft des Lagerplatzes kann den Ansprüchen eines regen Baubetriebes gerecht werden.

Auf dem Lagerplatz gibt es immer eine Menge alten Bauholzes, das in den gegebenen Größen nicht wieder zu verwenden ist. Eine Säge sorgt dafür, daß auch kein Stück Bauholz verfault, sondern zu Keilen, Knaggen usw. verarbeitet wird. Die Säge ist mit eingesetzten Zähnen ausgerüstet, so daß auch Bauholz mit Nägeln bearbeitet werden kann.

Die Laufschaalen, Kippwagen, Schubkarren, Rutschen usw. werden unter einem der elektrischen 10 t-Derrickes abgesetzt, so daß keine Baugeräte von Hand bewegt zu werden brauchen. Salamander und ähnliches Gerät sind in Schuppen direkt an der betonierten Fahrstraße untergebracht; auch dort sind zwei kleine von Hand zu bewegende Krane aufgestellt.

Für Bewehrungseisen ist auch genügend Raum vorgesehen und eine Einrichtung zum Biegen desselben eingebaut.

Die Gesellschaft hält es für das beste, eigene Baumaschinen zu besitzen und sie immer unter eigener Kontrolle zu haben, anstatt sie zu mieten. Die Reparatur- und Unterhaltungskosten werden für jede einzelne Maschine genau gebucht, so daß sie zu jeder Zeit nachkommen kann, ob es billiger ist, eine neue Maschine anzuschaffen oder zu mieten. Bevor ein Baugerät auf einen Bau gesandt wird, wird es nochmals sorgfältig untersucht, und der Lagermeister ist persönlich verantwortlich für die unbedingte Brauchbarkeit eines jeden ausgesandten Gerätes. Die Pumpen werden unter den tatsächlich eintretenden Verhältnissen hinsichtlich Druckhöhe und Wassermenge geprüft. Diese Methode hat sich als sehr erfolgreich herausgestellt, und Reklamationen von den Bauten kommen kaum mehr vor.

Die Gesellschaft plant auch ein modernes Holzwerk zum Herstellen der Eisenbetonschalung zu errichten, da die Schalkästen billiger auf dem Lagerplatz als auf dem Bau herzustellen sind, und außerdem meist auf der Baustelle wenig Raum vorhanden ist, und außerdem meist auf der Baustelle wenig Raum vorhanden ist, und außerdem meist auf der Baustelle wenig Raum vorhanden ist, und außerdem meist auf der Baustelle wenig Raum vorhanden ist, und außerdem meist auf der Baustelle wenig Raum vorhanden ist.

Erdbebensicheres Bankgebäude in Tokio.

Das schwere Erdbeben von 1923 hat ergeben, daß Gebäude wagrechte Kräfte von $\frac{1}{10}$ der lotrechten Belastung aushalten müssen und zwar nicht wie Winddrucke nur in einer Richtung, sondern in allen Richtungen, daß hingegen die lotrechten Stöße unberücksichtigt bleiben können. Bei dem Neubau der Mitsui-Bank in Tokio kam dazu die Forderung, das Erdgeschoß des ganzen Gebäudes von 105×50 m Grundfläche zu einer Halle von 11 m lichter Höhe mit schlanken Säulen auszubilden. Diesen Erfordernissen ist entsprochen worden durch Stahlfachwerk (Abb. 1) mit den stärksten Querschnitten

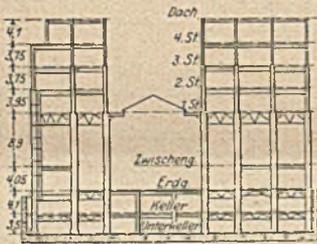


Abb. 1.

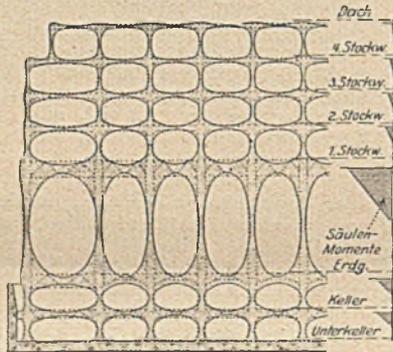


Abb. 2.

an den Verbindungsstellen, mit Formen, die eine leichte und kräftige Verbindung ermöglichen und sich in der Mitte mit voller Tragfähigkeit stoßen ließen. Die Verteilung der Spannungen zeigt Abb. 2, die natürlich in der hohen Säulenhalle wesentlich größer sind als in den darüber liegenden niedrigen Stockwerken mit Verwaltungsräumen. Der Bau wird von amerikanischen Firmen ausgeführt. 2000 Tonnen (zu 900 kg) Stahlwerkteile werden von der American Bridge Co geliefert, die übrigen 8000 Tonnen von japanischen Werken. (Nach Engineering News-Record vom 23. Juni 1927, S. 1010—1014 mit 5 Zeichn. und 6 Lichtbild.)

Vereinfachte Berechnung von statisch unbestimmten Tragsystemen mit Dreieckslasten.

Herr Ernst Wenning ersetzt (siehe H. 11 dieser Zeitschrift) die Dreieckslast durch eine Einzellast und durch eine Gleichlast zu dem Zwecke, um die Verwendung der Clapeyronschen Gleichung auch für Dreieckslasten zu ermöglichen. Sein Vorschlag erfordert aber zwei getrennte Ansätze. Man kann aber mit nur einem Ansätze eine viel größere Genauigkeit erzielen, wenn man die Dreieckslast $Q = \frac{p l^2}{2}$ durch eine Gleichlast πl ersetzt, die dieselbe Momentgröße in Feldmitte erzeugt ($M_m = \frac{\pi l^2}{12}$). Diese Annahme stimmt auch mit der Wirklichkeit besser überein, da dann in Feldmitte die Momentenlinie ebenso wie bei der Dreieckslast eine horizontale Tangente besitzt und nicht, wie unter der Voraussetzung Wennings, einen Bruchpunkt aufweist.

Setzt man die Momente aus der Dreieckslast und Gleichlast π einander gleich, so entsteht aus:

$$\frac{\pi l^2}{8} = \frac{p l^2}{12}$$

die Größe der Ersatzlast: $\pi = \frac{2}{3} p$.

Die Momentenfläche für diese ist:

$$F_{\pi} = \frac{\pi l^2}{8} \cdot \frac{2}{3} l = \frac{2}{3} p \frac{l^2}{8} \cdot \frac{2}{3} l = \frac{p l^3}{18} = \frac{16}{288} p l^3,$$

jene für Dreieckslast wurde von Wenning mit:

$$F_d = \frac{5}{96} p l^3 = \frac{15}{288} p l^3$$

ermittelt; die Vergrößerung der F_{π} -Fläche beträgt daher nur 6,6%, ist also zulässig. Herzka.

Zuschrift an die Schriftleitung.

