

KONSTRUKTION UND BAUAUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN- UND HOLZBAU

SCHRIFTLEITUNG: REG.-BAUMEISTER a. D. FRITZ EISELEN

Alle Rechte vorbehalten. — Für nicht verlangte Beiträge keine Gewähr.

Das unterirdische Umformerwerk „Mitte“ der städt. Elektrizitäts-Werke in Leipzig.

Von Stadtbaudirektor Pfeiffer, Leipzig.



llgemeines. Die innere Stadt in Leipzig hat, namentlich zur Zeit der Messen, einen ganz besonders hohen Bedarf an elektr. Strom. Dies erfordert bei dem vorhandenen Stromverteilungssystem (Gleichstrom von 2·220 Volt) besondere Maßnahmen. Als i. J. 1917 durch die Metallmobilmachungsstelle etwa 200 t Kupfer aus den Kabeln der inneren Stadt und eines seiner wichtigsten Verteilungspunkte „Magazingasse“ beschlagnahmt worden waren, wurde im Keller eines städt. Meßhauses, des „Kaufhauses“, ein Umformerwerk vorübergehend eingebaut. Dieses erreichte jedoch bald die Grenze seiner Leistungsfähigkeit und konnte wegen Raummangels nicht erweitert werden. Im übrigen entsprach auch die geringe Höhe der Räume und die dadurch bedingte mangelhafte Entlüftung, namentlich des Maschinenraumes, nicht den Anforderungen der Neuzeit. Es blieb daher nichts weiter übrig, als ein neues Umformerwerk für die innere Stadt zu bauen. Die hohen Stromstärken

zwangen dazu, die Entfernung zwischen diesem und den Verbrauchsstellen möglichst klein zu machen; auch wachsen mit der Entfernung die Anlagekosten der Kabel derart, daß die Wirtschaftlichkeit der Anlage schließlich in Frage gestellt wird.

In der inneren Stadt (vgl. Lageplan Abb. 2, S. 27) war kein Gebäude zur Aufnahme eines ausreichenden Umformerwerkes vorhanden, ebensowenig geeigneter Platz für den Neubau eines oberirdischen Werkes. Diese Notlage zwang zum Bau eines unterirdischen Werkes, das nach längeren und reiflichen Erwägungen auf dem Roßplatz, unmittelbar an den Ring angrenzend, im Januar 1925 zu errichten beschlossen wurde. Übrigens war ja Leipzig durch den Bau des unterirdischen Meßhauses auf dem Hauptmarkt*) an solche Bauweise in jüngster Zeit gewöhnt, man ging daher mit um so größerer Zuversicht daran, auch für das elektr. Umformerwerk die Tiefe auszunutzen, zumal auch die hervorragenden Untergrundbauten in Berlin dazu ermutigten, erhebliche Tiefen und selbst mehrere Meter Einsenkung ins Grundwasser nicht zu scheuen.

*) Anmerkung der Schriftleitung. Vgl. Jahrg. 1925, Hauptblatt S. 121 ff. —

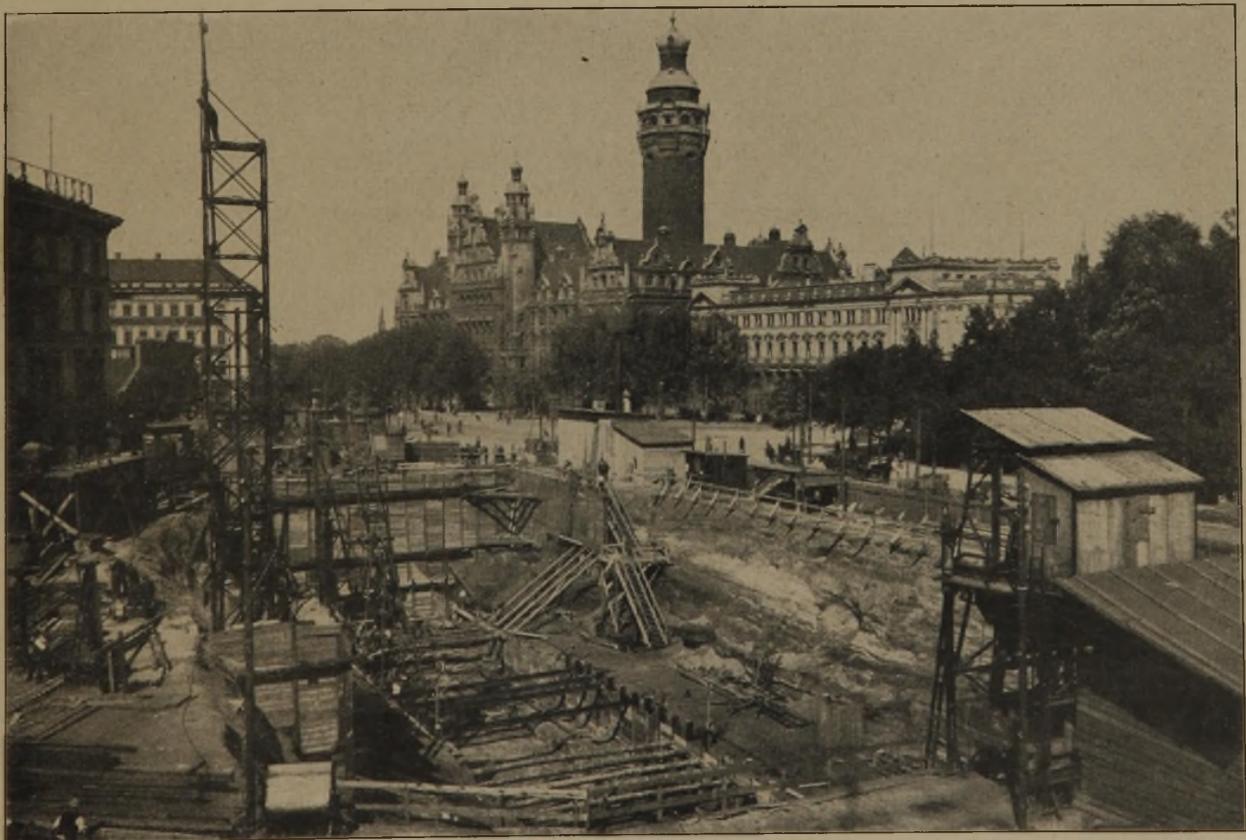


Abb. 1. Baugrube im Aushub; im Hintergrund das Leipziger Rathaus.
(Aus den Veröffentlichungen der Siemens-Bauunion Jhrg. 1926, Heft 1.)

