

# DER BAUINGENIEUR

12. Jahrgang

16. Oktober 1931

Heft 41/42

## WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNGEN UND LANDESKULTURBAUTEN.

Von Prof. Dr.-Ing. E. h. O. Franzius, Hannover.

Eine der schwierigsten und angreifbarsten Arbeiten des Ingenieurs ist die Aufstellung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Ob es sich um solche des Staates oder Privater handelt, fast immer bleibt „ein Rest zu tragen peinlich“. Daß eine kapitalistische Organisation, wie z. B. eine große Aktiengesellschaft, in den meisten Fällen nur solche Unternehmungen bauen kann, die eine genügende Verzinsung des Kapitals ergeben, ist verständlich, obwohl auch hier manches geschieht, was mit dem Wesen der Rentenrechnung nicht genau übereinstimmt. Daß aber der Staat sich dem gleichen Gesetz unterworfen hat, ist eine Erscheinung, die erst einige Jahrzehnte alt ist. Das Interessante dabei ist, daß die Organisation, die heute große kulturelle wasserwirtschaftliche Bauten am schärfsten bekämpft, wie es z. B. die Deutsche Reichsbahn gegenüber den Kanälen durchführt, selbst eine Unmenge von Anschluß- und kleinen Bahnen gebaut hat, die rentenmäßig betrachtet völlig unerlaubt sein müßten. Es gibt fast keine Kleinbahn, die sich genügend verzinst. Trotzdem sind Kleinbahnen gebaut worden, und zwar mit Recht gebaut worden. Nicht viel anders steht es mit den heute bestehenden wasserwirtschaftlichen Unternehmungen.

Nehmen wir z. B. die in Deutschland heute gebauten Talsperren. Ob es sich um den Bau der Harztalsperren, um Eifeltalsperren, um die Talsperren in Schlesien oder an der Ruhr handelt, man wird sehr leicht nachweisen können, daß die meisten vom Standpunkt der Erzielung einer genügenden kapitalistischen Rente aus gesehen unmöglich sind. Man hat sich in der Staatsverwaltung in ein System einzwängen lassen, das falsch ist. Dadurch, daß man als Wertmaßstab eines landeskulturellen Unternehmens die Rente wählt, macht man vom nationalen Standpunkt aus gesehen die Nebensache zur Hauptsache. Es ist ähnlich so, als wenn man bei einem Aufsatz die Schönheit der Schrift als Wertmaßstab zugrunde legt, den Inhalt der Arbeit aber als nebensächlich behandelt.

Die großartigsten Beispiele für diese Verhältnisse sind die Aufgaben, die in China zu lösen sind. Es ist für mich sehr fraglich, ob die Regelung des Huangho, des Yangtse Kiang, des Hwai vom Standpunkt der Erzielung einer Rente gerechtfertigt sein würde. Vielleicht sind die Gewinne, die die Staatsverwaltung aus diesen Arbeiten ziehen wird, nicht so groß, um eine Verzinsung des angewendeten Kapitals zu ermöglichen. Denn die Steuern, die der kleine chinesische Pachtbauer mit oft nur 1 oder 1,5 Morgen großer bewirtschaftbarer Fläche zahlen kann, sind natürlich sehr gering. Zudem werden in jedem Staatsbetriebe heute noch die Steuern einem anderen Ressort zugute gerechnet als dem Bautenressort. Und doch kann kein Mensch daran zweifeln, daß die Regelung dieser Flüsse eine dringende Notwendigkeit ist. Aber auch in unserem Lande liegen die Dinge nicht viel anders. Der indirekte Nutzen, der aus großen Kulturbauten entsteht, wird gewöhnlich nicht gerechnet, auch ist er schwer faßbar. Solche Berechnungen, die nur vom Rentenstandpunkt aus gesehen solcher Unterstützung durch scheinbare Nebenvorteile bedürfen, die dann oft aufgestellt sind auf Grund von Schätzungen, deren Richtigkeit sich erst in der Zukunft erweisen wird, werden nun heute in der Praxis als „Milchmädchenrechnungen“ bezeichnet. Tatsächlich sollte man aber umgekehrt alle Rechnungen, bei denen das Landeskulturelle nicht als das einfache Entscheidende an sich hingestellt wird, bei denen man der Krücken des Rentennachweises zu bedürfen glaubt, als „Milchmädchenrechnungen“ bezeichnen. Von ihr wird tatsächlich an der Stelle des hohen Verantwortungsgefühls führender

hochstehender Staatsbeamten eine Rentenrechnung verlangt. Von den Berechnungen irgend eines Spezialisten kann es manchmal abhängig sein, ob man irgend ein großes Unternehmen ausführen darf oder nicht, nicht aber mehr von der inneren Überzeugung eines Staatssekretärs oder Ministers. Die hochwertigen Wassergewinnungs- und -verteilungsanlagen des Oberharzes würden unter diesem System niemals gebaut worden sein, der Harzer Bergbau wäre in seinen Anfängen stehen geblieben. Die Regelung des Rheins, der Elbe, der Bau manches großen Kanals hätten, streng genommen, nicht in Angriff genommen werden dürfen, wenn man bei ihnen die Rentabilität mit Hilfe irgend einer Rechnung hätte durchführen müssen. Die nach meiner Ansicht durch und durch falsche Forderung, daß große Kulturbauten sich im Punkte der kapitalistischen Rente selbst tragen müßten, hat dazu geführt, daß man zu oft die entscheidenden Gründe für solche Bauwerke in die Rentenformel zwang und so Rechnungen aufmachte, die immer in hohem Maße angreifbar geblieben sind. So wird es auch in Zukunft bleiben, wenn unsere Wasser- und Verkehrswirtschaft nicht von dieser unnatürlichen Fessel befreit wird. Man denke nur einmal an den Unsinn, der darin liegt, daß ein großes Wasserbauwerk heute, da der elektrische Strom vielleicht 5 Pf/g/kWh Spitzenleistung wert ist, als einer der landeskulturell wertvollsten Entwürfe bezeichnet wird, daß aber das gleiche Bauwerk ein Jahr später, weil durch irgend eine Konjunkturschwankung der Preis der Kilowattstunde auf die Hälfte gesunken ist, als absolut bauunwürdig hingestellt wird, und dann drei Jahre später das gleiche Bauwerk vielleicht wieder als ein ganz hochwertiges zu bezeichnen ist. Mancher hohe Beamte in unseren Ministerien kämpft vergeblich um die Durchsetzung von ihm als notwendig erkannter Bauten, er scheitert unter Umständen an der Rentenfrage. Auch in das Gehirn eines rein kapitalistisch denkenden Mannes sollte der Gedanke eindringen können, daß z. B. die Lebensfreude, die Lebenssicherheit und die Gesundheit der Menschen ein gewichtiges Wort mitzusprechen haben. Der Ausspruch von Professor Blum, daß ein großes Wasserkraftwerk schon deshalb einem Wärmekraftwerk (natürlich unter bestimmten Bedingungen) vorzuziehen sei, weil dadurch für eine weitere Zukunft so und so viele Menschen statt in der Nacht des Bergwerks in der Sonne des Tages arbeiten können, gilt oft nicht für ein rein kapitalistisches Gehirn. Und doch tun gerade wir Ingenieure, oder sollten es wenigstens tun, alles nur zu einem einzigen Zweck, nämlich die Lebenswerte unserer Mitbürger zu fördern. Das heißt also, wir sollten es tun; leider tun es aber Hunderte und Tausende nicht, weil sie sich in den Diensten einer stärkeren Macht als Arbeiter fühlen, statt daß sie sich als Diener des Volkes fühlen. Ich bin dabei weit davon entfernt, an Stelle einer kapitalistischen Wirtschaft etwa eine kommunistische oder sozialistische setzen zu wollen. Ich bin davon überzeugt, daß wir ohne ein vernünftiges kapitalistisches System einen ungeheuren Rückschritt machen würden, ich halte aber die heutige Form unseres Kapitalismus für falsch. Das zeigt sich ja auch an den Auswüchsen des heutigen Systems, bei dem es möglich ist, daß in einem Lande ungeheure Mengen Roggen, Mais, Baumwolle, Kaffee usw. verbrannt werden, um den Preis hoch zu halten, daß gleichzeitig in einem anderen Lande Millionen von Menschen hungern oder Hunderttausende verhungern.

Der Erfolg der Verhinderung von großen Kulturbauten ist meist ein sehr trauriger, nehmen wir z. B. die bei uns viel zu langsam fortschreitenden Talsperrenbauten und Flußregelungen.