In Heft 11 dieser Zeitschrift hat Herr Ernst Wenning die Frage der Bestimmung der Stützenmomente des mit einer symmetrischen Dreieckslast belasteten durchlaufenden Balkens behandelt und nachgewiesen, daß die Dreieckslast durch eine Einzellast und eine gleichmäßig verteilte Belastung ersetzt werden kann.

Es sei gestattet, darauf aufmerksam zu machen, daß symmetrische Lasten — bei der Bestimmung der Stützenmomente — immer durch eine gleichmäßig verteilte Belastung ersetzt werden können. Es ist hierbei nur die Bedingung zu erfüllen, daß die M_0 -Flächen in beiden Fällen gleich groß sein müssen. Für Dreieckslasten erhält man beispielsweise die gleichmäßig verteilte Ersatzbelastung $p' = 0,625 p$. Dipl.-Ing. L. Baron, Dessau.

Rasche Herstellung eines Getreide-Silos aus Eisenbeton.

Der neue Getreideturm der Shredded-Wheat-Co. in Welwyn-Garden-City mit 18 Zellen für 7200 m³ Weizen und 24 m Gesamthöhe aus Eisenbeton ist in der ersten Dezemberhälfte 1926 in 14 Tagen fertiggestellt worden. Dieser Fortschritt hat sich dadurch erzielen lassen, daß nach

amerikanischem Muster eine bewegliche Schalung (von 1,2 m Höhe mit der Arbeitsbühne durch Schraubenwinden in Übereinstimmung mit dem Fortschreiten der Betonierung aufwärts bewegt wurde. Die Schalung ist sorgfältig versteift und am unteren Ende 3 mm weiter als oben. Der Arbeitsfortschritt war durchschnittlich 1,7 m in 24 Stunden, die größte Leistung 2 m. Die äußere Erscheinung (s. Abb.) zeigt eine wirkungsvolle Gestaltung. (Nach Peter Lind, Ingenieur in London, in Engineering vom 10. Juni 1927, S. 706 u. 712—713 mit 2 Zeichn. und 7 Lichtbild.)



Großer Düker der Hetch-Hetchy-Wasserleitung für San Francisco.

Die Hetch-Hetchy-Wasserleitung für San Francisco kreuzt in den Vorbergen des Felsengebirges ein künftiges Bewässerungsbecken mit 22 m Wassertiefe in einem Düker von 237 m Länge unter 110 m Druckhöhe mit 30 bis 35° Gefälle. Der Düker besteht aus einem Stahlrohr von 2,9 m Lichtweite und 14 bis 19 mm Wandstärke, in Längen von 7,2 m aus je drei Schüssen mit doppelt genieteten Rund- und dreifach genieteten Längsnähten mit Laschen zusammengesetzt, ist innen 57 mm stark mit Zementmörtel 1 : 1½, außen mit Beton unkleidet, an der Sohle und im Scheitel 30 bis 45 cm, an den Seiten 45 bis 60 cm stark. Die Nähte der Baustelle wurden mit 14 Atm. geprüft. Die sechs Knickpunkte sind auf zwei bis sechs Rohrschüsse ausgerundet. Die Baulängen sind mittels einer leichten Feldbohle verteilt und zunächst auf Holzblöcken verlegt worden. Die innere Zementmörtelverkleidung ist hinter einer Schalung aus Holzrohrdauben auf zerlegbaren Lehren, die um 5 mm aus der Mitte nach unten gerückt waren, in Abständen von 5 m eingegossen worden. Im tiefsten Punkt des Dükers ist eine 30 cm weite Entlüftungsleitung angeschlossen, die auf einen Teil ihrer Länge in der Betonumkleidung liegt. (Nach Engineering vom 19. Nov. 1926, S. 621—622 mit 3 Zeichn.)

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Rechtsprechung.

Ersatzanspruch bei Bergschadengefahr. (Entscheidung des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 1. November 1926 — V 177/26.) Eine zu Abwehrmaßnahmen berechtigende Bergschadengefahr liegt nicht schon dann vor, wenn die bloße Möglichkeit einer Gefahr besteht, oder wenn der Grundbesitzer der Auffassung ist, daß er gefährdet sei. Es ist vielmehr erforderlich, daß nach dem gewöhnlichen Verlauf der Dinge vernünftigerweise damit gerechnet werden darf, daß infolge des Bergbaus Senkungen eintreten würden, die das Grundstück schädigen. Im vorliegenden Fall (Senkung einer den Rhein-Hernekanal überquerenden Brücke der Emschertalbahn infolge Bergbaubetrieb), verneint das Reichsgericht eine Bergschadengefahr, insoweit die Senkungen 10 cm jährlich betragen haben und nicht wesentlich unter 4 m heruntergegangen sind.

Aufwertung einbehaltener Baugelder. (Entscheidung des Reichsgerichts, VI. Zivilsenat, vom 19. November 1926 — VI 262/26.) Der Reichsfiskus hatte auf die an die Baufirma L. in E. für den Erweiterungsbau des Finanzamts in M. geschuldeten Baugelder gemäß den Vertragsbedingungen anfangs 10%, dann 5% der von August 1922 bis Juni 1923 fälligen Teilzahlungen einbehalten. Die einbehaltenen Beträge wurden im Dezember 1924 mit 550 RM an die Firma L. gezahlt. Die Firma L. fordert Aufwertung ihrer Werklohnforderung auf 12 100 M.

Nach Ansicht des Reichsgerichts kann bei der Aufwertung der Werklohnforderung nicht von der Schlußabrechnung vom 31. Mai 1924 ausgegangen werden. Diese Abrechnung enthält Markbeträge aus den verschiedensten Zeiten vom August 1922 bis Juni 1923. Da der Goldwert der Mark zu jenen Zeiten ganz verschieden war, und sich bis zu den Zahlungen wesentlich veränderte, sind völlig ungleiche Einheiten zusammenaddiert, die kein zutreffendes Bild von der Gesamtforderung geben. Es müssen daher die einzelnen Papiermarkposten der Schlußabrechnung unter Berücksichtigung der verschiedenen Zeiten ihrer Entstehung, nach einem festen Maßstab umgerechnet, zusammenaddiert und die Zahlungen — nach demselben Maßstab zur Zeit ihrer Leistung umgerechnet — von der gefundenen Summe abgezogen werden. Dann ist zu prüfen, inwieweit die Firma L. unter Berücksichtigung aller Umstände eine Aufwertung der auf die Zeit der Beendigung der Arbeiten (Januar 1923), in Papiermark zurückverwandelten Endsumme beanspruchen kann.