Das Umformerwerk ist ein reiner Zweckbau, seine Grundriß- und Querschnittsform wird somit durch den inneren Aufbau und die Anordnung der Umformer und der elektr. Einrichtungen in erster Linie bestimmt. Es besteht aus dem Maschinenraum und dem Batterieraum, zwischen beiden liegen Nebenräume für die Bedienungsmannschaft, eine Werkstatt, Räume für Luftzu- und -abfuhr, -reinigung und -kühlung, für Lademaschinen, Zellschalter, ein Brausebad und Aborte. Maschinen- und Batterieraum müssen vollständig voneinander getrennt sein, damit die beim Laden der Akkumulatoren entstehenden Säuredämpfe von den Maschinen und Schalteinrichtungen möglichst ferngehalten werden. Als elektr. Umformer, die den vom Hauptwerk Süd in Leipzig-Lößnig ankommenden hochgespannten Drehstrom von 10 000 Volt in Gleichstrom von $2 \cdot 220$ Volt oder von Straßenbahnspannung umformen, wurden „Einankerumformer“ gewählt, die sich seit 1912 im Betrieb des städt. Elektrizitätswerks gut eingeführt und bestens bewährt haben. Sie bestehen aus der eigentlichen Umformermaschine, einem Leistungs- und einem Drehtransformator, letzterer zur Regelung der Hochspannung. Diese Transformatoren stehen, um die Verbindungsleitungen möglichst einfach und kurz zu halten, zweckmäßig im besonderen Raum unmittelbar unter dem zugehörigen Umformer. Damit war die zweigeschossige Bauweise der Maschinenhalle gegeben. (Vgl. Regelquerschnitt Abb. 3, S. 27.)

In der Längsachse reiht sich Umformer an Umformer, während senkrecht dazu zu beiden Seiten sich die Schalteinrichtungen und die elektr. Anlagen zur Verteilung des Gleichstroms anschließen. So werden zwei Nebenhallen längs des Maschinenraumes nötig, nämlich eine südliche für den ankommenden hochgespannten Drehstrom (zunächst rd. 6 Kabel) und eine nördliche für den abgehenden Gleichstrom (zunächst rd. 175 Kabel), beide Hallen erhalten eine Zwischendecke. Unter den Transformatoren ziehen sich geräumige Luftkanäle hin und Ölgruben zur Aufnahme des Öles undichter Transformatoren, eine Sicherheitsmaßnahme, die höchst selten wirksam wird, aber dennoch nötig ist. Die Länge des Bauwerks ergibt sich aus der Anzahl der Umformer und Gleichstromverteilungsschalter. Zunächst waren sieben Maschinenfelder vorgesehen, da jedoch eine spätere Erweiterung unverhältnismäßig hohe Kosten verursacht hätte, so wurde der Bau aus Zweckmäßigkeitsgründen schon jetzt auf die volle Länge, für 10 Umformer, ausgebaut.

Der Akkumulatorenbau erstreckt sich vom Haupteingang des Maschinenhauses aus nach Osten, und zwar zunächst bis einschließlich Zellschaltraum auf gleicher Höhe mit dem Maschinenflur, während die Sohle des eigentlichen Batterieraumes um $1,56$ m höher liegt, da dort nur eine lichte Höhe von $4,75$ m nötig ist. Sein Grundriß ergab sich aus der Anordnung der Akkumulatorenbatterie und dem verfügbaren Platz.

Baulicher Teil. Die Hauptabmessungen des Bauwerks sind: Maschinenhaus 69 m lang, 23 m breit und 17 m tief, Akkumulatorenhaus 76 m lang, $18,5$ m breit, $7,5$ bzw. 6 m tief.

Die Bauarbeiten werden für diese beiden Hauptteile getrennt ausgeführt. Das Maschinenhaus als der wichtigere, schwierigere und bautechnisch interessantere Bau möge zunächst besprochen werden*). Die Arbeiten wurden der Siemens-Bauunion in Berlin auf Grund eines öffentl. Wettbewerbs und der ganz hervorragenden Erfahrung dieser Firma übertragen und im Februar 1925 begonnen. Einen Teil der Betonarbeiten führt als Unterunternehmer die Leipziger Firma C. Br ö m m e aus.

Wenn auch vor Vergebung der Arbeiten die Beschaffenheit des Untergrunds und die Grundwasserhältnisse durch verschiedene Bohrungen untersucht worden waren, so stellten sich doch schon bei der Ausschachtung erhebliche Hindernisse ein, namentlich in Gestalt zahlreicher, sehr harter Quarzitefelsblöcke, die

nur durch Sprengungen erfolgreich bekämpft werden konnten. Mit Rücksicht auf den außerordentlich beschränkten Platz (vgl. die Abb. 1, S. 25 und 4, S. 28), der kaum für die notwendigsten Leute-, Baustoff- und dgl. -Buden verfügbar war, konnte auch nur der kleinste Teil der Baugrube mit Böschung ausgeschachtet werden. Es wurde vielmehr das bei den Berliner Untergrundbauten übliche System der Rammtreger auch hier angewandt und zwar für den im Grundwasser liegenden Teil ausschließlich. Im oberen Geschoß wurden allerdings die Rammarbeiten durch die Quarzitblöcke sehr erschwert, so daß sich die an sich sehr kräftigen Träger (I.N. 30) teilweise stark deformierten (vgl. die Ostwand der Abb. 4); u. a. wurde auch ein Träger seitlich so stark abgelenkt, daß er den Steg des Nachbarträgers einfach durchdrang.

Auch im Grundwasser gingen die Gründungsarbeiten dank der großen Erfahrung und Umsicht der ausführenden Firma glatt von statten. Das Grundwasser wurde in 2 Staffeln durch 70 Rohrbrunnen abgesenkt, sodaß die Baugrube stets trocken lag. Die obere Pumpstation, bestehend aus 2 elektr. angetriebenen Kreiselpumpen mit Zubehör lag auf der Sohle der südlichen Nebenhalle, während die untere Pumpstation in gleicher Ausrüstung in dem unteren Mittelschiff an starken I-Trägern aufgehängt wurde und so die Ausschachtungsarbeiten in keiner Weise hinderte. Beide Pumpanlagen arbeiteten normal mit nur je 1 Pumpe, während die 2. als Reserve diente. Außerdem war für den Fall, daß der städt. Strom ausblieb, eine eigne kleine elektr. Kraftstation mit Lokomobilekessel errichtet, der dauernd unter Dampf stand. Denn jede auch noch so kurze Unterbrechung im Pumpbetrieb hätte, namentlich während der Isolierarbeiten, unermesslichen Schaden gemacht. Der Lokomobilekessel war außerdem später während des Frostes äußerst willkommen und unentbehrlich, um das Wasser und den Sand zum Betonieren mit Dampf vorzuwärmen. Durch zahlreiche Tonschichten, namentlich in größerer Tiefe, wurde die Wasserhaltung sehr erschwert; denn sie hielten das Wasser sehr zurück, sodaß besondere Drainagen angelegt werden mußten; dementsprechend war auch die Menge des abgepumpten Grundwassers mit rd. 12 l./sek. recht gering. Die Wasserhaltung verlief im übrigen zur vollen Zufriedenheit, die Lokomobile brauchte nur wenige Male auf kurze Zeit einzuspringen.

