

## ÜBER DEN KORROSIONSSCHUTZ VON METALLISCHEN UND NICHTMETALLISCHEN BAUSTOFFEN.

Von Dr. B. Scheifele, berat. Chemiker, Heidelberg.

**Übersicht:** Im Rahmen der Vorträge, die auf der diesjährigen Hauptversammlung des Reichsausschusses für Korrosionsschutz gehalten wurden, werden die verschiedenen Ursachen der Korrosion bei Metallen, Beton, Kunststeinen und Holz erörtert und die Wege aufgezeigt, auf denen man zu einem wirksamen Korrosionsschutz dieser Werkstoffe gelangt.

Die statistischen Untersuchungen der letzten Jahre haben erwiesen, daß in den Jahren 1890 bis 1923 allein an Eisen und Stahl etwa 718 Mill. t, das sind etwa 40% der Erzeugung, durch Korrosion wieder verloren gingen. Nicht weniger bedeutend sind die Verluste an anderen metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen, so vor allem an Beton und Holz. Es war daher zu begrüßen, daß auf der letzten Jahresversammlung des Reichsausschusses für Metallschutz gemeinsam mit dem österr. Ausschuß für Metallschutz in Wien (6. bis 10. Oktober 1929) das Problem der Korrosion und des Korrosionsschutzes auf breiter Grundlage behandelt wurde.

Bei der Bedeutung, welche dem Korrosionsschutz zukommt, dürfte es eine unabwiesbare Forderung sein, daß die einzelnen Fragen durch geeignete Zusammenarbeit von Chemikern, Metallurgen und Bauingenieur zur Lösung gebracht werden. Wie Prof. Dr. E. Maaß, Berlin, ausführte, wird hierbei vor allem an die korrodierenden Angriffe an freistehenden Eisenkonstruktionen gedacht sowie an apparaturtechnische Anlagen, wie man sie z. B. in der chemischen Großindustrie findet, von denen der leitende Ingenieur wissen will, wie lange derartige Anlagen gegen bestimmte chemische Angriffe genügend Widerstand leisten. Ferner muß der Ingenieur aus den Untersuchungsergebnissen erschen können, ob die Anlage seines Konstruktionsbaues den gewonnenen Erkenntnissen entspricht. So ist es z. B. von größter Wichtigkeit, daß bei der Ausführung von Eisenkonstruktionsbauten die Verwendung ungleicher Metalle möglichst vermieden wird. Ebenso ist der Konstruktionsform größte Beachtung zu schenken, denn je einfacher die Linien sind, um so geringer ist die Gefahr der Angriffsmöglichkeit. Erfahrungsgemäß treten vorzugsweise an Winkeln und Ecken, wo sich leicht Niederschläge ansammeln können, die Korrosionserscheinungen in besonders den Eisenbau selbst gefährdender Weise auf. Diese Beobachtung macht man häufig an schwer zugänglichen Teilen der Eisenbauten, die infolge unrichtiger Konstruktion nicht genügend geschützt werden können.

Für den Korrosionsschutz von Metallen haben gegenwärtig die galvanischen Verfahren eine besondere Bedeutung erlangt. Der Zweck der galvanischen Verfahren als Korrosionsschutz ist die Umhüllung des Grundmetalls mit einer Schicht eines anderen Metalles, welches im Gegensatz zum Grundmetall den im praktischen Gebrauch vorkommenden Beanspruchungen genügend Widerstand leistet. Während bis nach dem Kriege als Rostschutz durch galvanische Überzüge nur die Vernickelung bekannt war (die Verkupferung und das Auftragen von Messingschichten wurde nur als Hilfsmittel bei der Vernickelung angewendet), haben heute die Verchromung sowie die Verwendung galvanischer Kadmiumüberzüge an Bedeutung gewonnen. Wie Dr. Birett, Berlin, ausführte, dient die Verchromung als Schutz gegen thermisch korrodierende Einflüsse, als Härtung im Sinne einer Erhöhung der Verschleißfestigkeit und als Korrosionsschutz gegen Atmosphärien. Im letzteren Falle erzielt man jedoch nur dann einen wirksamen Schutz, wenn die Poren im Chromniederschlag durch eine Unternicklung

unwirksam gemacht werden. Das Kadmium ist im Gegensatz zum Chrom ein weiches Metall ohne innere Spannungen. Auf Grund der praktisch vollkommenen Porenfreiheit und der Eigenschaft des Kadmiumoxydes, eine dicht abschließende Haut auf dem Metall zu bilden, gehören Kadmiumüberzüge zu den besten Schutzüberzügen gegen atmosphärische Korrosion. Andererseits ist seine geringe Härte bei der Behandlung von Schrauben von Vorteil, da der Kadmiumbelag beim Einschrauben sich nicht einfach ablöst, wie es bei vernickelten Schrauben leicht der Fall ist, sondern sich in alle Gänge und Spalten hineinschmiert und alle Öffnungen dicht abschließt.

Ein Rostschutzverfahren, das infolge seiner leichten Ausführbarkeit in letzter Zeit von Amerika aus auch bei uns Eingang gefunden hat, ist die Phosphatbehandlung nach dem Parkerverfahren. Nach den Ausführungen von Dr. E. Rackwitz, Berlin, wird hierbei der Rostschutz im wesentlichen dadurch erzielt, daß die metallreinen Eisengegenstände etwa eine Stunde in eine auf 98° C erhitzte Lösung von Eisenmangnophosphaten eingetaucht werden, wodurch unlösliche Phosphatdeckschichten entstehen, die nachträglich zwecks Erhöhung der mechanischen Widerstandsfähigkeit und zwecks Verbesserung des Aussehens noch mit Ölen, Fetten oder Farbstofflösungen fixiert werden. Dieselben Öle, die infolge ihrer leichten mechanischen Entfernbarkeit auf unbehandeltem Eisen nur geringe Schutzwirkung haben, werden auf den Phosphatschichten fest verankert. Das Verfahren hat Ähnlichkeit mit dem bei Aluminium oder Aluminiumlegierungen angewendeten Bengoughverfahren, bei dem die elektrolytisch erzeugten Aluminiumoxydschichten mit Öl, Lanolin usw. abgerieben werden. Die Parkerisierung läßt sich nur bei Eisen mit nicht mehr als 6% Legierungsbestandteilen durchführen. Beim Schweißen und Lötten müssen die Phosphatschichten vorher entfernt werden.

Die bekanntlich in letzter Zeit häufiger eingetretenen Rohrbrüche unterirdischer Gasleitungen haben die Aufmerksamkeit auch auf den Korrosionsschutz dieser Leitungen gelenkt. Nach amerikanischen Angaben<sup>1</sup> sind die Verluste, die durch die Korrosion von Röhren in den Vereinigten Staaten entstehen, auf 1 bis 2% der in Benutzung stehenden Stahlmengen, also auf etwa 4 bis 8 Mill. t jährlich zu schätzen. Wenn die Einführung erprobter Rohrschutzverfahren in die Praxis nicht immer in der wünschenswerten Weise erfolgt, so liegt dies nach den Angaben von Prof. Dr. O. Kröhnke, Berlin, größtenteils daran, daß die den Auftrag vergebenden Stellen aus falschen Sparsamkeitsrücksichten auch dann höhere Kosten scheuen, wenn stark aggressive Medien im Erdboden oder durch Wasser zu befürchten sind. Für normale Verhältnisse, d. h. wenn Angriffe im Erdboden auf die Rohre nicht vorhanden sind, reicht die Teerung oder die Umhüllung der Rohre mit teergetränkter Jute aus, vorausgesetzt, daß der verwendete Teer wasser-, säure- und naphthalinfrei ist. Nachteilig ist, daß die Teerschichten im Laufe der Zeit spröde werden und Haarrisse bekommen, besonders wenn sie in heißem Zustande aufgetragen wurden. Eine völlige Abdichtung der Rohre wird daher durch Teerung nicht gewährleistet. In den letzten Jahren ist man daher in erhöhtem Maße dazu übergegangen, an Stelle des Teers vielfach Bitumina, vor allem Asphaltite (Gilsonit, Syrischer Asphalt usw.) zu verwenden. Für

<sup>1</sup> Speller. Ironmonger Juni 1925.

Rohrzwecke kommen nur die unverseifbaren Bitumina in Frage. Mit diesen Bitumenprodukten getränkte Bandagen aus Jute oder Wollfilzpappe sind zusammen mit einem heiß aufgetragenen Grundanstrich ein ausgezeichnete Rostschutz. Nach den Vorschriften des Schweißrohrverbandes und des Röhrenverbandes werden die Röhre nach sorgfältiger Säuberung gut angewärmt und darauf in heiße Bitumenanstrichmasse getaucht oder mit der heißen Masse innen und außen gestrichen. Bei gutartigen trockenen Böden genügt bereits dieser Grundanstrich. Andernfalls müssen die gestrichenen Röhre mit gut imprägnierten Wollfilzpappestreifen umwickelt werden, die an sich schon vollkommen dicht und wasserundurchlässig sind. Die Streifen werden beim Aufwickeln durch heiße Bitumen-Wickelmasse gezogen und laufen mit 20 bis 30 mm Überlage so auf das Rohr, daß die Hauptmasse des mitgenommenen Bitumens zwischen Rohrwand und Wollfilzpappenumhüllung eingebettet liegt. Auch auf der Oberfläche der Wollfilzpappenumhüllung wird eine Bitumenschicht belassen, die zum Schutz gegen strahlende Wärme und damit sie nicht klebt, mit Talkum abgestreut oder neuerdings gekalkt wird. Als geeignete Schutzmittel sind weiterhin noch die Plombit-Heißmasse von Zimmer sowie die Schade- oder Densobinde zu nennen. In besonderen Fällen kann die Oberfläche von Eisenrohren auch noch durch Anstreichen mit Bleimennige geschützt werden, was allerdings ein teures Verfahren ist. Ferner hat man Zement- und Beton- auskleidungen an den Röhren angebracht. Von den Metallisierungsverfahren kommen für die Praxis hauptsächlich die Verzinkung, die Verbleiung und die Verchromung in Frage. Für den Innenschutz der Röhre hat sich am besten die Innenasphaltierung bewährt. Sie wird mit Spezialrostschutzmassen, die unverseifbare Bitumina enthalten, durchgeführt. Auch hat man versucht, die Röhre innen mit einer künstlich aus dem Wasser erzeugten Schutzschicht zu versehen. So wird z. B. nach dem Verfahren von Bücher<sup>2</sup> auf die Innenseite der Röhre eine künstliche Kalkschicht aufgebracht.

Besondere Aufmerksamkeit wird in den letzten Jahren auch dem Korrosionsschutz durch organische Farbüberzüge geschenkt<sup>3</sup>. Da ein gelegentliches Versagen des Anstrichs nicht unter allen Umständen der Beschaffenheit der Farbe zugeschrieben werden muß, sondern auch die Reinigung und Trocknung des gestrichenen Gegenstandes sowie die Witterungsverhältnisse unmittelbar vor, während und nach der Herstellung des Anstrichs für das Verhalten der Farbe maßgebend sind, haben nach den Angaben von Dr. F. Gebauer, Wien, die österreichischen Bahnen beim Anstrich eiserner Tragwerke ein bemerkenswertes Kontrollsystem eingerichtet. Zu diesem Zwecke wird ein Teil der zu streichenden Konstruktion als Kontrollfeld besonders bezeichnet und derart ausgewählt, daß dort die Farben den gleichen Einflüssen ausgesetzt sind, wie dies sonst an der Konstruktion der Fall ist. Dieses Kontrollfeld wird dann unter Beiziehung des Farbenerzeugers sorgfältig gereinigt und unter den für die Dauerhaftigkeit der Farbe günstigen äußeren Umständen sorgfältig gestrichen. Treten dann während der in der Regel fünf Jahre betragenden Haftzeit außerhalb des Kontrollfeldes Anstrichschäden auf, welche im Kontrollfeld nicht vorkommen, so ist der Farbenerzeuger aus der Haftung entlassen und der Anstreicher für die Mangelhaftigkeit des Anstriches verantwortlich. Gebauer erwähnte noch, daß bei eisernen Tragwerken seit mehreren Jahren als Zwischenanstrich zwischen dem gewöhnlichen Ölfarbgrund und dem Deckanstrich Nitrocelluloselacke nach Art des Perlgrundes verwendet werden und sich bisher auch unter ungünstigen äußeren Bedingungen, wie starke Verstaubung und Rauchgasangriff, gut bewährt haben. Ferner ist man bei den österr. Bahnen bestrebt, die altbewährten Bleifarben (Bleimennige, Bleiweiß) wegen ihrer Giftigkeit auszuschalten. Als Ersatzstoffe kommen vor allem Eisenoxydrot und Eisenglimmer in Frage. Nach den Ausführungen von Dr. Buschlinger, Berlin, werden in letzter

Zeit auch mit Aluminiumbronze hergestellte Schutzanstriche in steigendem Maße verwendet. Aluminiumfarben besitzen den Vorteil, daß sich damit eine praktisch geschlossene metallische Schutzschicht erzielen läßt. Ferner zeichnen sich Aluminiumbronzeanstriche durch hohe Reflektionsfähigkeit, Wasserdichtigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen schweflige Säure sowie durch leichtes Gewicht und Unschädlichkeit aus.

Auch für die verschiedenen Arten des Stahlbaues, des Stahlskelettbaues, des Stahlrahmenbaues und vor allem des Stahlplatten- oder Lamellenbaues ist der Schutz durch Farbüberzüge von Bedeutung. Der Schutz gegen Feuchtigkeit und Rost erfolgt entweder durch Einbetten des Stahles in Zement oder durch Verwendung von Schutzfarben. Durch die am Stahlhaus auftretenden starken Temperaturdifferenzen und nicht zuletzt durch die Bildung von Schwitzwasser werden die Anstriche am Stahlhaus außerordentlich stark beansprucht. Beim Lamellenbau werden die zur Verwendung kommenden Platten bereits in der Fabrik entzundert, bei 80° C getrocknet und dann in Bandarbeit mit einem einmaligen Anstrich versehen, um eine Rostbildung bis zum fertigen Einbau zu vermeiden. Nach den Angaben von Dr. K. Kürth, Schlebusch, hat sich bisher für den Grundanstrich die hochdisperse Tegomennige am besten bewährt. Da ein zweimaliger heller Deckanstrich den roten Mennigegrund nur schlecht deckt, verwendet man für den Grundanstrich vielfach auch Mischungen von Mennige mit bleihaltigem Zinkoxyd oder Titanweiß. Für den Deckanstrich kommen die üblichen Ölack- und Ölfarbenmaterialien zur Verwendung. Sehr wünschenswert wäre es, wenn man auch schon den Deckanstrich im Werk vornehmen könnte, um auf der Baustelle möglichst wenig Anstricharbeit zu haben. Leider ist dies heute noch nicht möglich.

Ein besonders für den Bauingenieur interessantes Thema sind die Zerstörungserscheinungen an Bauwerken aus natürlichem und künstlichem Gestein, worüber Ing. R. Grengg, Wien, berichtete. Ebenso wie bei einem Lebewesen kann das Ende einer baulichen Erscheinung durch normale Alterungsprozesse, wie selbe für den Standort und die Benutzungsart des Objektes vorgegeben sind, oder durch ein plötzliches Geschehnis (Erdbeben, verheerende Unwetter, Feuersbrünste, Einstürze infolge Bodenbewegung oder Konstruktionsfehlern) eintreten. Die das allmähliche oder gänzliche Versagen eines Baues bewirkenden Umstände liegen darin, daß Baustoff, Konstruktion und Form den in der Benutzung gelegenen oder den aus dem Boden oder dem Luftraum an das Bauwerk herantretenden Beanspruchungen nicht gewachsen sind. Die Verfallserscheinungen setzen dementsprechend mit erhöhter Beschleunigung ein, wenn sich die bei Durchführung des Baues überblickbaren Umstände ändern. Solche Fälle treten z. B. ein, wenn das Objekt dauernd erhöht beansprucht wird, wenn die Beschaffenheit des Untergrundes durch Verschiebung des Grundwasserstandes oder Herabsetzung der Tragfähigkeit und Standsicherheit des Bodens vermindert wird oder auch wenn die Zusammensetzung der Luft infolge zunehmender Industriegase eine ungünstigere wird. Trachtet man danach, eine systematische Sammlung und Sichtung von beschädigten Bauteilen zusammenzustellen, so findet man wenigstens für bestimmte Gegenden eine Häufung von Vernichtungsvorgängen ein und derselben Art. Bei Gebäuden entstehen gerne dort, wo sich verschiedenartige Baustoffe, wie Naturstein, Kunststein (Beton, Mörtel, Ziegel), Metall und Holz berühren, eine Beschädigung, indem unter dem Einfluß der Verwitterungsagentien dieselben gegeneinander zu reagieren beginnen, was zu recht abnormen Krankheitserscheinungen führen kann. Besonders zwischen Metall und Stein entstehen charakteristische Verfärbungen, Sprengwirkungen usw. Von besonderer Bedeutung sind das niederfließende und das vielfach mit Salzen beladene, in den Mauern aufsteigende Wasser, welche einen ständigen Wechsel der Durchfeuchtung bedingen und infolge ihrer Dauerwirkung beträchtlichen Schaden stiften. Eine häufige Quelle weitgehender Zerstörungen sind durch architektonische Details des Gebäudes gegebene, sichtbare oder verdeckte Sammelbecken

<sup>2</sup> Bücher, Gas- und Wasserfach 1927, Heft 7—12.

<sup>3</sup> Vgl. B. Scheifele, Korrosionsverhütung durch Anstrich, Bauingenieur 10, 23, 411 (1929).

und Ableitungen für Regen- oder auch Kondensationswasser. Auch schadhafte gewordene Wasserleitungen und Kanäle sind häufig als zerstörende Faktoren wirksam. Den Charakter von Dauerbeanspruchungen haben die Wirkungen des Windes, besonders wenn er mit Regen, Schnee, Staub, Ruß und Rauchgasen bewehrt, gegen das Bauwerk kämpft und die Wetterseite umfärbend und modellierend deutlich in Erscheinung bringt. Intensiver Verkehr im Gebäude oder in dessen Umgebung sowie die sich auf das Bauwerk und seine Umgebung übertragenden Schwingungen von Maschinen treten gleichfalls in charakteristischen Rißbildungen, Abscheuerungen und dergl. in Erscheinung. Bei den Bauwerken einfachster Art, den Straßen, gehen die Hauptschäden auf Nachgiebigkeit des Untergrundes, Schwächen der verwendeten Baustoffe oder Mängel in Konstruktion und Herstellung zurück. Ungenügend oder ungleichmäßig tragender Untergrund wird besonders bei starren Belägen in starken Rißbildungen und schollenförmigen Abbrüchen kenntlich. Die durch Verwitterung bedingten Zerstörungsvorgänge äußern sich in Verfärbungen, Anätzungen, Krusten- und Schalenbildungen, Entstehung von Löchern, Aufblähungen, Aufstärkungen, Absprennung von Ecken, Kanten, aber auch von Flächenstücken sowie Absanden bis zum vollständigen Zerfall. Bei der physikalischen Verwitterung kommt besonders dem Einflusse gefrierenden Wassers sowie der Auskristallisation von Salzen Bedeutung zu. Die Frostwirkung steigt gewaltig bei tieferen Temperaturen. Die sprengende Wirkung des Wassers erreicht bei  $-22^{\circ}\text{C}$  ein Maximum und kann dabei einen Druck von  $2050\text{ kg/cm}^2$  ausüben. Dies steht in Übereinstimmung mit den Erfahrungen strenger Winter, wo schwere Spaltenfrostschäden eintreten, selbst wenn Auftauen und Gefrieren nicht häufig vorkommen. Deutliche Frostwirkung setzt das Vorhandensein einer Mindestmenge von Wasser im Gestein voraus. Bei technologischen Untersuchungen gilt ein Gestein mit einer Wasseraufnahme unter  $0,5\%$  als frostsicher. Hirschwald hat Gestein mit einem Sättigungskoeffizienten über  $0,8$  (manche schon mit über  $0,7$ ) als der Frostwirkung zugänglich erklärt. Bei chemischen Verwitterungsvorgängen spielen die Atmosphärien Wasser, Sauerstoff und Kohlensäure eine Rolle, wobei die Kohlensäure bei Anwesenheit von in Wasser gelösten Salzen die Wirkung einer starken Säure entfalten kann. Auch Schwefelsäure, die zum Teil aus Rauchgasen herrührt, stellt ein wichtiges zerstörendes Agens dar, insbesondere bei Karbonatgesteinen, wo ihre Einwirkung direkt zur Gipsbildung führen kann. Hier können durch die Volumenzunahme auf das  $1,7$  fache leicht Spannungen und Aufspaltungen eintreten. Bei Zutritt anderer Agenzien (Ammoniak, Bodensalze), wie es besonders in den dem Erdboden nahen Gebäudeteilen der Fall ist, verlaufen die chemischen Verwitterungsprozesse mannigfaltiger. Bei Silikatgesteinsverwitterung spielt die chemische, zerlegende Wirkung des Wassers bedeutsam mit. Die Durchfeuchtung infolge Kondensation des Wassers an nebeligen Herbst- und Wintertagen ist unter Umständen viel weitgehender als wenn Regenwasser den Stein flüchtig überrinnen würde. Es sei dabei auch darauf verwiesen, daß bei vielen Bauwerken die Wetterseite nicht die schlechtest erhaltene ist, offenbar, weil das kräftige Abwaschen den Stein vor chemisch-physikalisch oder biologisch wirksamen Oberflächenüberzügen bewahrt. Von biologischen Zerstörungsvorgängen sind die sprengenden und schiebenden Wirkungen von Baumwurzeln besonders augenfällig. Biologische Zerstörungen durch Kleinlebewesen haben ganz besondere Bedeutung. Nachdem Kleinlebewesen bei stark verwitterten Gesteinen bis zu einer Tiefe von  $60\text{ cm}$  nachgewiesen werden konnten, besteht auch Grund zur Vermutung, daß die zerstörende Wirkung dieser Eindringlinge in manchen Fällen für den Gesamteffekt größer ist als die atmosphärischen Einflüsse. Die in letzter Zeit vorgenommenen Versuche, durch Imprägnierung mit Kunstharzen (Bakelit) und darauffolgende Wegätzung der Gesteinssubstanz die Fehlstellen plastisch wiederzugeben, die Abgrenzung verschieden veränderter Gesteinspartien mit Hilfe der Ultralampe, der Ausbau der Färbemethoden sowie die Untersuchungen im Röntgenlicht bieten die Gewähr dafür, daß der Korrosion

von Bauwerken allmählich wirksam entgegengetreten wird. Schließlich wurde auch das so wichtige Gebiet der Betonzerstörung und des Betonschutzes behandelt. Wie Ing. A. Brzesky, Wien, ausführte, besteht der Portlandzement zu rund  $\frac{2}{3}$  aus Kalk, der im Brande mehr oder weniger fest, zum Teil gar nicht oder nur lose an die Tonerde und Kieselsäure gebunden ist. Dieser freie oder lose gebundene Kalk ist es, der allen mit Wasser eingehenden chemischen Angriffen in erster Linie ausgesetzt ist. Die auf Beton einwirkenden Stoffe lassen sich einteilen in Basen, Säuren und Salze (Sulfate, Chloride, Nitrate). Bei Tiefbauten kommen Zerstörungen auch durch Mikroben und Spaltpilze (Mauerfraß) in Betracht. Alle Bestrebungen, den Beton zu schützen, müssen nach den obigen Ausführungen darauf gerichtet sein, die Umsetzung des Kalkes im Zementstein mit anderen Stoffen zu verhindern. Die Wirkung der Schutzmittel beruht auf: 1. Verhinderung des Eintritts der schädlichen Flüssigkeit in den Beton durch Anbringen von Schliffputz, Spezialstrichen, Vorsatzbeton sowie durch Schutzanstriche und „Fluatieren“. 2. Verstopfung der Wasserporen durch fettsaure Salze, Teere und Bitumenemulsionen. 3. Ausfüllung der Poren durch Füllstoffe (Traß) und 4. Verminderung des freien oder lose gebundenen Kalks durch chemisch wirkende Zusätze, die jedoch nur mit Vorsicht anzuwenden sind, da ihre Anwendung häufig mit einer Festigkeits-einbuße verbunden ist. Bezüglich der Zuschläge ist zu bemerken, daß Kalkstein oft günstiger als Quarz ist, da letzterer infolge seiner Widerstandsfähigkeit den angreifbaren Querschnitt verkleinert, wodurch die Zerstörung vielfach rascher vor sich geht. Nach den Angaben von Dr. C. Helmholz, Essen, ruft besonders die Einwirkung von Sulfaten im Laufe der Zeit große Zerstörungen an Betonbauwerken hervor. Durch Umsetzung des im Beton enthaltenen freien Kalkhydrats mit den Sulfaten entsteht zuerst Gips, der dann weiter mit dem noch vorhandenen freien Kalk und der gleichfalls im Beton enthaltenen Tonerde unter Bildung von Kalziumaluminatsulfat („Zementbazillus“ nach Michaelis) reagiert. Mit der Bildung dieser Verbindung ist eine starke Volumenzunahme verbunden („Gips-treiben“). Ist jedoch Wasser in reichlichem Übermaß vorhanden, dann zerfällt der wasserlösliche „Zementbazillus“ wieder in seine Bestandteile und die Zerstörung äußert sich dann in der Weise, daß der Betonkörper zermürbt und zerbröckelt. Die Widerstandsfähigkeit von Beton läßt sich durch richtige Wahl der Korngröße von Sand, Kies und Steinzuschlag an Hand der sogenannten Fullerkurve wesentlich verbessern. Als gut widerstandsfähig sind der Kleinlogische Stahlbeton und der Betonit-Hartestrich (Kombination von Zement und Siliciumkarbid) bekannt. Der sicherste Schutz für Bauwerke besteht in dem Verklütern des Betons mit hitze- und säurefesten Klinkern. Von den oberflächeverändernden Schutzverfahren sind das „Fluatieren“ und das „Silicatisieren“ zu erwähnen. Beim ersteren Verfahren werden wässrige Lösungen von Fluaten aufgebracht, wodurch der freie Kalk zu unlöslichem Kalziumfluorid und Kalziumsilikat umgesetzt wird. Beim Silicatisieren wird der freie Kalk mittels Wasserglas zu Kalziumsilikat umgesetzt und durch Nachbehandlung mit Salz- oder Schwefelsäure aus dem überschüssigen Wasserglas die Kieselsäure gallertartig abgeschieden. Neuerdings wendet man zum Schutze der Betonoberflächen gegen aggressive Flüssigkeiten die Metallisierung, und zwar das Spritzverfahren an. Es handelt sich in der Hauptsache um das Verbleien, Verchromen und Verzinnen. Vorläufig fehlen aber noch Erfahrungen über die Haltbarkeit der Metallüberzüge in der Praxis. Was die Anwendung von bituminösen Abdichtungsmassen betrifft, die auf Brücken, Aquadukten usw. Verwendung finden, so führt man diese nach den Angaben von Dr. R. Schuhmann, Wien, als kalte und warme Anstriche aus. Die kalten Anstriche haben gegenüber den heiß aufgetragenen den Vorteil, daß sie elastischer und unempfindlich gegen Kälte und Hitze sind, hingegen eine geringere Klebkraft besitzen. Als verstärkende Einlagen bei Abdichtungen kommen neben Jute und teerfreier Dachpappe vor allem Metallgewebe in Betracht.