Entlohnung von Angestellten unter den Sätzen eines für allgemein verbindlich erklärten Tarifvertrages zwecks Unterbietung der tariftreuen Berufsgenossen verstößt gegen die guten Sitten sowie gegen § 1 des Unl. Wettbew.-Ges. und § 826 B.G.B., verpflichtet zur Unterlassung und zur Leistung von Schadensersatz. (Entscheidung des Reichsgerichts II. Zivilsenat, vom 12. April 1927 — II 425/1926.) Der Präsident der Reichsarbeitsverwaltung hat durch Entscheidung vom 14. Januar 1926 den von mehreren Bewachungsgesellschaften mit dem Deutschen Verkehrsbund Sektion VII am 7. Oktober 1925 abgeschlossenen Tarifvertrag mit Wirkung vom 1. Dezember 1925 für den Bezirk der Stadtgemeinde B. beruflich für die Wächter und Kontrollen der Wach- und Schließgesellschaften für allgemein verbindlich erklärt. Die Wachgesellschaft Kr., die an dem Tarifvertrag nicht beteiligt war, entlohnt ihre Angestellten erheblich unter den Sätzen des Tarifvertrages, verlangt für ihre Bewachungen dementsprechend eine wesentlich geringere Vergütung als die übrigen Wachgesellschaften. Die an dem Tarifvertrag beteiligte Wachgesellschaft W. erblickt in dem Vorgehen der Kr. eine sittenwidrige Schädigung der tariftreuen Firmen und hat unter Berufung auf § 1, 3, 4 des Unl. W.-Ges., sowie § 826 B.G.B. die Kr. auf Unterlassung der niedrigeren Entlohnung und Leistung von Schadensersatz verklagt. Landgericht und Kammergericht haben in der Hauptsache der Klage stattgegeben.

Das Reichsgericht billigt die Entscheidung der Vorinstanzen. Die Kr. hat den auch für sie verbindlichen Tarifvertrag nicht eingehalten, nur um die gesetzestreuen Wettbewerber unterbieten zu können. Sie schafft sich planmäßig billige Einstandspreise, um sich so im Wettbewerb einen Vorsprung zu sichern. Indem die Kr. planmäßig und in der Absicht, auf diese Weise seine Wettbewerber im Konkurrenzkampf schlagen zu können, entgegen den zur Aufrechterhaltung gesunder sozialer Verhältnisse gegebenen Vorschriften des Tarifvertrages ihre Angestellten unter dem Tarif entlohnt, bedient sie sich eines verwerflichen Mittels und handelt sittenwidrig.

Zwar ist der von der Kr. verfolgte Zweck der Gewinnung neuer Kunden durch das Mittel billigerer Arbeitslöhne und billigerer Preisstellung an und für sich nicht zu beanstanden, selbst wenn auch der Wettbewerb der Kr. gerade hierdurch für die übrigen Unternehmungen noch so unbequem und nachteilig ist. Die Lohnsätze des Tarifvertrages sind jedoch für die Kr. zufolge der Allgemeinverbindlichkeitserklärung auch für sie bindend. Sie handelt rechts- und vertragswidrig, wenn sie ihre Angestellten unter den Sätzen des Tarifvertrages entlohnt. Die Kr. wertet diesen durch Rechts- und Vertragsbruch erlangten Vorteil dazu aus, um sich vor den tariftreuen Wettbewerbern mittels ihrer so überhaupt erst ermöglichten sehr viel billigeren Vergütungssätze einen Vorsprung im gewerblichen Wettkampf zu sichern. Sie nützt damit

eben die rechtliche Bindung der tariftreuen Firmen, deren sie sich geflissentlich entschlägt, zu deren Schaden und ihrem Vorteil aus. Ein derartiges Vorgehen ist sittenwidrig und verstößt gegen § 1 Unl. Wettbew.-Ges. und § 826 B.G.B. Die Kr. ist daher zur Unterlassung und zum Schadensersatz verpflichtet.

Haftung von Arbeitnehmerorganisationen für Streik gegen einen für allgemein verbindlich erklärten Tarifvertrag. (Entscheidung des Reichsgerichts, III. Zivilsenat, vom 25. Mai 1927 — III 438/26.) Im Laufe von Tarifverhandlungen zwischen dem Bezirksverband Erfurt des Deutschen Metallarbeiterverbandes in Stuttgart und dem Verband Thüringer Metallindustrieller in Erfurt im Jahr 1924 wurden durch die Schlichterkammer mehrere Schiedssprüche gefällt. Am 21. November 1924 erklärte der Reichsarbeitsminister diese Schiedssprüche für allgemein verbindlich. Trotzdem forderten der Bezirksleiter B. in Erfurt und das Vorstandsmitglied des Hauptverbandes der Thüringer Arbeiter weiter zur Fortsetzung des Streiks auf. Der Verband Thüringer Metallindustrieller, dem 23 Metallfirmen ihre Ansprüche abgetreten haben, nimmt den Deutschen Metallarbeiterverband in Stuttgart, sowie den Bezirksverband Erfurt, dessen Leiter und die örtlichen Verwaltungsstellen Eisenach, Erfurt, Gotha, Greiz, Saalfeld und Zeulenroda auf Schadenersatz wegen Nichtanerkennung des für allgemein verbindlich erklärten Tarifvertrages in Anspruch.

Das Reichsgericht erklärt in Übereinstimmung mit dem Oberlandesgericht den Bezirksverband Erfurt, nicht den Hauptverband, als in erster Linie haftpflichtig. Das Reichsgericht folgert aus den Satzungen des Hauptverbandes, daß der Bezirksverband seinen Mitgliedern gegenüber zum Abschluß von Tarifverträgen ermächtigt ist. Neben dem Bezirksverband haftet der Bezirksleiter B.

Die Schadensersatzpflicht selbst ergibt sich aus der Allgemeinverbindlichkeitserklärung des Tarifvertrages, die hieraus folgende, zwangsweise, Willenseinigung der Beteiligten hat dieselben Rechtsfolgen, wie ein freiwilliger Tarifvertrag. Zu den Vertragspflichten gehört die Friedenspflicht, d. h. die Pflicht während der Dauer des Tarifvertrages, die Arbeiter zur Erfüllung des Vertrages anzuhalten. Gegen diese Pflicht haben die Arbeiterführer dadurch verstoßen, daß sie zum Streik hetzten und die Streikenden durch Geldmittel unterstützten.

In der Zeit der schlimmsten Inflation wurde eine Schuld nicht ohne weiteres durch Gutschrift eines Schecks, sondern erst durch effektive Zahlung getilgt. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 3. November 1926 — I 117/26.) Kläger verkaufte am 9. Oktober 1923 an eine Regierungskommission zehn Pferde für 9000 GM. Kläger hatte erklärt, er brauche das Geld unbedingt am nächsten Vormittag zum Ankauf neuer Pferde. Die Kommission übergab daher dem Kläger einen roten Scheck über einen den 9000 GM. am 9. Oktober 1923 entsprechenden Papiermarkbetrag auf die Reichsbank zur Gutschrift auf das Konto des Klägers bei der Deutschen Bank. Bei der Reichsbank wurde der Betrag am 10. Oktober 1923 umgebucht. Die Reichsbank verfügte jedoch nicht über genügend Bargeld, die Summe wurde daher in der Zeit vom 10. bis 18. Oktober 1923 in Teilbeträgen ausbezahlt. Infolge der starken Geldentwertung erhielt der Kläger statt 9000 GM. nur 2763 GM.