Überall, wo die notwendigen Werke nicht gebaut werden, haben wir jedes Jahr neue Schadenshochwässer, deren Wert man ja einfach kapitalisieren kann (nur daß man das Leid und den Kummer der dadurch vielleicht heimatlos gewordenen nicht kapitalisieren und nicht wieder gutmachen kann). Alle 30 Jahre haben wir Katastrophenhochwässer mit noch größeren Wirkungen, in schweren Fällen vielleicht als Folge davon das verzweifelte Im-Land-Herumirren von Scharen von Arbeitslosen mehr, ein Übel, das heute einfach in den Kauf genommen werden muß, weil die Rente des Bauwerks nicht ausreichend war. Für mich ist der Staat wirklich keine Versicherungsanstalt für faule Köpfe, aber er soll der Apparat sein, der die Wohlfahrt und die Ethik eines Volkes regelt. Das kann er nicht mehr, wenn er sich dem heutigen privatkapitalistischen Gesetz unterwirft. Jeder der also solche Fragen ernstlich durchdenkt, wird langsam aber sicher zu der Erkenntnis kommen, auf welcher Seite denn eigentlich der richtige Gedanke steckt, auf der Seite der Männer, die versuchen, die Naturgewalten ihres Landes immer weiter zu regeln, selbst wenn gewisse Gelder der Steuerzahler scheinbar im Moment nicht eine Rente abwerfen, wie es der Reichsbankdiskont im Augenblick verlangt, oder die Leute, die nur noch mit dem Rechenstift nach Kilowattstunden die Rente des Unternehmens errechnen.

Mit gleichem Recht, wie man heute versucht, die großen wasserwirtschaftlichen Aufgaben kapitalistisch zu lösen, könnte man ja anfangen, auch einmal die anderen Kulturaufgaben, Volks-, Mittel- und Hochschulen, Krankenhäuser usw. kapitalistisch zu lösen. Warum geschieht es hier nicht? Einfach, weil niemand Wert darauf legt, sich lächerlich zu machen. Bei den großen wasserwirtschaftlichen und ähnlichen landeskulturellen Aufgaben aber hatte man eine schöne Handhabe, das war der elektrische Strom oder der Mehrgewinn von Gütern oder die materielle Schadensverhütung. Diese materiellen Dinge wurden nun der Angelpunkt der ganzen Angelegenheit. Nur noch von ihnen ging man aus und vergaß leider eins, nämlich den Menschen selbst. Alle die Dinge, die durch solche Kulturwerke hervorgebracht werden, sollen der Wohlfahrt des Menschen dienen. Man hat sie aber dazu herabgewürdigt, der Wohlfahrt des Kapitals zu dienen, und hat damit auch in gewissen Teilen der Staatsverwaltung trotz dauernden Protestes vieler und nicht gerade der schlechtesten Beamten eine materielle Denkart zur Grundlage der Leistung gemacht, die diese Leistungen eben nicht tragen.

Wenn einmal die großen Männer der Vergangenheit, die großen chinesischen Kaiser, die als Philosophen auf ihrem

Drachenthron saßen, die großen assyrischen und ägyptischen Fürsten, der Große Kurfürst, Friedrich der Große usw. gefragt würden, was bei ihnen der treibende Gedanke für die Erstellung ihrer großen wasserwirtschaftlichen Werke gewesen sei, sie würden voller Verachtung dem den Rücken gekehrt haben, der erklärt hätte, daß die kapitalistische Rente es gewesen sei. Nein, immer war es nur die Wohlfahrt des Volkes. Jeder dieser großen Männer wußte, daß in ihrem Lande große Teile der Bevölkerung durch die glückliche Lage ihrer Gegend stark bevorzugt waren vor der Lage anderer Volksgenossen, z. B. in kargen Gebirgstälern usw., und so sahen sie es als ihre Aufgabe an, den Überschuß der Glücklicheren mit dazu zu verwenden, um das Los der vom Schicksal Vernachlässigten zu bessern. Dieser Gedanke hat aber nichts mit kapitalistischer Rente zu tun. Nur insoweit ist es notwendig, kapitalistisch zu arbeiten, als man mit Hilfe dieser Methode aus den verschiedenen Vorschlägen die herausucht, die die preiswürdigsten sind, weil man durch die Ersparnisse an der einen Stelle weitere Kulturwerte an einer anderen Stelle schaffen kann. Das Gesetz der Sparsamkeit gilt selbstverständlich gerade für kulturelle Werke noch mehr als für andere.

Wie weit man heute davon abgewichen ist, wie sehr dieser gesunde Grundgedanke verschwunden ist, zeigen im übrigen die Ausführungen einer großen Zahl unserer öffentlichen Bauten. Heute in der Zeit unserer größten Not wird manchmal noch so gebaut, als ob schwere und komplizierte Klinkerfassaden, Kupferdächer, luxuriöse Innenmöbel ein Zeichen von Kultur seien. Und dabei sind sie das krasse Zeichen der Unkultur, denn ein verarmtes Volk müßte der selbstverständliche Gedanke, sparsam sein zu müssen, zum sparsamen Bauen zwingen.

Was not tut, ist Rückkehr zum Geist des Mutes, zur persönlichen Verantwortung ohne Deckung durch eine Rentenrechnung. Dann werden die Rechnungen verschwinden, die man heute mit Recht als „Milchmädchenrechnung“ bezeichnen sollte. Verbände man dann damit den Gedanken des Rechtes an Arbeit, der auch ohne den Willen, die Arbeitspflicht einzuführen, getätigt werden kann, dann wäre es möglich, Hunderttausende von Arbeitslosen zu beschäftigen, die heute herumlungern müssen, weil das falsch angewandte Rechensystem die Ausführung von Bauwerken verhinderte, die für das Land absolut notwendig waren, sich aber kapitalistisch nicht genügend verzinsen konnten. So ließ man Hunderttausende von Arbeitswilligen verkümmern, einfach weil der Wille fehlte, sich von den Fesseln der Rentenrechnung zu befreien. Auch ohne Zwang ließe sich Großes schaffen; denn wo der Wille ist, ist auch stets ein Weg gefunden worden.

## DIE GERÄTEVERWALTUNG ALS WIRTSCHAFTLICHER FAKTOR GROSSER BAUUNTERNEHMEN.

Von Baurat Drösel, Berlin.

Übersicht. Es wird gezeigt, welche Aufgaben der Geräteverwaltung großer Bauunternehmen zufallen und mit welchen betrieblichen und büromäßigen Hilfsmitteln sie gelöst werden.

In Deutschland hat sich nach dem Kriege durch die schnelle Steigerung der Löhne, und in dem Streben nach kurzen Bauzeiten eine starke Mechanisierung im Bauwesen vollzogen. Der Maschinenpark großer Firmen wuchs in einem solchen Ausmaß, daß man auf den Baustellen außer dem Personal zur Bedienung der Maschinen besondere Arbeitskräfte und Werkstätten für die Instandhaltung während der Bauzeit einsetzte und zur Überwachung des Maschinen- und Reparaturbetriebes Maschineningenieure einstellte; auch für die Pflege und Wiederinstandsetzung des Gerätes nach Beendigung der Bauzeit mußte man Reparaturwerkstätten auf den Lagerplätzen schaffen. Zur Verwaltung der Geräte wurden besondere Dienststellen bei den Baufirmen eingerichtet, denen wichtige Aufgaben zufielen. Der Aufgabenkreis gliedert sich in verschiedene Abschnitte: Der erste ist die Versorgung neuer Baustellen mit den für die Baueinrichtung nötigen Geräten und sonstigen Hilfsmitteln. Weiter-

hin reiht sich die Beschaffung von neuem Gerät durch Miete oder Kauf an. Als nächster Abschnitt ist die Pflege des außer Betrieb befindlichen Gerätes zu nennen, der der Gerätehof dient. Der Gerätehof gliedert sich seinerseits in den Werkstattbetrieb, den Lagerplatz und das Magazin. Die vorstehenden, den betrieblichen Teil der Geräteverwaltung behandelnden Abschnitte werden ergänzt durch einen büromäßigen Teil, in dem das Karteiwesen, die Statistik, das Maschinen- und Magazinpersonalwesen und das Versicherungswesen bearbeitet werden.

Zu dem ersten Abschnitt, der die Versorgung der neu einzurichtenden Baustelle betrifft, ist folgendes zu sagen:

Dem Versand der Geräte und weiteren Hilfsmittel muß bei größeren Baueinrichtungen eine sorgfältige Organisation des Transportes vorangehen. Es ist genau zu durchdenken, in welchem Maße die Empfangsstelle in der Lage ist, die ankommenden Güter abzunehmen. Um eine störungsfreie Abwicklung der Überführung zu erreichen, sind der Baustelle in erster Linie neben den Mitteln zur Ausladung auch die Mittel zur Verteilung der ankommenden Geräte usw. zuzusenden, und



es ist durch Stellung von geeignetem Personal deren schnelle Montage an Ort und Stelle und Inbetriebsetzung sicherzustellen.

Je nachdem, ob es sich um eine mit der Eisenbahn oder auf dem Wasserwege zu erreichende Baustelle handelt, wird man für die schwersten Stücke einen Bockkran oder einen Auslegerkran wählen.

Für die große Masse der mittelschweren Geräte und Baustoffe ist die Einsetzung von schnell beweglichen Kränen mit reichlicher Ausladung und einer Hubkraft bis zu 6 t zweckmäßig. Als Typ ist der Lokomotivkran auf Normalspurgleis mit Dieselantrieb zu empfehlen. Sollte die Beschaffung des Treiböles schwierig sein, so kann man auch Dampftrieb, notfalls mit Holzfeuerung, vorsehen.