Wie eingangs erwähnt, spielt der Korrosionsschutz auch bei den als Bau- und Werkstoffen verwendeten Hölzern eine Rolle. Über die verschiedenen Verfahren der Holztränkung und Holzimprägnierung zum Schutze gegen Fäulnis berichtete Dr. S. Prokopp, Wehrenau. Danach kann das Ziel der Holzimprägnierung, der Schutz bis zum mechanischen Zerfall,

heute als erreicht gelten. Eisenbahnschwellen, die wegen Verstärkung des Oberbaus ausgewechselt werden müssen, stellen sich als durchaus weiter verwendbar auf schwach befahrenen Linien heraus. Telegraphen- und Stromleitungen werden nur wegen notwendiger Verstärkung ausgewechselt und Holzpflaster endlich hält 20 bis 30 Jahre und länger.

### ZUR BERECHNUNG DER ZWICKELZELLEN VON SILOS MIT KREISZYLINDRISCHEN BEHÄLTERN.

Von Dr.-Ing. Robert Schwarz, Oberingenieur der Nast-Bau-Akt.-Ges., Gleiwitz.

(Fortsetzung von Seite 90.)

c) Berechnung der Zwischenzelle mit Zugstangen in den Ecken ohne Einfluß der Hauptzellenwände.

Wie aus der Auswertung der allgemeinen Gleichungen in Abschnitt d hervorgeht, sind die Einspannungsmomente der Wände besonders bei vieleckigen Zwischenzellen außerordentlich groß. Durch Anordnung von Zugstangen (Abb. 5) wird eine wesentliche Entlastung der Wand herbeigeführt, so daß größere Verstärkungen unterbleiben und die Wände mit gleichen Stärken wie bei den Hauptzellen ausgeführt werden können. Ohne Rücksicht auf den geringfügigen Einfluß der Nachbarzellen, treten bei allseitig symmetrischer Belastung zwei statisch unbestimmte Größen auf: das Einspannungsmoment in der Zwickellecke  $X_1$  und die Ankerkraft  $X_4$  des Zugstabes. Wie früher wird das freie System I der Berechnung zugrunde gelegt. Die Verschiebungen  $\delta_{11}$ ,  $\Delta_{01}$  sind mit den Gl. (12) und (13) gegeben, die Werte  $\delta_{44}$ ,  $\delta'_{14}$  und  $\Delta'_{04}$  werden wie folgt ermittelt. Wird die Dehnung des Ankers mitberücksichtigt, so ist

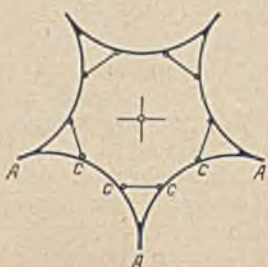


Abb 5.

(35) 
$$\delta_{44} = \delta''_{44} + \frac{1}{2} \cdot \frac{E_b J_b}{E_e F_e} s.$$

- $E_b$  ist die Elastizitätszahl des Betons,
- $E_e$  die Elastizitätszahl des Eisens,
- $J_b$  das unveränderliche Wandträgheitsmoment,
- $F_e$  die Fläche des Zugankers,
- $s$  die Länge desselben.

Die Verschiebung  $\delta_{44}$  stellt die gegenseitige Bewegung der beiderseitigen Schnitte  $c', c''$  eines Punktes  $c$  (Abb. 6) für die Belastung mit  $X_4 = 1$  in  $c$  dar, ohne Rücksicht auf die Dehnung der Zugstange. Da bei allen Berechnungen nur der vierte Teil des ganzen Systems betrachtet wurde, ist das zweite Glied der Gl. (35) halb zu nehmen. Die Momente  $\mathfrak{M}$  und  $m$  der Arbeitsgleichung gehen aus Abb. 6 unmittelbar hervor. In den Grenzen  $\varphi = \gamma$  bis  $\varphi = \varphi_0$  und  $\varphi = 0$  bis  $\varphi = \gamma$  wird

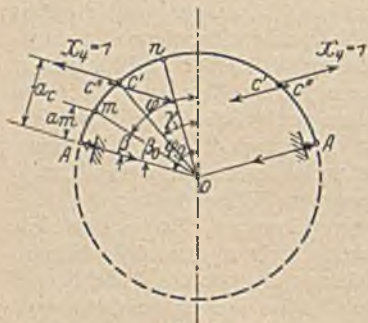


Abb. 6.

(36) 
$$\begin{cases} \varphi = \varphi_0 & \mathfrak{M} = m = -r \sin(\varphi_0 - \varphi) = -r \sin \beta; \\ \varphi = \gamma & \mathfrak{M} = m = -r \sin(\varphi_0 - \gamma) = -r \sin \beta_0. \end{cases}$$

Damit liefert die Arbeitsgleichung (11):

$$\delta''_{44} = \int_0^{\beta_0} (-r \sin \beta) (-r \sin \beta) r d\beta + \int_0^\gamma (-r \sin \beta_0) (-r \sin \beta_0) r d\varphi$$

$$= r^3 \left( \int_0^{\beta_0} \sin^2 \beta d\beta + \sin^2 \beta_0 \int_0^\gamma d\varphi \right).$$

Nach Auswertung und Einsatz in Gl. (35) folgt:

(37) 
$$\delta'_{44} = \frac{1}{2} r^3 [\beta_0 - \sin \beta_0 (\cos \beta_0 - 2 \sin \beta_0 \gamma)] + \frac{1}{2} \cdot \frac{E_b J_b}{E_e F_e} s.$$

Für  $\delta'_{14}$  liefert die Gl. (11) mit  $\mathfrak{M} = 1$  und  $m$  nach Gl. (36):

$$\delta'_{14} = \int_0^{\beta_0} (-r \sin \beta) 1 r d\beta + \int_0^\gamma (-r \sin \beta_0) 1 r d\varphi;$$

(38) 
$$\delta'_{14} = r^2 (\cos \beta_0 - 1 - \sin \beta_0 \gamma).$$

Die Verschiebung  $\Delta'_{04}$  wird mit  $\mathfrak{M}_m$  aus Gl. (10) und  $m$  nach Gl. (36) wie folgt berechnet. In den Grenzen von  $\beta = 0$  bis  $\beta = \beta_0$ :

$$\Delta'_{04, I} = \int_0^{\beta_0} \frac{p r^2}{\cos \varphi_0} [\cos(\varphi_0 - \beta) - \cos \varphi_0] (-r \sin \beta) r d\beta$$

$$= -\frac{p r^4}{\cos \varphi_0} \int_0^{\beta_0} (\cos \varphi_0 \cos \beta + \sin \varphi_0 \sin \beta - \cos \varphi_0) \sin \beta d\beta$$

$$= -\frac{1}{2} p r^4 [\sin^2 \beta_0 + \text{tg } \varphi_0 (\beta_0 - \sin \beta_0 \cos \beta_0) - 2(1 - \cos \beta_0)].$$

In den Grenzen  $\varphi = 0$  bis  $\varphi = \gamma$  wird

$$\Delta'_{04, II} = \int_0^\gamma \frac{p r^2}{\cos \varphi_0} (\cos \varphi - \cos \varphi_0) (-r \sin \beta_0) r d\varphi$$

$$= -\frac{p r^4}{\cos \varphi_0} \sin \beta_0 \int_0^\gamma (\cos \varphi - \cos \varphi_0) d\varphi$$

$$= -p r^4 \sin \beta_0 \left( \frac{\sin \gamma}{\cos \varphi_0} - \gamma \right).$$

Durch Summierung beider Werte ergibt sich:

(39) 
$$\Delta_{04} = \Delta_{04, I} + \Delta_{04, II}$$

$$= -\frac{1}{2} p r^4 \left\{ \sin \beta_0 \left[ \sin \beta_0 + 2 \left( \frac{\sin \gamma}{\cos \varphi_0} - \gamma \right) \right] + \text{tg } \varphi_0 (\beta_0 - \sin \beta_0 \cos \beta_0) - 2(1 - \cos \beta_0) \right\}.$$

Die Elastizitätsgleichungen liefern mit den berechneten Verschiebungen  $\delta_{11}$ ,  $\delta_{14}$ ,  $\delta_{44}$ ,  $\Delta_{01}$  und  $\Delta_{04}$  die gesuchten Größen  $X_1$ ,  $X_4$ :

$$\begin{aligned} X_1 \delta'_{11} + X_4 \delta'_{14} + \Delta_{01} &= 0, \\ X_1 \delta'_{14} + X_4 \delta'_{44} + \Delta_{04} &= 0; \end{aligned}$$

$$(40) \quad \begin{cases} X_1 = -\frac{\Delta_{01} \delta'_{44} + \Delta_{04} \delta'_{14}}{\delta_{11} \delta'_{44} - \delta_{14}^2} = \bar{a}_1 p r^2, \\ X_4 = -\frac{\Delta_{04} \delta'_{11} + \Delta_{01} \delta'_{14}}{\delta_{11} \delta'_{44} - \delta_{14}^2} = \bar{a}_4 p r. \end{cases}$$

Die Momente des gegebenen Systems folgen mit

$$(41) \quad \begin{cases} \beta = \beta_0 \\ \beta = 0 \\ \varphi = \gamma \\ \varphi = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} M_m = \mathfrak{M}_m + X_1 - X_4 r \sin \beta; \\ M_m = \mathfrak{M}_m + X_1 - X_4 r \sin \beta_0. \end{cases}$$

Die Normal- und Querkräfte sind gegeben mit

$$(42) \quad \begin{cases} \beta = \beta_0 \\ \beta = 0 \\ \varphi = \gamma \\ \varphi = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} N_m = \mathfrak{N}_m + X_4 \sin \beta, & Q_m = \mathfrak{Q}_m - X_4 \cos \beta, \\ N_m = \mathfrak{N}_m, & Q_m = \mathfrak{Q}_m. \end{cases}$$

d) Auswertung der  $a$ -Größen nach den allgemeinen Gleichungen für  $m = 3, 4, 5$  und  $6$ .

1. Ohne Berücksichtigung des elastischen Widerstandes der Hauptzellenwände (Abb. 7).

Nach Gl. (14) berechnen sich die Festwerte  $\bar{a}_1$  mit den in nachfolgender Tabelle I zusammengestellten Werten.

Die Scheitelmomente  $\bar{\mathfrak{M}}_S = \bar{a}_S p r^2$  folgen aus Gl. (16) mit  $\varphi = 0$  und  $\cos \varphi = 1$  für den Scheitelquerschnitt:

$$\begin{aligned} \bar{\mathfrak{M}}_S &= \frac{1}{\cos \varphi_0} \left( 1 - \frac{\sin \varphi_0}{\varphi_0} \right) p r^2 \\ &= \left( \frac{1}{\cos \varphi_0} - \frac{\operatorname{tg} \varphi_0}{\varphi_0} \right) p r^2 = \bar{a}_S p r^2. \end{aligned}$$

Tabelle I.

m	3	4	5	6	
$\varphi_0$	30°	45°	54°	60°	
$\bar{a}_1$	-0,1006	-0,2720	-0,4604	-0,6556	$\cdot p r^2 = \bar{X}_1$
$\bar{a}_S$	0,0541	0,1422	0,2409	0,3444	$\cdot p r^2 = \bar{\mathfrak{M}}_S$

2. Mit Berücksichtigung des Einflusses der Hauptzellenwände.

Für die in Abb. 8 dargestellten Zwickelzellen liefern die in Abschnitt b angegebenen Gleichungen folgende Festwerte  $a$ .

Die viereckige Zelle ergibt mit  $m=4$ ,  $\varphi_0=45^\circ$ ,  $\bar{\varphi}_0=0,7854$ ,  $\operatorname{tg} \varphi_0 = 1$ ,  $\sin \varphi_0 = \cos \varphi_0 = 0,70711$  und  $\bar{a}_1 = -0,2720$  nach (Gl.) 30:

$$\begin{aligned} c_{02} &= 0,70711 \cdot \left( 2 \cdot \frac{1}{0,7854} - 1 \right) - \frac{0,7854}{0,70711} = -0,01893; \\ c_{22} &= 0,7854 \cdot [1 + 2 \cdot 0,70711^2 \cdot (1 - 0,272)] \\ &\quad - 0,70711^2 \cdot (3 - 2 \cdot 0,272) + 3 \cdot (3,1416 - 0,7854) \\ &\quad - 0,70711 \cdot (0,70711 + 4) = 3,8694; \\ c_{23} &= -(3,1416 - 0,7854 - 0,70711) = -1,6491; \\ c_{33} &= 3,1416 - 0,7854 = 2,3562. \end{aligned}$$

Mit diesen Werten findet man die Nennergröße der Gl. (31):

$$N = 3,8694 \cdot 2,3562 - 2 \cdot 1,6491^2 = +3,6780$$

und damit:

$$\begin{aligned} a_2 &= \frac{0,01893 \cdot 2,3562}{3,6780} = 0,01211, \\ a_3 &= \frac{0,01893 \cdot 1,6491}{3,6780} = 0,00848. \end{aligned}$$

Mit  $a_2$  und  $a_3$  liefert Gl. (29):

$$\begin{aligned} a_1 &= -0,272 + 0,01211 \cdot [1 - 0,70711 \cdot (-0,272 - 1)] \\ &\quad - 0,00848 = -0,2575. \end{aligned}$$

In gleicher Weise wurden auch die  $a$ -Werte für die 3-, 5- und 6-eckige Zelle berechnet. Das Scheitelbiegungsmoment folgt aus Gl. (32) mit

$$\begin{aligned} y' &= 2r, \\ \varphi &= 0, \\ \cos \varphi &= 1 \end{aligned}$$

und  $\mathfrak{M}$  aus Gl. (10).

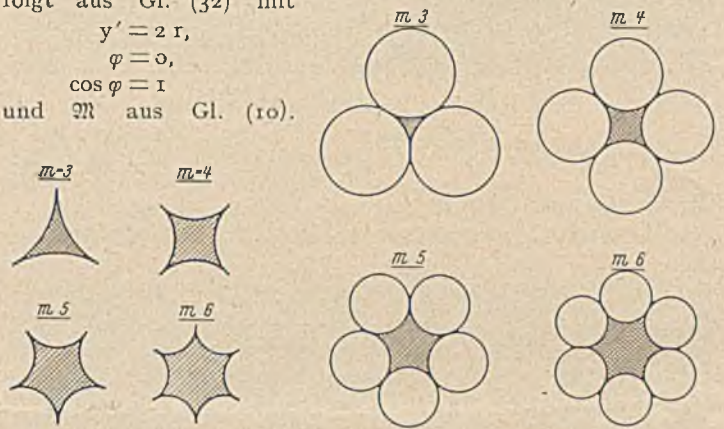


Abb. 7.

Abb. 8.

$$\mathfrak{M}_S = \left[ \frac{1}{\cos \varphi_0} + a_1 + a_2 (-2) + a_3 - 1 \right] p r^2 = a_S p r^2.$$

Für die viereckige Zelle wird

$$a_S = \left( \frac{1}{0,70711} - 0,2575 - 2 \cdot 0,01211 + 0,00848 - 1 \right) = 0,1410.$$

Das Kämpfermoment berechnet sich aus Gl. (32) mit  $y' = r(1 + \cos \varphi_0)$  und  $\mathfrak{M} = 0$  mit

$$\begin{aligned} M_A &= 0 + a_1 p r^2 - a_2 p r^2 (1 + \cos \varphi_0) + a_3 p r^2 \\ &= p r^2 [a_1 - a_2 (1 + \cos \varphi_0) + a_3] = a_A p r^2. \end{aligned}$$

Für die viereckige Zelle wird

$$a_A = [-0,2575 - 0,01211 \cdot (1 + 0,70711) + 0,00848] = -0,2697.$$

Die folgende Tabelle II gibt eine Zusammenstellung aller Größen  $a$  für  $m = 3, 4, 5$  und  $6$ .

Tabelle II.

m	3	4	5	6	
$\varphi_0$	30°	45°	54°	60°	
$a_1$	-0,0977	-0,2575	-0,4175	-0,5773	$\cdot p r^2 = X_1$
$a_2$	0,00255	0,01211	0,0350	0,0630	$\cdot p r^2 = X_2$
$a_3$	0,00207	0,00848	0,0221	0,0369	$\cdot p r^2 = X_3$
$a_S$	0,0540	0,1410	0,2359	0,3336	$\cdot p r^2 = M_S$
$a_A$	-0,1004	-0,2697	-0,4510	-0,6349	$\cdot p r^2 = M_A$

Ein Vergleich der  $\bar{a}_1$ -Werte der Tabelle I mit den Werten  $a_A$  der Tabelle II zeigt, daß mit hinreichender Genauigkeit der Einfluß der Hauptzellenwände vernachlässigt werden kann. Ebenso zeigen auch die Größen  $a_S$  gegenüber  $\bar{a}_S$  nur ganz geringe Unterschiede.

3. Die viereckige Zwischenzelle mit Zugstangen in den Ecken (Abb. 9).

(Angriffspunkt der Zugstange  $\gamma = 15^\circ$ .)

a) Mit Vernachlässigung der Zugbanddehnung.

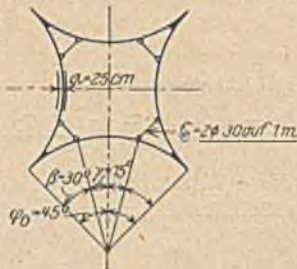


Abb. 9.

$$m = 4, \varphi_0 = 45^\circ, \bar{\varphi}_0 = 0,7854,$$

$$\sin \varphi_0 = \cos \varphi_0 = 0,70711,$$

$$\gamma = 15^\circ, \bar{\gamma} = 0,26165,$$

$$\sin \gamma = 0,25882,$$

$$\beta_0 = \varphi_0 - \gamma = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ,$$

$$\bar{\beta}_0 = 0,5233,$$

$$\sin \beta_0 = 0,500,$$

$$\cos \beta_0 = 0,86603.$$

Mit diesen Werten ergibt Gl. (37) ohne Berücksichtigung des zweiten Gliedes:

$$\delta'_{44} = \frac{1}{2} \cdot [0,5233 - 0,500 (0,86603 - 2 \cdot 0,500 \cdot 0,26165)] \cdot r^3 = 0,1105 r^3;$$

nach Gl. (38) ist

$$\delta'_{14} = (0,86603 - 1 - 0,500 \cdot 0,26165) \cdot r^2 = -0,2648 r^2;$$

nach Gl. (39) wird

$$A'_{04} = -0,500 \cdot \left\{ 0,500 \left[ 0,500 + 2 \left( \frac{0,25882}{0,70711} - 0,26165 \right) \right] + 1 \cdot (0,5233 - 0,500 \cdot 0,86603) - 2 \cdot (1 - 0,86603) \right\} \cdot p r^4 = -0,08835 \cdot p r^4;$$

nach Gl. (13)

$$\delta'_{11} = 0,7854 r;$$

nach Gl. (12)

$$A'_{01} = 1 (1 - 0,7854) p r^3 = 0,2146 p r^3.$$

Die Gl. (40) liefert mit obigen Verschiebungen:

$$\bar{a}_1 = -\frac{0,000314}{0,01667} = -0,01885, \quad \bar{a}_1 = \frac{0,0126}{0,01667} = 0,756$$

$$\text{und} \quad X_1 = -0,01885 p r^2, \quad X_2 = 0,756 p r.$$

$\beta$ ) Berücksichtigung der Zugbanddehnung.

Soll das zweite Glied der Gl. (37) mit in die Berechnung einbezogen werden, so müssen die Wandabmessungen und der Zugstangenquerschnitt bereits vorliegen. Ist z. B. die Wandstärke

$$d = 25 \text{ cm},$$

der Zugstangenquerschnitt auf 1 m Wandhöhe bezogen

$$F_s = 2 \varnothing 30 \text{ mm} = 14,14 \text{ cm}^2,$$

das Wandtragheitsmoment

$$J_b = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 0,25^3 = 0,00131 \text{ m}^4, \quad E_b = 210\,000 \text{ kg/cm}^2,$$

$$E_c = 2\,100\,000 \text{ kg/cm}^2, \quad \frac{E_b}{E_c} = \frac{1}{10},$$

die halbe Zugbandlänge

$$\frac{s}{2} = r (1 - \cos \beta_0) = 0,134 r,$$

so wird

$$\frac{E_b}{E_c} \cdot \frac{J_b}{F_s} \cdot \frac{s}{2} = \frac{1}{10} \cdot \frac{0,00131}{0,001414} \cdot 0,134 r = 0,0124 r$$

und

$$\delta'_{44} = \left( 0,1105 + \frac{0,0124}{r^2} \right) r^3 \quad (r = 6,475 \text{ m angenommen}) = 0,1108 r^3.$$

Gl. (40) liefert:

$$\bar{a}_1 = \frac{0,000381}{0,0170} = -0,0224, \quad \bar{a}_1 = \frac{0,0126}{0,0170} = 0,741;$$

$$X_1 = -0,0224 p r^2, \quad X_2 = 0,741 p r.$$

Wie man erkennt, ändert sich hauptsächlich das Kämpfermoment, während die Zugankerkräfte nur unwesentlich kleiner wird. (Fortsetzung folgt.)