Das Reichsgericht hält das Aufwertungsverlangen des Klägers für begründet. Die auf Grund des roten Schecks erfolgte Umschreibung auf das Konto des Klägers ist nicht an Zahlungsstatt, sondern nur Zahlungshalber erfolgt. Nach dem Willen der Parteien sollte der Kläger am 10. Oktober 1923 das bare Geld erhalten, und erst damit die Verpflichtung der Regierungskommission endgültig erfüllt sein. Diese haftete nach dem Willen der Parteien für die sofortige Auszahlung des Guthabens. Unterblieb die sofortige Auszahlung, wurden die später gezahlten Teilbeträge durch die fortschreitende Inflation entwertet, so ist der Kläger nur teilweise befriedigt und kann Aufwertung des Restbetrages verlangen.

Vertragsangebot mit Abrede der Annahme durch Fernsprecher bis zu einer bestimmten Stunde. Störung im Apparat des Antragsenden. (Entscheidung des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 19. Juni 1926, I 407/25.) A. macht dem B. ein Verkaufsangebot mit der Abrede telephonischer Annahme bis spätestens 12 Uhr mittags. Es gelang B. nicht, den A. vor 12 Uhr mittags telephonisch anzurufen, angeblich, weil die Fernsprecheinrichtung des A. sich nicht im brauchbaren Zustand befand. B. ließ durch einen Beauftragten gegen 1 Uhr mittags am gleichen Tage dem A. mündlich die Annahme des Angebots erklären und bestätigte dies am gleichen Tage schriftlich.

Das Reichsgericht verneint das Zustandekommen des Vertrages, weil das Angebot nicht innerhalb der Bindungsfrist angenommen worden ist. A. hatte, seiner Verpflichtung entsprechend, sich bis 12 Uhr mittags zur Entgegennahme der Annahmeerklärung bereitgehalten. Ist die Annahmeerklärung des B. dem A. infolge Versagens des Fernsprechers, also eines Zufalls, nicht zugegangen, so muß dies von B., dem Erklärenden, getragen werden. Eine Schadensersatzpflicht des A. kann nur im Falle einer arglistigen Verhinderung des Ferngesprächs in Frage kommen.

Keine Haftung der Deutschen Reichspost für einen Unfall beim Legen von Telephondrähten, falls kein Verschulden vorliegt. (Entscheidung des Reichsgerichts, IV. Zivilsenat, vom 14. März 1927 — IV 693/26.) In der Ortschaft A. ließ die Deutsche Reichspost im November 1923 durch einen Baurupp Telephondrähte legen. An einer Stelle waren die Drähte über eine Beleuchtungs-Starkstromleitung gezogen. Infolge einer schadhafte Stelle dieser Starkstromleitung war in einen der noch nicht gespannten, tieferhängenden Telephondrähte Strom übergetreten. Beim Vorbeifahren wurde der Landwirt V, infolge Berührung mit dem Draht getötet.

Das Oberlandesgericht hatte die Schadensersatzansprüche der Witwe und der Kinder des V. grundsätzlich als berechtigt anerkannt. Nach Ansicht des Oberlandesgerichts ist es als deutsches Gewohnheitsrecht anzusehen, auch aus ähnlichen Bestimmungen des bürgerlichen Rechts zu folgern, daß, wo immer ein Rechtsgut widerrechtlich verletzt wird, infolge einer Handlungsweise, die der Geschädigte dulden muß, ein Ersatzanspruch auch ohne Nachweis eines Verschuldens gegeben ist.

Im Gegensatz hierzu wird vom Reichsgericht sowohl ein derartiges Gewohnheitsrecht abgelehnt, das weder im Schrifttum noch in der Rechtsprechung anerkannt ist, als auch das Vorhandensein rechtsähnlicher Bestimmungen des bürgerlichen Rechts für eine so weitgehende Haftung ohne Verschulden verneint. Eine Haftung der Deutschen Reichspost kann nur in Frage kommen bei einer unerlaubten Handlung des beteiligten Telegraphenarbeiters, andererseits ist ein mitwirkendes Verschulden des Verunglückten mit in Rechnung zu ziehen.

Haftung einer Stadtgemeinde wegen ungenügender Beleuchtung von Bauarbeiten auf einer Straße. (Entscheidung des Reichsgerichts, IV. Zivilsenat, vom 30. Mai 1927 — IV 8/27.) Die Stadtgemeinde P. hatte zwecks Legung einer Wasserleitung im April 1925 längs einer Straße einen 28 m langen Graben in einer Tiefe von 1½ m ausheben lassen. Am 20. April abends gegen 9 Uhr stürzte T. in den Graben und erlitt einen Bruch des linken Fußes.

Das Reichsgericht hat in Übereinstimmung mit den Vorinstanzen die Haftbarkeit der Stadtgemeinde P. grundsätzlich angenommen. Der Graben war zwar am Anfang und am Ende mit je einer Laterne beleuchtet. Die Laternen brannten jedoch so ungenügend, daß der mittlere Teil des Grabens im Dunklen lag. Auch hat eine Absperrung nach dem Wege zu gefehlt, obgleich am Unfalltage auf dem Wege ein

lebhafter Verkehr herrschte. Das Verschulden der Stadtgemeinde P. liegt darin, daß sie die Tätigkeit des mit der Ausführung des Grabens beauftragten Wassermeisters nicht beaufsichtigt hat.

Außerachtlassung der Unfallverhütungsvorschriften macht den Arbeitgeber der Berufsgenossenschaft gegenüber für alle Folgen des Unfalls nach den Bestimmungen der Reichsversicherungsordnung haftbar. (Entscheidung des Reichsgerichts, IV. Zivilsenat, vom 16. Juni 1927 — IV 816/26.) Der bei der Firma K. beschäftigte Hilfsarbeiter A. geriet am 16. Januar 1922 beim Abwerfen des Treibriemens einer Abklinkmaschine mit der rechten Hand in das ohne Schutzvorrichtung gebliebene Zahnradgetriebe. Es wurden ihm drei Finger und ein Stück der Mittelhand abgequetscht.