Der Natur des Baues nach konnte für die Umfassungen und Hauptstützen nur Eisenbeton in Frage kommen, die Zwischendecken der Nebenhallen und der untere Luftkanal wurden in Profileisen mit dazwischen gespannten Eisenbeton- und auch Wölbdecken ausgeführt. Der Regelquerschnitt (Abb. 3; S. 27) ist gekennzeichnet als eine in sich versteifte Rahmenkonstruktion, deren Sohle gegen den Auftrieb des Grundwassers besonders stark ausgebildet ist. Letztere weist die ansehnliche Dicke von rd. 1 m auf und ist außerdem mit sehr starken Eiseneinlagen bewehrt. Die Umfassungswände wurden glatt, d. h. ohne vorspringende Pfeiler durchgeführt, und zwar auf der Außenseite wegen der einfacheren Herstellung und besseren Haltbarkeit der Isolierschicht, auf der inneren Seite mit Rücksicht auf bequemes Anbringen der elektr. Leitungen. Die obere Decke ist als Plattenbalkendecke mit wagerecht verlaufenden Vouten ausgebildet. Als Belastung wurde vorgeschrieben: Gewicht der Deckschicht mit 2000 kg/cbm, Menschengedränge 600 kg/qm und dicht gedrängt aufgestellte Lastkraftwagen je 15 t oder eine 20 t Dampfwalze; für das Akkumulatorenhaus außerdem 50 v. H. Erschütterungszuschlag. Auf Einzelheiten der statischen Berechnung einzugehen, würde zu weit führen. An Baustoffen sind eingebaut rd. 375 t Eisen und 4000 cbm Beton im Mischungsverhältnis von $1:4,5$. Der Beton wurde bis auf kleine Ausnahmen im Gießverfahren von einem Gießturm amerikanischer Bauart aus hergestellt, was zweifellos den Vorzug großer Einfachheit und Bequemlichkeit hat und für große, konzentrierte Baustellen sicher auch wirtschaftlich ist.

*) Vgl. auch Veröffentlichung der Siemens-Bauunion 1926, Heft 1. —

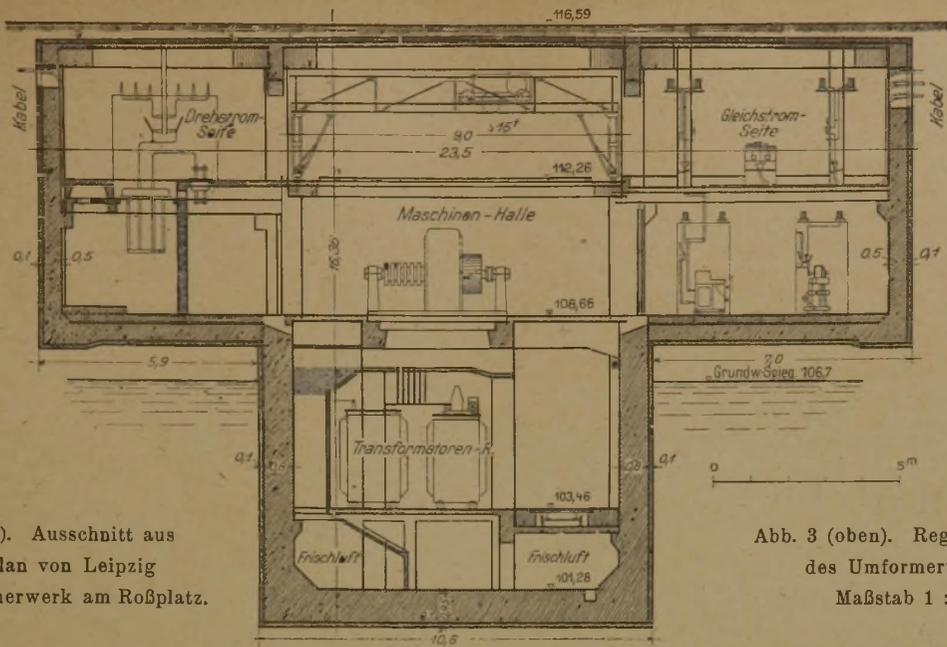


Abb. 2 (unten). Ausschnitt aus dem Stadtplan von Leipzig mit dem Umformerwerk am Roßplatz.

Abb. 3 (oben). Regelquerschnitt des Umformerwerkes. Maßstab 1 : 200.



Der Isolierung gegen Grundwasser gebührt das größte Augenmerk, denn das Innere eines elektr. Umformerwerks muß völlig trocken sein. 4 Papplagen wurden mit Spezialmasse, die vor allem elastisch bleiben muß, aufgeklebt. Größter Wert ist dabei auf eine durchaus zuverlässige Arbeit zulegen, insbesondere bei den Anschlüssen verschiedener Arbeitsabschnitte, z. B. auch nach Herausnahme der zahlreichen Aussteifehölzer im tiefliegenden Mittelschiff (Abb. 5, hierunter).-Es

vergangenen Herbst fertiggestellt sein, sodaß das Umformerwerk zur Frühjahrsmesse 1926 in Betrieb gewesen wäre. Leider haben aber unvorhergesehene Schwierigkeiten — Teilstreiks, der allgemeine Bauarbeiterstreik und schließlich auch Frost — den Bau derart verzögert, daß er erst jetzt im Rohbau nahezu vollendet ist und der Betrieb des Umformerwerks frühestens in diesem Herbst in vollem Umfang aufgenommen werden kann.

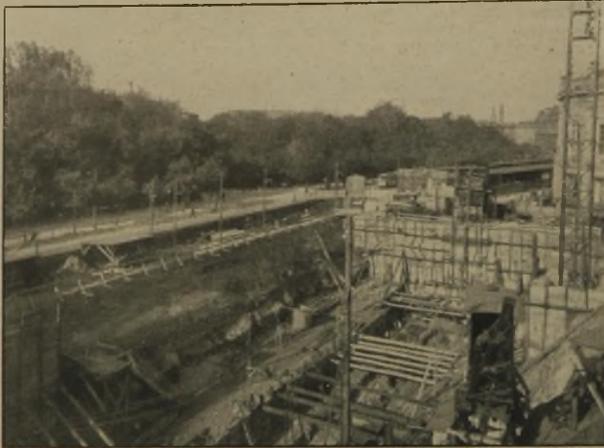


Abb. 4. Blick in die Baugrube während des Aushubs nach Osten.

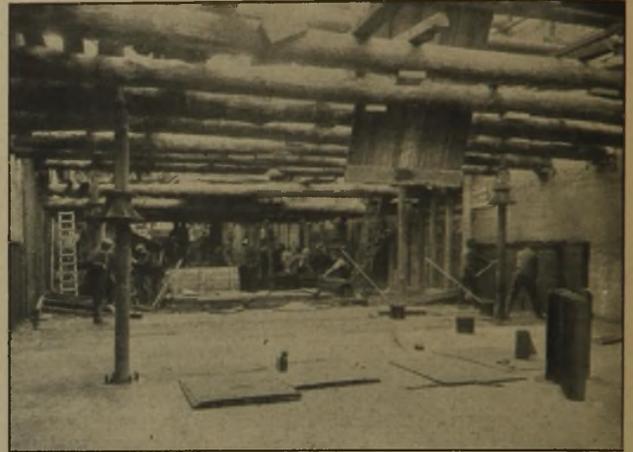


Abb. 5. Kleben der Isolierschicht auf der untersten Sohle bei Wasserhaltung.