## NEUBAU DES EISENBETON-TURMES FÜR DAS MARINE-EHRENMAL IN LABOE BEI KIEL.

Von Wilhelm Haevernick, in Firma Max Giese, Eisenbetonbau, Kiel.

An der Stelle, wo vor 1919 an der Einfahrt des Kieler Hafens auf einer Anhöhe die Befestigung Laboe lag, die als Folge des Friedensschlusses gesprengt wurde, wird zur Zeit durch den Bund Deutscher Marine-Vereine den gefallenen Kameraden ein Denkmal errichtet. Schöpfer ist der Düsseldorfer Architekt B. D. A. G. A. Munzer, der aus dem Wettbewerb als Sieger hervorging, — Abb. 1.

Bauherr und Architekt entschlossen sich, im ersten Bau stadium den bezeichnendsten Teil der ausgedehnten Anlage zu errichten, den Turm. Die Ausführung oblag der Firma Max Giese, die statische Bearbeitung und Oberbauleitung dem Verfasser.

Der Turm erhebt sich 68,20 m über das Gelände, welches etwa + 14,00 m über N. N. liegt, sodaß der Turmkopf 82 m den Meeresspiegel überragt. Die Länge des Grundrisses über alles beträgt 31,50 m, die Breite 13,80 m. Der Baugrund ist eine 5 m starke Schicht Geschiebemergel, — Lehm — darunter 3 m Sand und wieder Geschiebemergel. Es wurden bei stärkstem Winde — 225 kg/m<sup>3</sup> in den höheren Teilen — 2,8 kg/cm<sup>2</sup> höchste Randspannung zugelassen, auf Grund eines Gutachtens des geologischen Instituts der Universität Kiel.

Das Bauwerk überträgt einesteils seine Last durch eine kreuzweis bewehrte Fundamentplatte von 1,0 m Stärke auf den Baugrund, anderenteils durch einfach bewehrte Eisen-

betonstreifenfundamente. Die in Abb. 2 eingetragene Form der Fundamentplatte des räumlich aufgefaßten und konstruier-

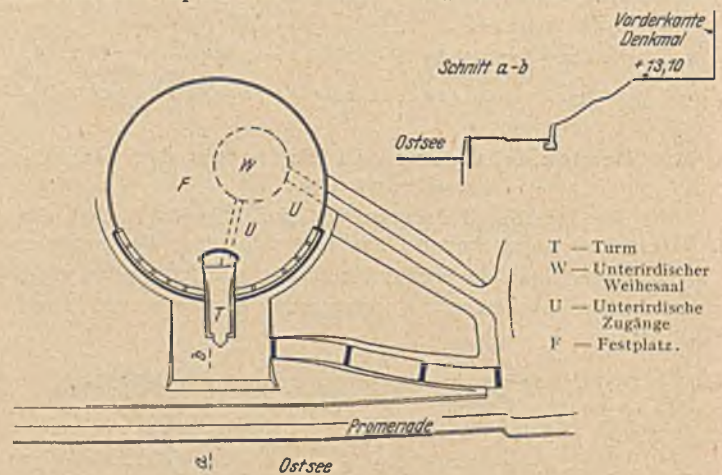


Abb. 1.

ten Bauwerkes ergibt sich aus dem Bestreben, bei Windruhe die Summe aller Lasten in den Schwerpunkt der Fundament-

platte zu verlegen. Ein Teil des hinteren Bauwerks blieb deshalb ohne Fundament. Bei der statischen Berechnung der Fundamentplatte wurden die Ergebnisse von Pasternaks Arbeit, „Beton und Eisen Heft 9 und 10/1926: Die baustatische Theorie biege-fester Balken und Platten auf elastischer Bettung — von Privatdozent Ing. P. Pasternak in Zürich,“ verwertet.

Die Berechnung wurde mit einer Bettungsziffer  $B = 250$  und zur Kontrolle mit  $B = 100$  durchgeführt, da die sehr wünschenswerten genauen Feststellungen dieser Ziffern noch nicht vorliegen. Das jeweils ungünstigste Resultat für

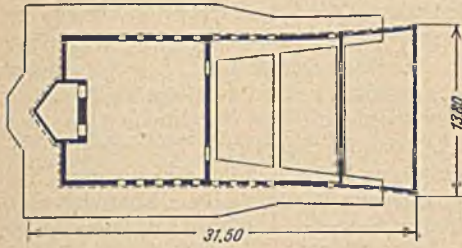


Abb. 2. Grundriß in 1 m Höhe über Gelände.

den betreffenden Querschnitt fand für die Dimensionierung Verwendung.

Das Bauwerk wurde als einheitliches Tragsystem aufgebaut, also als eine in den Boden eingespannte Kragkonstruktion.

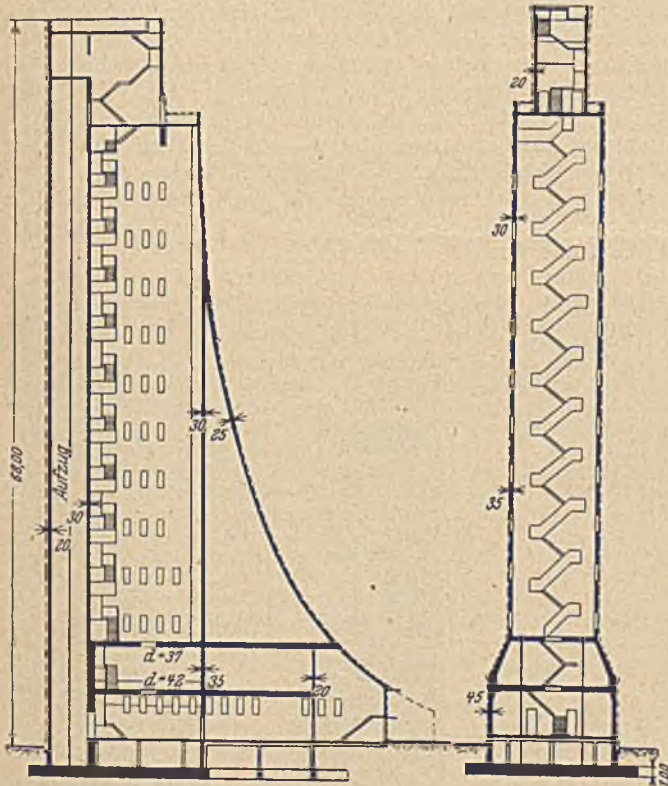


Abb. 3.

Abb. 4.

Aus Gründen weitergehender Sicherheit, insbesondere mit Rücksicht auf Drehmomente bei Böen und bei Wirbelsturm wurde jedoch der mittlere Teil — „Kasten“ genannt, siehe den Längsschnitt Abb. 3 — so stark ausgebildet, daß er allein im Stande ist, die Windkräfte aufzunehmen, die den Bau als Ganzes treffen.

Bei der Berechnung und Bewehrung des „Kastens“ ließ man sich alle Eigenschaften zugute kommen, die einem räumlichen Tragwerk inne liegen, worüber in neuerer Zeit andererseits des öfteren berichtet wurde. Interessant ist die Schrägföhrung der sehr erheblichen Kräfte der Längs- und Querschnitte des „Kastens“ — bis 145 t pro lfd. m — ohne nennens-

werte Biegemomente in Wänden und Decken bei einseitigem Wind zu erhalten.

Diese Grundauffassung bei der statischen Berechnung

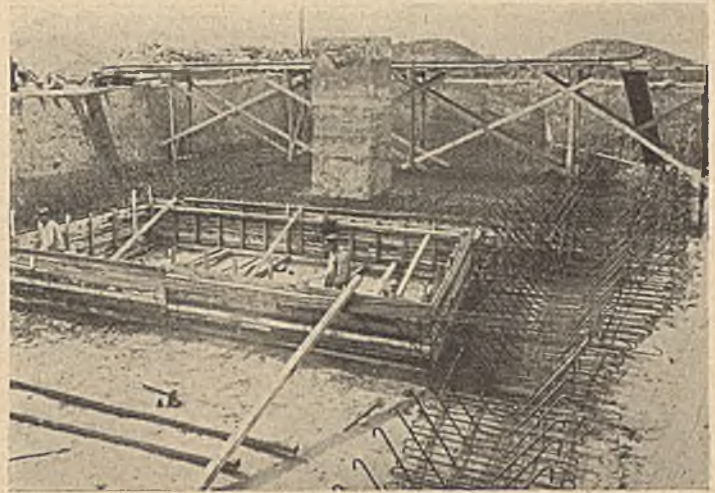


Abb. 5. Bauzustand am 25. Juli 1929.

erklärt die verhältnismäßig geringen Abmessungen auch des schwer belasteten Unterbaues.

Die Eisenbetontreppe ruht auf den ausgekragten Eisenbetonpodestplatten und wurde nach dem Ausschalen der

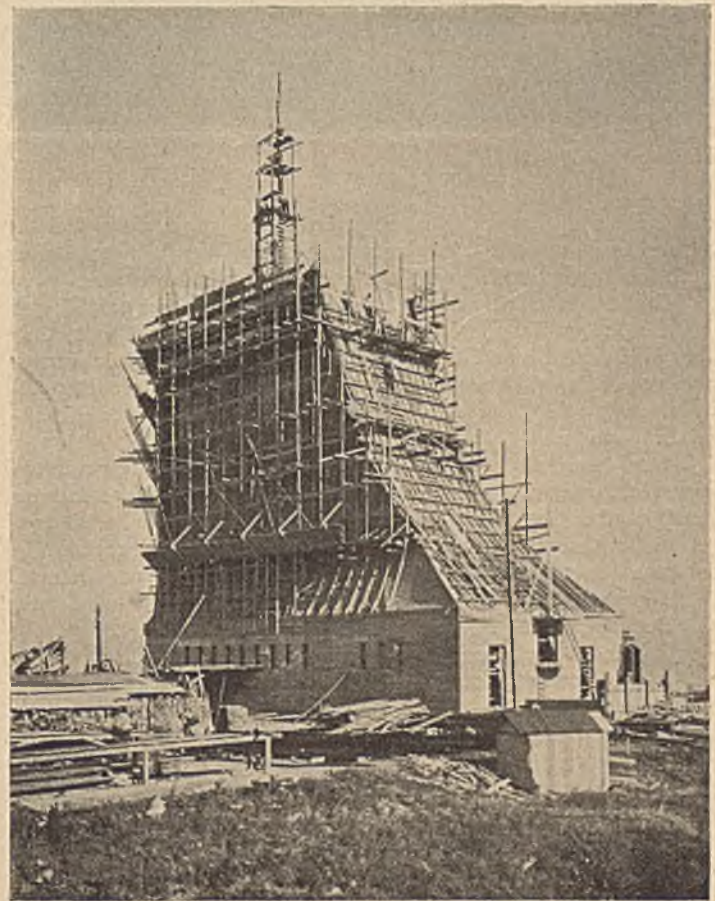


Abb. 6. Bauzustand am 19. September 1929.

jeweiligem Betonierungsabschnitte sogleich nachgeholt, sodaß sie etwa 14 Tage nach dem Ausschalen des in Lübecker hochwertigem Eisenportlandzement errichteten Bauwerks bereits betoniert war. Das nach dem Turminnen gelegene Treppengelände wurde in Tonerdezement A nachträglich eingebaut;

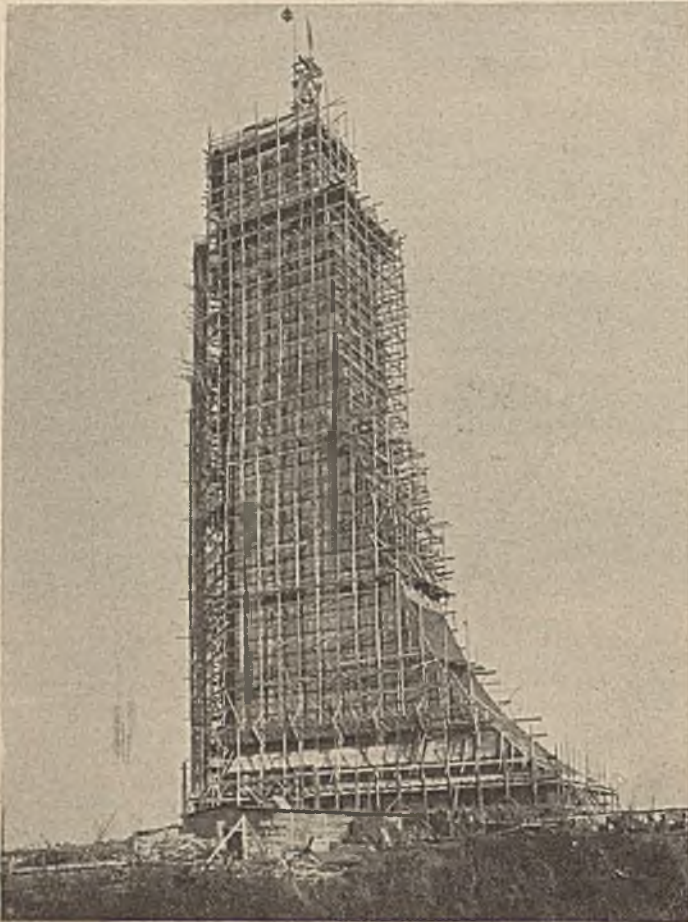


Abb. 7. Bauzustand am 15. November 1929.

mit Hilfe einer ronal verwendeten Form wurden 10 gleiche Geschosse in 10 Tagen betoniert, da die abends betonierten Teile am folgenden Morgen ausgeschalt werden konnten.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Knickgefahr der reichlich 10 m langen Wände des „Kastens“ gewidmet, und zwar auf Grund von Überlegungen, welche auf die Knickfestigkeit von Säulen Bezug nehmen. Durch waagerechte Doppelbewehrung und Anordnung von Vouten wurde dieser Knickgefahr begegnet.

Der Bau ist in allen inneren Teilen schalungsrau, in seinen außen sichtbaren Teilen verblendet. Als Verblendung dient an der Seeseite und für den Turmkopf aus der Ostsee gefischter Granit, welcher in den Ansichtsflächen rechteckig behauen wurde, im übrigen seine natürliche Form behielt. Die übrigen Bauteile erhielten halbesteinstarke Verblendung aus Bockhorner Klinkern.

Es leuchtet ein, daß eine zuverlässige Verbindung der 68 m hohen Verblendung mit dem Eisenbeton eine Aufgabe war, die besondere Überlegung erforderte. Man konnte sich nicht darauf verlassen, daß etwaige Verbindungseisen von den Maurern immer vollfugig eingemauert wurden.

Da ferner der endgültige Baubeginn auf Mitte Juni 1929 sich verzögerte, andererseits aber das Bauwerk vor der Frostperiode vertraglich hoch zu führen war, wurde folgender Arbeitsvorgang gewählt:

Es wurde das Eisengerippe verlegt, darauf die innere Schalung hergestellt, die Verblendung in Tonerdezement A aufgemauert. Die Verblendung, welche mit ihren Köpfen bzw. durchbindenden Granitsteinen in den Raum der Eisenbetonkonstruktion eindrang, wurde vorläufig durch eingemauerte Anker mit der inneren Schalung bzw. der Bewehrung

verbunden. Infolge der großen Erhärtungsenergie des Tonerdezements — trotz normaler Abbindezeit —, konnte jeweils die Nachtschicht den durch Verblendung und Schalung gebildeten Hohlraum ausbetonieren und auf diese Art erreichen, daß Tragkonstruktion und Verblendung sich derart miteinander verklammerten, daß die vorläufige Eisenverankerung der Verblendung für den Dauerbestand des Bauwerks keine Bedeutung mehr hat.

Um einen wasserdichten Mörtel zu erhalten, wurde der Tonerdezement mit Traß 4 : 1 zusammengesetzt und dieses neue Bindemittel im Mischungsverhältnis 1 : 3 verarbeitet. Der Mörtel hatte nach 24 Stunden etwa 200 kg/cm<sup>2</sup> Festigkeit.

Zur Betonförderung wurde die von der Firma Giese konstruierte, im In- und Auslande patentierte Betonpumpe verwendet und zwar bis 30 m Höhe. Für die höheren Teile wurde der Beton durch einen in der Mitte des „Kastens“ hochgehenden Aufzug nach oben befördert und durch Gießrinnen der Verwendungsstelle zugeführt. Die verwendete Pumpe — Leistung etwa 8—10 cbm/Std. — war für Normalbauten bestimmt. Es hätte nichts im Wege gestanden, für den Spezialfall mit einem stärkeren Apparat den Beton die volle Höhe von 68 m zu pumpen.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß das an der Verwendungsstelle aus dem Rohr austretende Material im Durchschnitt eine um 10% höhere Festigkeit aufweist, als der Beton an der Mischmaschine. Der Beton läßt sich erheblich steifer fördern als mit dem Gießturm. Der Kraftverbrauch ist etwa der gleiche.

Ein zweiter Aufzug stand an der Seeseite lediglich den Maurern zur Verfügung.

Der Baufortschritt ist durch die Aufnahmen Abb. 5, Bewehrung der Fundamentplatte — in der Mitte ist der ehemalige Grundstein sichtbar — bis Abb. 8 dargestellt.

Am 1. August 1929 begann die Aufstellung der Schalung des Unterbaues und am 15. November, d. h. nach 3 ½ Monaten, war die Höhe von 68,20 m erreicht.



Abb. 8. Bauzustand am 3. Januar 1930.



KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Mittellandkanal und Elbe-Niedrigwasserregulierung.

Der Große Ausschuß des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt e. V. tagte am 17. 9. 1929 unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr. h. c. Ott, Köln-Marienburg, in Magdeburg.

Die aus allen Teilen des Reiches, insbesondere aus Mitteldeutschland, stark besuchte Versammlung nahm einen Bericht des Elbstrombaudirektors Dr. h. c. Zander, Magdeburg, über den Stand der Bauarbeiten am Mittellandkanal und einen Vortrag des Magdeburger Stadtbaurats Dr. Götsch über die Magdeburger Hafen- und Industriebauten im Elbabstieggelände des Mittellandkanals entgegen.

Strombaudirektor Dr. h. c. Zander gab zunächst eine geschichtliche Darstellung über den Mittellandkanal vom Rhein bis zur Elbe bzw. Berlin, unter Hinweis auf die vielen Schwierigkeiten, die der Durchführung dieses Projekts seit mehr als 40 Jahren entgegenstanden. An der Hand zahlreicher, sehr instruktiver Lichtbilder gab der Vortragende einen kurzen Überblick über die fertige Kanalstrecke vom Rhein bis Peine und über die in der Ausführung begriffenen Baggarbeiten und Kunstbauten von Peine bis Burg. Ursprünglich war bei Beginn der Arbeiten im Jahre 1926 die Fertigstellung des Kanals bis zum Jahre 1932 in Aussicht genommen und dementsprechend auch die Einleitung der Arbeiten vorbereitet. Da aber infolge der Geldknappheit im Reich die Bauraten nur in beschränktem Umfange jährlich zur Verfügung gestellt werden können, wird voraussichtlich der Kanal im Jahre 1937 vollendet werden.

Der Vortragende wies darauf hin, daß neben der Förderung der Schifffahrt und der Industrie auch die Hebung und Förderung der Landwirtschaft mit dem Bau des Kanals verbunden werden soll. Es ist in Aussicht genommen, etwa 14 000 ha Landflächen teilweise durch Bewässerung, teilweise durch Entwässerung, teilweise durch Aufhöhung mit Kanalbaggergut in höhere und bessere Kultur zu bringen. Bisher sind 9 Erdarbeitslose vergeben, die rund  $\frac{1}{3}$  der ganzen Kanallänge umfassen und in denen rund  $\frac{5}{9}$  der Gesamtbodenmenge von 45 Millionen m<sup>3</sup> enthalten sind. Bisher sind 13 Millionen m<sup>3</sup> Bodenaushub geleistet; zur Zeit beträgt die tägliche Baggermenge 40 000 m<sup>3</sup>. Entsprechend dem Fortschritt der Erdarbeiten ist die Ausführung der Kunstbauten gefördert worden. Von 12 Eisenbahnbrücken sind vier fertiggestellt, von 76 Straßenbrücken 22, und von 53 Düchern und Durchlässen 9. Die durchschnittliche Zahl der auf den Baustellen beschäftigten Arbeiter ist z. Zt. 4100, im Jahre 1928 war die Zahl 3600. In diesen Zahlen sind nur die vor Ort tätigen Arbeitskräfte berücksichtigt.

Beim Südflügel sind die Vorarbeiten für den Bernburg-Staßfurt-Kanal und für den Kreypau-Leipzig-Kanal beendet und die Kostenanschläge aufgestellt.

Ferner sind an der Saale die Entwürfe für Begradigungen zu stark gekrümmter Stromstrecken teilweise fertiggestellt, teilweise in Bearbeitung.

Die für den Südflügel wichtige Errichtung von Talsperren ist durch die Inangriffnahme des Baues der Bleilochsperre berücksichtigt, die in etwa 3 bis 4 Jahren fertiggestellt sein wird.

Stadtbaurat Dr. Götsch gab einleitend einen interessanten Überblick über die Beziehungen Magdeburgs zur Elbe und Elbschifffahrt und die bereits bestehenden, der Schifffahrt und dem Wasserumschlag dienenden städtischen und privaten Einrichtungen: Die Umschlagstellen an der Stromelbe, den Neustädter Handelshafen, den Industriebauten, die (städtische) Hafen- und Lagerhaus G. m. b. H., den Elbebahnhof usw.

Durch die Verbindung des westlichen und östlichen Wasserstraßensystems (Rhein, Ems, Weser, Elbe, Havel, Spree, Oder, Warthe und Netze) sei eine Neuorientierung der Binnenschifffahrt bedingt. Magdeburgs Bedeutung liege in seiner Eigenschaft als Schnittpunkt des Mittellandkanals mit der Elbe. Der Vortragende erörterte sodann die technischen Einzelheiten des Kanalabstiegs zur Elbe, für den ein Schiffshebewerk zur Überwindung der Wasserspiegeldifferenz (bei mittlerem Wasserstande von rund 16 m) vorgesehen ist.

Zweck und Ziel des neuen Hafengebietes sei vor allem die Unterbringung von Industrieunternehmen. Bekanntlich haben sich im Hafengelände bereits die Großgaserei Mitteldeutschland A.-G., das Mitteldeutsche Kraftwerk, Magdeburg A.-G. und der Verhüttungsbetrieb der Bergwerks-Gesellschaft Georg von Giesches Erben, Breslau, Niederlassungsmöglichkeiten gesichert. Darüber hinaus bestehe eine durchaus günstige Basis für Erweiterungen und neue Industriesiedlungen. Abschließend gab der Vortragende dann noch einen Überblick über die örtliche Lage der eigentlichen Hafenbauten und deren Beziehungen zur staatlichen Abstiegstrecke.

Unter dem unmittelbaren Eindruck der gegenwärtigen schwierigen Niedrigwasserkatastrophe der Elbe entspann sich im Anschluß an die beiden Vorträge eine Aussprache über die Notwendigkeit einer umfassenden Niedrigwasserregulierung von Elbe und Oder. Eine von Direktor Wankel, Schönebeck, für die Elbe eingebrachte und von Reichsminister a. D. Dr.-Ing. e. h. Gothein, Berlin, für die Oder ergänzte Entschliebung, in der im Interesse der deutschen Wirtschaft die sofortige Inangriffnahme und beschleunigte Durchführung der Niedrigwasserregulierung von Elbe und Oder gefordert und hierfür der Bau von Talsperren im

Niederschlagsgebiet dieser Flüsse als besonders geeignet befürwortet wird, fand einstimmige Annahme.