Die Maschinenbau-Kleisenindustrie-Berufsgenossenschaft, die den Verunglückten gemäß der Reichsversicherungsordnung entschädigen mußte, verlangt von den verantwortlichen Personen der Firma K. (Direktoren und Betriebsleiter) gemäß § 903, Abs. 1, R.V.O. Ersatz ihrer Aufwendungen, weil diese Personen den Unfall im strafrechtlichen Sinne fahrlässig mit Außerachtlassung der durch den Beruf ihnen obliegenden Aufmerksamkeit herbeigeführt haben. Das Reichsgericht hat das verurteilende Erkenntnis des Oberlandesgerichts gebilligt und mit diesem das strafrechtliche Verschulden dann erblickt, daß die Beklagten an dem Zahnradgetriebe keine Schutzvorrichtungen im Sinne von §§ 134, 136, Abs. 1, der Allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften angebracht hatten, obgleich sie wissen mußten, daß zum Abwerfen des Treibriemens jeweils ein Arbeiter auf den Sockel der Maschine stieg und hierbei in das Zahnradgetriebe geraten konnte.

Werkstofftagung Berlin, Oktober 1927.

Die Druckschrift WT 4 ist am 1. September 1927 erschienen. Sie gibt genaue Auskunft über Zweck und Ziel der Werkstofftagung, Organisation, räumliche Einteilung der Werkstoffschau und das Werkstoffhandbuch, ferner enthält sie das ausführliche Vortragsprogramm.

Die Werkstoffschau findet von Sonnabend, den 22. Oktober, bis Sonntag, den 13. November 1927, in der neuen Ausstellungshalle am Kaiserdamm (Berliner Messeamt) statt, die Werkstoffvorträge werden von Montag, den 24. Oktober, bis Sonnabend, den 5. November 1927, in der Technischen Hochschule Charlottenburg abgehalten.

PATENTBERICHT.

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

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 34 vom 25. August 1927.

- Kl. 5 b, Gr. 41. A 48 108. Allgemeine Transportanlagen Gesellschaft m. b. H., Leipzig W 32. Verfahren und Einrichtung zur Gewinnung von nutzbaren Mineralien und Gesteinen im Tagebau, beispielsweise Braunkohle o. dgl. bei geeigneten Lagerstätten. 22. VI. 26.
- Kl. 5 c, Gr. 9. A 45 065. Max Adolph, Beuthen O.-S., Hindenburgstraße 17 d. Herstellung von Grubenausbauten, bei der Eisenbewehrungen an Ort und Stelle mit Beton eingespritzt werden. 25. V. 25.
- Kl. 37 b, Gr. 5. D 47 876. Deutsche Kahneisen-Gesellschaft m. b. H., Berlin W 8, Unter den Linden 17—18. Geschlitzte hohle Einlageschiene für Betonbauten. 30. IV. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 43. P 51 517. Emile Pauly, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung hohler, zur Bildung von Hohlwänden, Hohlböden u. dgl. dienender Einlegekörper aus Beton o. dgl. 21. X. 25. Frankreich 27. X. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 1. W 71 806. Leonhard Schade van Westrum, London; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Baumaterialien. 24. II. 26. Großbritannien 27. I. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 8. H 104 789. Höganäs-Billesholms Aktiebolag, Höganäs, Schwed.; Vertr.: Dr. W. Karsten u. Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Siliziumkarbid enthaltenden feuerfesten Ziegeln und Massen. 29. XII. 25.
- Kl. 80 b, Gr. 18. E 32 929. Johan Axel Erikson, Stockholm, Schwed.; Vertr.: Dr. G. Winterfeld, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung poröser Kunststeine. 18. VIII. 25. Schweden 22. VIII. 24.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 35 vom 1. September 1927.

- Kl. 5 a, Gr. 3. B 123 050. Walter Brechtel, Ludwigshafen a. Rh., Industriestr. 11. Maschineller Arbeitsantrieb für eine Kiespumpe beim Bohren von Brunnen. 3. XII. 25.

- Kl. 5 a, Gr. 14. L 65 018. Eduard Lochamp, Wien, u. Edouard Perret, Genf; Vertr.: J. Tenenbaum u. Dr. Heimann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. Tiefbohrvorrichtung mit hydraulischem Antriebsmotor z. B. Turbine im Bohrloch. 3. II. 26.
- Kl. 5 c, Gr. 9. H 105 527. Max Huppert, Wilhelmstr. 123, u. Franz Bock, Thiesstr. 43, Wanne. Kappschuh für einen in Bergwerkstreckenausbau verwendeten Türstock aus I-Profilisen. 24. II. 26.
- Kl. 19 a, Gr. 31. L 64 798. Dipl.-Ing. Ludwig Lewissohn, Berlin NW 21, Stromstr. 68. Verschiebbare und um die Schiene als Drehachse beliebig schwenkbare Schienenschleifvorrichtung. 29. XII. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 8. N 25 874. N. V. F. Kloos & Zonen's Werkplaatsen. Kinderdijk, Holl.; Vertr.: Pat.-Anw. B. Bomborn, Berlin SW 61. Weiche mit in ihrem Wurzelende festgelagerter federnder Zunge. 7. V. 26. Holland 13. III. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 29. R 67 581. Walter Sydney Roberts, Ormskirk, Lancashire, Engl.; Joseph Hallam Burton, Liverpool, Fa. The Railway Signal Company Limited, Westminster, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Überwachungseinrichtung für Eisenbahnverkehr mit Zugmarken. 17. V. 26. Großbritannien 18. V. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 41. K 101 103. Friedrich Körner sen., Franz Körner jr., Ernst Fischer, Velpke, Braunschweig. Alarmsignal auflösende elektrische Sicherung gegen das Lösen der Verbindungs- und Befestigungsmittel von Eisenbahnschienen. 9. X. 26.
- Kl. 20 k, Gr. 9. A 49 073. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käfertal. Quertragseilaufhängung für Kettenfahrleitungen elektrischer Bahnen. 29. X. 26.
- Kl. 42 a, Gr. 16. Sch 82 078. Artur Schupp, München, Steinheilstraße 1/2. Zeichengerät mit Pantograph. 17. III. 27.
- Kl. 81 c, Gr. 58. B 128 798. Wilhelm Le Brün sen., Datteln-Meckinghoven, Kr. Recklinghausen. Verstellbarer Rollbock für Rutschenbetrieb bei Bergeversatz u. dgl. 16. XII. 26.
- Kl. 81 c, Gr. 127. A 49 603. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig, Abraumförderbrücke. 23. XII. 26.

- Kl. 84 d, Gr. 2. O 15 755. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Eimerkettenführung bei Eimerkettenbaggern; Zus. z. Pat. 445 882. 5. VI. 26.
- Kl. 85 e, Gr. 9. F 59 833. Hans Freese, Karlsruhe, Westendstr. 57. Sinkkasten mit Schlammweimer und Ausscheidvorrichtung für Leichtflüssigkeiten aus Abwässern, dessen Zulauföffnung selbsttätig durch den Einfluß eines Schwimmers abschließbar ist. 17. IX. 25.
- Kl. 85 e, Gr. 9. R 65 629. Franz v. Reiche, Berlin-Grünwald, Caspar-Theyß-Str. 22. Sinkkasten mit auf dem Boden aufstichendem Schlammweimer. 12. X. 25.
- Kl. 85 c, Gr. 10. S 71 410. Franz Sengbusch, Berlin-Spandau, Jagowstr. 2. Schachtdeckelfüllung. 18. VIII. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 34 vom 25. August 1927.