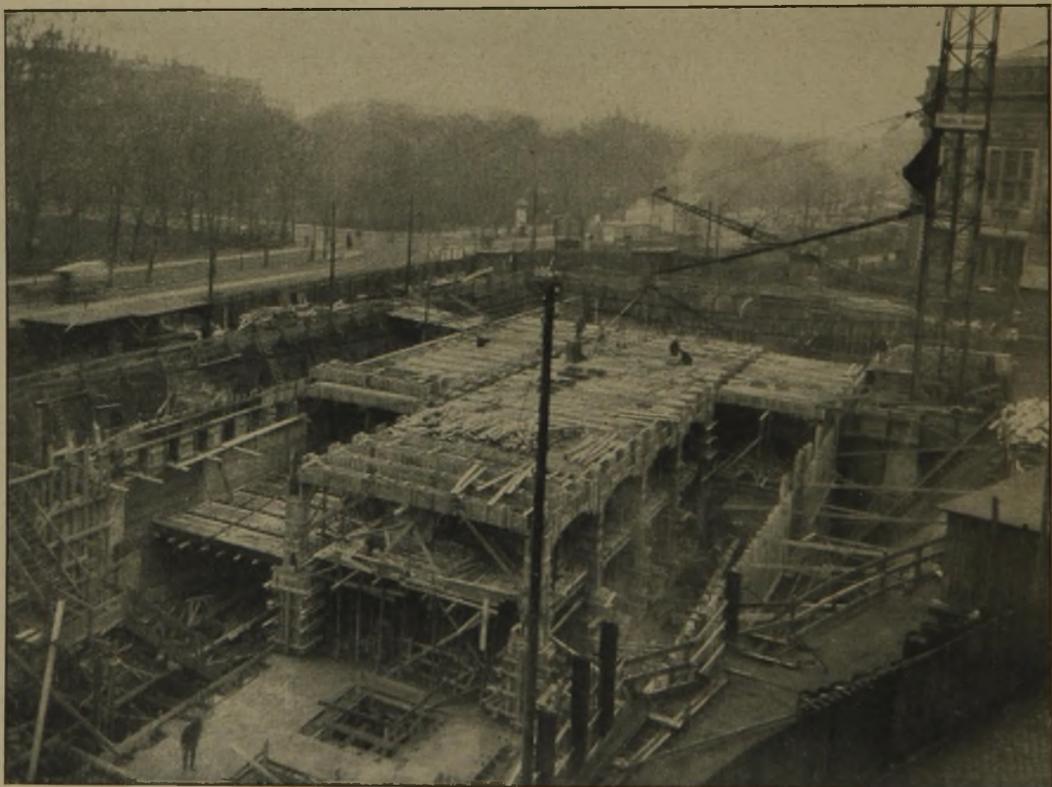


Abb. 6. Blick in die Baugrube während der Ausführung des Eisenbeton-Aufbaues. (Rechts im Hintergrund das Panorama.)

lohnt sich unbedingt, unmittelbar vor dem Betonieren die fertige Isolierschicht durch einen durchaus zuverlässigen Facharbeiter prüfen zu lassen, um etwaige Schäden noch rechtzeitig ausbessern zu können. Auf diese Weise wurden in mehreren Fällen mutwillige Beschädigungen der fertigen Isolierschicht rechtzeitig erkannt und beseitigt. Auch außerhalb des Grundwassers wurden sämtliche Außenwände und Decken mit Pappe auf gleiche Art, jedoch nur mit 2 Papplagen, gegen Eindringen von Feuchtigkeit isoliert.

Nach dem Vertrag sollte der Rohbau bereits im

Der 2. Hauptteil, das Akkumulatorenhaus, ist ähnlich wie das Untergrundmeßhaus ein einfacher und unterirdischer Hallenbau, der über dem Grundwasser liegt. Es konnte erst im November 1925 in Angriff genommen werden und wurde der städt. Bau-gesellschaft in Leipzig übertragen. Im allgemeinen wird er in gleicher Weise ausgeführt wie das Maschinenhaus. Auch hier bewährt sich die Ausschachtung ohne Böschung, d. h. mit Hilfe von Ramm-trägern. Falls keine unvorhergesehene Zwischenfälle eintreten, soll auch das Akumulatorenhaus, das aus

Verkehrsrücksichten in 2 getrennten Abschnitten errichtet werden muß, noch im Herbst dieses Jahres in Betrieb genommen werden. —

Maschinelle und elektr. Einrichtung. Vorläufig werden 5, je 2000 KW-Umformer aufgestellt;

liche Schaltanlage und schätzungsweise weitere rd. 70 t für die Batterieleitungen aufweist.

Von besonderer Wichtigkeit ist es, die Transformatoren, Maschinen und Räume zu belüften und zu kühlen. Zu diesem Zweck müssen recht erhebliche Luftmengen



Abb. 1. Freitragender Dachbinder in Holz für die Audi-Werke in Zwickau mit Versatzgelenk, System Niedermeier.

die Schaltung ist wie üblich angeordnet: Kabelendverschluß, Ölschalter, Trennschalter, Doppelsammelschienen, Trennschalter, Ölschalter, Transformator, Umformer. Die Hochspannungsölschalter sind nach neuesten Erfahrungen am Deckel in „explosionssicheren“ Kammern aufgehängt, deren Wände besonders stark ausgeführt sind. Der seitliche Bedienungsgang ist in einzelne Abteile geteilt. Jeder Umformer ist auf der Gleichstromseite mit automatischen, ferngesteuerten Schaltern für je 4000 Amp. an die 2 Maschinensammelsysteme angeschlossen. Die eigentliche Gleichstromverteilung ist im oberen Geschoß der nördlichen Nebenhalle untergebracht: die Plus- und Minus-schienen auf getrennten Gerüsten, dazwischen ein Schalttisch für die Nullschiene. Um die größtmögliche Sicherheit in der Stromverteilung zu bieten, sind sämtliche Sammelschienen doppelt ausgeführt. Der größte Kupferquerschnitt beträgt 14 000 qmm. Besondere Schalter und Einrichtungen sind noch vorgesehen, um nach Störungen im äußeren Netz, die das ganze Umformerwerk außer Betrieb setzen, zunächst die Batterie und dann sämtliche Umformer gleichzeitig aufs Netz schalten zu können.

Die Akkumulatorenbatterie leistet 1800 Amp. bei dreistündiger Entladung und soll vorübergehend eine Stromstärke von 20 000 Amp. hergeben, wofür noch Zellschalter besonders schwerer Bauart nötig werden. Einen guten Maßstab für den gewaltigen Umfang der Schaltanlage gibt das eingebaute Leitungskupfer, das das erstaunliche Gewicht von rd. 87 t für die eigent-



Abb. 2. Ausführung der Miag-Halle a. d. Leipziger Messe.