Die Überführung der ankommenden Geräte usw. an ihren Aufstellungsort oder an die Arbeitsstelle oder das Magazin wird entweder mit Straßenfahrzeugen oder durch die Bahn der Baustelle oder durch einen Bremsberg oder durch einen Aufzug, oder durch eine Seilbahn oder durch schwimmende Fahrzeuge bewirkt. Die zu den verschiedenen Überführungsmöglichkeiten erforderlichen Geräte sollen nachfolgend kurz betrachtet werden.

Als Lastkraftwagen kommt ein schwerer Typ von etwa 5—7 t Tragkraft mit 60-PS-Motor, vielleicht auch eine besonders schwere Zugmaschine mit einem 100-PS-Motor sowie zum Transport der schweren Lokomotiven Tiefladewagen, für Träger, Langholz und Schienen entsprechende Anhänger in Frage. Daneben benötigt man schnellfahrende 1 bis 3-t-Lastkraftwagen.

Läßt sich die für den Baubetrieb selbst zu erbauende Bahn mit der Entladestelle verbinden, so braucht man nur die für den Transport der Geräte und sonstigen Güter erforderlichen Spezialwagen auf Schienen bereitzustellen, also Plattformwagen für sperrige und schwere Teile, Kastenwagen für Massengüter, Langholz- und Schienentransportwagen, Kesselwagen für Flüssigkeiten, zum Beispiel Treiböl.

Ob die Lokomotiven elektrisch oder mit Dampf bzw. Dieselmotoren zu betreiben sind, muß nach den örtlichen Verhältnissen entschieden werden.

Steht elektrischer Strom preiswert zur Verfügung, so ist der elektrische Betrieb wegen seiner steten Betriebsbereitschaft, der Einfachheit der Bedienung, der Unempfindlichkeit gegen Wärme und Kälte, wegen der Geräuschlosigkeit und weil er keinerlei Belästigung der Umgebung durch Qualm oder Abgase, keine Feuergefahr durch Funkenflug mit sich bringt, allen anderen Antriebsarten vorzuziehen.

An nächster Stelle steht der Dieselantrieb. Der Bedarf an Kühlwasser ist gering, nur Treib- und Schmieröl sind fortlaufend heranzuschaffen. Hohe Außentemperaturen erschweren den Betrieb; bei Frost besteht die Gefahr, daß in den Betriebspausen das Kühlwasser einfriert und die Kühlräume des Motors gesprengt werden. Das Anwerfen bei niedriger Außentemperatur ist oft schwierig.

Die Dampflokomotive erfordert im Gegensatz zur elektrischen und Dieselmotoren, die mit einem Bedienungsmann auskommen, einen Führer und einen Heizer. Der Kessel muß schon Stunden vor dem Betriebsbeginn angeheizt werden. Die Beschaffung von einwandfreiem Kesselspeisewasser und das häufige und umständliche Auswaschen des Kessels, ferner die Notwendigkeit, die Rohre oft von Flugasche zu befreien, sind erhebliche Erschwernisse des Dampfbetriebes, die die Überlegenheit des elektrischen Betriebes besonders beleuchten.

Liegt die Baustelle im Tal und der Ankunftsbahnhof oben auf dem Berge, so wird man gegebenenfalls eine Bremsberganlage erst schaffen müssen, bevor man mit der Einrichtung der Baustelle beginnen kann. Ist die Örtlichkeit umgekehrt, so wird man von dem tiefergelegenen Ankunftsbahnhof eine Schrägaufzugsanlage bauen, um auf die Höhe hinaufzukommen. Bei beiden Anlagen muß die Leistungsfähigkeit sorgfältig mit den zu bewältigenden Massen in Einklang gebracht werden. Dabei sind zwei Phasen zu betrachten: einmal die Zeit der Baustelleneinrichtung mit dem Antransport der Geräte usw. und dann die Zeit der eigentlichen Bauausführung, während der die reibungs-

lose, rechtzeitige Heranführung der in das Bauwerk einzubringenden Stoffe, wie zum Beispiel Zement und Moniereisen, sichergestellt sein muß. Für den Antrieb der erforderlichen Winden eignet sich besonders die elektrische Energie. Die Anlagen müssen mit weitgehenden Sicherheitseinrichtungen versehen sein, so daß beim Ausbleiben des Stromes oder beim Reißen des Zugseiles die Wagen nicht abstürzen können. Im allgemeinen baut man derartige Anlagen eingleisig, wobei sich in halber Höhe eine Ausweichestelle befindet, wo sich der berg- und der talfahrende Wagen begegnen. Zum Transport dienen Schrägwagen, deren Plattformen der Steigung angepaßt sind, so daß sie auf der Berg- und auf der Talstation horizontal stehen. Die Antriebsstation befindet sich am oberen Endpunkt.

In bestimmten Fällen wird man eine Seilbahn anordnen; diese eignet sich zur Überwindung von unwegsamen Gelände, ist allerdings nur brauchbar, wenn die Güter in regelmäßiger Folge zu transportieren sind und die Einzelgewichte verhältnismäßig klein sind. Sie ist zum Beispiel zum Heranführen von Zement und ähnlichen Baustoffen gut geeignet, wenn der Bau einen einigermaßen konstanten Verbrauch dieser Stoffe hat. In gewissem Ausmaße können auch Langholz und ähnliches unter Verwendung von Spezialwagen gefördert werden.

Für Baustellen, die am Wasser liegen, kommt gegebenenfalls die Verwendung schwimmender Transportmittel in Frage. Die Größenverhältnisse der einzelnen Fahrzeuge haben sich nach der Breite und Tiefe des zur Verfügung stehenden Wasserlaufes und nach den Abmessungen der zu passierenden Schleusen und Brückendurchfahrten zu richten. Um solide gebaute Fahrzeuge zu erhalten, läßt man sie zweckmäßig nach den in Frage kommenden Bauvorschriften des Germanischen Lloyd erbauen. Soweit es irgend möglich ist, sollte man größere Prähme zerlegbar einrichten, so daß ihre Einzelteile eisenbahnverladbar sind. Hierdurch wird ihre Verwendung auf Wasserflächen, die keine Verbindung mit den Wasserstraßen haben, ermöglicht und man kann schnell Prähme von ansehnlicher Tragfähigkeit an entlegenen Wasserflächen zusammenbauen. Die zur Bewegung der Fahrzeuge benötigten Schleppfahrzeuge werden am besten mit Dieselmotoren oder Rohölmotoren ausgestattet; sie müssen kräftig gebaut sein, am besten auch nach dem Germanischen Lloyd, und über reichliche Zugkraft verfügen.

Im Hinblick auf die beschränkte Anpassungsfähigkeit der Wasserfahrzeuge wird man in vielen Fällen zur Charterung von solchen Fahrzeugen schreiten, die in dem Revier, in dem die Baustelle liegt, beheimatet und auf die örtlichen Verhältnisse zugeschnitten sind.

Wie weiter vorn erwähnt, können die vorbereitenden Arbeiten auf der Baustelle erst beginnen, nachdem die Entlade- und Transportmittel wenigstens teilweise in Betrieb gebracht sind.

Die vorbereitenden Arbeiten erstrecken sich auf die Schaffung von Büros und Unterkunftsräumen, die Errichtung von Werkstätten zur Unterstützung der Maschinenmontage, die Aufstellung von Schuppen zur Lagerung von Geräten oder Stoffen, die gegen Witterungseinflüsse oder gegen Beschädigung oder Diebstahl geschützt werden müssen, ferner auf die Errichtung von Aufbereitungsanlagen und Kraftzentralen für die Energieversorgung der einzusetzenden Geräte.

Im Interesse eines schnellen Beginns der eigentlichen Bauarbeiten müssen derartige Baulichkeiten sich leicht transportieren und schnell errichten lassen. Man wählt daher für Büros und Unterkunftsräume sowie Magazinschuppen Holz als Baumaterial; zweckmäßig normalisiert man die verschiedenen derartigen Schuppen. Unter gewissen Umständen wird sich Holz als Baustoff für vorstehende Zwecke schlecht eignen, nämlich wenn man unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen zu arbeiten hat und der Bau sich auf eine Reihe von Jahren erstreckt. In solchen Fällen wird man die Hilfsbauten solider ausführen; hierfür kommt zum Beispiel eine Konstruktion aus leichten eisernen Gitterträgern in Frage, die mit Betonschwellen ausgefacht werden. Die letzteren stellt man sich auf der Baustelle selbst her.



Gleichzeitig mit dem ersten zum Versand kommenden Material muß der Gerätehof Vermessungsinstrumente, Zeichen- und Schreibmaterial, das grobe Werkzeug, sowie Träger und Schienen abschicken und weiterhin ganze Sätze von Spezial-Werkzeug für die verschiedenen Handwerkergeräten. Dieses Werkzeug wird zweckmäßig in verschließbaren Kästen geliefert, die nach Form und Inhalt normalisiert sind. Es dürfte Vorteile bieten, die Normalisierung so weit zu treiben, daß man die gesamte erste Ausrüstung einer Baustelle festlegt, so daß die Arbeit des Zusammenstellens nur einmal zu leisten ist. Man wird dann nach Bedarf die Normalausstattung ergänzen oder verringern.