- Kl. 80 b, Gr. 12. 449 267. K. Hürlimann Söhne, Brunnen, Schweiz; Vertr.: P. Müller, Pat.-Anw., Berlin W 15. Verfahren zur Herstellung von Bausteinen. 12. X. 26. H 108 469. Schweiz 1. X. 26.

- Kl. 85 b, Gr. 3. 449 274. Robert Reichling & Co., Komm.-Ges., Königshof-Krefeld. Vorrichtung zum Zuteilen von Kalkwasser zu Rohwasser bei Wasserreinigungsanlagen. 21. IX. 26. R 68 782.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 35 vom 1. September 1927.

- Kl. 5 a, Gr. 12. 449 594. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Antriebs- und Regelvorrichtung, insbesondere für Tiefbohrmaschinen. 27. XI. 25. S 72 429. V. St. Amerika 4. XII. 24.
- Kl. 20 i, Gr. 33. 449 433. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin O 112, Neue Bahnhofstr. 9/17. Umsteuerungsvorrichtung für beiderseits der Lokomotive angebrachte Anschläge für Zugsicherungseinrichtungen. 29. XII. 25. K 97 255.
- Kl. 20 i, Gr. 33. 449 434. Alfred Nitschke, Berlin-Charlottenburg, Rosinenstr. 18, u. Robert Münzberg, Ohlau i. Schl. Transportable Sicherheitsvorrichtung zum Schutze der Streckenarbeiter. 16. III. 26. N 25 672.
- Kl. 81 e, Gr. 127. 449 580. Mitteldeutsche Stahlwerke Akt.-Ges., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71. Abraumverladebrücke. 25. III. 24. L 59 836.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Die Preisermittlung im Maurer- und Zimmergewerbe, herausgegeben vom Rheinisch-Westfälischen Baugewerbe-Verband e. V., Essen, 6. neubearbeitete Auflage 1926, zu beziehen durch: Rhein.-Westf. Baugewerbe-Verband e. V., Essen, Baedekerstr. 21. Preis gebunden RM 10,—, ausschl. Porto und Verpackung.

Das Buch ist in der 6. Auflage erschienen, die früheren sind stets sehr schnell vergriffen gewesen. Umfang 320 Seiten. Es hat neben der Anleitung zu einer richtigen Preisermittlung noch den weiteren Zweck, als Vorlage für die Baubeschreibung, d. h. für die Formulierung der Ausschreibung zu dienen.

Aus dem Inhalt: A Waggontabellen (Lademöglichkeit einer Waggonladung) — B Besprechung der Einkaufspreise — C Feststellung der Einkaufspreise — D Mörtel- und Betonmischungen — E Selbstkosten der Baustoffe — F Preisermittlung der verschiedenen Bauarbeiten: 1. Erdarbeiten; 2. Maurerarbeiten; 3. Kanalisationsarbeiten; 4. Zimmererarbeiten — G. Tabellen: Eigengewicht der Baustoffe, Baukörper usw., Gewichtstabellen von Walzprofilen, Holzabmessungen im Hochbau, Gebührenordnung für Anfertigung von Entwürfen, Bauzeichnungen usw. Kunze.

Der Normus-Tabellenschieber.

Der Normus-Tabellenschieber ermöglicht es, durch einfache Verschiebearbeit nach Art eines Rechenschiebers einfache statische Aufgaben aus der Trägerlehre zu lösen und liefert andererseits sofort nach Auffindung des notwendigen Querschnittes auf der Rückseite des Schiebers — ohne die Einstellung ändern zu müssen, alle die notwendigen Querschnittangaben für das gewählte Profil, im besonderen Angaben über die Profilabmessung, Widerstandsmoment, Trägheitsmoment und die Gewichte.

Da eine einfache Weiterschlebung sofort andere Profile liefert, ist ein Arbeiten auch in wirtschaftlicher Beziehung mit dem Normus-Tabellenschieber besonders günstig.

Der Normus-Tabellenschieber bezieht sich auf die deutschen normalen U- und I-Eisen, sowie auch auf die breitflanschigen und parallelflanschigen I-Träger, weiterhin auf hochstegige und breitflüßige L-Träger und Winkeleisen der verschiedensten Art.

Als Neuerung ist jetzt ein Normus-Tabellenschieber eingeführt, der zugleich die Normal-U-, I- und die breitflanschigen I-Eisen enthält und somit ganz besonders für statische Berechnungen — namentlich auch für Vergleiche — geeignet ist.

Durch die Art ihres Aufbaues ersetzen diese Normus-Tabellenschieber sogar die Profil-Tabellen; sie haben ihnen gegenüber den Vorzug, daß, weil immer nur in den Fenstern des Schiebers die Angaben für ein Profil erscheinen, also ein Versehen, das beim Ablesen von Tabellen durch Verirrung in eine falsche Reihe nicht allzu selten ist, hier ausgeschlossen wird.

In ähnlicher Weise sind derartige statische Rechenschieber auch für Eisenbetonplatten, und zwar auf zwei Stützen frei aufliegende und vierseitig gestützte und kreuzweise bewehrte Platten aufgestellt worden. Diese Normus-Tabellenschieber werden von der Firma E. Willi, G. m. b. H., Ingenieurbüro, Stuttgart, Königstr. 35, Haus Württemberg, hergestellt. M. F.

Handbuch der deutschen Baubehörden. Verlag von H. Apitz, Berlin W 57, Mansteinstr. 12. Preis RM 10,—.

Das Handbuch, dessen Zusammenstellung nach amtlichem Material erfolgte, ist ein ausgezeichnete Führer durch die zahlreichen Baubehörden, über die Aufgaben und den Geschäftsbereich, den

Vorstand der Dienststelle und die ihr angehörenden Beamten. Es bringt außerdem die 1925/26 zur Ausführung gekommenen staatlichen und städtischen Bauten und die darüber hinaus geplanten Bauvorhaben.

In klarer Art sind die den verschiedensten Zentralstellen angehörenden Bauämter des Reiches, der Länder, Provinzen, Kreise und Städte ihrer Zugehörigkeit nach geordnet. Auch die Eisenbahnbaubehörden sind in einem umfangreichen Abschnitt aufgenommen worden. M. Foerster.

Die Sicherungseinrichtungen für den Zugverkehr auf den deutschen Bahnen. Von H. Möllering, Oberbaurat a. D., Honorarprofessor an der Technischen Hochschule Dresden. Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1927. XII, 554 Seiten mit 376 Abb. Preis geheftet RM. 32,—, gebunden RM. 35,—.