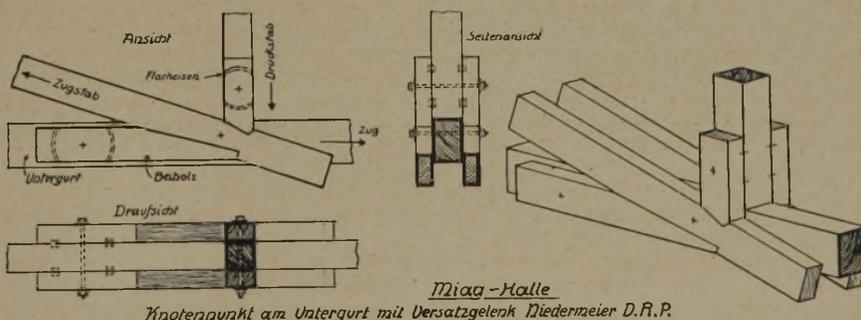


Abb. 3. Knotenpunkte zu Abb. 2. Neuzeitliche Holzbauweisen, Leipziger Messe.

der Atmosphäre entnommen, gefiltert, gegebenenfalls sogar gekühlt und dann durch Kanäle den einzelnen Verbrauchern zugeführt werden. Die in Wärme umgesetzten, unvermeidlichen Verluste eines Maschinensatzes betragen bei Vollast etwa 110 000 WE/Std., die

von der zugeführten Frischluft aufgenommen werden müssen. Bei einer Temperatursteigerung um 10° C. sind dafür rd. 11 cbm/Sek. Frischluft nötig, d. h. für gleichzeitig 5 vollbelastete Maschinensätze rd. 55 cbm/Sek. Dazu kommt, daß die Kühlwirkung durch die Außenwände sehr gering sein wird, da das umgebende Grundwasser nur wenig wechselt und auch die umgebenden Erdschichten außerhalb des Grundwassers einen guten Wärmeschutz bilden. Aus allen diesen Gründen sind zwei elektr. angetriebene Ventilatoren von je 50 cbm/sek Luftleitung vorgesehen, deren Antriebsmotor je 100 PS. leisten.

Diese Ventilatoren versorgen auch die Batterieräume mit Frischluft. Für diese gewaltigen Luftmengen sind auch entsprechend große Querschnitte für Kanäle und den Luftein- und -austritt nötig, die nur in einem „Aufbau“ unmittelbar über der Maschinenhalle untergebracht werden können; es war aber leider unmöglich, die Luftentnahme- und -ausblasestellen durch längere unterirdische Kanäle nach den benachbarten Anlagen oder Häusern (Markthalle) zu verlegen, wie dies von den Gegnern des „Aufbaues“ dringend gewünscht wurde. Auf der Saugseite der Ventilatoren liegen die Filter und zwar ölbenetzte Filter in neuzeitlicher Bau-

art, die sich während des Betriebes bequem auswechseln und auch reinigen lassen.

Ein oberer kleiner Laufkran (Zubringekran) im „Aufbau“ und ein großer in der Maschinenhalle von je 15^t Tragfähigkeit vervollständigen die maschinelle Ausrüstung. Im Batterieraum dient ferner ein Aufzug zum Transport der Betriebsstoffe.

Die gesamte Anlage ist ausschließlich auch künstlicher Beleuchtung angewiesen, Oberlichter wurden vermieden, da der Roßplatz zu Markt- und ähnlichem Verkehr dient. Um bei etwaigem Versagen der allgemeinen Stromzufuhr von dieser unabhängig zu sein, wird für Notbeleuchtung eine besondere Akkumulatorenbatterie von 162 Amp./Std. eingebaut.

Kosten. Die Gesamtkosten des Bauwerks wurden mit rd. 4,56 Mill. M. veranschlagt und genehmigt. Davon entfallen auf den baulichen Teil des Maschinenhauses rd. 1 Mill. M., auf den des Akkumulatorenhauses rd. 0,3 Mill. M.; der Preis für den umbauten Raum berechnet sich auf rd. 65 M./cbm. Da der Bau z. Zt. noch im Gange ist, können nur vorläufige Angaben gemacht werden, endgültige Angaben bleiben späterer Mitteilung nach Vollendung des Baues vorbehalten. —

Neuzeitliche Holzbauweisen und die Leipziger Baumesse.

Von Baurat Dipl.-Ing. E. Frank, Leipzig. (Hierzu die Abb. S. 29.)



In den letzten Jahren ist man bei Ausführung hölzerner Tragwerke zwecks besserer Ausnützung der Festigkeitseigenschaften des Holzbaustoffes zu einer Reihe neuer Holzverbindungsarten übergegangen. Infolge der überaus zahlreichen Anordnungen bei den Verbindungen und der mannigfaltigen praktischen Versuche, die in den amtlichen Prüfungsanstalten vorgenommen wurden, hat das Schrifttum auf diesem Gebiet während der letzten 5 Jahre eine ungewöhnliche Bereicherung erfahren. Die wissenschaftliche Durchdringung der neuen Bauweise, teils durch den Versuch, teils durch die Rechnung, ist in einer ganzen Reihe von Schriftwerken und Abhandlungen zum Teil mit bestem Erfolg durchgeführt worden; Praktiker und Theoretiker wurden auf den Plan gerufen, beide haben durch verständnisvolles Hand in Hand-Arbeiten in bezug auf Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit und damit Preisgestaltung zweifellos sehr gute Ergebnisse erzielt.

Von der zimmermannsgerechten Ausführung der Tragglieder durch Bolzenverbindung mit Eisen- oder Holzlaschen, durch die Verbindung mit Laschen und Dübeln ist man zwecks vorteilhafter Ausnützung der Scherfestigkeit des Holzes, insbesondere bei den Zugstäben von Fachwerken, zur Verwendung von Kegel-, Ring- oder Scheibendübeln übergegangen. Es entstand der doppelkegelförmige Dübel aus Hartholz oder Gußeisen, aus dem geschlossenen entwickelte sich der geschlitzte Ringdübel aus Bandeisen, sowie der ähnlich wirkende gußeiserne Tellerdübel, sie alle hatten eine günstigere Spannungsverteilung in den Scherflächen und der Lochwand zum Ziel. Die Verbesserungen waren damit nicht zu Ende; es folgte der sog. Krallendübel, der aus einer kreisrunden Scheibe mit spitzen Ansätzen aus Temperguß besteht. An den bisher ausgeführten gewöhnlichen Ringdübeln schließlich wurden gleichlaufende oder sich kreuzende Flacheisenbänder angefügt, wodurch in beiden Richtungen, also parallel und längs zur Faserichtung des Holzes gleiche Kräfte übertragen werden sollen, es entstand so der Ring-Flügeldübel.