Die Magdeburger Tagung des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt e. V. fand am 18. 9. 1929 ihren Abschluß mit einer Besichtigungsfahrt in das Kanalbaugelände, die den Tagungsteilnehmern ein eindrucksvolles Bild von den Industrie-Siedlungs- und Hafenbauten Magdeburgs, dem gegenwärtigen Stand der Bauarbeiten am Mittellandkanal und den modernen und rationellen Baumethoden des Kanalbaues vermittelte.

Erfahrungen mit großen Wasserleitungsröhren aus Gußeisen, Stahl und Eisenbeton.

Die Wasserwerkverwaltung von Hartford (Connecticut) hat im Jahre 1913 für eine 14,5 km lange Hauptleitung von 1,05 m Weite die Wahl von Gußeisen oder Stahl untersucht im Hinblick auf den Rauheitsgrad in neuem und in gebrauchtem Zustand, die Zerstörungen von innen und außen, die Beschaffungs-, die Instandhaltungs- und die Erneuerungskosten und Gußeisen am vorteilhaftesten gefunden. Durchflußmessungen im Jahre 1927 haben eine Rauheitszahl von 98,9 ergeben, während sie auf Grund der amerikanischen Erfahrungen nach 12 Jahren noch 110 und nach 20 Jahren 100 sein sollte. Im Jahre 1927 sind für eine 5 km lange Leitung in Hartford nach dem Vorbild dreier anderer Städte 75 cm weite Gußeisen- und 75 cm weite Eisenbetonröhren mit 90 cm weiten Stahlröhren, geschweißt, genietet oder verbunden, nach denselben Gesichtspunkten wie 1913 in Vergleich gezogen und die Eisenbetonröhren gewählt worden. In Ampere (New York) hat die Wasserwerkgesellschaft im Jahre 1929 für 1,05 und 0,9 m weite Leitungen Eisenbetonröhren gewählt mit einem überlappt geschweißten, ausgeglühten Stahlzylinder zur Sicherung der Dichtigkeit, Netzbewehrung des Betons auf der Innenseite zur Aufnahme der Druckspannungen und Kreuzbewehrung auf der Außenseite zur Aufnahme der Zugspannungen, um in dem dichtbewohnten Gebiet Zerberstungen, wie bei Gußeisenröhren, zu verhüten und sich die leichte Ausbesserung des Stahlmantels und der Bewehrung durch Schweißen zu sichern. Künftig wird den Eisenbetonröhren ein Wettbewerb in den neuen Gußeisenröhren erwachsen, da die Bemühungen der Gußeisenröhrenwerke nach Schaffung eines wenig angreifbaren und zähen Gußeisens Erfolg versprechen. (Nach C. M. Saville, Wasserwerksdirektor in Hartford. Engineering News-Record 1929, S. 400—404 mit 3 Lichtbildern und 4 Zahlentafeln.) N.

Erddrucktabelle.

Von Dipl.-Ing. Erich R. Schubert, Wetzlar.

Erddruckberechnungen werden vielfach noch graphisch vorgenommen. Graphische Ermittlungen sind aber zeitraubend. (Allein der Übergang vom Rechnen zum Zeichnen, Wechsel des Arbeitsplatzes, Papieraufspannen usw. kosten Zeit.) Wie die Berechnung kontinuierlicher Balken nach Tabellen, wie Winkler, Lewe usw., das graphische Verfahren verdrängt hat, wird auch bei der Berechnung des Erddrucks auf Stützmauern, Ufermauern, Großraumsilos usw. das Rechnen mit Tabellen üblich werden. Die Lage der Resultierenden ist durch Aufstellung einer Momentengleichung an Hand einer Skizze und mit Hilfe von bequemeren Tabellen schneller ermittelt als auf graphischem Wege. Die beigefügte Tabelle ist zusammengestellt aus bekannten Werten und umfaßt die am meisten vorkommenden Fälle. Bei Schwerkheitsmauern wird man senkrechte Rückenflächen mit flachen Absätzen (Abb. 1) aus Gründen der bequemeren Schalung der durchgehenden schrägen Rückenfläche vorziehen und die Arbeitsfugen zwecks mehrmaliger Verwendung der Schalung in Höhe der Absätze anordnen. Bei Eisenbetonwänden ist ohnehin die senkrechte Rückenfläche selbstverständlich. Hat man es hier mit der vollkommen glatten (meistens mit Goudron gestrichenen) senkrechten Wand zu tun, so bilden die zur Berechnung der Standsicherheit bei Winkelstützmauern wie auch bei rückwärts abgesetzten Schwerkheitsmauern anzunehmenden Schnitte innerhalb der Hinterfüllung vollkommen rauhe, senkrechte Flächen (Abb. 2). Im allgemeinen ist also der Erddruck nur auf senkrechte Wände zu ermitteln. Schräge Wände bilden den Ausnahmefall, wo ebenso wie bei künstlichen Böschungen und gebrochenen Oberflächen die graphische Methode am Platze ist.

Neben der waagerechten Oberfläche ist die ansteigende sowohl wie die abfallende natürliche Böschung berücksichtigt. Als bequemer Anhaltspunkt zur Konstruktion von Winkelstützmauern ist der Wert  $f/h$ , das Verhältnis zwischen Fußbreite und Höhe angegeben. Dieser Wert  $f/h$  ist berechnet unter der Annahme geringer Mauerstärke und für Durchgang der Resultierenden durch den äußeren Fußpunkt der Mauer unter Benutzung der Werte  $e_4$  und  $e_2$  (Abb. 3). Die so ermittelte Fußbreite  $f$  muß natürlich je nach zulässiger

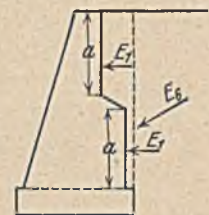


Abb. 1.

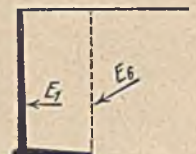


Abb. 2.

Bodenpressung bzw. Auflagerbedingungen und zur Erhöhung der Sicherheit über 1 vergrößert werden.

Vom nassen Lehm bis zum trockenen Schotter ergeben sich natürliche Böschungswinkel von äußersten Falles 10° bis 45°. Zur Vermeidung der Interpolation sind Intervalle von Grad zu Grad gewählt. Leider hat noch keine Normalisierung der Bezeichnungen bei der Erddruckberechnung stattgefunden.

Die Tabellenwerte sind nach der Coulombschen Erddrucktheorie berechnet wie folgt:

1. senkrechte glatte Wand, waagerechte Oberfläche:

$$e_1 = \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2)$$

2. senkrechte glatte Wand, in natürlicher Böschung ansteigende Oberfläche:

$$e_2 = \cos^2 \varphi$$

3. senkrechte glatte Wand, in natürlicher Böschung abfallende Oberfläche:

$$e_3 = \frac{\operatorname{cotg} \varphi}{7.5}$$

4. senkrechte, vollkommen raue Wand, waagerechte Oberfläche, horizontale Komponente:

$$e_4 = \frac{\cos \varphi}{(1 + \sqrt{2} \sin \varphi)^2} \cos \varphi$$

5. wie vor, vertikale Komponente:

$$e_5 = \frac{\cos \varphi}{(1 + \sqrt{2} \sin \varphi)^2} \sin \varphi$$

6. wie vor, schräge Gesamtkraft:

$$e_6 = \frac{\cos \varphi}{(1 + \sqrt{2} \sin \varphi)^2}$$

ih ist berechnet aus der Momentengleichung um den linken Fußpunkt, durch den die Resultierende gehen soll (Abb. 3), das Raumbgewicht kürzt sich weg.

$$M = G \frac{f}{2} + E_3 f - E_1 \frac{h}{3} = 0$$

$$\frac{h f^2}{2} + e_5 \frac{h^2 f}{2} - e_1 \frac{h^3}{6} = 0$$

hieraus:

$$f = \sqrt{\frac{e_3^2}{4} + \frac{e_1}{3} - \frac{e_5}{2}}$$

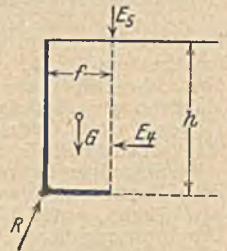


Abb. 3.

7. senkrechte, raue Wand, in natürlicher Böschung ansteigende Oberfläche, horizontale Komponente:

$$e_7 = e_2 = \cos^2 \varphi$$

8. wie vor, vertikale Komponente:

$$e_8 = \cos \varphi \sin \varphi$$

9. wie vor, schräge Gesamtkraft:

$$e_9 = \cos \varphi$$

φ Grad							f/h			
10	0,7041	0,9699	0,7562	0,6252	0,1102	0,6348	0,433	0,1710	0,9848	
11	0,6809	0,9635	0,5880	0,5987	0,1165	0,6001	0,425	0,1873	0,9816	
12	0,6579	0,9567	0,5320	0,5729	0,1220	0,5845	0,417	0,2034	0,9782	
13	0,6348	0,9495	0,4803	0,5480	0,1267	0,5611	0,409	0,2192	0,9744	
14	0,6118	0,9415	0,4360	0,5237	0,1307	0,5388	0,401	0,2317	0,9703	
15	0,5888	0,9330	0,4076	0,5000	0,1340	0,5176	0,393	0,2500	0,9659	
16	0,5688	0,9240	0,4010	0,4764	0,1368	0,4975	0,385	0,2650	0,9613	
17	0,5490	0,9145	0,4365	0,4541	0,1395	0,4785	0,379	0,2796	0,9563	
18	0,5293	0,9045	0,4102	0,4380	0,1423	0,4606	0,372	0,2939	0,9511	
19	0,5097	0,8940	0,3870	0,4193	0,1442	0,4437	0,366	0,3078	0,9455	
20	0,4902	0,8830	0,3663	0,4011	0,1460	0,4269	0,359	0,3214	0,9397	
21	0,4732	0,8716	0,3477	0,3817	0,1466	0,4111	0,352	0,3346	0,9336	
22	0,4562	0,8598	0,3307	0,3660	0,1479	0,3959	0,346	0,3473	0,9272	
23	0,4393	0,8473	0,3146	0,3508	0,1490	0,3816	0,340	0,3597	0,9205	
24	0,4225	0,8345	0,2996	0,3361	0,1498	0,3681	0,335	0,3716	0,9136	
25	0,4059	0,8214	0,2859	0,3218	0,1501	0,3551	0,329	0,3830	0,9063	
26	0,3898	0,8078	0,2736	0,3079	0,1501	0,3426	0,324	0,3940	0,8988	
27	0,3748	0,7938	0,2619	0,2945	0,1500	0,3307	0,318	0,4045	0,8910	
28	0,3603	0,7795	0,2510	0,2816	0,1497	0,3192	0,312	0,4145	0,8830	
29	0,3463	0,7649	0,2406	0,2692	0,1492	0,3080	0,306	0,4240	0,8746	
30	0,3333	0,7500	0,2309	0,2574	0,1486	0,2972	0,301	0,4330	0,8660	
31	0,3196	0,7347	0,2220	0,2461	0,1478	0,2868	0,296	0,4415	0,8572	
32	0,3067	0,7192	0,2134	0,2350	0,1469	0,2768	0,290	0,4494	0,8480	
33	0,2943	0,7034	0,2054	0,2245	0,1458	0,2674	0,285	0,4568	0,8387	
34	0,2824	0,6873	0,1977	0,2143	0,1446	0,2583	0,279	0,4636	0,8290	
35	0,2710	0,6710	0,1904	0,2045	0,1432	0,2496	0,274	0,4698	0,8192	
36	0,2597	0,6547	0,1837	0,1950	0,1417	0,2412	0,268	0,4755	0,8090	
37	0,2488	0,6380	0,1772	0,1859	0,1402	0,2330	0,263	0,4806	0,7986	
38	0,2381	0,6211	0,1710	0,1771	0,1386	0,2251	0,258	0,4851	0,7880	
39	0,2276	0,6040	0,1648	0,1690	0,1369	0,2175	0,253	0,4891	0,7772	
40	0,2174	0,5868	0,1589	0,1610	0,1351	0,2102	0,248	0,4924	0,7660	
41	0,2077	0,5696	0,1534	0,1533	0,1332	0,2031	0,242	0,4951	0,7547	
42	0,1982	0,5523	0,1480	0,1460	0,1313	0,1962	0,237	0,4973	0,7431	
43	0,1891	0,5349	0,1429	0,1387	0,1293	0,1895	0,232	0,4988	0,7314	
44	0,1802	0,5175	0,1380	0,1317	0,1272	0,1830	0,227	0,4997	0,7193	
45	0,1716	0,5000	0,1333	0,1250	0,1250	0,1768	0,221	0,5000	0,7071	

Zur Benutzung der Tabelle:

Wandbelastung:  $p = e \cdot h \cdot \gamma$  (Dim.: Kraft je Flächeneinheit)

Erddruck:  $E = p \frac{h}{2} = e \frac{h^2}{2} \cdot \gamma$  (Dim.: Kraft je Längeneinheit)

Fußmoment:  $M = E \frac{h}{3} = e \frac{h^3}{6} \gamma$  (Dim.: Moment je Längeneinheit)

glatte Wand raue Wand

**Geschäftshaus über Bahnhofsgleisen in Chicago.**

Ein Geschäftshaus von 118,5 m Länge und 82,5 bis 73 m Breite, das in seinen unteren Stockwerken ein Zeitungsunternehmen aufnehmen soll, wird über dem nördlichen Ende des Union-Bahnhofs in Chicago erbaut und überquert mit seinen eingeschossigen Flügeln die Anfahrtsgleise zu den Bahnsteigen. Wo keine Säulen zwischen den Gleisen möglich waren, sind diese durch Auslegerträger und durch Fachwerkträger im obersten Geschoß überbrückt worden, an welche

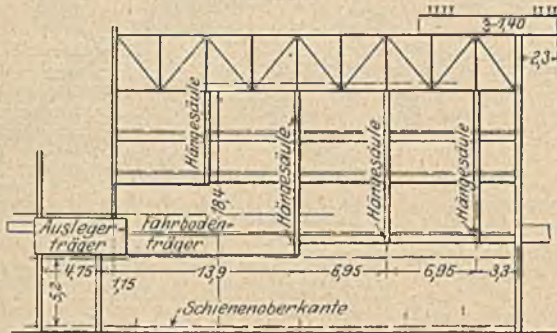


Abb. 1.

das Tragwerk der unteren Geschosse angehängt wurde (Abb. 1). Die Schleppteräger sind mit den Auslegerträgern durch Bolzen (Abb. 2) verbunden, um jede Biegebungsbeanspruchung auszuschließen. Wo

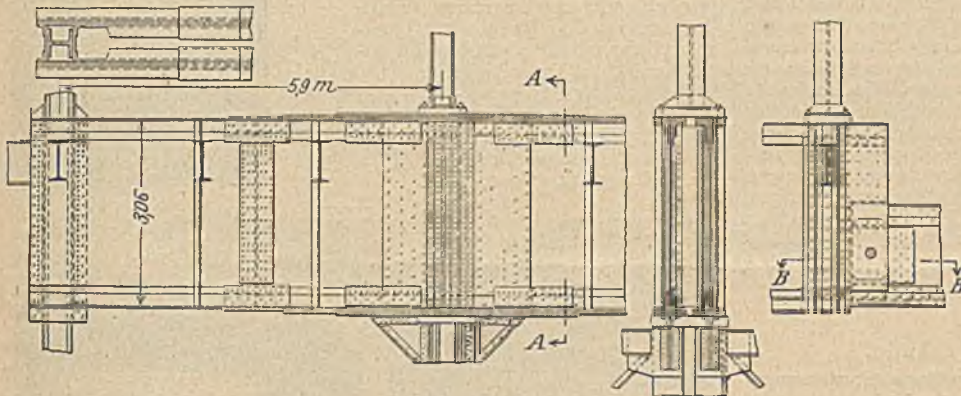


Abb. 2.

Schnitt A-A

Schnitt B-B

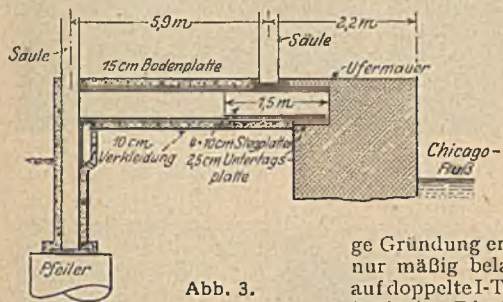


Abb. 3.

Säulen so nahe an die Flußufermauer heran kamen, daß sie keine selbständige Gründung erhalten konnten, und nur mäßig belastet waren, sind sie auf doppelte I-Träger gesetzt worden (Abb. 3). Die Druckereimaschinen stehen auf einem 30 cm starken Eisenbetonfußboden, der gegen die

Umkleidung des Tragwerks durch eine 8 cm starke Korksicht abgeschlossen ist und infolgedessen keine Erschütterung überträgt. Die Säulen, die durch die Bahnsteige hindurchgehen, sind durch Asphaltumkleidung gegen die Eisenbahnschütterung gesichert. (Engineering News-Record, 1929, S. 664 bis 667 mit 4 Zeichnungen und 1 Lichtbild.)

**Mix & Genest 50 Jahre.**

Die Firma Mix & Genest gibt das zweite Heft ihres 6. Jahrganges vom Oktober 1929 als eine Festschrift heraus, in der sie auf das 50-jährige Bestehen des Werkes, auf das in der Vergangenheit Geleistete und auf die zukünftige Entwicklung hinweist. Daneben werden wertvolle Mitteilungen wissenschaftlicher Art von Mitgliedern der Firma gegeben, u. a. eine Arbeit über Kleinstlastenaufzüge sowie die Mitteilungen über neuzeitlichen Bürobetrieb, über Automaten der verschiedensten Art, über Fernmelde- und Fernsprechanlagen und dergleichen mehr — alles Fragen, die für jeden Ingenieur bedeutungsvoll sind.

Dr. M. Foerster.

**Wissenschaftliche Ansichten über den Kanaltunnel.**

F. O. Forster Brown entwickelte vor der französischen wissenschaftlichen Gesellschaft in Havre am 26. Juli seine Ansichten über die geologischen und technischen Aufgaben für das Projekt des Kanaltunnels. Die kürzeste Entfernung zwischen der französischen und englischen Küste beträgt 29 km. Die Eigenschaft der kreidehaltigen Formationen, in denen der Tunnel angelegt werden soll, ähnelt sich an beiden Seiten des Kanals. Der Zusammenhang des Ausgehenden dieser Formationen am Boden des Kanalbettes ist fast ganz als Ergebnis der Untersuchungen des Kanalbettes in den Jahren 1875—76 festgestellt worden. Versuchsschächte wurden niedergebracht und Versuchsstollen in den Jahren 1880—83 von beiden Seiten des Kanals vorgetrieben, an der französischen Seite von 1830 m Länge, von der englischen Seite von 1980 m Länge. Beide Stollen wurden dicht am Grunde der unteren Kreideschicht vorgetrieben.

Die allgemeine Konstruktion sieht zwei parallele Tunnel von ungefähr 5,67 m Durchmesser vor, denen ein Führungstunnel von etwas geringern Abmessungen vorausgeht. Dieser Führungstunnel würde drei Aufgaben erfüllen, nämlich: 1. die endgültige Festsetzung der Lage und Umriss der geologischen Zonen, durch die die Haupttunnel getrieben werden sollen, 2. Erleichterungen zur schnelleren Entfernung des ausgegrabenen Materials aus den Haupttunneln, indem kurze Querstollen in Zwischenräumen vom Führungstunnel in die Haupttunnel angelegt werden, so daß letztere an mehreren Stellen zu derselben Zeit in Angriff genommen werden können und, 3. die Entfernung von Wasser, welches sich am tiefsten Punkt der Haupttunnel nach der Fertigstellung ansammelt.

Um wirtschaftliche Gefälle für die Anforderungen des Eisenbahnverkehrs zu erhalten, um die Tunnel in möglichst undurchlässige Schichten zu führen, wegen der geringsten erlaubbaren Dicke der Deckschicht unter Kanalsohle und wegen der Zugänglichkeit vom Festlande aus, wird der Tunnel eine Länge von 38,64 km unter See und 21 km auf dem Festlande haben. Die Tunnel werden eine leichte Neigung bis fast zur Mitte des Kanals haben, worauf ein leichter Anstieg von beiden Seiten erfolgt, so daß in der Mitte ein flacher Bogen entsteht. Der Führungstunnel wird andersseits vom Boden von Schächten beginnen, die an jeder Seite des Kanals tief unter Meeroberfläche abgeteuft sind, und soll von beiden Seiten bis zur Mitte ansteigen, wo er mit den niedrigsten Stellen der Haupttunnel verbunden sein wird.

Die hauptsächlich geologische Überlegung, auf die der Entwurf sich stützt, ist die Annahme, daß sich durch den ganzen Unterwasserteil des Tunnels eine genügende Dicke von undurchlässiger unterer Kreide und oberem Flammenmergel befindet, und daß diese Schichten genügend regelmäßig liegen, so daß beide Haupttunnel und der Führungstunnel innerhalb ihrer Grenzen durchgetrieben werden können. Man nimmt allgemein an, daß sich in diesen zwei geologischen Formationen ein schnelles Arbeiten ermöglichen läßt, und daß diese Lagen verhältnismäßig undurchlässig für Wasser sind im Vergleich mit den geologischen Zonen über und unter denselben. Wenn diese zwei Annahmen richtig sind, schätzt man, daß durch Verwendung von mechanisch angetriebenen Maschinen für die Ausgrabung und durch Auspumpen des Materials in der Form von Schlamm die gesamte Herstellungszeit sieben Jahre nicht überschreiten wird.

Die Eigenschaften der geologischen Reihenfolge der Zonen sind die folgenden: Die Kreideformation besteht aus drei mehr oder weniger gut unterscheidbaren Schichten. Die obere oder weiße Kreide (Senon) enthält eine große Anzahl von Feuersteinen, sehr wenig Mergel, und wird in der Regel von zahlreichen Spalten durchbrochen, durch die große Mengen Wasser durchdringen können. Die mittlere Kreide (Turon) hat etwas mehr Mergel, weniger Feuersteine und Spalten und ist daher weniger durchlässig für Wasser. Die untere Kreide (Cenoman) enthält keine Feuersteine und hat eine mergelige Eigenschaft, besonders in der untersten Schicht. Das Fehlen von Feuersteinen und die tonartige Eigenschaft des Materials macht es besonders geeignet zum Ausgraben durch mechanische Mittel. Unter der Kreide tritt in vielen Teilen Englands eine sandige Formation, die als oberer Grünsand bekannt ist, auf, die Wasser enthalten kann, aber im südöstlichen Kent hat diese Zone tonartige Ablagerungen ebenso wie auf der französischen Seite des Kanals. In der in Betracht kommenden Gegend liegt der Mergel direkt unter der unteren Kreideschicht, aber während an der Dover-Seite des Kanals der Mergel eine Gesamtdicke von 3,4 m hat, verdünnt sich die Formation auf der französischen Seite bis auf 12,8 m. Der Mergel läßt sich besonders billig im trockenen Zustand graben, hat aber die Neigung, in Anwesenheit von Wasser die Maschine zu verstopfen.