Das Eisenbahnsicherungswesen, das im Vergleich zu anderen Gebieten über eine nicht allzu umfangreiche Literatur verfügt, hat durch das vorliegende Werk eine wertvolle Bereicherung erfahren, indem der Verfasser darin die reiche Summe der Erfahrungen verwertet hat, die er in langen Jahren praktischer Tätigkeit an führender Stelle auf seinem Sondergebiet gesammelt hat. Denn obwohl der Betrieb auf den deutschen Bahnen nach den Fahrdienstvorschriften schon seit etwa 20 Jahren einheitlich geführt wird, haben die Sicherungseinrichtungen im Bereiche der ehemaligen Länderbahnen doch immer noch je ihr besonderes Gepräge bewahrt. Jede größere ehemalige Eisenbahnverwaltung hat das Sicherungswesen nach der einen oder anderen Richtung besonders entwickelt, so daß man in mancher Hinsicht wohl von verschiedenen Systemen sprechen kann. So kennt man noch heute eine preußische, süddeutsche, sächsische und österreichische Bahnhofsblokkung. Während nun die Sicherungsanlagen der vormaligen preußisch-hessischen Eisenbahnen gerade auch in letzter Zeit in der Literatur hervorragende Bearbeitungen gefunden haben machte sich der Mangel an zusammenhängenden Darstellungen der Sicherheitseinrichtungen der übrigen Bahnen besonders nachteilig für letztere geltend.

Wie auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens werden nun auch auf dem Gebiete des Sicherungswesens die Bestrebungen nach einer Vereinheitlichung in Deutschland mit der Zeit immer mehr an Boden gewinnen. Man wird hier aber nur schrittweise vorgehen können und sich darauf beschränken müssen, die Weiterentwicklung in einheitliche Richtung zu lenken. Zu einer erfolgreichen Arbeit auf diesem Gebiete ist aber die Kenntnis der verschiedenen Systeme erforderlich.

Entsprechend der fortschreitenden Verkehrstechnik ist im vorliegenden Werke die Entwicklung der Signal- und Sicherungseinrichtungen folgerichtig in neun Abschnitten eingehend behandelt worden. Der Verfasser hat bei der Erörterung der Mittel zur Sicherung der Zugfahrten nur die Signale und Sicherheitseinrichtungen in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen, die die Aufgabe haben, die durch die Eisenbahnsignalordnung, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung und die besonderen Betriebsvorschriften geforderten Beziehungen zwischen den Signalen, den Gefahrpunkten der Fahrbahn, dem fahrenden Zuge und den betriebsleitenden Beamten technisch so zu gestalten, daß der Zugverkehr sich möglichst sicher und planmäßig abwickelt.

Nach einer kurzen Behandlung der Signalzeichen und Signalbegriffe sind die Sicherungseinrichtungen in folgender Reihenfolge bearbeitet worden: die mechanischen Sicherungswerke, die elektrischen Blockeinrichtungen, die Bahnhofsblokkung, die Streckenblokkung mit Handbetrieb für zweigleisige und eingleisige Bahnen, die

Kraftstellwerke, die Blockeinrichtungen dafür und endlich die selbsttätige Streckenblockung. Am Schluß sind dann noch die Versuche beschrieben, die die Einführung der Führerstandssignale erstreben.

Bei diesen Erörterungen hat der Verfasser weniger Wert auf die verschiedenen Bauausführungen der Sicherungswerke gelegt. Es sind vielmehr die grundsätzlichen Anforderungen und die Abhängigkeitsverhältnisse eingehend beleuchtet worden. Insbesondere gilt dies von der sehr tiefgründigen Darstellung der Blockeinrichtungen. Hierbei bringt der Verfasser erstmalig eine Einführung in die so wichtigen Kurzzeichnungen der Schaltungen, ohne die verwickeltere Blockpläne und die Schaltungen für Kraftstellwerke nicht zu übersehen wären.

Dem Werke wird wegen seines reichen Inhaltes und der vorzüglichen Darstellungsweise eine weite Verbreitung in den Kreisen der Fachwelt gewiß sein. Es wird in hervorragender Weise seiner Zweckbestimmung gerecht, indem es den Studierenden und den in die Praxis eintretenden Ingenieuren das Eindringen erleichtert und den bereits in diesem Gebiete Tätigen die Möglichkeit geben soll, ihre Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Denn das Eisenbahnsicherungswesen kann, so vollkommen es auch bereits ausgebildet ist, keineswegs als ein abgeschlossenes Gebiet angesehen werden. Die Sicherheitseinrichtungen als Instrumente des Betriebes werden sich weiterentwickeln und müssen sich seinen mit dem Anwachsen und der Änderung des Verkehrs fortschreitenden Anforderungen stetig anpassen.

Prof. Dr.-Ing. W. Müller, Dresden.

Das warme Wohnhaus. Ein Leitfaden zur Anwendung wärmetechnischer Gesichtspunkte im Wohnhausbau für Architekten, Bauunternehmer und Bautechniker, sowie für Siedler und Baustilige. Von Ingenieur Richard Flügge, Wittenberg. Mit 196 Abbildungen. Halle a. S. 1926, Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung. 195 S. Geheftet RM 5,80, in Halbleinen geb. RM. 7.—

Die kleine Schrift führt den Leser über allgemeine Anforderungen, die an den Wohnhausbau gestellt werden müssen, zur Theorie der Wärme und gibt dann gute Ratschläge über die Lage des Wohnhauses, über den Grundriß, Geschoßhöhe, über Türen und Fenster, dann über die Wände des Wohnhauses in ihrer Beschaffenheit zur Wärmespeicherung, zum Wärmedurchgang usw. Die verschiedenen Bauarten werden in ihren Vorzügen und Nachteilen behandelt, bis schließlich auch Fußboden, Decke und Dach eingehend berücksichtigt werden. Endlich wird die Trockenlegung feuchter Mauern erörtert, die Beseitigung von Hausschwamm, die Verbrennungsvorgänge selbst mit Schornstein und Heizanlagen.

Die Schrift bringt vieles, was jedem bekannt sein mußte, der zur Zunft gehört, ist aber eine nette Zusammenstellung der vielen Fragen, die uns stets gequält halten. Sie zeigt aber auch eindringlich, wie solche praktischen Fragen als primäre zu gelten haben gegenüber allen rein ästhetischen Gesichtspunkten, und wenn heute von manchen Seiten der „Rationalismus“ gepredigt wird, so findet dieser Ausdruck in Flügges Arbeit seine volle Berechtigung, wenn auch vielleicht in anderem Sinne als die „Ultramodernen“ es meinen, die oft genügt ein solches Wort im Munde führen, dem sie durch die Tat nicht gerecht werden.

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Fernsprecher: Zentrum 152 07. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

Zahlt den Mitgliedbeitrag für 1927!