Auf dem großen Ausstellungs-Gelände der Leipziger Technischen Messe sind regelmäßig die vorerwähnten Bauweisen teils in ausgeführten und Ausstellungszwecken dienenden Hallen, teils in einer großen Zahl von Musterausführungen bis zur stattlichen Stützweite vertreten. Die in verkleinertem Maßstabe, rd. 1:20, vorgeführten Holzfachwerk-Modelle zeichnen sich durch saubere, der Ausführung genau entsprechende Herstellung aus. In deutlichen Lichtbildern wird eine große Anzahl von fertiggestellten und bereits ihrer Bestimmung übergebenen, weiträumigen Hallen gezeigt. Besondere Beachtung verdienen ferner die in größerem Maßstabe 1:10 ausgeführten Modelle der Krallendübel-Bauweise. Wie erwähnt, werden dabei die Verbindungsstücke aus sog. Krallenscheiben gebildet, d. s. kreisrunde Scheiben aus Temperguß mit je einer mittleren Öffnung zur Durchführung des Bolzens und Zähnen auf

der einen Seite des Scheibenumfanges. In der von Dr.-Ing. Gesteschi-Berlin mit wissenschaftlicher Gründlichkeit bearbeiteten Abhandlung werden die Krallenscheiben, ihre statische Berechnung, amtliche Versuche mit einzelnen Verbindungen und solche mit ganzen Trägern, ferner ausgeführte Bauwerke, wie weitgespannte Holzbauten und Holzgittermaste beschrieben. Als Hauptvorteil dieser Bauweise wird der einfache Zusammenbau, der durch jeden Zimmermann handwerklich erfolgen kann, hervorgehoben; die Unabhängigkeit von dem Schwinden des Holzes in der Querrichtung, das eine Lockerung des Gefüges und damit größere Durchbiegungen des Trägers zur Folge hat, wird ferner als besonderer Vorzug dieser Knotenpunktverbindung bezeichnet. Eine genaue Preisermittlung der mehrfach patentamtlich geschützten Ausführungen ergibt, daß sich eine Verbilligung um reichlich ein Drittel gegenüber Eisenbauten erzielen läßt.

In der gleichen Halle stellt eine Bunzlauer Firma eine Reihe von Musterausführungen zur Schau. Darunter befinden sich Modelle ausgeführter Hallen-, Scheunen- und Siedelungsbauten; wenn auch diese Beispiele ausgesprochene Neuerungen nicht darstellen, sondern sich mehr an die frühere zimmermannstechnische Herstellung anlehnen, so ist doch auch hier zu erkennen, in welchem bedeutendem Umfange von dem Holz als Baustoff Gebrauch gemacht wird. Besonders auffällig ist hier, daß das Holz sich bei Bauten für notorisch feuergefährliche Betriebe Eingang verschafft hat, wie bei Gießerei- und Formereigebäuden, für Kesselhäuser, Glashütten usw. — Beachtung verdient ferner der sog. Balka-Binder, der in einem Werk in Leipzig-Großschocher hergestellt wird. Die technische Eigenart besteht in dem parabolisch gekrümmten Obergurt und der Zusammenfügung des Binders aus lauter einzelnen starken Brettern, die mit einer großen Zahl sichtbarer Drahtstifte zusammengenagelt sind. Er soll bei Industriebauten, Ausstellungshallen und landwirtschaftlichen Bauten Verwendung finden.

Eine vollkommen neuartige Verbindung von Zuggliedern in hölzernen Fachwerk-Bindern stellt die Bauweise mit dem Versatzgelenk von Niedermeier dar. Der gezogene Diagonalstab, zentrisch im Systemmittelpunkt angeschlossen, wird von beiden Seiten mittels besonderer Versatzhölzer gefaßt, die ihrerseits in zylindrischen Flächen oder Ringdübeln gleichfalls drehbar gelagert sind. Nebenspannungen, die rechnerisch schwer zu erfassen sind, werden auf diese Weise ausgeschaltet. Das Versatzgelenk, das eine statisch sehr günstige Wirkungsweise besitzt, ist bei der neuen Ausstellungshalle für die Mühlenindustrie-A.-G., der Miaghalle, zum ersten Male zur Ausführung gelangt (Vgl. Abb. 2 u. 3, S. 29). Auch in sonstiger Hinsicht ist dieser neue Bau auf dem Ausstellungsgelände bemerkenswert. Die Halle hat ihren Platz neben dem „Haus der Elektrotechnik“, unmittelbar vor Halle 11, gefunden und weist eine Grundfläche von 18 mal 24^m auf. Ihre Bauhöhe ist vom Meßamt aufs äußerste beschränkt worden, um die Aussicht der Halle 11 nicht zu

beeinträchtigen. Die Umfassungswände bestehen aus Holzfachwerk zwischen eingespannten Holzstützen, auf denen die Hallenbinder aufrufen. Die freitragenden Dachbinder von 18 m Stützweite zeichnen sich durch besonders niedrige Bauhöhe aus und nehmen außer der Dachbelastung auch noch Transmissionslasten auf. Aufgesetzte Holzpfetten sind als durchlaufende Träger ausgebildet, die Dacheindeckung erfolgte mittels teerfreier Pappe auf Holzschalung. Für reichliche Belichtung ist durch Seitenfenster und ein kittloses First-Oberlicht Sorge getragen. Die Außenwände sind mit Holz in neuzeitlichen Bauformen verkleidet und durch bunte Anstriche sowie Aufschriften mit goldfarbenen Buchstaben ausgestattet. Das gesamte Bauwerk wurde einschließlich aller technischen Vorarbeiten von einer bekannten Leipziger Bauunternehmung in knapp fünf Wochen aufgestellt und bringt erneut den Beweis dafür, daß sich mit der neuzeitlichen Holzbauweise gute, preiswerte Industriehallen errichten lassen.

In der Abteilung für sparsame Bauweisen in Holz zieht die sog. Leichtholz-Bauweise die Aufmerksamkeit des Baufachmannes auf sich, welche Bauweise an einigen typischen Beispielen in Form von Musterausführungen in verkleinertem Maßstab, etwa 1:10, gezeigt wird. Die hölzernen Dachüberbauten dieser Hallen sind dadurch gekennzeichnet, daß die üblichen Doppel-T-Formen der eisernen Träger, der gewalzten und genieteten Träger, gewissermaßen durch besondere patentierte Holzverbindungen nachgeahmt sind, um hierdurch eine bedeutende Steifigkeit der einzelnen Tragglieder bei kleinstem Holzaufwand zu erzielen. Es wird auf diese Weise eine außerordentliche Leichtigkeit, schnelle Aufstellungsmöglichkeit und damit bedeutende Verbilligung der Dachüberbauten erreicht. Bei der aus früheren Jahren bekannten Hetzer-Bauweise werden zur Herstellung des Doppel-T-Querschnittes die einzelnen Holzteile mit wasserfestem Leim verbunden. In den ausgestellten Anordnungen tritt zwecks kräftigerer Verbindung außerdem noch eine Nagelung hinzu. Die Prüfungsergebnisse beim staatlichen Prüfungsamt in Groß-Lichterfelde, sowie eine Anzahl ausgeführter Hallenbauten, so ein größerer Bau für die Oberpostdirektion in Leipzig, ferner die Bahnsteig-Überdachungen auf dem Bahnhof Celle bei Hannover, lassen auf eine gute Bewährung der Leichtholz-Bauweise schließen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit rufen die ausgestellten Gegenstände, die Versuchsausführungen, sowie Lichtbilder von fertigen Bauten der Zollbauweise hervor. Der zellenartige, aus einzelnen diagonalen Holzlamellen mit entsprechenden Schraubenverbindungen ausgerüstete Dachüberbau hat in der Bauwelt während der drei letzten Jahre guten Eingang gefunden. Als besonderer Vorteil dieser eigenartigen Bauweise muß der völlig freie, verfügbare Hallenraum genannt werden, der durch keinerlei senkrechte, wagrechte oder schräge Zwischenglieder gestört wird, sodaß vollständige Ausnutzung des umbauten Raumes ermöglicht wird. Das aus lauter gleichen Elementen, Lamellen aus Holzbrettern mit einfachen Schrauben zusammengefügte Dach