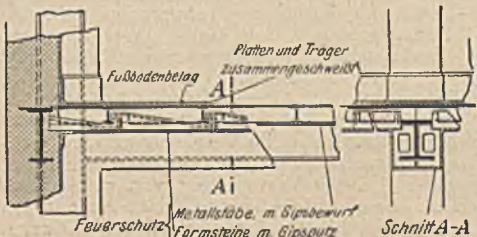
Unter der Annahme, daß die Lage und Dicke der Zonen der unteren Kreide und des oberen Mergels endgültig unter dem Kanal

festgestellt ist, muß zunächst die Aufgabe des Grabens der Tunnel selbst und besonders der Umstand berücksichtigt werden, wie man das trotzdem etwa eindringende Wasser beseitigt. Es ist vorgeschlagen, die Tunnel mit elektrisch angetriebenen rotierenden Maschinen zu bohren. Es würde wohl möglich sein, einen Tunnel von 5,5 m Durchmesser durch eine dieser Maschinen in einer einzigen Operation zu bohren. Ursprünglich wollte man das abgegrabene Material in Karren zur Oberfläche fördern, aber neuerdings ist man der Ansicht, daß es vorzuziehen ist, das Material in der Nähe der Arbeitsstelle zu zerkleinern, es mit Wasser zu mischen und es als Schlamm herauszupumpen. Gegen beide Projekte läßt sich kein ernstlicher Einwand erheben, wenn das gebohrte Material trocken ist, aber man kann als gewiß annehmen, daß man auf eine beschränkte Anzahl wasserhaltiger Spalten trifft, und wenn Wasser unerwarteter Weise in einem Tunnel, der geneigt vorgetrieben wird, angetroffen wird, so muß man mit ersten Schwierigkeiten rechnen, die aus der Beseitigung des Wassers, der Aufstellung von Pumpen in dem beschränkten Raum und der verstopfenden Wirkung des feuchten Tones bestehen.

Um das zu vermeiden, müßten Löcher an den Seiten des Tunnels von dem Abbaustoß aus vorgebohrt werden, so daß, wenn eine wasserhaltige Spalte angetroffen wird, flüssiger Zement durch diese Löcher eingespritzt werden kann, um die Spalten wasserdicht zu machen, ein Verfahren, welches gut bekannt ist. Nach dem jetzigen Entwurf sollen die Haupttunnel in absteigender Richtung auf die ganze Länge von beiden Seiten des Kanals bis zur Mitte vorgetrieben werden. Um dieser Bedingung zu entsprechen, schlägt der Verfasser „schwimmende Türme“ vor. Um dieselben verwenden zu können, würde es nötig sein, dieselben an passenden Stellen auf den Kanalboden zu senken, sie mit geeigneten Maschinen, den erforderlichen Mannschaften, mit Brennstoffvorräten usw. zu versehen, damit sie sich für eine bestimmte Zeit selbständig unterhalten können. Durch diese Türme werden kleinere Schächte auf die Tiefe abgeteuft, in der der Tunnel in der unteren Kreideschicht anzulegen wäre, so daß man von diesem Punkt Tunnel in beiden Richtungen nach der französischen und englischen Küste vortreiben könnte. Das ausgegrabene Material und das Wasser könnten direkt in die See gepumpt werden. Die Kosten dieses Verfahrens müßten gegen diejenigen des bisherigen Entwurfs abgewogen werden, man hat aber den Vorteil, daß es auf diese Weise möglich ist, große Strecken der Tunnel in aufsteigender Richtung anstatt in fallender Richtung vorzutreiben, und bei Verwendung von zwei schwimmenden Türmen kann der Vortrieb von sechs Stellen zu gleicher Zeit geschehen, so daß die Bauzeit verkürzt wird. (The Iron and Coal Trades Review. Bd. 119 (1929), S. 183/4.) H. Illies.

**Neue Stahldeckenbauart für Gebäude.**

Die jetzige Stahldeckenbauart mit Ziegelgewölben, Formsteinen, Eisenbeton oder Gips zwischen den Deckenträgern ergibt für Hochhäuser zwei Drittel der Gesamtlast für die ständige Belastung. Die Fortschritte im Schweißverfahren ermöglichen eine leichte Deckenbauart aus Walzträgern von 7,5, 10 oder 12,5 cm Höhe zwischen den Hauptträgern und darüber durchlaufend verschweißten Stahlblechen von 5 oder 6 mm Stärke (s. Abb.). Eine solche Decke aus 7,5 cm hohen I-Trägern



und 5 mm starken Blechen wiegt nur 50 kg/m<sup>2</sup> und trägt bis 3 m Feldweite 900 kg/m<sup>2</sup>, bis 4,5 m Feldweite 400 kg/m<sup>2</sup>, aus 12,5 cm hohen I-Trägern und 6 mm starker Platte wiegt sie nur 70 kg/m<sup>2</sup> und trägt bis 4,5 m Feldweite 1150 kg/m<sup>2</sup>, bis 6 m Feldweite 650 kg/m<sup>2</sup>. Die Durchbiegungen sind infolge der Plattenbalkenwirkung der zusammengeschweißten Träger und Bleche sehr gering und die Steifigkeit gegen waagerechte Kräfte (Wind, Erdbeben) sehr groß. Der Feuerschutz läßt sich einfach erzielen durch Metallstäbe mit Gipsbewurf oder durch Formsteine mit Deckenputz. Die gleiche Bauweise ersetzt bei Brückenfahrbahnen jeden anderen Windverband. (Nach L. H. Miller, Chefingenieur in Cleveland. Engineering News-Record 1929, S. 326—327 mit 2 Zeichnungen.) N.

**Deutsches Archiv für Siedlungswesen.**

Das Deutsche Archiv für Siedlungswesen e. V., Berlin NW 6, Luisenstraße 27/28, erteilt Auskünfte über Buch- und Zeitschriftenliteratur auf dem Gebiete des Städtebaues, des Siedlungswesens, des Wohnungswesens und des Bauwesens. Das vorhandene Material wird an Interessenten ausgeliehen. Eine umfangreiche Literaturkartothek, in die neuestes Material sofort nach Erscheinen aufgenommen wird, ermöglicht das schnelle Auffinden von Literatur zu jeder Einzelfrage. Die Einrichtung wird besonders gern für wissenschaftliche Arbeiten benutzt. Bedingungen für die Benutzung sind kostenlos zu erhalten. Das Archiv übernimmt auch die Bearbeitung von Literaturverzeichnissen.

**Schwierige Aufgaben beim Bau der Zufahrt zur Mississippibrücke in St. Louis.**

Der Bau der südlichen Eisenbahnzufahrt zur neuen Eisenbahn- und Straßenbrücke über den Mississippi in St. Louis stellte wegen der Überschneidung vieler Bahnhof- und Anschlußgleise, Güterschuppen, Fa-

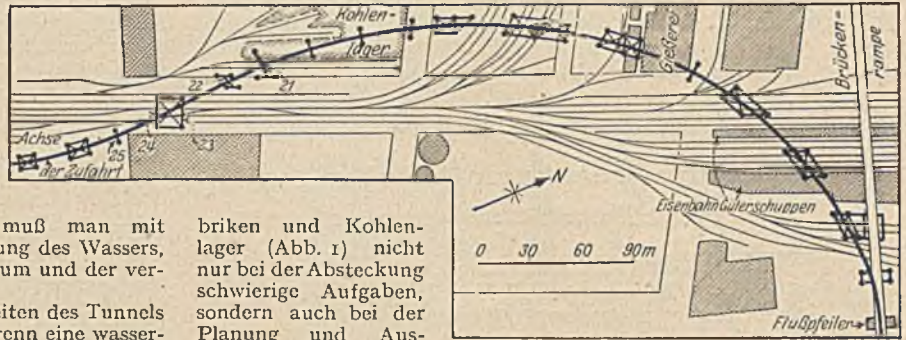


Abb. 1.

briken und Kohlenlager (Abb. 1) nicht nur bei der Absteckung schwierige Aufgaben, sondern auch bei der Planung und Ausführung der durchweg schiefwinkligen Überbauten. Die Joche, die in ein Kohlenlager kommen, sind aus Eisenbeton hergestellt worden (Abb. 2). Der beengte Platz nötigte zur Verwendung von Fußbolzen Pendelpfeilern (Abb. 3). Joche mit auskragenden Kopfträgern (Abb. 4), Jochen mit Querabsteifung auf der einen und Längsabsteifung auf der anderen Seite (Abb. 5), Gruppenpfeilern für ganz schräge Überschneidungen und Hilfsverstrebrungen für die Aufstellung. Die Gesamt-



Abb. 2.

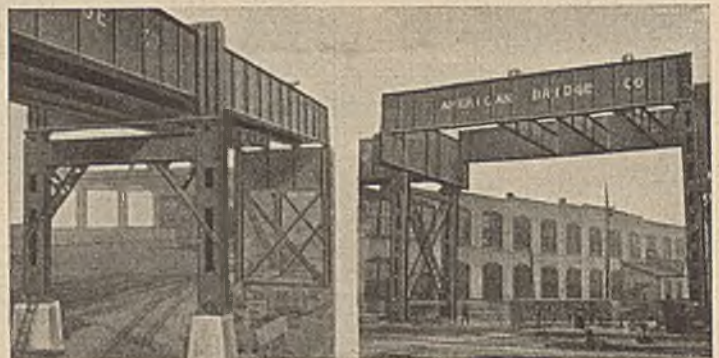


Abb. 3.

Abb. 4.

baukosten der Zufahrt einschl. Landerwerb (158 000 Dollar) haben 1,5 Mill. Dollar betragen. (Nach M. H. Doyne, Chefingenieur der Bauunternehmung in St. Louis. Engineering-News-Record 1929, S. 649—651 mit 2 Zeichn. und 8 Lichtbild.) N.

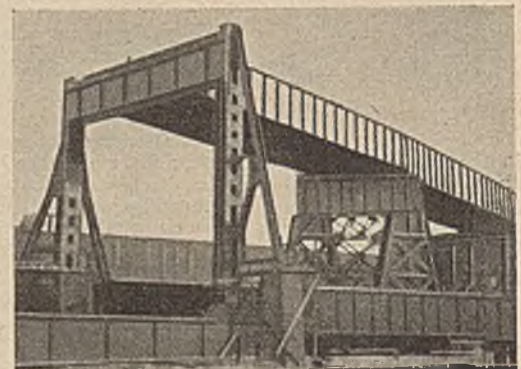


Abb. 5.

**Ein Fortschritt in der Spundwandbohlenherstellung. Das Larsseneisen Profil VI.**

Die Dortmunder Union, Dortmund (Vereinigte Stahlwerke A.-G.), hat ein neues schweres Larsseneisen in Form der bekannten Querschnitte herausgebracht, das einen Fortschritt in der Entwicklung bedeutet und in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert ist. Dieses neue Profil VI wiegt 293 kg/m<sup>2</sup> Spundwand und hat das ungewöhnlich hohe

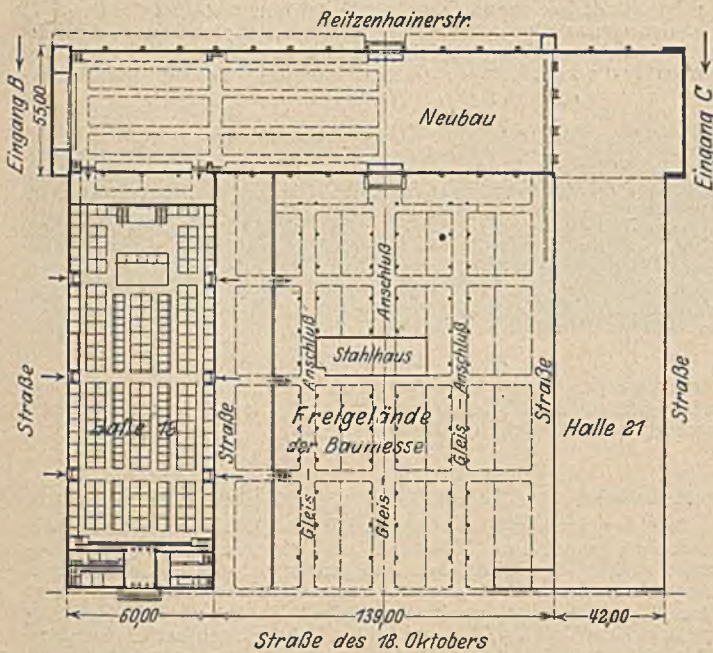
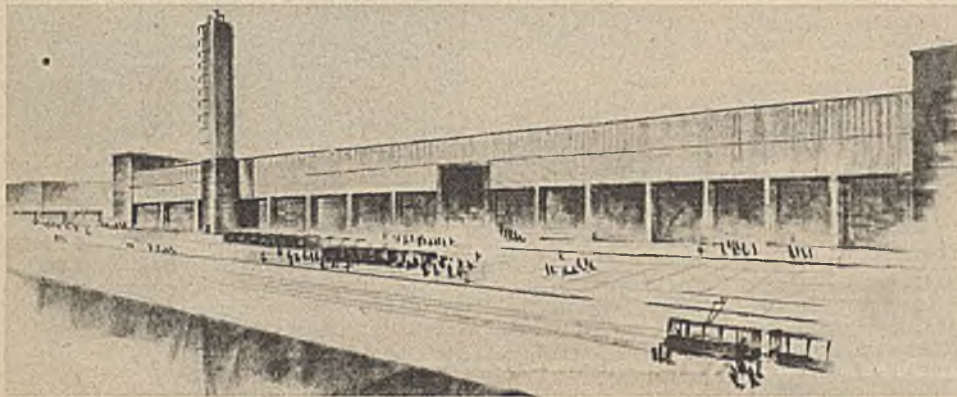
Widerstandsmoment von  $4170 \text{ cm}^3$ . Damit wird das Anwendungsgebiet für eiserne Spundwände wesentlich erweitert. In erster Linie kommt das neue Profil für Schleusenammern, Kaimauern, Uferwände und Docks in Betracht, und zwar im allgemeinen bei Wassertiefen von mehr als 10 m. Es hat bisher unter anderem bei den Schleusen der Zuiderzeewerke und bei den Docks in Southampton Verwendung gefunden.

Die Abmessungen aller Teile, insbesondere auch der Stege sind so stark gewählt, daß die Lebensdauer über die bei Eisenspundwänden normale Zeit von 80 bis 100 Jahren hinausgeht.

Das Profil wird in allen praktisch vorkommenden Längen geliefert und vereinigt natürlich auch die anderen bekannten Vorzüge der Larseneisen in sich, insbesondere die praktisch zulässige 100% Wertung des Widerstandsmomentes, die vorzüglichen Rammeigenschaften und die Anordnung der Schlösser in der neutralen Zone.

### Eine neue Baumesshalle in Leipzig.\*

Bereits in den wirtschaftlichen Mitteilungen unserer Zeitschrift, Heft 47, S. 851, Jhrg. 1929, ist kurz auf die neue Halle für die Leipziger Baumesse hingewiesen, die bis Frühjahr 1930 fertiggestellt werden soll. Wie die nebenstehenden Abbildungen ergeben, wird die neue Baumesshalle (Nr. 20) zwei bereits bestehende Hallen Nr. 19 und 21 miteinander verbinden, die gewissermaßen Seitenflügel der neuen Halle darstellen. Die architektonische Ausgestaltung lehnt sich vorwiegend an die der



Halle 19 an, und wie hier wird auch jetzt — die Schauseite, s. Abb. läßt dies deutlich erkennen — das Glas als Baustoff weitgehendst Verwendung finden. Hier baut sich auf dem Sockel von 5 m Höhe die 12 m hohe Glaswand auf, so daß die Halle im Innern außerordentlich hell werden wird und sich damit ganz besonders für Ausstellungszwecke und namentlich für die hier geplante Vorführung der Abteilung „Innenausbau“ eignet.

Die Grundrißabmessungen des Neubaus betragen: Breite = 55 m und Länge = 274 m. Dr. M. Foerster.

\* Weitere Mitteilungen über diesen Hallenbau sind für eine der nächsten Nummern der Zeitschrift in Aussicht genommen.

### Der neue Gerlachsche Kanalentgaser.

Von Dipl.-Ing. Dr. A. Salmony, Berlin.

Die Notwendigkeit der Unschädlichmachung von Giftgasen in Kanälen wird durch Absaugen derselben mittels eines Entgasers bewirkt.

In früheren Zeiten hat die in den Kanalisationsanlagen vorhandene natürliche Entlüftung durch Entlüftungsschächte, Abfallrohre u. dgl. zumeist vollauf genügt, um die in einem Kanalnetz befindlichen leichteren Gase zu entfernen und genügend gute Luft wieder einzulassen. In den letzten Jahren ist hingegen eine grundlegende Veränderung der Verhältnisse eingetreten. Die Explosionskatastrophe in Essen zeigte, daß dieses Unglück auf die Entzündung brennbarer Gase in einer Kanalisationsanlage zurückzuführen ist. Dieses Beispiel ist nur einer von

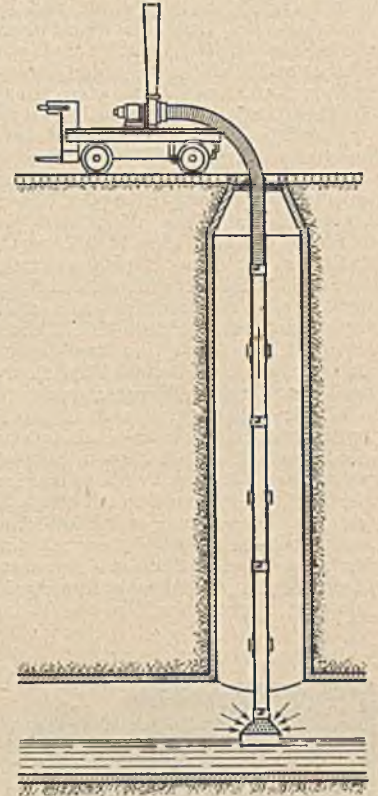


Abb. 1. Darstellung des Absaugegerätes.

den vielen Unfällen, die in den letzten Jahren auf diese Art infolge der Zunahme der Benzin- und Benzolverbrennungsgase aus Fahrzeugen hervorgerufen wurden. So braucht man nur die Berichte aus

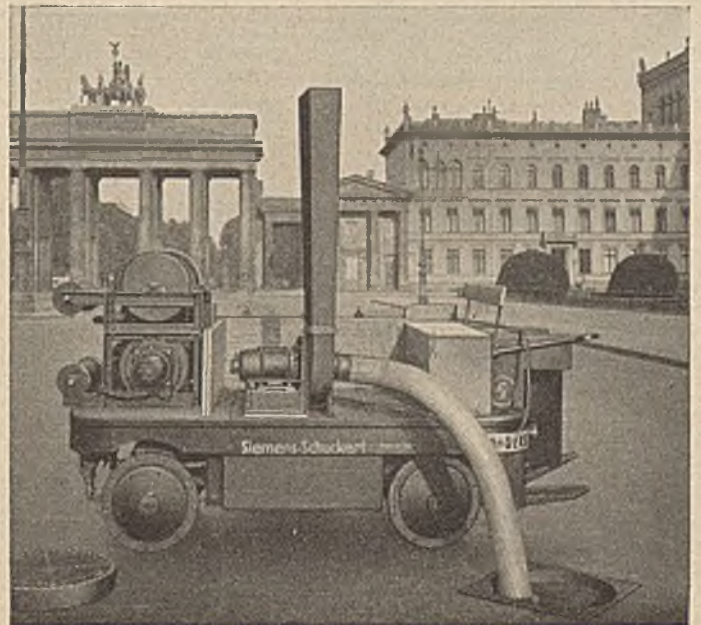


Abb. 2. Kanalentgaser auf Siemens-Elektrokarren montiert im Betrieb.

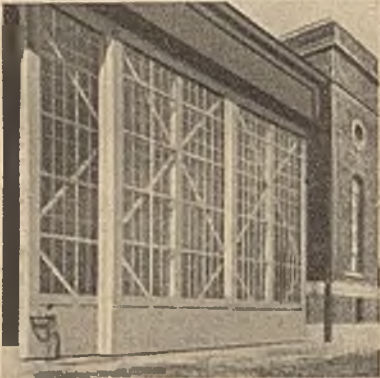
Köln, Prag, Wien, Gelsenkirchen und anderen Städten zu lesen, und man kann sicher sein, daß mit steigendem Autoverkehr die Gefahr der Explosion von Kanälen oder Gasvergiftungen der Kanalarbeiter noch größer wird. Dazu kommt auch, daß in den Abwässern der

Städte noch sonstige Flüssigkeiten, die explosive Dämpfe entwickeln, in die Kanäle gelangen, so aus chemischen Betrieben, aus Färbereien, Krankenhäusern u. dgl. mehr.

Um diesen Gefahren zu begegnen, dürfte wohl eine von dem Berliner Stadtoberingenieur Gerlach konstruierte Apparatur sich eignen, die bereits von den Siemens-Schuckertwerken hergestellt wird. Das Verfahren beruht darauf, daß die Gase mit einem Entlüfter durch einen besonders konstruierten, schwimmenden Absaugkörper direkt über der Wasseroberfläche eines Kanals abgesaugt werden (Abb. 1). Man muß hierbei natürlich Sorge tragen, daß in die Ansaugöffnung nicht seitlich Saugeffekt, die den Saugeffekt vermindern würde. Dieser Kanalentsauger läßt sich leicht, wie die Abb. 2 zeigt, auf Elektrokarren montieren; sein Gleichstrom-Nebenschlußmotor ist daher auch der bei diesen Karren üblichen Spannung von 80 V angepaßt. Der Motor ist mit einem Zentrifugalentlüfter direkt gekuppelt, dessen Saugöffnung in eine Saugleitung übergeht, die in ihrem über der Kanalöffnung liegenden Teil einen biegsamen Metallschlauch hat, während sich darunter ein einfaches Metallrohr befindet. Der einseitig saugende Entlüfter hat einen Flügeldurchmesser von rd. 30 cm und erfordert bei 2000 U/min einen Kraftbedarf von 0,55 kW. Für Entlüfter großer Kanalgebiete empfiehlt sich eine ortsfeste Anlage. So will die Tiefbauverwaltung von Treptow-Berlin eine derartige Anlage errichten. Mit einer solchen Apparatur kann man natürlich auch andere Schachtanlagen, wie Kabelkanäle, Rohrleitungen u. a. m. entgasen, so z. B. bei Wasserwerken, Fernheizwerken, Elektrizitätsanlagen usw.

Die bisher erzielten günstigen Resultate sprechen sicher für diese Apparatur; so hat man z. B. in einer Leitung eine Saugwirkung auf eine Länge von über 1100 m feststellen können. Selbst bei nicht abgedichteten Kanälen, wo also die Saugwirkung vermindert war, wurde die Entlüftung immerhin auf eine Länge von 300 m ermöglicht. Während bei Verwendung von Entlüftungsgeräten die sogenannten Gasnester entstehen, ist dieses bei dem Kanalentsauger ausgeschlossen. Auch dürfte schließlich der Apparat für schnelle Hilfe bei Unglücksfällen durch Gasbruch in tiefegelegene Räume sehr zweckdienlich sein und eignet er sich so als Rettungsgerät für die Feuerwehr und Polizei.

### Große Luftschiffhallentore.



Eine besondere Bauart für große Luftschiffhallentore mit geringem Raumbedarf zum Öffnen und Schließen hat die Truscon-Stahl-Gesellschaft in Youngstown (Ohio) eingeführt. Das Tor (s. Abb.) besteht aus Kupfer-Stahl-Röhren-Gliedern, gehörig versteift und verstärkt, mit beliebig viel Fensterfeldern, läuft geschmiert auf Rollen und ist oben an einer leichten Schiene geführt. Es öffnet sich entweder durch Verschieben in seitliche Türme oder, wo die geringe Verengung der Einfahrt unbedenklich ist,

an die Langwände der Halle. (Engineering News-Record 1929, S. 773—774 mit 2 Lichtbildern.) N.