Das letzte Viertel des laufenden Jahres hat begonnen. Im Spätherbst erscheint das „Jahrbuch 1927“, das allen den Mitgliedern kostenlos zugeht, die ihren Beitrag für dieses Jahr bezahlt haben. Trotz unserer wiederholten Mahnungen befindet sich leider immer noch eine Anzahl Mitglieder mit der Zahlung des Beitrages im Rückstand. Wir bitten, nunmehr die ausstehenden Beiträge baldmöglichst auf das Postscheckkonto Berlin Nr. 100329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, einzahlen zu wollen. Der Beitrag beträgt, wie im vergangenen Jahre RM. 8.— jährlich, für Mitglieder des VDI. RM. 6.— und für Junioren RM. 3.—. Der säumige Eingang der Mitgliedbeiträge verursacht der Geschäftsstelle unnötige Arbeit. Es liegt im Interesse aller Mitglieder, daß die unwirtschaftliche Leerlaufarbeit von Mahnungen vermieden wird, damit die Erledigung der unumgänglich notwendigen Geschäftsvorfälle zugunsten der wissenschaftlichen Arbeiten der D. G. f. B. in möglichst engen Grenzen gehalten werden kann.

Herbsttagung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

In der Zeit vom 22. Oktober bis 13. November 1927 findet in Berlin die deutsche Werkstofftagung statt. Da anlässlich dieser Tagung und der damit verbundenen Ausstellung sich wahrscheinlich auch eine größere Anzahl von Mitgliedern der D. G. f. B. in Berlin einfinden wird, soll am 28. November 1927 eine „Herbsttagung“ der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen stattfinden. Es sollen zwei Vorträge gehalten werden. Es werden sprechen: die Herren Geheimrat Julius Volk, Ministerialrat im Reichsverkehrsministerium,

Der Rationalismus ist von jeher uns Architekten, Baumeistern usw. eigen gewesen, wollten wir ehrlich unser Handwerk ausüben, und somit ist die vorliegende Schrift zu begrüßen, die zweifellos allen Beteiligten ein guter, ehrlicher Ratgeber sein muß.

Prof. Alphons Schneegans, Dresden.

Der Aufbau des Mörtels und des Betons. Untersuchungen über die zweckmäßige Zusammensetzung des Betons und des Zementmörtels im Beton. Hilfsmittel zur Vorausbestimmung der Festigkeitseigenschaften des Betons auf der Baustelle. Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart von Otto Graf. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 60 Textabbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin 1927.

Das ursprünglich unter dem Titel „Der Aufbau des Mörtels im Beton“ erschienene Werk ist in der 2. Auflage unter einem umfassenderen Titel herausgekommen.

Ausgehend von dem erstmals von Abrams veröffentlichten Wasserzementfaktor-Festigkeitsgesetz wird für eine Reihe von Zementen der Einfluß des Verhältnisses von Wasser zu Zement, d. h. des Wasserzementfaktors auf die Festigkeit von Normenmörtel dargestellt und auf Formeln gebracht. Im weiteren wird gezeigt, wie die Kornzusammensetzung der Mörtel- und Betonzuschläge den Wasseranspruch von Mörtel und Beton bestimmt und damit über den wechselnden Wasserzementfaktor die Festigkeit beeinflusst. Im Zusammenhang damit werden Angaben über zweckmäßige Kornzusammensetzung von Mörtel- und Betonzuschlägen gemacht. In der neuen Auflage hinzugekommen sind kurvenmäßige Darstellungen zur Vorausbestimmung der Mindestdruckfestigkeiten von Mörtel und Beton, die sich auf dem Wasserzementfaktor aufbauen; ferner Beispiele zur Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse. Einige Abschnitte über Raumgewicht, Hohlräume und Druckfestigkeit des Zementmörtels, über Einfluß der Größe der Oberfläche des Sandes auf die Druckfestigkeit des Zementmörtels und Betons und ein Anhang über anderweitige Versuche, der keinen Anspruch auf Vollständigkeit macht, ergänzen das Werk.

In Abweichung von dem umfassenderen Formelversuch von Feret sind die Mindestdruckfestigkeitskurven unabhängig vom Mischungsverhältnis nur in Abhängigkeit von dem Wasserzementfaktor als der wesentlichen Einflußgröße dargestellt; sie geben für weiche Mischungen die Mindestdruckfestigkeiten recht vorsichtig an. Mit Rücksicht auf die Verschiebung der unteren Grenzen des Wasserzementfaktors bei verschiedenen Mischungsverhältnissen können ohne Angaben dieser Grenzen allerdings (namentlich bei trockenen Mischungen und niederen Wasserzementfaktoren) gelegentlich Versager aus den Kurven und Formeln nicht ausbleiben, die ja nicht alle Faktoren der Wirklichkeit berücksichtigen können. Das Werk enthält eine solche Fülle von Versuchsergebnissen, Tatbeständen und Erfahrungen, daß es in hohem Maße geeignet ist, über das Zustandekommen der Material- und Betoneigenschaften aufklärend zu wirken und zur Verbesserung der Betoniermethoden in der Praxis beizutragen.

Dr. Hummel, Karlsruhe i. B.

über: „Die Neubauten des Mittellandkanals“, und Privatdozent Regierungsbauingenieur Dr. Randzio über: „Das Verkehrswesen in Columbien und Ecuador“. Näheres über die Veranstaltung wird noch bekanntgegeben.

Werbt Mitglieder!

Wir bitten unsere Mitglieder für unsere Gesellschaft in ihren Bekanntenkreisen zu werben. Neu hinzutretende Mitglieder können gegen einen Zuschlag auf den diesjährigen Jahresbeitrag vorläufig noch das „Jahrbuch 1926“ und das Buch „Probleme der Wirtschaftlichkeit“ nachgeliefert erhalten. Die Mitglieder erhalten die Zeitschrift „Der Bauingenieur“ bei Bestellung durch die Gesellschaft zu einem gegenüber dem Ladenpreis um 25% ermäßigten Vorzugspreis.

Literaturkartei.

Die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen werden darauf hingewiesen, daß die Geschäftsstelle der Gesellschaft im Oktober v. Js. eine Literaturkartei eingerichtet hat, um die verschiedenen Zeitschriften und Literaturübersichten für das gesamte Bauingenieurwesen aus den in Betracht kommenden führenden Zeitschriften zu sammeln. Die Geschäftsstelle ist daher in der Lage, die Mitglieder zu unterstützen, wenn sie irgendwelche Angaben in Zeitschriften oder Büchern über Veröffentlichungen seit Herbst v. Js. auf einem bestimmten Gebiet schnell und sicher zu haben wünschen, und bittet, entsprechende Anfragen unter Beifügung des Rückportos an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, zu richten. Eine Gebühr wird von Mitgliedern für die Zukunft nicht erhoben.