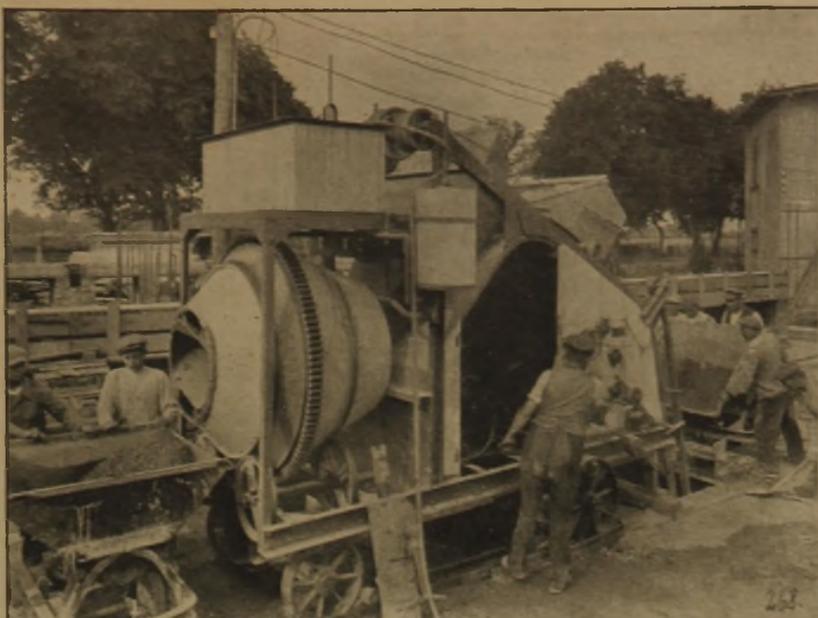


Abb. 1. Beton-Mischer, Patent Schiege, mit schräger Beschickung 250 l Trommelfüllung, 8 PS Antriebskraft.



Abb. 2. Desgleichen mit lotrechter Beschickung. 300 l, 10 PS.



Abb. 3. Löffelbagger der Firma Orenstein & Koppel, Berlin. Beim Aushub für das Untergrundmessehaus am Marktplatz zu Leipzig.

kann in mannigfaltigen Formen bis zu großen Stützweiten unter völliger Ausschaltung der überlieferten Zimmerarbeiten in kürzester Zeit hergestellt werden. Für den Architekten bietet überdies diese Bauweise die Möglichkeit neuer eigenartiger Gestaltung seiner Schöpfungen.

Einen Beweis dafür, daß die Zollbauweise auch bei vom Baukünstler entworfenen Bauten Eingang gefunden, bot das bürgerliche Wohnhaus auf der letzten Jahreschau Deutscher Arbeit „Wohnung und Siedlung“ in Dresden. Das von dem Arch. R. Bitzan gebaute Wohn-

haus war in seiner Dachausbildung mit Zollbau-Lamellendach ausgeführt und bot so den Vorteil eines vollständig frei verfügbaren Dachraumes, was bei unserer heutigen Wohnungsknappheit zweifellos ins Gewicht fällt.

In Anbetracht des Umstandes, daß die neuzeitliche Holzbauweise in vielen Fällen eine Ersparnis von 30 bis 40 v. H. bei den Herstellungskosten gegenüber anderen Bauweisen zur Folge hat und in bezug auf Feuersicherheit diesen als gleichwertig zu erachten ist, wird das Holz auch künftig seinen Platz auf dem Baumarkt behaupten. —

Leipziger technische Messe und die Baumaschinen.

Von Baurat Dipl.-Ing. E. Franck, Leipzig. (Hierzu die Abbildungen S. 31.)



Das besteht heute in technischen Fachkreisen kein Zweifel mehr darüber, daß bei Bauten größeren Umfanges zuverlässig und wirtschaftliche arbeitende Baumaschinen nicht entbehrt werden können. Sie sind nicht nur notwendig, um das fertigzustellende Bauwerk in möglichst kurzer Zeit seiner Zweckbestimmung zuzuführen, wobei an Zeit und Arbeitslohn gespart wird, sondern auch die Herstellung des Bauwerkes überhaupt ist nicht selten an die Mitverwendung von maschinell betriebenen Einrichtungen auf dem Bauplatz geknüpft. Während so für den Bauherrn rasche, billige Fertigstellung in erster Linie in Frage kommt, zielt die Aufmerksamkeit des Unternehmers auf möglichst wirtschaftliche Arbeit ab, ferner sollen auch für den Arbeiter erleichterte Arbeitsbedingungen geschaffen werden. Sowohl bei Hoch- als auch bei Tiefbauten, insbesondere bei Eisenbetonarbeiten, bei denen die Herstellung von Zement- oder Schlackenbeton eine wichtige Rolle spielt, kommen die neuen Baumaschinen in Frage, sobald es sich um die Verarbeitung größerer Betonmassen handelt. Ein moderner Baubetrieb, so bei Ausführungen von Geschäftshäusern oder Fabrikbauten in Eisenbeton, bei Talsperren- oder Schleusenanlagen, ist heute an die Verwendung von durchaus zuverlässig arbeitenden Betonmischmaschinen geradezu gebunden.

Auf dem Ausstellungsgelände der Technischen Messe unmittelbar am Haupteingang dem Gelände der Baumesse nehmen zu beiden Seiten die großen Fabriken der Baumaschinenindustrie Aufstellung. Als führende Typen der Betonmischer sind dort die Fabrikate der Markranstädter Masch.-Fabrik von Dr. Gaspary und der Leipziger Baumaschinen A.-G. zu nennen, die seit Jahren die bewährten Mischer nach der Kugelschalenbauart ausführen. Am Haupteingang wird auch ein ganz neuer Mischer gezeigt (Abb. 1 u. 2, S. 31), der von der Paunsdorfer Firma, Eisenbau Schiege gebaut wird. Die erst vor einiger Zeit dieser Firma patentierte Mischmaschine brachte in bezug auf Bauart und Betriebsgrundsätzlich Neues. Die Trommel zur Aufnahme des Mischgutes besteht aus einem gußeisernen Mittelstück, an das zu beiden Seiten konische Teile aus Stahlblech befestigt sind. Im Innern der Trommel sind die eigenartig gekrümmten Mischschaufeln auswechselbar eingeschraubt. Mit der Maschine verbunden ist ein Materialaufzug für die Beschickung mit vorher zuge teiltem Zement, Sand und Kies. Außerdem ist ein Hochbau-Aufzug angegliedert, der Baustoffe und Geräte in größere Höhen schafft. Die Mischmaschine wird in drei Hauptgrößen hergestellt und je nach der Örtlichkeit für Längs- oder Seitenentnahme eingerichtet.