### Hochleistung in der Errichtung einer Straßenbrücke über den Ohio.

Die neue Straßenbrücke über den Ohio bei Paducah (Kentucky) ist vom 6. September 1928 bis zum 29. Januar 1929 errichtet worden, unter Einsparung von zwei Monaten gegen die planmäßige Bauzeit, obwohl Unterbrechungen der Arbeit durch Beseitigen von Treibholz, Behinderung des Heranfahrens der Stahlteile durch Eis, Sturm und Schneetreiben sich nicht haben vermeiden lassen. Die Strombrücke hat sieben Öffnungen von je 121, eine von 157 und eine von 218 m Weite mit Kohlenstoff- und Siliziumstahl überbaut und einer 6 m breiten Betonfahrbahn. Zur Errichtung dienten stählerne Hilfsjoche in rd. 30 m Abstand auf Pfahlbündeln unter jedem vierten Knotenpunkt und vier auf Gleisen laufende Schwenkkrane. Die ersten vier Felder jeder Öffnung wurden auf einem Hilfsgerüst, die übrigen frei vorkragend zusammengebaut. (Von E. E. Howard, beratendem Ingenieur in Kansas-City. Engineering News-Record 1929, S. 831—832 mit 1 Zeichnung. N.)

### Schaden am Eildon-Talsperrendamm in Victoria (Austr.).

Der Eildon-Talsperrendamm, der von 1912 bis 1927 aus Bruchsteinen mit Eisenbetonkern und Lehmschlag dahinter (Abb. 1), 27,5 m über der Talsohle hoch, mit 1,5 Mill. Pfund Baukosten errichtet und im Oktober 1927 zum ersten Male voll angestaut wurde, ist im April 1929 oberhalb des Kerns auf 360 m Länge um 6 m eingesunken, wobei der Lehmschlag 15,5 m niedergegangen und der Dammfuß 17 m ausgewichen (Abb. 2) und die Eisenbetonwand an zwei Stellen bis 1,4 m

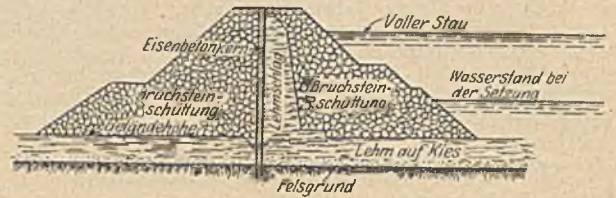


Abb. 1.

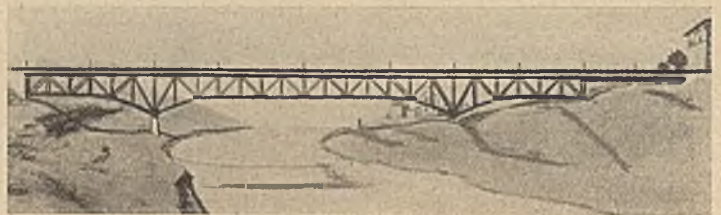


Abb. 2.

mit Längs- und Querrissen ausgebeult worden ist. Die Ursache lag in dem unerwarteten Nachgeben des wiederholt trocken und naß gewordenen Lehms, wie solches auch anderwärts vorgekommen ist. Die Wiederherstellung, unter Abflachung der Böschungen, wird 260 000 m³ neue Schüttungsmassen erfordern und ¼ Million Pfund kosten. Eine Verlängerung des Hochwasserüberlaufs zur Abminderung der Überfallhöhe und eine Unterlassung der Erhöhung um 12 m, die den Stauinhalt von 377 auf 846 Mill. m³ bringen sollte, ist von den Gutachtern empfohlen worden. (Engineering 1929, S. 444 mit 2 Zeichnungen.)

### Ersatzbrücke über den Geneseefluß in Richmond.

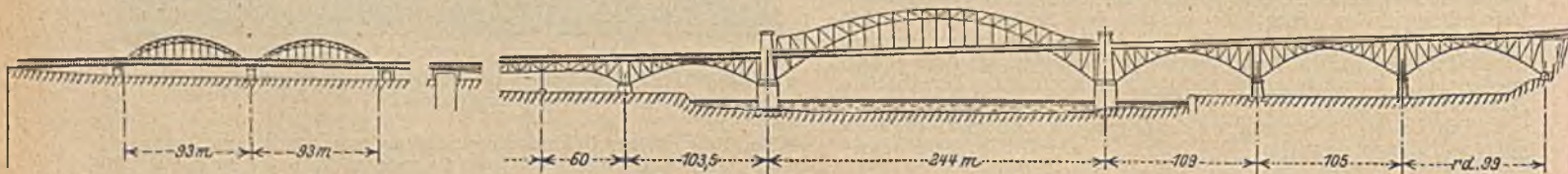
Die Stadt Richmond (New York) hat eine neue Brücke (s. Abb.) über den Geneseefluß ausgeschrieben, die die 1871 erbaute schmiedeeiserne Brücke ersetzen soll. Die neue Brücke erhält eine Mittelöffnung (Kragträger) von 128, zwei Ankerarme von je 55 und zwei Blechträger-



öffnungen von je 20 m Feldweite bei 24 m Fahrbahnbreite. Die Baukosten sind mit 1 Mill. Dollar veranschlagt. (Nach Engineering News-Record 1929, S. 188 mit 1 Abb.) N.

### Bogenbrücke von 244 m Spannweite über den Ohiofluß.

Zwischen Pittsburgh und McKees-Rocks (Pennsylvania) ist eine Straßenbrücke mit 12 m Fahrbahn- und 2 x 1,8 m Fußwegbreite begonnen worden, deren Baukosten im ganzen auf 7 Mill. Dollar veranschlagt sind. Sie besteht (s. Abb.) aus einer Strombrücke mit 244 m Abstand der Pfeilerachsen (von derselben Bauart wie die Hellgate-Brücke in New York), 3 Öffnungen (über Bahnanlagen) auf dem rechten und 1 auf dem linken Ufer mit je rd. 104 m Pfeilerachsenabstand und Bogen mit waagrechttem Obergurt, 9 Balkenträgern mit je rd. 49 m



Damm 349 m. 8 Balkenträger-Öffnungen zusammen 398,6 m.

Feldweite und 2 Gitterbrücken (über Bahnanlagen) am linken Ende mit je 93 m Feldweite. Die Strompfeiler und die Landpfeiler (Beton) der Bogenbrücken erhalten Granitverkleidung, die übrigen Pfeiler (Eisenbeton) nur Granitvorsatzbeton. (Nach Engineering News-Record 1929, S. 185 m. 2 Zeichnungen.) N.

### Ausbesserung von Brandschäden an einer Mississippibrücke.

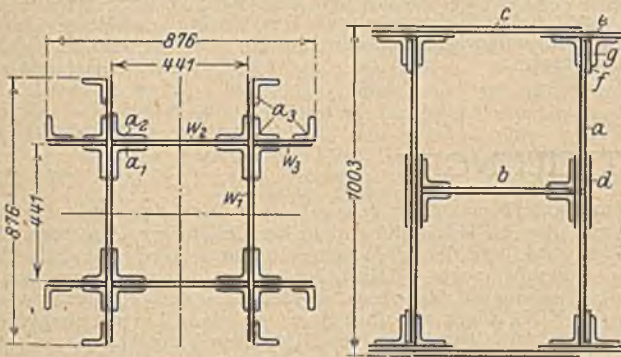
Die Fahrbahn der Eisenbahn- (zwei Gleise innerhalb der Hauptträger) und Straßenbrücke (zwei 4,2 m breite Fahrbahnen außerhalb der Hauptträger) über den Mississippi in Memphis (Tennessee) war bei einem Brande so verworfen und verdreht worden (siehe Abb.), daß sie vollständig erneuert werden mußte, wobei als Brandschutz in jedes vierte Brückenfeld Stahl statt Holzschwellen eingezogen wurden. Der einzige Schaden an den Hauptträgern war das Ausbiegen von drei Gitterstäben des Untergurts im stromaufwärtigen Träger (je einer in der Haupt- und in den beiden Kragöffnungen), die erst durch das Löschwasser zum Ausbiegen gebracht worden waren und in den Kragöffnungen dadurch Zug (statt Druck) erhalten, in ihrer Festigkeit (Nickelstahl) aber nicht gelitten hatten; sie sind durch Glieder aus Siliziumstahl mit künstlicher Anspannung beim Einbau (der ständigen Belastung entsprechend) ersetzt worden. (Nach H. A. Wiersma in Memphis in Engineering News-Record 1929, S. 226—227 mit 2 Lichtbildern und 1 Zahlentafel.) N.



Der einzige Schaden an den Hauptträgern war das Ausbiegen von drei Gitterstäben des Untergurts im stromaufwärtigen Träger (je einer in der Haupt- und in den beiden Kragöffnungen), die erst durch das Löschwasser zum Ausbiegen gebracht worden waren und in den Kragöffnungen dadurch Zug (statt Druck) erhalten, in ihrer Festigkeit (Nickelstahl) aber nicht gelitten hatten; sie sind durch Glieder aus Siliziumstahl mit künstlicher Anspannung beim Einbau (der ständigen Belastung entsprechend) ersetzt worden. (Nach H. A. Wiersma in Memphis in Engineering News-Record 1929, S. 226—227 mit 2 Lichtbildern und 1 Zahlentafel.) N.

### Versuche an großen Säulen aus Konstruktionsstahl-Legierungen.

Aus dem für die neue Hudson-Brücke verwendeten Siliziumstahl und dem für die Kill van Kull-Brücke verwendeten Manganstahl sind an Säulen in der halben natürlichen Größe, die bei ersterer Brücke für die Grundsäulen, bei letzterer für die unteren Brückenträger zur Aus-



w <sub>1</sub>	2 BL	873 × 1/8"	a	4 BL	490 × 1/8"
w <sub>2</sub>	2 BL	432 × 1/8"	b	1 BL	514 × 1/8"
w <sub>3</sub>	4 BL	194 × 1/8"	c	2 BL	533 × 3/8"
a <sub>1</sub>	4 L	100 × 100 × 15	d	4 BL	228 × 1/8"
a <sub>2</sub>	8 L	100 × 76 × 12,5	e	4 BL	254 × 3/8"
a <sub>3</sub>	12 L	75 × 75 × 12,5	f	4 BL	100 × 1/8"
			g	12 L	100 × 100 × 12,5

Abb. 1. Querschnitt der Säulen.

führung kamen, von 7320 mm Länge und ungefähr 1030 cm<sup>2</sup> Querschnitt nach Abb. 1 Versuche auf einer 4540 t Presse des United States Bureau of Standards in Washington angestellt worden. Von ersterer Art waren sechs Säulen, je zwei aus gewöhnlichem Konstruktionsstahl, zwei aus Siliziumstahl und zwei aus Manganstahl angefertigt, von letzterer Art zwei Säulen aus Manganstahl. Die physikalischen Eigenschaften der drei Stahlsorten waren:

	Kohlenstoffstahl	Siliziumstahl	Manganstahl
Zerreiβfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>	40,8—47,8	56,3—66,8	63,3 u. mehr
Geringste Fließgrenze kg/cm <sup>2</sup>	30,6	31,6	38,6
Geringste Einschnürung %	42	30	30

Bei allen Sorten mußte das Material in 3/4" Dicke oder weniger um einen Bolzen von gleichem Durchmesser der Blechdicke um 180° gebogen werden ohne zu brechen. Die chemische Analyse für den Siliziumstahl: weniger als 0,40% C, weniger als 0,04% Phosphor, weniger als 0,04% Schwefel und 0,20—0,45% Silizium, während für den Manganstahl folgende Analyse vorgeschrieben war:

	Konstruktionsstahl	Nieten	
Kohlenstoff	möglichst nicht über höchstens	0,35 0,40	0,30 0,35
Mangan	nicht über	1,80	1,80
Phosphor	Saurer Stahl, nicht über Basischer Stahl, nicht über	0,05 0,04	0,04 0,04
Schwefel	nicht über	0,05	0,045
Silizium		0,10—0,30	0,10—0,30

Bei den Versuchen wurde der Druck stufenweise erhöht und jedesmal Messungen vorgenommen. Die Ergebnisse waren:

	Abmessungen der Säulen			Berechnete Fließgrenze kg/cm <sup>2</sup>	Ergebnisse	
	Länge mm	Querschnitt cm <sup>2</sup>	Gering. Trägheitsradius mm		Proportionsgrenze (b) kg/cm <sup>2</sup>	Belastung beim Nachgeben kg/cm <sup>2</sup>
Hudson-Brückensäulen						
Kohlenstoffstahl	7320	1025	253	28,3	12,0	23,6
Kohlenstoffstahl	7320	1025	253	28,3	12,6	23,5
Siliziumstahl	7320	1025	253	38,6	15,5	37,1
Siliziumstahl	7320	1025	253	38,6	14,1	37,3
Manganstahl	7320	1000(a)	253	41,7	16,9	43,3
Manganstahl	7320	1000(a)	253	41,7	15,5	43,8
Kill van Kull-Brückenträger						
Manganstahl	6328	929	267	41,9	16,9	41,5
Manganstahl	6328	929	267	41,9	16,8	41,1

(a) Die Querrippen wurden um 1/16" dünner ausgeführt, um die Festigkeit der Säulen innerhalb der Leistung der Prüfmaschine zu halten.

(b) Aus der Belastungs-Spannungskurve bestimmt.

Man ersieht hieraus, daß die wirkliche Elastizitätsgrenze der fertigen Säule oder wenigstens jene Belastung, bei der das lineare Verhältnis zwischen Spannung und Beanspruchung unzweifelhaft aufhört, viel geringer ist als der geringste Fließpunkt, der vorgeschrieben ist. Die letzteren Zahlen nähern sich fast der Beanspruchung, bei der das Nachgeben als Säule anfing. Diese Säulen waren verhältnismäßig kurz (Verhältnis des geringsten Trägheitsradius zur Länge beträgt 28,9 bzw. 23,7), so daß keine bemerkbare Durchbiegung der Säulen stattfand bis die Säule am Punkte des Zusammenbrechens angelangt war. Ferner ist zu ersehen, daß die Kohlenstoffstahlsäulen bei ungefähr 84% der berechneten Fließgrenze versagten, die Siliziumstahlsäulen bei etwa 96% und die Manganstahlsäulen bei 99% oder höher. The Iron Age Bd. 124, 1929, S. 1300/2. H. Illies.

### Über eine Minimalaufgabe der Verkehrstechnik.

Von Professor Dr.-Ing. W. Kaufmann, Hannover.

Zuschrift von Dr.-Ing. Alfred Junge, Hamburg.

In Heft 31, Jahrgang 1928 dieser Zeitschrift, löst Herr Prof. Dr.-Ing. Kaufmann das Lannhardt'sche Problem in erweiterter, ganz allgemeiner Form und benutzt für die graphische Näherungslösung der Gleichungen (5):

$$\sum c_i \cos \theta_i = 0, \text{ bzw. } \sum c_i \sin \theta_i = 0,$$

den Satz vom geschlossenen Krafteck.

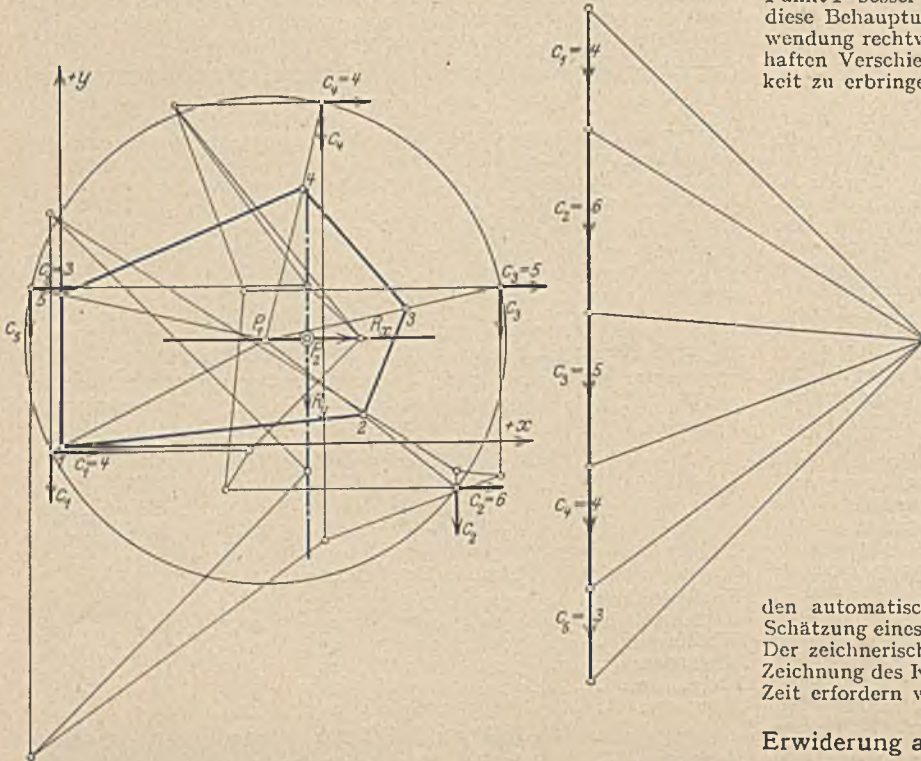
Diese graphische Näherungsmethode erfordert, daß die Zeichnung des Kraftecks, um zu einer genügend genauen Bestimmung des gesuchten Punktes zu gelangen, mehrfach wiederholt werden muß. Die Richtung des nächsten Verbesserungspunktes ist dabei durch die der Resultierenden des Kraftecks gegeben, während die Lage des Punktes in dieser Richtung, die Strecke P<sub>1</sub>→P<sub>2</sub>, nach den Angaben Herrn Prof. Kaufmanns zu schätzen ist.

Um durch die Zeichnung allein, also ohne Schätzung, die nächstbessere Lage des Punktes P zu ermitteln, ist es eventl. zweckmäßig, ebenfalls eine grapho-statische, jedoch andere Interpretation der Gleichungen (5) in folgender Form vorzunehmen:

Die c<sub>i</sub> stellen Parallelkräfte dar, deren Angriffspunkte einerseits auf der Peripherie eines Kreises mit beliebigem Radius, dessen Mittelpunkt der gesuchte Punkt P ist und andererseits auf den Radienvektoren liegen, die den Amplituden θ<sub>i</sub> entsprechen, d. h. definiert sind durch die Verbindungsgeraden zwischen dem Punkt P und den Eckpunkten des Ortspolygons.

Bezüglich des Punktes P besteht unter diesen Voraussetzungen nach den Gleichungen (5) unter den Parallelkräften  $c_i$ , die parallel zur x- bzw. y-Achse wirken, Drehungsgleichgewicht, d. h. alle möglichen

von Kraft- und Seileck den Schnittpunkt der Resultierenden ermitteln, die der Kraftgruppe  $c_i$  in ihrer angenäherten Lage zugeordnet sind. Der Schnittpunkt dieser Resultierenden stellt somit einen neuen, dem Punkt P besser angenäherten Näherungspunkt  $P_2$  dar. Der Beweis für diese Behauptungen ist aus den allgemeinen Gleichungen unter Verwendung rechtwinkliger Koordinaten und unter Benutzung der fehlerhaften Verschiebungen  $\Delta y$  und  $\Delta x$  des Punktes P ohne Schwierigkeit zu erbringen und soll hier, da er auf Grund der Anschauung des oben Gesagten und des graphischen Bildes ohne weiteres verständlich ist, nicht angeführt werden. Durch eine beliebig oft gemachte Wiederholung des Näherungsverfahrens kann die Lage des Punktes P zunächst bis zu einem der Zeichnung entsprechenden Genauigkeitsgrad bestimmt werden, worauf sodann, falls gewünscht, die von Prof. Kaufmann gegebene rechnerische Korrektur einsetzen kann.



unendlich vielen Resultierenden eben so vieler ihnen zugeordneter Kräfte  $c_i$  schneiden sich im Punkte P. Dasselbe gilt somit auch für den Spezialfall, daß die Kräfte  $c_i$  einmal parallel zur x-Achse und sodann parallel zur y-Achse angenommen werden.

Betrachten wir nunmehr einen Punkt  $P_1$ , dessen Lage sich von dem gesuchten Punkte P nur wenig unterscheidet, so gelangen wir zur nächstbesseren Punktlage  $P_2$ , indem wir um  $P_1$  mit theoretisch beliebigem Radius (der Radius muß praktisch tunlichst groß gewählt werden, da die Ausschläge der Resultierenden proportional mit dem Radius wachsen) einen Kreis schlagen, sodann durch dessen Mittelpunkt  $P_1$  sowie durch die Ecken des Ortspolygons Radienvektoren legen, die in ihren Schnittpunkten mit dem Kreise die entsprechenden Angriffspunkte der Kräfte  $c_i$  darstellen, so können wir sodann mit Hilfe

Die nebenstehende Zeichnung zeigt das von Prof. Kaufmann gewählte Beispiel, bei dem ebenfalls, ausgehend vom Punkte  $P_1$ , unter Benutzung der von mir gekennzeichneten Methode, der Punkt  $P_2$  als verbesserter Näherungspunkt ermittelt wurde.

Das Krafteck wurde nur für die zur y-Richtung parallelen Kräfte  $c_i$  gezeichnet, da die Seilstrahlen der Kräfte parallel zur x-Achse sodann senkrecht zu den entsprechenden Polstrahlen dieses Kraftecks verlaufen, sofern auch das Krafteck als unter  $90^\circ$  gedreht angenommen wird.

Unter Benutzung der hier beschriebenen graphischen Methode ergibt sich die Lage des nächsten Näherungspunktes aus dem vorhergehenden automatisch aus der Zeichnung, also ohne beliebige unsichere Schätzung eines Wertes, wie bei der von Prof. Kaufmann angegebenen. Der zeichnerische Aufwand ist hier jedoch ein größerer, während die Zeichnung des Kraftecks nach Prof. Kaufmann im allgemeinen weniger Zeit erfordern wird.

**Erwiderung auf die Zuschrift des Herrn Dr.-Ing. A. Junge.**

Wie ich unter Ziffer B meines oben angezogenen Aufsatzes ausgeführt habe, ist man bei der Auflösung der Gl. (5) auf Näherungsverfahren angewiesen, da diese Gleichungen von sehr hohem Grade sind. Eine solche Näherungslösung auf graphischem Wege stellt auch die von Herrn Dr.-Ing. Junge vorgeschlagene Konstruktion dar, bei welcher der gesuchte Punkt P als „Mittelpunkt“ einer parallelen Kräftegruppe aufgefaßt wird. Diese Parallelkräfte, welche mit den fiktiven Kräften  $c_i$  meines Aufsatzes nicht identisch sind, stehen in bezug auf den gesuchten Punkt P im Drehungsgleichgewicht (nicht im Gleichgewicht, wie Herr Junge irrtümlich schreibt); ihre Lage ist von derjenigen des Punktes P abhängig. Notwendig ist auch hier die Annahme einer ersten Näherungslage. Das Verfahren, welches im allgemeinen mehrmals wiederholt werden muß, erfordert verhältnismäßig viel Zeichenarbeit.  
W. Kaufmann.

**WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.**

**Verdingungsvorschrift der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für Lieferungen oder Leistungen (ausschl. Bauleistungen).** Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft hat mit Wirkung vom 1. Januar 1930 eine neue „Verdingungsvorschrift für Lieferungen oder Leistungen (ausschl. Bauleistungen)“ eingeführt. Es handelt sich hierbei um keine endgültige Regelung. Es ist vielmehr beabsichtigt, die Vergebungsvorschriften zu übernehmen, die zur Zeit im Reichsverdingungsausschuß für Lieferungen beraten werden.

Es handelt sich um das Vergebungsverfahren (Arten der Vergabung, Unterlagen der Vergabung, Ausschreibungsverfahren, Vertragsänderungen und Vertragsurkunde). Die neue Vorschrift, die nicht für Bauleistungen gilt, lehnt sich im wesentlichen an die „Verdingungsordnung für Bauleistungen“ an.

Abweichungen sind zum Teil von hohem Interesse. Beispielsweise ist die Zulässigkeit der beschränkten Ausschreibung weiter gefaßt als in der VOB.