Zur Errichtung von soliden Baulichkeiten, wie zum Beispiel großen Aufbereitungsanlagen mit schweren Maschinen, die kräftige Fundamente aus Beton benötigen, setzt man am besten fahrbare, mit Benzin- oder Dieselmotor angetriebene Kompressoren und Bohrhämmer zum Lösen von Fels für den Aushub oder die Herstellung von Zuschlagstoffen ein. Die letzteren werden durch fahrbare, mit Benzin- oder Dieselmotor angetriebene Steinbrecher mit angehängten Siebtrommeln hergestellt; für das Verarbeiten müssen kleine fahrbare Mischer mit Benzin- oder Dieselmotorantrieb zur Hand sein.

Unter dem Gerät für die erste Ausstattung der Baustelle dürfen Pumpen sowohl zur Wasserversorgung als auch zur Wasserhaltung nicht fehlen. Für den Anfang wird man sich mit kleineren Pumpen mit Benzin- oder Dieselmotorantrieb behelfen, sofern man nicht sofort elektrischen Strom auf der Baustelle zur Verfügung hat. Für die Wasserhaltung setzt man Diaphragmapumpen sowohl mit Benzin- oder Dieselmotor als auch mit Handantrieb ein.

Zur Beleuchtung der Arbeitsstelle wird für den Anfang ein Lichtwagen mitgegeben, der einen Benzin- oder Dieselmotor mit Generator trägt.

Ebenso ist es von großer Wichtigkeit, der Baustelle sobald wie möglich eine Telephonausstattung zur Verfügung zu stellen.

Die vorstehenden Geräte werden in ähnlicher Zusammensetzung auf allen großen Baustellen benötigt und werden daher auf dem Gerätehof in größeren Mengen vorrätig gehalten.

Während der Zeit der Baueinrichtung ist die Bereitstellung von Spezialgerät, d. h. der zur Durchführung der eigentlichen Bauarbeiten erforderlichen Maschinen, vorzunehmen. Dabei ist zu beachten, daß die Baueinrichtung nur eine vorbereitende Phase ist, während die Bauausführung als der für das technische und finanzielle Ergebnis entscheidende und daher wichtigere Teil der Gesamtaufgabe anzusehen ist.

Im Laufe der Jahre sammeln sich bei den großen Bauunternehmen viele Maschinen an, die für besondere Zwecke beschafft wurden, die aber verhältnismäßig oft wieder gebraucht werden können; mit diesen Maschinen wird bei der Planung des Baues und bei der Kalkulation gerechnet, und diese Geräte bilden die Stärke, manchmal aber auch die Schwäche der großen Firmen.

Reichen nun diese Maschinen nach Art oder Zahl für die vorliegende Aufgabe nicht aus, so muß man zur Beschaffung der fehlenden Maschinen schreiten. Handelt es sich um gängige Maschinen, so besteht gelegentlich die Möglichkeit, sie für den in Frage kommenden Bauabschnitt zu mieten; hierfür stehen Firmen, die sich vorwiegend mit Mietgeschäften befassen, zur Verfügung, aber auch die Maschinenfabriken finden sich oftmals bereit, ihre Erzeugnisse zunächst zu vermieten in der Hoffnung, sie schließlich doch an den Mieter verkaufen zu können. Es liegt auf der Hand, daß das Er-mieten von Gerät im Endergebnis für die betreffende Baustelle teurer ist als die Benutzung eigener Geräte, aber das er-mietete Gerät ist eine vorübergehende Belastung des Gesamtunternehmens, die bei der Rückgabe des Gerätes an den Vermieter und nach der meist etwas unbefriedigenden Abrechnung der Schlußreparatur ihr Ende findet, während das gekaufte Gerät durch die Notwendigkeit, das beim Kauf investierte Kapital zu verzinsen und abzuschreiben, eine sich über eine Reihe von Jahren erstreckende Belastung darstellt,

auch wenn das Gerät nach Beendigung des Baues nicht mehr arbeitet und wenn es sich daher nicht mehr bezahlt macht.

Während man bei der Er-mietung gelegentlich gezwungen ist, auf solche Geräte zurückzugreifen, die den maßgebenden Gesichtspunkten nicht voll entsprechen, wird man bei der Beschaffung neuer Geräte größten Wert darauf legen, das zu erhalten, was dem besonderen Zweck genau angepaßt ist.

Als erster Gesichtspunkt ist die Einheitlichkeit zu nennen. Beispielsweise darf man bei Schienen, Weichen, Rohren und ähnlichem unter keinen Umständen Abweichungen von den festgelegten Normen zulassen. Es führt zu Verlusten, wenn zum Beispiel beim Umbau der Gleise auf der Baustelle, wofür meist nur wenig Zeit zur Verfügung steht, plötzlich die angelieferten Schienen nicht zusammenpassen und man erst umständlich Übergangsglaschen beschaffen muß. Ebenso ist es mit Rohrleitungen. Auf jeden Fall muß auch hier der Austausch der einzelnen Schüsse ohne weiteres möglich sein. Unter dem Gesichtswinkel der Einheitlichkeit auch bei Hilfsgeräten, zum Beispiel bei Preßluftgerät, ist der Übergang von einem Fabrikat zu einem anderen unerwünscht und der Betrieb setzt einem Wechsel meist erhebliche Widerstände entgegen. Man wird sich daher nur dann zu einem Wechsel entschließen, wenn eine wesentliche Überlegenheit des neu einzuführenden Fabrikats einwandfrei erwiesen ist.

Bei der Beschaffung neuer Geräte müssen noch eine Reihe weiterer Gesichtspunkte beachtet werden: das Gerät muß die beste Eignung für seinen besonderen Zweck, d. h. einen hohen mechanischen Wirkungsgrad haben. Im Hinblick auf die jedesmal bei der Einrichtung und bei der Auflösung einer Baustelle notwendigen Transporte ist ein geringes Gewicht der Baugeräte anzustreben. Eine wichtige Forderung ist die, schnell und mit wenig geübten Leuten die Montage durchführen zu können. Dies wird durch Vermeidung komplizierter und fein einzuregulierender Einzelteile erreicht. Auch für die Instandhaltung auf der Baustelle während der Bauzeit ist es von Bedeutung, daß die Elemente der Maschinen möglichst einfach und mit Rücksicht auf den rauen Betrieb robust ausgebildet sind. Wegen der Schwierigkeit, auf der Baustelle gutes Maschinenpersonal zu bekommen, muß die Maschine in bezug auf die Bedienung und Wartung anspruchslos sein. Um schließlich baldmöglichst nach der Auftragserteilung mit den Arbeiten beginnen zu können, muß sie kurzfristig lieferbar sein. Endlich wird natürlich großer Wert darauf gelegt, daß der geforderte Preis angemessen ist und daß günstige Zahlungsbedingungen eingeräumt werden, um die Kapitalbeanspruchung bei der Finanzierung der Baustelle gering zu halten. Nicht zu vergessen ist dann die Vereinbarung der Gewährleistung für die verlangte Leistung der Maschine, für die gute Konstruktion und Arbeitsausführung sowie die Güte der verwendeten Baustoffe und für die rechtzeitige Anlieferung. Nebenher ist noch die Mitlieferung von Montage- und Übersichtszeichnungen, des Ersatzteilverzeichnisses, der Bedienungsvorschriften in der erforderlichen Zahl von Ausfertigungen sicherzustellen, ebenso wie die Ausfüllung der Gerätekarte durch die Lieferfirma und Anbringung der Gerätenummer und der Firmenkennzeichen des Unternehmers an dem neuen Gerät.

Als nächster Abschnitt ist die Pflege des außer Betrieb befindlichen Gerätes genannt worden. Bei der Beendigung der Baustelle werden die Geräte, soweit es mit den Mitteln der Baustelle möglich ist und soweit es die bis zum Abtransport zur Verfügung stehende Zeit zuläßt, auf der Baustelle selbst einer Schlußreparatur unterzogen. Es ist im allgemeinen nicht wirtschaftlich, die Werkstatt der Baustelle über die Bauzeit hinaus aufrechtzuerhalten, nur um Geräte auszubessern. Man wird daher damit rechnen müssen, daß eine Reihe von Geräten unausgebessert an den Gerätehof zum Versand gelangen. Es ist Aufgabe des Gerätehofes, das bei der Auflösung der Baustelle zurückflutende Gerät zu entladen, auf seine Betriebsfähigkeit zu untersuchen, soweit wie notwendig wieder instandzusetzen und sachgemäß einzulagern, so daß es für neue Baustellen schnell wieder zum Versand gebracht werden kann.



In ähnlicher Weise muß der Gerätehof mit den großen Mengen an Kleinmaterial, Werkzeugen, Trägern, Bauholz usw. verfahren.