Der Mischvorgang selbst erfolgt zunächst durch Drehen der Trommel in der Links-Richtung. Ein gründliches, intensives Mischen wird dadurch gewährleistet, daß die zu mischende Bestandteile sowohl in der Achsial- wie in der Querrichtung durcheinander gewirbelt werden. Der Wasserzusatz geschieht in der gewöhnlichen Weise durch einen oben eingebauten zylindrischen Behälter. Die Entleerung der Trommel erfolgt nach ein- bis zweimaliger Umdrehung in der entgegengesetzten, also in der Rechts-Richtung, wobei durch die besondere Schaufelgestaltung ein restloses Entleeren auch bei dünnflüssigem Mörtel gesichert ist. Die gußeiserne Trommel verbürgt eine nur geringe Rostbildung und gute Reinigungsmöglichkeit. Für sämtliche Bewegungsvorgänge an der Maschine genügt ein Arbeiter. Die erhöhte Trommellage ermöglicht direkte Entleerung in normale Muldenkipper.

Der Mischer wird je nach Bedarf für verschiedene Füllungen von 150 bis 750 Liter hergestellt. Bei Antrieb durch Rohölmotor ist der Brennstoffbedarf 0,2 l je PS und Stunde; die aufgestellte Maschine für 250 l Füllung arbeitet mit einem 8—10pferdigen Ölmotor, der auch durch einen Elektromotor ersetzt werden kann. In einer Reihe von größeren Baustellen innerhalb und außerhalb Leipzigs hat der Mischer seine Leistungsfähigkeit erwiesen. Die

gegenwärtige Beton-Bereitungsanlage für den Schleusenbau bei Fürstenberg a. d. O., woselbst gleichzeitig fünf Stück dieser Mischer mit je 1200 l Trommelfüllung in Betrieb sind, zeugt ebenfalls von der ungewöhnlichen Leistungsfähigkeit dieser neuen Maschine. Die gewaltige Tagesleistung dieser Anlage ist 2000 cbm Gußbeton.

Bei der Bauausführung des Meß-Untergrundhauses unter dem Leipziger Markt, also im Zentrum der alten Pleißestadt, hat vor noch nicht langer Zeit der Löffelbagger Aufsehen erregt, der dort die Lösung der Erdmassen besorgte (Vgl. Abb. 3, S. 31). Die den Bagger stellende Firma Orenstein und Koppel hat nunmehr auch einen Löffelbagger auf Raupenkettensystem in neuester Bauart hergestellt, der also gegenüber den bisherigen Ausführungen sich selbst von Ort zu Ort bewegen kann*). Der mächtige Bagger mit 1/2 cbm Löffelinhalt besitzt eine Stundenleistung von 600 cbm sowie eine eigene Fahrgeschwindigkeit von rund 2 km/St. Auch werden bereits Raupenkettensbagger mit erheblich größerer Leistung ausgeführt, hatte doch der Löffelbagger auf dem Leipziger Markt einen Inhalt von 2 cbm.

Unter den s. Z. ausgestellten neueren Baumaschinen erregten ferner die Heißdampf-Straßenwalzen einer Maschinenbau-A.-G. die besondere Aufmerksamkeit der Straßenbaufachleute. Die 12-t-Dienstgewicht-Walze arbeitete mit zwei Hochdruckzylindern bei 14 Atm. Dampfdruck, während die 9-t-Walze nur einen Dampfzylinder aufwies. Infolge der Verwendung von Heißdampf ergab sich eine Ersparnis von 20 v. H. an Kohlen, auch der Wasserverbrauch war erheblich geringer. Gegenüber der übl. Kraftübertragung mit Zahnrädern von der Maschine zur Triebwalze war Kettenantrieb vorgesehen.

In den letzten Jahren sind ferner bei unseren größeren Tiefbau-Ausführungen (Umformerwerk „Mitte“, Leipzig, s. S. 25 ff.) neue mechanische Einrichtungen zur Betonbereitung geschaffen worden, die gegenüber der Stampfbeton-Bauweise zu erhöhter Bedeutung gelangt sind. Das vor einiger Zeit in Amerika eingeführte Betongußverfahren ist in Hinsicht auf seine wirtschaftlichen Vorteile auch auf unseren größeren Tiefbaustellen angewendet worden. Die bisher geübte Bauweise durch Einstampfen von sogenanntem handfeuchten Beton zwischen festen Schalungen ist mancherorts dem Einbringen einer breiigen, dickflüssigen Mörtelmasse in die Baugruben gewichen. Insbesondere kommen dabei solche Ausführungen in Frage, bei denen ungewöhnliche große Mengen von Zementbeton verarbeitet und die Fertigstellungsfrist möglichst kurz gehalten werden muß. Die Einrichtungen für das Gußbetonverfahren bestehen im wesentl. aus dem Gießturm, einem an zentraler Stelle aus Holz oder Eisen erstellten turmartigen Gerüst, auf dem die Mischungsanlage aufgestellt wird, und einer langen, vielfach im Zickzack geführten schräg abwärts nach der Verwendungsstelle führenden Gießrinne. Infolge der oft großen Länge der Rinnen sind naturgemäß eine große Anzahl von Zwischenstützen erforderlich, um eine bestimmte Neigung zu sichern. Die Vorteile des Gußbetonverfahrens bestehen vorwiegend in der Ersparnis an Arbeitskraft und im Wegfall der Schichtenbildung (sog. Blätterteigbildung), die bei Stampfbeton immer wieder beobachtet wird. Ganz besonders aber spielt die große Leistungsfähigkeit und damit Zeitersparnis bei der Herstellung eine Rolle, ein Vorteil, der gerade heute von ausschlaggebender Bedeutung ist. —

*) Anmerkung der Schriftleitung. Vgl. den Aufsatz in Konstr. Nr. 3 über derartige Typen von Menck & Hambroek, Altona. —

Inhalt: Das unterirdische Umformerwerk „Mitte“ der städt. Elektrizitäts-Werke in Leipzig. — Neuzeitliche Holzbauweisen und die Leipziger Baumesse. — Leipziger technische Messe und die Baumaschinen. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H. in Berlin.
Für die Redaktion verantwortlich: Fritz Eiselen in Berlin.
Druck: W. Büxenstein, Berlin SW 48.