„Das beschränkte Ausschreiben kommt in Frage, wenn Art und Umfang der Lieferung oder Leistung besondere Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit oder Fachkunde des Bewerbers erfordern und eine ausreichende Zahl leistungsfähiger Unternehmer vorhanden ist.“

Abänderungen der „Allgemeinen Bestimmungen für die Vergabung von Bauleistungen“ durch die örtlichen Behörden sind unzulässig. Ein preussisches Neubauamt hatte verschiedene Einzelvorschriften der „Allgemeinen Bestimmungen für die Vergabung von Bauleistungen“ aufgehoben, z. B. über die Vergabung von Bauleistungen mit den dazugehörigen Lieferungen, über die angemessene Änderung der Vertragspreise, wenn sich die Preisermittlungsgrundlagen bei Ausführung von längerer Dauer geändert haben, ferner hinsichtlich der 12tägigen Zuschlagsfrist, über die unentgeltliche Abgabe der Aus-

schreibungsunterlagen, über den spätesten Eingangstermin der Angebote und über die Behandlung nicht berücksichtigter Angebote. Auf eine Beschwerde hat der Preussische Finanzminister mit Schreiben vom 24. Dezember 1929 — III. 1. Nr. 57/Gg. 49. 17. — geantwortet, „daß das Neubauamt angewiesen worden ist, die Bestimmungen aus Teil A der VOB. nicht aufzuheben, da sie nicht Vertragsbestandteil sind, sondern den Charakter einer Dienstanweisung haben, zu deren Aufhebung nur das Ministerium zuständig wäre.“

Wenn auch wegen des bei Behörden üblichen langwierigen Geschäftsganges in dem vorliegenden Einzelfalle kein praktisches Ergebnis mehr erzielt werden konnte, hoffen wir dennoch, daß die dem Preussischen Finanzministerium nachgeordneten Behörden künftig von einer eigenmächtigen, den Unternehmer benachteiligenden Abänderung der VOB. absehen werden.

**Wie ist die Mehrarbeit der Angestellten zu vergüten?** Für die technischen und kaufmännischen Angestellten im Baugewerbe ist die Vergütung für Mehrarbeit der Angestellten durch die Reichstarifverträge für die technischen und kaufmännischen Angestellten geregelt. Die Angestellten erhalten für Überstunden, die über 48 Wochenstunden hinaus geleistet werden, eine Grundvergütung ( $1/200$  des Monatsgehältes) sowie einen Zuschlag.

Bei einigen anderen Industrien ist strittig geworden, ob es auch zulässig ist, für die Mehrstunden lediglich einen Zuschlag, aber keine besondere Grundvergütung zu zahlen. Zum Teil wird die Meinung vertreten, daß diese Frage nicht nach der Arbeitszeitverordnung, sondern nach den allgemeinen Vorschriften des bürgerlichen Rechts zu behandeln sei, und daß hierfür Vertragsfreiheit der Parteien bestehe. Das Reichsarbeitsministerium dagegen hält eine Tarifvereinbarung, die zum Ausdruck bringt, daß für Arbeitsstunden über



48 Wochenstunden hinaus lediglich ein Zuschlag, aber keine besondere Grundvergütung gezahlt zu werden braucht, nicht für vereinbar mit § 6a der Arbeitszeitverordnung. Es hat die Allgemeinverbindlichkeitsklärung verschiedener Tarifverträge, die für Überstunden lediglich einen Zuschlag vorsahen, abgelehnt. Hierüber soll demnächst eine Besprechung zwischen dem Reichsarbeitsministerium und den Spitzenverbänden der Arbeitgeber und Arbeitnehmer stattfinden.

**Beendigung der Allgemeinverbindlichkeit von Tarifverträgen.** Das Reichsarbeitsministerium vertrat bisher den Standpunkt, daß die Allgemeinverbindlichkeit eines Tarifvertrages erst abläuft, wenn sie vom Reichsarbeitsminister ausdrücklich aufgehoben werde (Gesetzestheorie). Infolgedessen kam es häufig vor, daß ein Tarifvertrag noch weit über seinen Ablauftermin hinaus kraft Allgemeinverbindlichkeit weiterbestand, und daß der inzwischen abgeschlossene neue Tarifvertrag mit Rücksicht hierauf erst lange nach seinem Inkrafttreten für allgemeinverbindlich erklärt werden konnte.

Diese Ansicht hat das Reichsarbeitsministerium jetzt aufgegeben. Es wird künftig die Allgemeinverbindlichkeit eines Tarifvertrages von vornherein auf seine Laufdauer beschränken, so daß es einer ausdrücklichen Aufhebung nicht mehr bedarf (Vertragstheorie). Auch die bereits erfolgten Allgemeinverbindlichkeitsklärungen sollen hinsichtlich ihrer Beendigung schon so behandelt werden. Um den neuen Grundsatz durchführen zu können, muß aber das Reichsarbeitsministerium künftig über jeden Tarifablauf und möglichst auch schon über die Kündigung eines Tarifvertrages umgehend unterrichtet werden.

Falls die Parteien eines Tarifvertrages im Tarifvertrag selbst oder in einem vor Beendigung des Vertrages getroffenen Zusatzabkommen vereinbart haben, daß der Vertrag über den eigentlichen Endigungstermin hinaus (z. B. bis zum Abschluß eines neuen Tarifvertrages oder bis zum endgültigen Scheitern der Erneuerungsverhandlungen) in Kraft bleiben soll, so endet die Allgemeinverbindlichkeit erst mit dem tatsächlichen Vertragsablauf, vorausgesetzt, daß das Reichsarbeitsministerium von der Verlängerung der Geltungsdauer rechtzeitig Kenntnis erhält.

**Kanalbau Antwerpen—Lüttich nicht ohne deutsche Hilfe möglich.** Wie wir in Heft 3 des Bauingenieur bereits berichtet haben, sind zwei deutsche Firmen beauftragt worden, zusammen mit einer belgischen Firma mit dem Bau des ersten Teiles des Kanals Antwerpen—Lüttich zu beginnen. Einige belgische Blätter haben nun gegen die Beteiligung der deutschen Firmen an dem Bau Einspruch erhoben mit dem Hinweis, der Kanal diene militärischen Zwecken, da er für die Verteidigung der belgischen Ostgrenze eine Rolle spiele. Der Bau des Kanals durch deutsche Firmen sei also unzulässig. Auf diese Behauptungen hat der zuständige belgische Minister mitteilen lassen, daß der betreffende Kanalbau mit militärischen Dingen nicht das geringste zu tun habe und daß man im übrigen auf die deutsche Mitarbeit nicht verzichten könne.

**Zur Wirtschaftslage.** Die andauernde Entspannung auf dem Geldmarkt fand ihren sichtbaren Ausdruck in der erneuten Ermäßigung des Reichsbankdiskonts um  $\frac{1}{2}\%$ . Auch auf dem Kapitalmarkt sind einige Anzeichen vorhanden, die hoffen lassen, daß eine Verflüssigung in absehbarer Zeit auch nach hierhin übergreift. So sind erstmals nach Monaten wieder drei langfristige Inlandsanleihen zum Abschluß gekommen, bei denen es sich allerdings nur um geringe Beträge handelt. Die glatte Unterbringung der Siemens- und Halske-Anleihe berechtigt zu gewisser Hoffnung auch für den Markt der Auslandsanleihen.

Dagegen sinkt der Beschäftigungsgrad weiter. Nach dem Bericht der Reichsanstalt ist die Abwärtsbewegung zwar — gegenüber der Vorwoche — wiederum langsamer geworden; doch dürfte dies weniger darin begründet sein, daß die Ansätze zur Überwindung der winterlichen Arbeitsruhe an Kraft und Ausdehnung gewonnen hätten, als vielmehr darin, daß sich die Zahl der Entlassungen etwas verringerte. So prägt sich im Gesamtbild des Marktes die große Zurückhaltung der Wirtschaft aus, an deren ungewisser Entwicklung das Baugewerbe in seiner unmittelbaren Abhängigkeit von der Finanzkraft der öffentlichen Hand ganz besonders trägt.

Die Arbeitslosigkeit im Baugewerbe stieg noch an. Zum großen Teil ist die erneute Verschlechterung auf den in der Berichtswoche eingetretenen leichten Frost zurückzuführen, doch hat auch in den hiervon nicht berührten Gebieten die Arbeitssuchendenzahl zugenommen.

Aus mehreren Bezirken wird erneut über die allgemeinen Schwierigkeiten der Baufinanzierung berichtet, so wurden im Rheinland vielerorts Kommunal- und Privatbauten wegen Kapitalmangel vorläufig stillgelegt. Einige westfälische Arbeitsämter berichten, daß vorliegende Bauvorhaben trotz günstiger Witterung nicht in Angriff genommen werden können, weil sich die Verteilung der Hauszinssteuern verzögere.

Die zur Verfügung stehenden Putz-, Reparatur- und Umbauarbeiten sind demgegenüber nur sehr beschränkt und vermögen bei weitem nicht den Zustrom von Arbeitslosen auszugleichen.

Tiefbauarbeiten wurden ebenfalls durch den wieder Eintretenden Frost verschiedentlich gehemmt.

Indessen mehrten sich in der Baustoffindustrie die Anzeichen einer leichten Behebung; ihre Aufnahmefähigkeit konnte in Niedersachsen, Rheinland, Westfalen, Hessen und auch in Mitteldeutschland und Sachsen den Arbeitsmarkt bereits etwas entlasten.

## Rechtsprechung.

Im Schiedsvertrag kann die Entscheidung über dessen Erlöschen auch einer anderen Stelle, als den Gerichten, übertragen werden. Die Entscheidung dieser Stelle, deren formlose Zustellung an die Parteien genügt, kann durch die Gerichte nicht nachgeprüft werden. (Urteil des Oberlandesgerichts Düsseldorf vom 3. Januar 1929 — 4 U 277/28.)

Zwischen den Parteien, die einen Schiedsvertrag abgeschlossen hatten, ist streitig, ob die Handwerkskammer in D. den Schiedsvertrag entsprechend den vereinbarten Bedingungen zu Recht für erloschen erklärt hat.

Diese Frage wird bejaht. In dem Schiedsvertrag war im Anschluß an § 1033 CPrO. bestimmt, daß die Handwerkskammer endgültig über das Erlöschen des Schiedsvertrages entscheiden soll. Gemäß § 1033 CPrO. tritt ein Schiedsvertrag außer Kraft, wenn die im Schiedsvertrage zu Schiedsrichtern ernannten Personen wegfallen oder die Übernahme des Amtes verweigern oder verzögern. Im vorliegenden Fall waren die Schiedsrichter im Schiedsvertrage nicht namentlich aufgeführt, vielmehr von den Parteien und gegebenenfalls von der Handwerkskammer zu ernennen.

Wenn trotzdem die Handwerkskammer, die allgemein und endgültig über das Erlöschen des Schiedsvertrages entscheiden sollte, das Erlöschen festgestellt hat, so kann die sachliche Richtigkeit dieser Entscheidung von den Gerichten nicht nachgeprüft werden. Nach § 1045 CPrO. haben zwar unter anderem die dort bezeichneten Gerichte über das Erlöschen des Schiedsvertrages zu entscheiden. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß nur die ordentlichen Gerichte diese Entscheidung zu treffen hätten, und daß nicht auch eine andere Stelle durch den Schiedsvertrag damit betraut werden konnte. Vielmehr ist § 1045 nur eine Vorschrift über die örtliche Zuständigkeit und besagt, welches Gericht zu entscheiden hat, wenn ein staatliches Gericht überhaupt in Ermangelung einer anderen Stelle hierzu berufen ist.

Ebensowenig kann das von der Handwerkskammer beobachtete Verfahren nachgeprüft werden, insbesondere nicht, ob sie vor Erlaß ihrer Entscheidung die Parteien gehört hat. Schließlich brauchte die Handwerkskammer ihre Entscheidung auch nicht förmlich zuzustellen. Es genügte, wenn sie diese der Antragstellerin formlos mitteilte und es letzterer überließ, sie dem Gegner bekanntzugeben.

Gegen einen erteilten Baudispens besteht kein Einspruchsrecht Dritter. (Urteil des Preußischen Oberverwaltungsgerichts vom 20. Juni 1929 — IV A 1/29.)

Der Kläger R. hatte sich im Verwaltungsstreitverfahren gegen die Erteilung eines seinem Grundstücksnachbarn L. erteilten Baudispenses gewehrt. Das Oberverwaltungsgericht hat die Klage als unzulässig abgewiesen.

Die Frage, ob in der Erteilung des Baudispenses eine polizeiliche Verfügung gegenüber einem Dritten zu finden ist, der dadurch eine Bauausführung entsprechend der Erlaubnis zu dulden habe, muß verneint werden. Es kann dahingestellt bleiben, ob eine Erlaubniserteilung als Änderung des örtlichen Baurechts überhaupt als eine „Verfügung“ sich ansehen läßt. Jedenfalls wendet sich mit ihr die Polizei nicht gebietend oder verbietend unmittelbar an den Dritten, erläßt also gegen diesen keine polizeiliche Verfügung.

Soweit ein Dritter dadurch betroffen wird, daß der Empfänger des Baudispenses von diesem Gebrauch macht, handelt es sich um eine von diesem, nicht von der Baupolizei ausgehende Maßnahme. Dem Dritten bleibt es unbenommen, hiergegen die zulässigen Rechtsmittel zu ergreifen, wenn er sich in seinen Rechten verletzt fühlt. Mangels Vorliegens einer gegen ihn gerichteten polizeilichen Verfügung ist er zu einer Klage gegen den Baudispens im Verwaltungsstreitverfahren nicht berechtigt.

Ohne die durch § 7, Abs. 1, des Badischen Ortsstraßengesetzes vom 15. Oktober 1908 vorgesehene vorherige Anhörung des Gemeinderats ist die Festsetzung der Baufluchtlinie ungesetzlich. (Urteil des Badischen Verwaltungsgerichtshofs vom 8. Mai 1928, Nr. 1295.)

Dem Gesuch des K. in G. um die baupolizeiliche Genehmigung zur Erstellung eines Wohnhauses mit Geschäftsladen und Schuppen wurde vom Bezirksamt nicht entsprochen, weil der Neubau aus verkehrstechnischen Gründen nur in einer Entfernung von 3,60 m von der Landstraße erstellt werden dürfe, nach den vorgelegten Bauplänen aber unmittelbar an dieser Straße errichtet werden solle. Nach Abweisung seiner Beschwerde durch den Bezirksrat hat K. beim Verwaltungsgerichtshof auf Aufhebung der Verfügungen des Bezirksamts und Bezirkrats sowie auf Genehmigung seines Baugesuchs, fürsorglich auf Zurückverweisung an das Bezirksamt zwecks weiterer Verhandlung über das Baugesuch, geklagt.

Der Verwaltungsgerichtshof hat die angefochtenen Verfügungen aufgehoben. Die Ablehnung eines Baugesuchs wegen Nichteinhaltung der Bauflucht, wie hier geschehen, setzt die ordnungsmäßige Bestimmung der Bauflucht voraus. Die Bauflucht wird entweder durch den im allgemeinen Feststellungsverfahren aufgestellten Ortsbauplan oder in Ermangelung eines solchen durch die Baupolizeibehörde im Einzelfall bestimmt. Für die Gemeinde G. bestand kein allgemeiner Ortsbauplan, es kommt daher nur die Bestimmung im Einzelfall in Frage. Eine solche Bestimmung wird dadurch als ordnungsmäßig erfolgt angesehen, daß der Bezirksrat in den Gründen der angefochtenen

Entschließung die Einhaltung eines Abstandes von 3,60 m von der jetzigen Straßenkante als erforderlich bezeichnet hat.

Dagegen fehlt es an der durch § 7, Abs. 1, Ortsstraßengesetz, vorgeschriebenen Anhörung (Vernehmung), des Gemeinderats von G. Es handelt sich bei dieser Vorschrift um eine wesentliche Verfahrensvorschrift, die sich auch innerlich dadurch rechtfertigt, daß die Festsetzung der Baufluchtlinien innerhalb der Ortschaften für die Gemeinden von erheblicher Bedeutung ist und deshalb der Gemeindeverwaltung rechtzeitig die Möglichkeit gegeben werden muß, in diesem Verfahren die Interessen der Gemeinde zu wahren. Die Festsetzung der Baufluchtlinie entsprach sonach nicht den gesetzlichen Vorschriften. Die angefochtenen Verfügungen waren daher aufzuheben. Damit war die Zuständigkeit des Verwaltungsgerichtshofs erschöpft, da die Erteilung der Baugenehmigung sowie die Zurückverweisung an das Bezirksamt, außerhalb seiner Befugnisse liegen.

Hypotheken- oder Grundschuldgläubiger können in das durch Übernahme einer Baulast zwischen dem Eigentümer und der Baupolizeibehörde begründete öffentlichrechtliche Verhältnis durch Klage vor den Verwaltungsgerichten gemäß § 27, Abs. 7, des badischen Ortsstraßengesetzes nicht eingreifen. (Urteil des Badischen Verwaltungsgerichtshofs vom 1. Februar 1928, Nr. 212.)

Im Laufe eines baupolizeilichen Verfahrens anlässlich des Umbaus eines Hauses übernahm P. in D. die baurechtliche Verpflichtung, innerhalb zehn Jahren einen Neubau in die amtlich festgesetzten Baufluchten unter Verzicht auf jede Entschädigung seitens der Stadt zu erstellen (Baulast). Die badische Girozentrale erhob Einsprache gegen die Eintragung dieser Baulast im Baulastbuch und begehrte deren Streichung. Sie führt aus, daß zu ihren Gunsten auf den Grundstücken des P. eine Grundschuld von M. 35 000 eingetragen sei und P. daher ohne ihre Einwilligung die baurechtliche Verpflichtung nicht rechtswirksam eingehen konnte. Auch hätte geprüft werden müssen, ob P. diese Erklärung rechtswirksam in bezug auf die Belastung seines Besitzes habe geben können. Nach Behauptung der Girozentrale gefährdet der Eintrag ins Baulastbuch die Sicherheit ihrer Grundschuld, weil das Grundstück nur noch zu einem Teil bebaut werden dürfe, ein schon errichteter Bau abgerissen werden müsse. Eine derartige Verschlechterung des Grundstücks brauchte sie sich als Grundschuldgläubigerin nicht gefallen zu lassen (§§ 1134, 1192 BGB.). Gegen die ablehnenden Entschließungen des Oberbürgermeisters und Stadtrats von D. hat die badische Girozentrale die verwaltungsgerichtliche Klage auf Beseitigung der eingetragenen Baulast, fürsorglich auf Feststellung von deren Nichtbestehen, erhoben.

Der Badische Verwaltungsgerichtshof hat die Klage der Badischen Girozentrale abgewiesen. Grundsätzlich unterliegen der Entscheidung der Verwaltungsgerichte nur die ihnen in den Gesetzen zugewiesenen Streitigkeiten über Ansprüche und Verbindlichkeiten aus dem öffentlichen Recht, unbeschadet aller privatrechtlichen Verhältnisse. Die durch § 27, Abs. 7, des Ortsstraßengesetzes zu-

gelassene Klage kann sich nur beziehen auf das durch Übernahme einer Baulast begründete öffentlichrechtliche Verhältnis zwischen Eigentümer und Baupolizeibehörde. Privatrechtliche und wirtschaftliche Interessen Dritter an dem durch die Baulast belasteten Grundstück berühren an sich die Wirksamkeit der von dem Eigentümer übernommenen Verpflichtung und damit das öffentlichrechtliche Verhältnis zwischen Eigentümer und Baupolizeibehörde nicht. Die dem Hypotheken- oder Grundschuldgläubiger wegen Gefährdung der Sicherheit gemäß § 1134, 1192 BGB. zustehenden Ansprüche sind hier ohne jeden Einfluß. Eine Beschränkung der Verfügungsfreiheit des Eigentümers P. zur Sicherung der Girozentrale war aus dem Grundbuch nicht ersichtlich. Durch die Möglichkeit, daß diese von ihren etwaigen Rechten gegen P. Gebrauch macht, wird dieser in seiner Verfügungsfreiheit gegenüber der Baupolizeibehörde in keiner Weise beschränkt. Auch wird durch die Eintragung der Baulast in die Rechte der Girozentrale nicht etwa mit der Wirkung eingegriffen, daß öffentlichrechtliche Beziehungen der Girozentrale zur Baupolizeibehörde entstehen. Schließlich ist die Zustimmung der dinglich Berechtigten zur Eintragung einer Baulast gesetzlich nicht vorgeschrieben. Der Girozentrale steht sonach auf Grund ihrer allgemeinen Rechtstellung als Grundschuldgläubigerin gegenüber P. ein Klagerrecht gemäß § 27, Abs. 7, Badisches Ortsstraßengesetz nicht zu.

Haftung für ordnungswidrige Beschaffenheit eines Gerüsts. Die Baufirma A. hatte für die Firma B. zur Ausführung von Anstreicherarbeiten ein Gerüst aufgestellt. Wegen des mangelhaften, in mehreren Punkten gegen die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft verstoßenden Zustandes, hat die Berufsgenossenschaft gegen beide Baufirmen eine Ordnungsstrafe von 100 RM verhängt.

Der Zweite Beschlusssenat des Reichsversicherungsamts, Abteilung für Unfallsachen, hat auf die weitere Beschwerde in Anspruch genommenen Firmen am 15. Februar 1929 (43 II. B. S.) folgende Entscheidung getroffen, deren Inhalt wir im Auszug wiedergeben:

Abgesehen von der bürgerlich-rechtlichen Verpflichtung zum Schadenersatz und der Bestrafung der Unternehmer nach den Vorschriften des Strafrechts, können die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft gemäß § 84a Nr. 1 der RVO. nur solche Einrichtungen und Anordnungen vorschreiben, welche die Mitglieder der Berufsgenossenschaft zur Vermeidung von Unfällen in ihren Betrieben zu treffen haben.

§ 24 Abs. 2 der Unfallverhütungsvorschriften schreibt ausdrücklich vor, daß andere Unternehmer als der Erbauer, wenn sie das Gerüst zu ihren Zwecken benutzen, sich unter eigener Verantwortung von der Haltbarkeit und Vollständigkeit des Gerüsts zu überzeugen und erforderlichenfalls eine Ergänzung zu veranlassen haben. Strafbar ist mithin nicht die Einrichtung, sondern die Benutzung eines vorschriftswidrigen Gerüsts. Vorausgesetzt, daß im vorliegenden Fall die Firmen A. und B. Mitglieder der Berufsgenossenschaft sind, könnte mithin von der Berufsgenossenschaft nur über die letztere eine Ordnungsstrafe verhängt werden.

## PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft I vom 6. Januar 1928, S. 18.

### Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 49 vom 5. Dezember 1929.