Aus diesem Aufgabenkreis ergibt sich eine Dreiteilung des Gerätehofes und zwar in den Werkstattbetrieb, das Lager und das Magazin. Um seinen Aufgaben gerecht werden zu können, muß der Gerätehof einer großen Baufirma bestimmte Bedingungen erfüllen.

Zunächst muß seine Flächenausdehnung der Größe des Geräteparks Rechnung tragen, so daß die übersichtliche Unterbringung der nicht eingesetzten Geräte möglich ist.

Der Prozentsatz der nicht arbeitenden Geräte, bezogen auf den gesamten Park, wechselt mit dem Auftragsbestand des Unternehmens. Praktisch wird ein 100prozentiger Einsatz niemals auch nur annähernd erreicht, man muß mit wesentlich niedrigeren Prozentsätzen rechnen und wird bei der Bemessung des Areals des Gerätehofes von einem Minimalbeschäftigungsgrad ausgehen.

Zur reibungslosen Abwicklung der Transportaufgaben muß der Gerätehof an die öffentlichen Transportwege angeschlossen sein. Er muß also Eisenbahnanschluß haben, eine geschützte Anlegestelle mit ausreichender Wassertiefe für Wasserfahrzeuge besitzen und an einer regulierten Straße liegen, die für Lastkraftwagenverkehr geeignet ist. Als Lagerplatz ist eine freie Horizontalebene mit tragfähigem Untergrund in hochwasserfreier Lage und von annähernd quadratischem Zuschnitt zu wählen.

Zum schnellen und sicheren Auf- und Abladen der Geräte müssen schwere Kräne vorhanden sein, die so verteilt sind, daß man sowohl die mit der Eisenbahn als auch die mit Lastkraftwagen oder auf dem Wasserwege ankommenden oder abgehenden Güter entladen und aufladen und vermittels des auf dem Platz anzuordnenden Schmalspurgleisnetzes nach den Reparaturwerkstätten, zu den verschiedenen Lagerflächen, zu den Schuppen und den festen Lagerhäusern transportieren kann. Daneben wird man eine Fahrstraße so über das Gelände legen, daß Fahrzeuge der Feuerwehr genügend nahe an gefährdete Punkte des Platzes herankommen können. Weiterhin ermöglichen auf Schienen und auf Raupen fahrende Kräne das Einlagern der mittelschweren Güter auf den Freiflächen.

Für die Unterstellung der Lokomotiven ordnet man zweckmäßig lange Schuppen an, die an einer Längsseite offen bleiben; an der offenen Seite ist eine Schiebebühne anzuordnen, die die unterzustellenden Lokomotiven dem Schuppen zuführt.

Um durch die dunkle Jahreszeit nicht behindert zu werden, ist eine Beleuchtung des Platzes und der einzelnen Arbeitsstellen nötig. Es kommt heute wohl ausschließlich elektrische Beleuchtung in Frage.

Für Feuerlösch- und Gebrauchszwecke aller Art muß eine ausreichende Wasserversorgung durch eine frostfrei verlegte Rohrleitung mit den erforderlichen Zapfstellen hergestellt werden. Falls man keinen Anschluß an ein bestehendes Wasserleitungsnetz bekommen kann, muß man einen genügend großen Hochbehälter frostfrei aufstellen und eine entsprechende Pumpe einbauen, die aus Tiefbrunnen oder notfalls aus dem Wasserlauf saugt. Auch für Trinkwasser muß gesorgt werden, gegebenenfalls kommt hierfür eine automatisch arbeitende elektrische Hauswasserversorgungsanlage in Betracht.

Um auf dem Gerätehof schnell und billig reparieren zu können, müssen die Werkstätten eine solche Ausstattung haben, daß sie alle an Baumaschinen vorkommenden Ausbesserungen ausführen können. Es dürfte außer Frage sein, daß die Übertragung von Reparaturarbeiten an die Hersteller oder Spezialfirmen sich teurer stellt, als wenn man die Arbeit im eigenen Betriebe ausführt. Hierbei muß vorausgesetzt werden, daß der Gerätehof sich einen Stamm von tüchtigen Handwerkern heranzieht. Dennoch wird nicht etwa daran gedacht, schwere Dampfkesselreparaturen, komplizierte Schweißungen von Gußkörpern und ähnliches selbst ausführen zu wollen; derartige Fälle sind aber verhältnismäßig selten, so daß ihre Vergebung an auswärtige Firmen die Wirtschaftlichkeit des Betriebes nicht

merkbar beeinflußt. Im übrigen wird man stets schwierige Maschinenteile, die gebrochen oder zu weit abgenutzt sind, gegen von den Erbauern der Geräte zu beziehende Ersatzteile austauschen, bei denen lediglich die Arbeit des Anpassens und Einbauens zu leisten ist. Neben den Ausbesserungen hat die Werkstatt den Zusammenbau von Gerätegruppen für besondere Zwecke zu übernehmen; auch die zur Durchführung von Versuchen erforderlichen Anlagen sowie konstruktive Verbesserungen an Geräten und Neuerungen sind von der Werkstatt auszuführen.

Über die Ausstattung der Werkstatt ist noch folgendes zu sagen:

Ihr Ausmaß muß der Größe des Geräteparks angepaßt sein.

Zweckmäßig teilt man den Ausbesserungsbetrieb in eine Maschinenbauwerkstatt, eine Schmiede, eine Elektrowerkstatt und eine Holzbearbeitungswerkstatt, über die nachfolgend noch etwas zu sagen ist.

Einen Teil der Reparaturen, insbesondere an großen, sperrigen Geräten, wird man im Freien vornehmen. Es müssen hierzu im Bereiche der Werkstätten, deren Maschinen bei diesen Arbeiten benutzt werden, entsprechende Freiflächen vorhanden sein.

Eine wertvolle Hilfe beim Auseinander- und beim Zusammenbau bieten Kräne mit entsprechender Ausladung und Hubhöhe. Hierfür können die fahrbaren Entladekräne in Wirksamkeit treten. Man wird daher mit Vorteil derartige Freiflächen im Bereiche der Gleise anordnen und weiter wird man den in der Maschinenreparaturwerkstatt benötigten schweren Laufkran zweckmäßig so ausbilden, daß seine Fahrbahn aus der Werkstatt hinausgeführt wird und der Kran sowohl den Platz vor der Werkstatt als auch die daran vorbeiführenden Gleise bestreichen kann. Man schafft damit gleichzeitig die Möglichkeit, Schwerstücke von ankommenden Eisenbahnwagen unmittelbar in die Werkstatt hineinnehmen zu können und umgekehrt eilig von der Werkstatt fertiggestellte Geräte auf schnellstem Wege wieder verladen zu können.

Um bei Lokomotiven unmittelbar vom Abstellschuppen in die Werkstatt fahren zu können, wird man mindestens einen Gleisstrang so in die Werkstatthalle hineinführen, daß die Lokomotive über eine der Gruben gefahren werden kann, von denen man zweckmäßigerweise mehrere für die verschiedenen in Frage kommenden Spurweiten vorsieht.

Die weitere Ausstattung der Werkstatt erstreckt sich auf schwere und mittlere Werkzeugmaschinen, wie man sie in Maschinenbauanstalten üblicherweise findet, also Drehbänke, horizontale und vertikale Hobelmaschinen, Bohr- und Fräsmaschinen — letztere auch für die Herstellung von Zahnrädern —, eine hydraulische Räderpresse, eine Preßluftanlage für Niet- und Stemmarbeiten, eine elektrische Stumpf- und eine Lichtbogenschweißanlage, eine elektrische Nietwärmeinrichtung, einen Härteofen, einen Pumpenprüfstand usw. Für das Zusammenpassen sperriger Konstruktionen muß ein genügend freier Raum im Bereiche des Laufkrans in der Werkstatt verfügbar bleiben.

Nach diesen Forderungen ergibt sich, daß man das Werkstattgebäude zweischiffig ausbildet. Die beiden Schiffe werden ungleich und der Laufkran wird in das höhere Hauptschiff eingebaut. Eine große Raumhöhe ist hier nötig, um auch größere Geräte mit dem Kran über solche, die sich in der Montage befinden, hinwegheben zu können. Im Hauptschiff wird man auch die schweren Werkzeugmaschinen aufstellen, um die großen Arbeitsstücke mittels des Krans an sie heranbringen und von ihnen abnehmen zu können. Die leichteren Maschinen stellt man in das Seitenschiff, dessen Raumhöhe man zweckmäßig niedriger gestaltet, so daß die Transmissionsriemen keine unnötig große Länge erhalten. Bei besonders großen Werkzeugmaschinen empfiehlt es sich, Einzelantrieb zu wählen.

Für die Feuerbearbeitung der Maschinenteile, Beschlüge usw. ist die Schmiede außer mit den üblichen Gebläsefeuern mit einem Rundfeuer für Radbandagen und dergleichen, sowie mit einem Langfeuer für das Anwärmen von langen Stücken zu versehen. Weiter werden ein oder zwei schwere, elektrisch angetriebene Lufthämmer und eine Bohrmaschine benötigt.