- |           |   |           |  |
|-----------|---|-----------|--|
| Kl. 5 a,  | Gr. 33. K 92 258. Georg Krell, Sapulpa, Oklahoma, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Klemmvorrichtung für Bohrgestänge mit einem Paar einander gegenüberliegender Klemmbacken, die durch ein Kniehebelgelenk in und außer Klemmstellung gebracht werden. 27. XII. 24. | Kl. 20 g, | Gr. 8. P 58 036. Heinrich Pösentrup, Münster i. W., Bahnhofstr. 5. Durch Klemmwirkung gebremster, gleitender Prellbock. 21. VI. 28.                                      |
| Kl. 5 c,  | Gr. 10. R 75 994. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen, Viktoriastraße 130. Kegelförmiger Oberteil eines nachgiebigen, eisernen Grubenstempels, dessen Material nach der Mitte zu ausweichen kann. 16. X. 28.   | Kl. 20 g, | Gr. 8. P 58 943. Heinrich Pösentrup, Münster i. W., Bahnhofstr. 5. Durch Klemmwirkung gebremster, gleitender Prellbock; Zus. z. Anm. P 58 036. 6. XI. 28.                |
| Kl. 19 a, | Gr. 24. T 37 439. Franz Timmer, Kl. Witschgasse 16, u. Heinrich Hill, Mühlenbach 40, Köln a. Rh. Schienenstoßverbindung, insbes. für Klein- oder Grubenbahnen, mittels federnder, in angezogenem Zustand fest an den Schienenstegen anliegenden Flachlaschen. 21. VIII. 29.                             | Kl. 20 i, | Gr. 4. G 76 159. Jean Francois Eugène Grand, Paris; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Kleinschmidt, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Gleiskreuzung. 17. IV. 29. Frankreich 5. VII. 28.       |
| Kl. 19 a, | Gr. 26. N 29 749. Emil Nolten, Berlin-Tempelhof, Colditzstraße 37—39. Verfahren zur Schweißung von Übergangsstößen. 22. XII. 28.  | Kl. 20 i, | Gr. 4. M 106 730. F. W. Moll Söhne, Witten, Ruhr, Augustastr. 85. Gleiselement mit eingegossenen, sich kreuzenden Schienen. 28. IX. 28.                                  |
| Kl. 19 a, | Gr. 28. N 28 293. Nordberg Manufacturing Co., Milwaukee, Wisc., V. St. A.; Vertr.: G. Loubier, F. Harmsen und E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. In Schienenrichtung durch eine anhebbare Stange verbundene Scherenzangen für absatzweise rückende Gleisrückmaschinen mit Bodenstützen. 11. I. 28. | Kl. 20 i, | Gr. 8. U 10 823. Matthias Uhrmacher, Duisburg-Ruhrort, Rolandstr. 36. Weiche. 5. VII. 29.  |
| Kl. 20 a, | Gr. 12. B 138 197. Adolf Bleichert & Co., Akt.-Ges., Leipzig N 22. Drahtseilbahn mit im Halbkreis verfahrbarer Umkehrstation und selbsttätigem Betrieb in der Umkehrstation und in der Durchgangstation. 5. VII. 28.  | Kl. 20 i, | Gr. 30. H 106 225. Anton Heß, München, Berg-am-Lain-Straße 4/2. Blockierungsvorrichtung mittels einer vom Fahrzeug zu beeinflussenden Waage. 7. IX. 25.                  |
|           |   | Kl. 20 i, | Gr. 33. K 107 766. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg, Neue Bahnhofstr. 9—17. Wachsamkeitsvorrichtung für Zugsicherungsanlagen; Zus. z. Pat. 484 908. 31. I. 28. |
|           |   | Kl. 20 i, | Gr. 35. K 114 123. Knorr-Bremse Akt.-Ges., Berlin-Lichtenberg, Neue Bahnhofstr. 9—17. Zugbeeinflussungsvorrichtung. 4. IV. 29.   |
|           |   | Kl. 20 i, | Gr. 35. T 34 082. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Induktive Zugbeeinflussungseinrichtung. 12. X. 27.                                  |

- Kl. 20 i, Gr. 35. V 24 936. Vereinigte Eisenbahnsignalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Zeichenübermittlung zwischen Zug und Strecke auf induktivem Wege. 13. II. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 38. W 78 182. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Wechselstrom-Signalsystem für Eisenbahnen, insbes. Gleichstrombahnen. 14. I. 28. Großbritannien 28. I. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 38. W 78 244. The Westinghouse Brake and Saxby Signal Company Limited, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Umformeranlage zur Erzeugung von Hilfsströmen niedriger Spannung. 19. I. 28. Großbritannien 28. I. 27.
- Kl. 37 a, Gr. 4. A 52 717. Leopold Aschner, Berlin-Charlottenburg 2, Carmerstr. 8. Wand aus Steinen mit kreuzweise angeordneten Kanälen. 15. XII. 27.
- Kl. 37 a, Gr. 5. K 102 824. Walter Kaiser, Remscheid, Kölner Str. 19. Verfahren zur schichtweisen Herstellung von Betonschalwänden zwischen einer Außen- und Innenschalung. 3. II. 27.
- Kl. 37 a, Gr. 5. S 74 608. Société „Lap“ Société Anonyme, Paris; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnorn u. Dipl.-Ing. E. Noll, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Verfahren zur Herstellung von Mauern oder Wänden auf einer waagerechten Unterlage mit Aufstellen der fertigen Wände durch Schwenken der Unterlage in senkrechte Stellung. 14. V. 26. Frankreich 1. IV. 26.
- Kl. 37 b, Gr. 3. D 58 579. Johannes Degenhardt, Berlin-Tempelhof, Luise-Henriette-Str. 1/2. Abdeckgitterrost mit in Schlitzen verkämmten Stäben; Zus. z. Anm. D 50 624. 28. I. 27.
- Kl. 37 b, Gr. 3. M 103 978. Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf. Rohrformiger Mast, Kandelaber, Ladebaum o. dgl. mit abgesetzten Schüssen. 20. III. 28.
- Kl. 37 c, Gr. 9. S 81 366. Hans Spiegel, Düsseldorf, Leopoldstr. 15. Sagedach. 26. VIII. 27.
- Kl. 37 e, Gr. 9. R 73 397. Johann Reich, München, Brudershoffstraße 40. Schalungsstütze zum Einschalen von Fenster- und Türstürzen. 20. I. 28.
- Kl. 37 e, Gr. 13. N 26 378. Otto Näcker, Taunusstr. 13, Johannes Petry, Hügelstr. 66, Frankfurt a. M., u. Michael Hiltmann, Frankfurt a. M.-Süd, Königsbrunnweg 23. Arbeitsgerät zum Aufführen von Mauern. 20. IX. 26.
- Kl. 42 a, Gr. 11. A 55 512. Askania Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Karl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88. Hyperbelzeichner. 3. X. 28.
- Kl. 42 b, Gr. 22. B 136 267. Severin Bobkiewicz jun., Berlin-Kaustdorf, Finsterberger Str. 18. Schablone zum genauen Einsetzen von Haken, Bolzen o. dgl. 1. III. 28.
- Kl. 80 b, Gr. 3. D 79 905. Società in accomandita semplice „Cementi del Friuli“, Udine, Italien; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Verfahren zur Herstellung von weißem Zement. 18. V. 27.
- Kl. 81 e, Gr. 133. G 68 799. Großkraftwerk Stettin Akt.-Ges., Stettin. Bunker. 29. XI. 26.
- Kl. 85 c, Gr. 3. B 137 948. Heinrich Blunk, Mozartstr. 7, u. Dr.-Ing. Max Prüß, Semperstr. 6, Essen, Ruhr. Vorrichtung zur Reinigung von Abwasser mit belebtem Schlamm; Zus. z. Pat. 484 443. 21. VI. 28.
- Kl. 85 c, Gr. 6. B 134 028. Franz Johann Beck, Hamburg, Große Bleichen 22. Frischwasserkläranlage. 22. X. 27.
- Kl. 85 c, Gr. 6. D 56 532. Deutsche Abwasser-Reinigungs-Gesellschaft m. b. H., Stadtereinigung, Wiesbaden, Adolfsallee 27, „Oms“-Haus. Vorrichtung zur beschleunigten Schlamm-ausfällung. 8. IX. 28.
- Kl. 85 c, Gr. 6. P 54 478. Klär- und Entphenolungsgesellschaft m. b. H., Bochum, Hugo-Schultz-Str. 8. Verteilervorrichtung für Klaranlagen, 28. I. 27.
- Kl. 85 e, Gr. 9. Sch 79 600. Elise Schulze, Dortmund, Wallrabestr. 21. Abscheider zum Trennen verschiedener Flüssigkeiten aus Abwässern; Zus. z. Pat. 465 555. 27. VII. 26.

## BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Einfluß der Verunreinigungen im Sauerstoff und im Azetylen auf die Wirtschaftlichkeit und Güte des Schnittes und der Schweißnaht. Von Dr. W. Rimarski, Dipl.-Ing. C. Kantner und Dr. E. Streb (Heft 317 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens). Din A 4, 44 Seiten mit 76 Abbildungen und 45 Zahlentafeln. Berlin 1929. VDI-Verlag. Preis RM 6.—.

Die bisherigen Untersuchungen auf dem Gebiete der autogenen Metallbearbeitung, die ja in den fast 25 Jahren seit ihrer Einführung so außerordentlich weite Verbreitung gefunden hat, litten unter starker Uneinheitlichkeit. Daher bestand auch ein unentschiedener Meinungsstreit über die Bedeutung der einzelnen Faktoren, die das Verfahren mehr oder weniger beeinflussen. Die vorliegende Abhandlung, die die Ergebnisse zahlreicher und mit umfassender Sachkenntnis angestellter Versuche enthält, führt nun eine gründliche Klärung der früheren Fragen herbei. Das Heft ist hauptsächlich in zwei Abschnitte eingeteilt, nämlich: A. Das Schneiden und B. Das Schweißen. Der erste Teil ist dem Einfluß der Sauerstoffreinheit auf die Schnittleistung, der Vorwärmung und des Feuchtigkeitsgehaltes des Sauerstoffes gewidmet, während im zweiten Teil vor allem der Einfluß der Verunreinigungen im Sauerstoff und Azetylen auf die Flammenwirkung einerseits und auf die Wirtschaftlichkeit und Güte der Schweißnaht andererseits behandelt wird.

So haben die Verfasser einwandfrei festgestellt, daß jeder Sauerstoffart ein ganz bestimmter Druck zuzuordnen ist, um wirtschaftlich das Optimum an Gasverbrauch zu erzielen, daß die Abkürzung der Schneiddauer durch Druckerhöhung aber nur dann vorteilhaft ist, wenn die dadurch bedingte Zunahme der Sauerstoffmenge soweit gesteigert wird, daß sie die Schneidezeit nur mehr verhältnismäßig unwesentlich verringert; daß die Vorwärmung des Sauerstoffes nur bei hohen Temperaturen und dünnen bis mittleren Blechen ratsam sein kann; daß ferner hochprozentiger Sauerstoff das Gefüge am wenigsten beeinträchtigt, jedoch die Heizflamme nicht unnötig stark einzustellen ist, und daß schließlich der Gehalt an Feuchtigkeit bis herab zu einem Flaschendruck von 20 kg/cm<sup>2</sup> keine, zwischen 20 und 5 kg/cm<sup>2</sup> nur eine geringe Rolle spielt.

Den eigentlichen Schweißversuchen geht eine Messung der Flammenleistung in Abhängigkeit von der Reinheit des Sauerstoffes, des Feuchtigkeits- und Azetongehaltes im Azetylen durch das Abschmelzverfahren voran. Darauf folgt eine ausführliche Diskussion der praktischen Schweißversuche und deren Ergebnisse, woraus erwähnt werden soll, daß das im gelösten Azetylen vorhandene Azeton die Schweißzeit erhöht und die Verunreinigungen an Phosphor- und Schwefelwasserstoff-Verbindungen in dem Azetylen, das aus dem jetzt gebräuchlichen Karbid erzeugt wird, ohne nachteilige Wirkung auf die Güte der Schweißnaht sind.

Für jeden Betrieb, wo das Bedürfnis nach Verbesserung oder Nachprüfung der autogenen Schneid- und Schweißleistungen besteht, wird sich aus den wertvollen Hinweisen des Forschungsheftes 317 beträchtlicher Nutzen ziehen lassen. Findeisen.

Der Eisenbetonbau, ein Leitfaden für Schule und Praxis. Von C. Kersten, vorm. Oberingenieur, Studienrat an der Städt. Bauwerkerschule Berlin, Teil II. Anwendungen im Hoch- und Tiefbau, mit 609 Textabbildungen. 12. vermehrte Auflage. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Berlin 1929. Gehl. RM 6,—, geb. RM 7,—.

Die 12. Auflage als solche beweist den inneren Wert des kleinen Leitfadens und seine Beliebtheit in der Praxis wie zum Selbststudium. Seine Hauptabschnitte sind: 1. Hochbau (Decken, Stützen, Außen- und Zwischenwände, Treppen, Krag-, Dach- und Hallenbauten aller Art einschließlich der Gewölbe und Kuppeln). 2. Grund- und Mauerwerksbau (Grundbauten, Unterkellerungen aller Art nebst ihrer Abdichtung usw.). 3. Leitungen und Behälter (Rohre, Kanäle, Durchlässe, Flüssigkeitsbehälter und Behälter zur Aufbewahrung fester Körper). 4. Wasserbau (Wehre, Talsperren, Uferdeckungen, Senkkästen). 5. Sonstige Anwendungen, wie Schornsteine, Maste, Brücken usw. einschl. Verwendung im Straßen- und Eisenbahnbau, letztere Gebiete aber nur kurz gestreift. Der klare Text mit seinen gleichartig guten Abbildungen wird trotz der Beschränkung, die sich der Verfasser hier und da räumlich auferlegen mußte, auch der neuen Auflage neue Freunde, namentlich auch aus den Kreisen der Bauwerkerschulabsolventen, werben. Recht empfehlenswert ist der Leitfaden auch zum Selbststudium. Dr. M. Foerster.

Berechnung statisch unbestimmter Systeme. Von A. Straßner. Zweite verbesserte Auflage, I. Bd. Der einfache und durchlaufende Balken. Berlin 1929, Verlag von W. Ernst & Sohn. Preis gehl. RM 10,—, geb. RM 11,50.

Das Buch behandelt in ausführlicher Form die bekannten graphischen Methoden zur Darstellung der Biegelinie des einfachen Trägers. Für bekannte Belastungsfälle und Träger mit konstantem Trägheitsmoment werden die Formänderungen auch analytisch abgeleitet. Die Ergebnisse dienen zur Berechnung des einseitig und beiderseitig eingespannten Balkens und zur Untersuchung des durchgehenden Trägers. Alle Ableitungen und Beweise werden in Anlehnung an die bekannten Ansätze in sehr ausführlicher Weise entwickelt. Sie werden durch eine Anzahl von Beispielen erläutert und durch die besondere Behandlung vieler bei der Lösung von Bauaufgaben notwendiger Sonderfälle ergänzt. Zahlreiche Abbildungen unterstützen die Ausführungen des Verfassers. Das Buch wird allen willkommen sein, welche eine einfache und eingehende Einführung in die Berechnung des durchgehenden Trägers wünschen. Der lehrhafte Zweck

des Buches begründet die Auswahl der Ansätze und deren rechnerische Behandlung. Das Buch besitzt namentlich für das Selbststudium Vorzüge und dürfte auch von vielen in der Praxis stehenden Ingenieuren mit gutem Erfolg gelesen werden. Es wird als elementare Einführung in die Berechnung des durchgehenden Trägers empfohlen. K. Beyer.

Deutscher Reichspost-Kalender 1930. Herausgegeben mit Unterstützung des Reichspostministeriums. Konkordia-Verlag, Leipzig C 1, Goethe-Str. 6. Preis RM 4.—.

Der Deutsche Reichspost-Kalender ist in zweiter Folge erschienen. Er hat die Aufgabe: Die Öffentlichkeit in knapper und anschaulicher Form über die vielseitigen Einrichtungen der Deutschen Reichspost aufzuklären und die zweckmäßigste, bequemste und wohlfeilste Ausnutzung der Verkehrsmittel zu zeigen. Diese Aufgabe erfüllt er bestens in Wort und Bild! Dr. M. Foerster.

Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. 13. Auflage. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute. Verlag: Stahlisen m. b. H., Düsseldorf. 1929. VIII und 728 Seiten mit 128 Abb. und vielen Zahlentafeln. In Ganzleinen gebunden RM 15.—, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute RM 13.50.

Die Bedeutung des Werkes als grundlegende Darstellung der Technik und Wirtschaft des Eisenhüttenwesens ist allgemein anerkannt und gewürdigt. Und so wird denn auch die neue Auflage, zumal sie der Neuzeit angepaßt, nach der technischen und wirtschaftlichen Seite vollkommen umgearbeitet worden ist, sich besonders freundlicher Aufnahme und Anerkennung der weitesten Kreise der deutschen Ingenieure aller Richtungen erfreuen. Der technische Teil ist auch diesmal der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens im weitesten Umfange gewidmet, und in der Einfachheit und Klarheit seiner, durch vielfache Abbildungen belebten Darstellungsart vorbildlich. In gleich übersichtlicher Art und Vollkommenheit schildert der wirtschaftliche Teil des über 700 Seiten umfassenden Werkes den Weltmarkt des Eisens. Im Anhang ist ein für viele Zwecke recht wertvolles Verzeichnis der Deutschen Hochofen-, Stahl-, Walzwerke und Gießereien angefügt.

Ist somit die Einteilung im allgemeinen zwar die gleiche bewahrt, wie die früherer Auflagen geblieben, so bringt die Neuauflage doch eine größere Summe von Umarbeitungen im einzelnen und weiterhin von Neuerungen. Umgearbeitet ist der Abschnitt Gießereiwesen; ganz neu sind die Abschnitte Feuerfeste Baustoffe und direkte Stahlherzeugung.

Im wirtschaftlichen Teil verlangten die Ereignisse der letzten Jahre auf allen Gebieten der Wirtschafts- und Sozialpolitik die völlige Umgestaltung vieler Abschnitte; zu nennen sind hier: Verkehrs-wesen, Kartellfrage, Zoll- und Handelspolitik, Arbeitnehmer usw. Vollkommen neu und ganz besonders bedeutsam und lesenswert ist ein Abschnitt über die Zusammenhänge von Technik, Wirtschaft

und Kultur. Gleich wertvoll sind die Darstellungen über die neuzeitliche Entwicklung der Eisenindustrie in 41 besonders behandelten Auslandsstaaten. Die gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens gehört schon seit lange zu den klassischen Werken des deutschen Eisenbaues. Auch die neue Auflage wird dem Werke nicht nur diese Stellung bewahren, sondern sie weiterhin festigen. Deutschland kann stolz sein auf Werke wie das vorliegende. In ihm vereinigen sich deutsche Wissenschaftlichkeit, Gründlichkeit und der ernsteste Wille zum Wiederaufbau und Erstarren nach innen und außen.

Dr. M. Foerster.

Das technische Jahr 1930. Kunststapfelkalender. Verlag Dieck & Co., Stuttgart. Preis RM 2.40.

Im Durchschnitt ist jeder Woche eine ausgezeichnete Aufnahme einer Ingenieurschöpfung gewidmet. Das Bauingenieur- und Maschineningenieurwesen, sie sind bis auf wenig Ausnahmen die allein vertretenen technischen Gebiete. Dadurch, daß jedem Bild eine gedrängte Erläuterung beigelegt ist, wird der Kalender dem technisch interessierten Laien die Technik vermitteln helfen. Bemerkenswert ist übrigens eine Wiedergabe der berühmten „Eisenbahnunterführung“ des Malers Vincent van Gogh bzw. die darin geäußerte Absicht, sich der Kunst als Vermittlerin zwischen Technik und Publikum zu bedienen.

Dr. Ehnert.

Bauwerke im Flutlicht.

In einer reich illustrierten Druckschrift „Bauwerke im Flutlicht“ hat die Zeiß Ikon A.-G., Goerz-Werk, das wichtige Gebiet der Flutlichtbeleuchtung an einer großen Anzahl von Beispielen erläutert. Die zahlreichen Abbildungen, unter denen sich auch Brückenbauten befinden, zeigen, daß durch geschickte Anstrahlung der Stil jedes Bauwerkes herausgehoben wird. Die Bilder veranschaulichen, wie durch verschiedene Lichtgebung Wirkungen erzielt werden, die bei dem gleichbleibenden Einfall des Tageslichtes unmöglich sind.

Interessenten wird das Heft, das von der Zeiß Ikon A.-G. Goerz-Werk, Berlin-Zehlendorf, kostenlos erhältlich ist, wertvolle Anregungen geben.

Dr. M. Foerster.

Deutscher Normenausschuß. DIN-Normblatt-Verzeichnis. Stand der Normung Dezember 1929. Beuth-Verlag. Umfang 264 Seiten. A. 5. Preis RM 3.—.

Wir besitzen in Deutschland z. Zt. bereits mehr als 2900 endgültige Normen auf etwa 50 verschiedenen Gebieten. Zur richtigen Anwendung dieser Normen ist ein Verzeichnis unbedingt notwendig. Dieses ist z. Zt. bis in die allerneueste Zeit durchgeführt und liegt in außerordentlich übersichtlicher und leicht handbarer Form vor. Es läßt alle Notwendigkeiten erkennen, die bei praktischer Benutzung der Normenblätter und bei deren Erlangung im einzelnen zu beachten sind. Der innere Wert und die zweckmäßige Zusammenfassung wird dem Normen-Verzeichnis alle Kreise der Technik zu Freunden gewinnen.

Dr. M. Foerster.

## MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

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

Fernsprecher: Zentrum 15207. — Postscheckkonto: Berlin Nr. 100 329.

### Vorträge.

Am Freitag, den 21. Februar 1930, abends 7½ Uhr, findet ein Vortrag des Herrn Reg.-Baumeister J. Lorenzen, Berlin, über „Eindrücke einer Reise zur Besichtigung der Züiderseewerke“ mit Lichtbildern und voraussichtlich Film im Ingenieurhaus, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Großer Saal) statt.

Anschließend folgt hieran ein kurzer Bericht des Herrn Dipl.-Ing. Baer über die Studienreise des VdI nach Holland im Juni 1929 nebst einigen Bemerkungen über den holländischen Städtebau mit einigen Lichtbildern.

Eintritt frei. Gäste herzlich willkommen.

Im Rahmen des gemeinschaftlich von Herrn Geheimrat Brix und Herrn Professor Ehlgötz an der Technischen Hochschule Berlin gehaltenen Stadtbaupraktikums findet am Mittwoch, den 19. Februar ds. Js., abends 6 Uhr, im Physikhörsaal der Technischen Hochschule ein Vortrag mit Lichtbildern und Filmvorführung des Herrn Reg.-Baumeisters E. Müller-Essen statt über das Thema: Verkehrsverhältnisse und Verkehrsgestaltung im rheinisch-westfälischen Wirtschaftsbezirk mit besonderer Berücksichtigung des Planes einer Bezirksschnellbahn zwischen Dortmund und Köln.

Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen macht hierdurch ihre Mitglieder auf diesen kostenlosen Vortrag aufmerksam, zu dessen Teilnahme Herr Prof. Ehlgötz freundlichst eingeladen hat. In Anbetracht der Wichtigkeit, die dem Verkehrsproblem in dichtbesiedelten Industriebezirken zukommt, ist ein zahlreicher Besuch der Veranstaltung sehr wünschenswert.

### Leipziger Frühjahrsmesse

Bei der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse hat die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen die wissenschaftliche Leitung

einiger bauwissenschaftlicher Vorträge ebenso wie im Vorjahre übernommen. Es sind dies die Vorträge am

Freitag, den 7. März vorm. über „Isolierung“.

Ort: Vortragssaal der Baumesshalle, Beginn 9,30 Uhr.

1. 9,30—10,15 Uhr Prof. Dr.-Ing. Hort, Berlin: „Erschütterungen und Schall in Bauwerken und Schutzmittel dagegen“.
2. 10,15—11,00 „ Dr.-Ing. Reiher, Stuttgart: „Das Isolieren der Bauwerke gegen Wärme und Kälte“.
3. 11,00—11,45 „ Mag.-Oberbaurat Schäfer, Berlin: „Isolierung von Bauwerken gegen Wasser und Feuchtigkeit“.

Nachmittags 2,30 Uhr. Abfahrt vom Gelände der Technischen Messe, Eingang: Straße des 18. Oktober, zu Besichtigungen einer Schule und einer neuen Badeanstalt mit Beispielen für Isolierungen von Decken und Wänden gegen Schallübertragung, von Flachdächern und Schwimmbassins gegen Kälte und Feuchtigkeit, ferner Besichtigung einer Brücke mit geschweißten Trägern. (Vorankündigungen zu den Besichtigungen erbeten.)

Sonnabend, den 8. März vorm. über „Baumaschinen und Baugeräte“.

Ort: Vortragssaal der Baumesshalle, Beginn 9,30 Uhr.

1. 9,30—10,15 Uhr Mag.-Oberbaurat Bree, Berlin: „Kleinere Baumaschinen für den Straßenbau“.
2. 10,15—11,00 „ Direktor Wagner, Sorau N. L.: „Wichtige Ausstellungsobjekte für den Bauunternehmer“.
3. 11,00—11,45 „ Landesbaurat Steinke, Hannover: „Aktuelle Fragen des Straßenbaues“.

Voraussichtlich finden auch am Sonnabend nachmittags noch einige Besichtigungen statt.