Bei der außerordentlichen Verbreitung der Elektrizität im Bauwesen enthält der Gerätepark eine große Zahl von Elektromotoren und sonstigen elektrischen Geräten; diese erfordern die Einrichtung besonders ausgedehnter Lagerräume, die einen zuverlässigen Wetterschutz bieten und mit Rücksicht auf die großen Gewichte der Motoren, Transformatoren usw. mit Kränen auszustatten sind. Die Instandsetzung erfolgt in einer besonderen Werkstatt. Die letztere wird mit leichten Werkzeugmaschinen versehen, enthält einen Prüfstand, auf dem die Motoren mit allen vorkommenden Stromarten und Spannungen erprobt werden können, und einen Trockenofen für durchfeuchtete Wicklungen usw. Bei schweren Beschädigungen elektrischer Geräte, die zum Beispiel das Neuwickeln nötig machen, ebenso für die Instandsetzung von Instrumenten usw. wird man Spezialfirmen heranziehen.

Wie oben angeführt, wird der überwiegende Teil der Hilfsbauten auf den Baustellen aus Holz gebaut. Demgemäß werden bei der Auflösung von Baustellen große Mengen von zerlegten Baracken und Holzkonstruktionen sowie Bauholz in allen Formen an den Gerätehof abgegeben. Man benötigt dort zunächst bedeutende Lagerflächen und -schuppen sowie eine gut ausgestattete Werkstatt zur Durchführung der notwendigen Instandsetzungen der Baracken. Neben den leichteren Maschinen, wie Kreissäge, Bandsäge, Hobel- und Abriechmaschine, Fräs- und Bohrmaschine, kommt ein kräftiges Sägegatter mit Besäum- und Pendelsäge in Betracht, mit dem man zum Beispiel überschüssiges Rundholz zu Kantholz, Bohlen und Schalbrettern verarbeiten und das nötige Schnittholz besonderer Abmessungen für Holzkonstruktionen herstellen kann. Die Werkstatt muß auch dafür eingerichtet sein, die von den Baustellen abgegebenen Büromöbel usw. instanzzusetzen. Zum Zusammenpassen der Baracken und zum Auslegen der für frachtgünstig liegende Baustellen anzufertigenden Holzkonstruktionen ist an die Werkstatt ein genügend großer Abbindeboden anzuschließen.

Neben dem Reparaturbetrieb kommt als zweiter Teil des Gerätehofes der Lagerplatz in Frage.

Für die Unterbringung des ausgebesserten Gerätes sind auf dem Lagerplatz genügende Freiflächen zur Verfügung zu halten. Der Platz wird hierzu nach einem bestimmten Plan aufgeteilt, so daß die Geräte in gleichartigen Gruppen vereinigt werden können. Maßgebend für die Einteilung ist in erster Linie die Transportfähigkeit der Geräte. Unter Benutzung des Gleisnetzes ist ein schneller Transport zu den Verlade- und Reparaturstellen möglich. Zweckmäßig wird man daher das Rollmaterial auf dem entferntesten Teile des Platzes abstellen. Je schwerer die einzelnen Stücke der einzulagernden Geräte sind, um so kürzere Transportwege sollen sie zurückzulegen haben. Man wird zum Beispiel sehr schwere Steinbrecherstücke unmittelbar neben dem Gleis einlagern.

Der dritte Teil des Gerätehofes umfaßt die Verwaltung der wertvollen und gängigen Kleinmaterialien, der Werkzeuge sowie der Ersatzteile für die Maschinen und solcher Baustoffe, die bei der Beendigung der Baustellen übrig bleiben. Das eintreffende Material wird gesichtet, soweit erforderlich instandgesetzt und im Magazin eingelagert, so daß es für die Einrichtung neuer Baustellen versandbereit liegt. Unempfindliche Teile wird man im Freien lagern. Durch geeignete Maßnahmen muß erreicht werden, daß die Magazinvorräte im Flusse bleiben und sich keine Gegenstände ansammeln können, die als Ballast mitgeschleppt werden. In erster Linie gilt es, sicherzustellen, daß der Bedarf der Baustellen stets aus den Magazinvorräten gedeckt wird und nicht durch Neuanschaffungen. Weiterhin sollen die bei der Auflösung der Baustellen übrigbleibenden Vorräte nach Möglichkeit unmittelbar an andere Baustellen abgegeben oder, falls dies nicht möglich ist, veräußert werden.

Der vorstehend behandelte betriebliche Teil der Geräteverwaltung bedarf, um arbeitsfähig zu sein, der Ergänzung durch eine Reihe von büromäßigen Maßnahmen. Als Wichtigstes ist die Einrichtung der Gerätekartei zu nennen.

Um einen Überblick über die vorhandenen Geräte, ihren Standort, ihre Leistungen und sonstigen technischen Eigenschaften zu haben, wird für jedes Gerät eine sämtliche vorstehenden Angaben enthaltende Karte angelegt, auf der auch die Herstellerfirma, das Bau- und Beschaffungsjahr, die Typenbezeichnung und die Gerätenummer sowie auch der Preis vermerkt sind. Die Gerätekarte gibt auch Auskunft über die Grundüberholungen des Gerätes. Die Kartei wird man einmal nach dem Gesichtspunkt der Gerätearten ordnen und einmal nach den Baustellen, auf denen das Gerät eingesetzt ist.

In ähnlicher Weise wie bei den Geräten werden die im Magazin verwalteten Baustoffe, die Werkzeuge, das Kleinmaterial und die Ersatzteile für die Maschinen mengen- und artenmäßig unter Preisangabe in einer Kartei geführt. Diese letztere wird im Gegensatz zur Gerätekartei, die im Stammeshaus mit je einer Nebenausfertigung für die Baustelle und den Gerätehof geführt wird, ausschließlich im Magazin selbst bearbeitet.

Um die Lasten, welche durch die Abschreibung und Verzinsung des in den Gerätepark investierten Kapitals und die Grundreparaturen auf dem Gerätehof sowie die Geräteverwaltung erwachsen, in einwandfreier Weise auf die Baustellen umlegen zu können, ist es zweckmäßig, den Geräten einen Mietwert, der dem Tageswert entspricht, beizulegen und die Baustellen, welche das Gerät benutzen, mit einer in Prozenten dieses Mietwerts festgelegten Monatsmiete zu belasten.

Wie eingangs erwähnt, ist es von großer Bedeutung, die an die Baustelle hinausgehenden Geräte, namentlich die Entlade- und Transportgeräte, schnell aufzubauen und betriebsbereit zu machen. Hierzu bedarf man geschulter Hilfskräfte, welche unter schwierigen Umständen und mit häufig nicht ganz ausreichenden Mitteln derartige Montagen schnell und sicher ausführen können. Es ist natürlich am vorteilhaftesten, eingearbeitetes Personal, welches die Maschinen im einzelnen kennt, zur Verfügung zu haben. Hierfür muß bei der Geräteverwaltung entsprechend Vorsorge getroffen werden. Man wird mit Hilfe der Reparaturwerkstatt ganz besonders gute Kräfte, die auf beendigten Baustellen frei werden, vorübergehend beschäftigen, um sie sofort auf neuen Baustellen einsetzen zu können. Weiterhin wird man die von den Baustellen sonst noch empfohlenen Kräfte listenmäßig erfassen, so daß man über ihren Aufenthaltsort unterrichtet ist und bei Bedarf auf sie zurückgreifen kann.

Zur sicheren Führung der Geräteverwaltung ist die ständige Überwachung der beanspruchten Mittel unerlässlich. Hierzu bedient man sich der Statistik; es werden die laufenden Ausgaben für Löhne der Werkstätten, des Lagerplatzes und des Magazins einschließlich der Gehälter verfolgt, sodann die Ausgaben für den Kauf neuer Geräte, für die Ermietung von Geräten, für Ein- und Verkauf von Baustoffen. Es wird weiterhin das Gewicht der auf die Baustellen hinausgesandten und von den Baustellen zurückkehrenden Geräte erfaßt und damit gleichzeitig der Beschäftigungsgrad des Geräteparks.

Im Hinblick auf die großen Werte, die in dem Gerätepark, den Stoffen und Baulichkeiten investiert sind, muß man deren Sicherung gegen Schäden besondere Bedeutung beimessen.

Man wird in erster Linie eine Feuerversicherung abschließen; diese muß den Besonderheiten des Betriebes Rechnung tragen, zum Beispiel berücksichtigen, daß die versicherten Gegenstände häufig ihren Standort wechseln und dadurch das Maß der Gefährdung Schwankungen unterworfen ist. Um nun das ständige Ummelden und die Diskussionen mit der Versicherungsgesellschaft über die Gefahrenklasse zu vermeiden, empfiehlt es sich, eine Pauschalversicherung, zum Beispiel für alle innerhalb Europas befindlichen Geräte, Baulichkeiten und Stoffe abzuschließen, unabhängig davon, ob sie sich auf Baustellen oder dem Gerätehof befinden; die Versicherung muß auch sonst allen in Frage kommenden Umständen Rechnung tragen.



Daneben ist eine Versicherung gegen Transportschäden notwendig, welche sich auf alle Güter bezieht, die an das Unternehmen gesandt oder von dem Unternehmen versandt werden. Auch hier wird man grundsätzlich die Versicherung auf alle Transporte ausdehnen und von vornherein die Prämien für die verschiedenen Fälle aushandeln, so daß im Einzelfalle nur noch die Anmeldung bei der Versicherung zu erfolgen hat.

In den letzten Jahren ist man vielfach dazu übergegangen, die Maschinen gegen Maschinenbruch, d. h. solche Schäden, die durch plötzliche gewaltsame Zerstörungen entstehen, zu versichern. Zweckmäßig scheidet man die große Masse des kleinen Gerätes aus und beschränkt den Versicherungsschutz auf solche Geräte, deren Vernichtung oder Beschädigung die Baustelle in zu starkem Maße belasten würde. Um zu tragbaren Prämienätzen zu gelangen, übernimmt der Versicherte einen prozentual festgelegten Teil jedes Schadens. Die Maschinenbruchversicherung schließt man zweckmäßig für die einzelnen

Baustellen gesondert ab und verschmilzt sie gegebenenfalls mit der Transport- und der Feuerversicherung für die in Frage kommenden Geräte.

Neuerdings werden auch sogenannte Baumontageversicherungen abgeschlossen. Sie dienen dazu, das Baurisiko zu vermindern; es werden Schäden durch höhere Gewalt, wie Eisgang, Hochwasser, Erdbeben, Einstürze von Bauteilen usw. versichert. Bei dieser Versicherungsart werden die einzelnen Bauobjekte getrennt behandelt und zur Verminderung des Prämienatzes ein Selbstbehalt des Versicherers vorgesehen.

Die vorstehenden Ausführungen konnten im Hinblick auf den zur Verfügung stehenden beschränkten Raum nur in großen Zügen die Gesichtspunkte für eine wirtschaftliche Führung der Geräteverwaltung umreißen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Geräteverwaltung ein bedeutsamer Faktor für die Wirtschaftlichkeit großer Bauindustrien ist.

## ZUR BEURTEILUNG ANGEMESSENER PREISE.

Von Dr.-Ing. Fritz V'Allemand, Dresden.

Für die Schwierigkeiten der wirtschaftlichen Verhältnisse der Bauindustrie sind die Ergebnisse öffentlicher und beschränkter Ausschreibungen ein untrügliches Spiegelbild, welches z. Z. durch eine übergroße Anzahl von Bewerbern, selbst bei Bauvorhaben geringeren Umfanges, und Angebotsziffern gekennzeichnet ist, die vielfach offensichtlich unter den Gesteinskosten liegen. Ausnahmen dieser Tatsachen sind nur ganz vereinzelt. Es ist aber nicht angebracht, bei diesen Feststellungen zu verweilen und besondere Preisblüten abfällig zu beurteilen, sondern es muß versucht werden, die Ursachen aufzudecken, welche zu diesen ungesunden Erscheinungen führen. Es müssen Maßnahmen erörtert werden, welche eine weitere Schädigung der in schwerem Daseinskampf stehenden Bauindustrie verhüten. Zugegeben, daß über diese Verhältnisse schon sehr viel Wertvolles geschrieben wurde und auch in der Reichsverdingungsordnung für Bauleistungen wichtige Richtlinien für die einschlägigen Fragen enthalten sind, wirklich geschehen zur Beseitigung dieser Übelstände ist bisher noch verschwindend wenig. Es mag ja sein, daß Vorschläge von der Unternehmerseite sehr oft das Mißtrauen der für die Vergebung in Betracht kommenden Stellen finden, berechtigt ist das aber nicht, kommen sie doch meist aus Kreisen, die ernstlich bemüht sind, solche Auswüchse zu bekämpfen. Die bisherigen Unterlassungen rächen sich in der jetzigen Krisenzeit doppelt.

Die Grundlagen einer einwandfreien Preisbemessung für ein Angebot sind eine richtige Massenaufstellung und eine klare Entwicklung der in Frage kommenden Arbeitsleistungen. Erstere ist der Niederschlag der statischen Berechnung oder vorliegender Ausführungszeichnungen, letztere der Aufbau aus Erfahrungswerten für die einzelnen Arbeitsvorgänge. Während die Massenaufstellung und ihre Vorarbeiten von technisch geschulten Kräften in der weitaus größten Zahl der Fälle — abgesehen von verhältnismäßig selten auftretenden schwierigen Berechnungen — einwandfrei und genau zu lösen sind, erfordert das Bemessen der Arbeitsleistungen ein Zurückgreifen auf ähnliche Ausführungen, für welche die Aufwendungen ausgewertet zur Verfügung stehen oder durch Zergliederung der Leistungen in einfache Arbeitsvorgänge gewonnen werden können. Die hierzu notwendigen Erfahrungswerte liefert die Nachkalkulation ausgeführter Bauten, unterstützt und ergänzt von den Schätzungen des Preisbildners. Da letztere aber infolge persönlicher Beurteilung nur bedingten Wert besitzen, wird deren Einfluß nach Möglichkeit einzuschränken sein. Die Erweiterung der so gewonnenen Grundwerte durch die Zuschläge für Unkosten und Gewinn führt zu den Angebotspreisen. In welchem Umfange die wichtigsten Faktoren an der Preisbildung beteiligt sind und hierdurch zu den großen Unterschieden der Angebote führen können, wird nachstehend besprochen.

Sieht man in der Folge von groben Irrtümern und handgreiflichen Unrichtigkeiten ab, die wohl verzerrte Ergebnisse liefern, aber nicht bei sachlichen Erörterungen des großen Ganzen herangezogen werden dürfen, so werden die Fehlerquellen flüchtiger oder mangelhafter Massenberechnungen in den meisten Fällen nicht von so wesentlichem Einfluß auf die Preisbildung sein, daß sie allein die Erklärung für die oft 100% betragenden Abweichungen in den Angebotspreisen liefern. Wenn es sich um große gleichartige Leistungen, z. B. Deckenflächen handelt, so wird jeder Ingenieur seine Berechnung so sorgfältig wie möglich durchführen, z. B. den Eisenaufwand nicht durch Massenbeiwerte errechnen, sondern aus Ausführungsskizzen ermitteln. Meine Behauptung erhärte ich durch den Hinweis, daß bei fertig vorliegenden Ausschreibungsunterlagen, wo also dem Statiker und Konstrukteur jede Einwirkung fehlt, dennoch diese großen Unterschiede in den Preisen vorhanden sind. Was die Preisstellung von Sonderentwürfen betrifft, so liegt hier zweifellos das Übergewicht bei den Vorschlägen des Entwurfsbearbeiters. Es gibt sicher Fälle, wo durch geschickte Lösungen erhebliche Vorteile schon in der Massenberechnung geboten werden können. Die Wettbewerbsergebnisse zeigen jedoch, daß auch hier eine gewisse Grenze gezogen ist und die Preise solcher Sonderentwürfe durch diejenigen anderer Bieter für die Hauptentwürfe überdeckt und zurückgedrängt werden. Daraus kann wieder geschlossen werden, daß der Haupteinfluß auf die Preisbildung in dem zweiten Teil der Selbstkostenberechnung liegt, nämlich in der Bewertung der Arbeitsleistungen.

Über den Wert der Nachkalkulation gehen die Meinungen auch in Kreisen erfahrener Praktiker sehr auseinander. Meine Auffassung ist die, daß eine sorgfältig geführte Nachrechnung der Bauten die wirklich einzig zuverlässige Richtlinie für die Preisgestaltung ist. Die umstrittene Gültigkeit der Ergebnisse liegt nur darin, daß sehr oft diese Zusammenstellungen in nicht zutreffender Weise vorgenommen und unbesehen übertragen werden. Die Nachkalkulation, welche einmal die Ermittlung des Zeitaufwandes für bestimmte Arbeitsleistungen und dann die Feststellung des Verbrauches und der Kosten für Bau- und Betriebsstoffe, Schalung und Rüstung, Geräteabschreibung (Miete) und Unterhaltung u. dgl. umfaßt, ist eine sehr zeitraubende Arbeit und ist wertlos, wenn sie nicht genau und sorgfältig geleistet wird. Im einzelnen auf ihre zweckentsprechende Durchführung einzugehen, ist nicht Sache des Aufsatzes. In vielen Betrieben wird aber der Zeitaufwand für die vorgenannten Arbeiten sehr beschnitten und die Arbeitskräfte werden hierfür nur spärlich oder gar nicht zur Verfügung gestellt, in der jetzigen Zeit weniger denn je. „Stichproben“ sollen das vollständige Bild ersetzen. Daß ein solches Verfahren aber völlig unzureichend



ist und zu ganz falscher Beurteilung führt, erhellt schon durch den Hinweis, daß es nur einen Teil des Arbeitsvorganges erfaßt und das Einspielen der Leistung und ihr Absinken außer acht läßt. Man denke nur an das Betonieren. Zur Not kann ein solch roher Überschlag auf der Baustelle während der Arbeit zugelassen werden, um zu erkennen, wie die betreffende Leistung sich entwickelt, die Nachkalkulation kann dadurch niemals ersetzt werden. Das vermögen auch die im Verhältnis genaueren Zwischenkalkulationen nicht. Werden aber die Zeitwerte aus solchen Berechnungen in die Selbstkostenermittlung eingesetzt, so müssen sie zu wesentlichen Unterschätzungen in den Gestehungskosten führen.

Bei den Baustoffen spielt deren Güte eine entscheidende Rolle. Einwandfreie Beschaffenheit ist allerdings in vielen Fällen wie z. B. bei Zement, Eisen, Ziegel und Deckensteinen usw. durch die großen Erzeugerverbände gewährleistet, bei manchen jedoch, wie Kies, Splitt usw., kann der Einkauf eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Wie später ausgeführt wird, muß dann die Bezugsquelle zur Beurteilung des Preises bekannt sein.

Die Kosten des Verbrauches an Betriebsstoffen werden meist vernachlässigt, es sei denn, daß Lokomotiven, Bagger, Rammen, Kompressoren usw. eingesetzt werden. Wenn auch bei kleineren und mittleren Aufträgen der Einfluß nicht erheblich ist, so wird eine gewissenhafte Preisbildung, der es an der Erfassung aller Faktoren gelegen ist, sich nicht damit abfinden, diese Aufwendungen auf die Unkosten abzuwälzen, um so weniger, als es eine geringe Mühe ist, sich diese feststehenden Werte ein für allemal für die in Frage kommenden Maschinen zusammenzustellen.

Eine besondere Beachtung ist dem Abschnitt Schalung und Rüstholz zu schenken. Billige Angebote werden sehr oft damit begründet, daß man auf die „Abschreibung des Holzverlustes verzichtet hätte, da ja das Holz ohnehin unbenutzt auf dem Lagerplatz liege oder schon abgeschrieben sei“. Das letztere vermag man natürlich nicht nachzuprüfen, es erscheint aber bei den heutigen Verhältnissen sehr unwahrscheinlich. Nachrechnungen der Holzbestände, welche wirklich verwertbar sind, zeigen, daß der Verschleiß ein viel größerer ist, als gewöhnlich angenommen wird. Setzt man sich darüber hinweg, so kann man sich natürlich ohne weiteres einen abgeschriebenen Holzvorrat vor-täuschen. Verzicht auf Holzabschreibung bedeutet aber einen Vermögensverlust. Hierdurch einen billigen Angebotspreis zu rechtfertigen, ist um so bedenkllicher, wenn man beachtet, daß der Anteil, welchen der Schalungsverbrauch und Rüstholzverschleiß bei üblichem Ansatz z. B. in dem Angebotspreis von Eisenbetonbauten darstellt, etwa zwischen 2—4% liegt. Bei Brückenbauten ist dieser Satz höher, je nachdem wieviel für das Lehrgerüst aufzuwenden ist. Im übrigen sind hier Neuanschaffungen überwiegend, die „vorhandenen Bestände“ nützen also selten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bezüglich Abschreibung von Maschinen und Geräten und ihrer Unterhaltungskosten. Es ist auch hier nicht möglich, einen angemessenen niedrigen Preis durch Abstrich dieser Abschreibungen zu rechtfertigen. Das Schlagwort von dem Unbenutztstehen der Maschinen auf dem Lagerplatz sollte ebensowenig Zugkraft haben, wie die vorgenannten abgeschriebenen Holzvorräte. Nachgewiesermaßen ist der Anteil der Abschreibung an dem Angebotspreis selbst bei umfangreichen Tiefbaustellen, welche reichlich mit Großgerät ausgerüstet sind, etwa 5—10%. Wenn also ein Bieter auf die Abschreibung wirklich verzichtet, so kann er günstigstenfalls einen Vorsprung von 10% gewinnen; meist wird es sich bei den üblichen Beton- und Tiefbauarbeiten jedoch um viel geringere Sätze handeln. Das gilt auch für den Fall, daß man den zur Zeit herrschenden geringen Verkehrswert statt des Neuanschaffungspreises für Maschinen und Geräte in Rechnung stellt.

Die mit der Herstellung des Bauwerks verbundenen Betriebskosten, besonderen Baukosten, Gemeinkosten oder wie man sie sonst bezeichnen will, welche Bauaufsicht, Bauleitung, unproduktive Leistungen und Beförderungskosten für die Betriebsmittel und Bauhilfsstoffe (soweit sie beim Einsatz von Maschinen und Geräten nicht bereits berücksichtigt wurden) umfassen,

sind fraglos Aufwendungen, wo gewisse Preisunterschiede berechtigterweise liegen können. Es wirkt sich hierin wesentlich die ganze Art und Weise aus, wie ein Bau in Angriff genommen wird. Man braucht sich nur vorzustellen, in welcher verschiedener Weise Bauunternehmungen desselben Ranges die gleiche Aufgabe lösen. Während eine Firma Polieraufsicht für auskömmlich hält, glaubt die andere ohne ständige Bauleitung durch einen Ingenieur nicht auszukommen, oder es werden in einem Falle Schalung und Eisen in einbaufertigem Zustande nach Bearbeitung auf dem Werkplatze herangebracht, während andererseits alles an Ort und Stelle vorgerichtet wird usw. Auch dieser Abschnitt der Kostenermittlung muß sehr oft einen billigen Preis verteidigen, indem auf das Personal hingewiesen wird, was man auch ohne Auftrag durchhalten müßte. Aufträge um des Personals wegen um jeden Preis zu übernehmen, leisten dem Personal selbst den schlechtesten Dienst. Viel mehr als etwa 5% werden sich bei mittleren Bauvorhaben hier kaum herausholen lassen.

Ist eine Unternehmung also entschlossen, bei einem ihr besonders liegenden Bauvorhaben alle Minen springen zu lassen, verzichtet sie somit auf Holz-, Maschinen- und Geräteabschreibung und einen Teil der Betriebskosten, so wird sie dadurch ihre Angebotspreise um 10—15% ermäßigen können, vielleicht sogar noch um etwas mehr, wenn man ihr geringere Unkosten zubilligt, aber keinesfalls um 30—50% und darüber. Soll diese Spanne zwischen den beiden Sätzen wirklich der Wertmesser besserer technischer Lösung oder größerer Leistungsfähigkeit sein? Ich sehe darin im Gegenteil den unfehlbaren Ausdruck für die Unangemessenheit der Preise.

Nachdem die wichtigsten Punkte, welche das Preisbild entscheidend beeinflussen, besprochen wurden, sollen einige Vorschläge gemacht werden, welche das Ausscheiden unangemessener niedriger und das Herausfinden der angemessenen Preise bezwecken, sich also an die Stellen in erster Linie wenden, in deren Hand die Vergebung der Aufträge liegt. Als nächstliegendes erscheint hier das Abtrennen der niedrigsten und höchsten Angebote, was am sinnfälligsten und schnellsten auf zeichnerischem Wege durch maßstabliches Auftragen von den Angebotssummen entsprechenden Ordinaten über gleich großen Abszissenabschnitten erfolgt. Verbindet man die Endpunkte dieser Ordinaten, so wird sich ein Linienzug ergeben, welcher meist dieselbe Form zeigt: nach steilem und unregelmäßigem Anstiege am Beginn ein stetiger Verlauf mit einem dem Anfang ähnlichen Ende (vergl. Abb. 1). Bei Ausschreibungen mit festliegendem Leistungsverzeichnis, also der weitaus größten Zahl der Fälle, werden die angemessenen Preise im Bereiche des stetigen Linienzuges liegen. Auf dieses Verfahren zur Preisbeurteilung wurde meines Wissens schon vor einiger Zeit hingewiesen und gleichzeitig empfohlen, das am Beginn der stetigen Kurve liegende Angebot als das günstigste für den Zuschlag zu wählen. Diesem Vorschlag kann entgegengehalten werden, daß der Vergleich der Endziffern von Kostenanschlägen nicht Maßstab für die Auswahl sein kann, denn es können trotz des Übereinstimmens der Schlußsummen wesentliche Abweichungen in den Preisen der einzelnen Leistungen vorliegen. Diese Bedenken treffen in gesteigertem Maße zu, wenn die verschiedenen Bieter ihre Angebote selbst aufstellen, also kein festumrissener Verdingungsanschlag gegeben ist. Es ist allgemein bekannt, daß in solchen Fällen schon erhebliche Unterschiede im Leistungsumfang festzustellen sind, ohne deren Berücksichtigung lediglich der Vergleich der Angebots-Schlußsummen zu unrichtigen Ergebnissen führen muß. Hier kann man sich so helfen, daß man das Verfahren für bestimmte Teilleistungen z. B. für Decken einschl. Tragbalken ohne Stützen oder Fahrbahtafel und Gehwege ohne Abdichtung und Belag usw., also wiederholt anwendet und aus den so gewonnenen Teilergebnissen, welche für das Angebot ausschlaggebend sind, seine Schlüsse zu ziehen versucht. Unvermeidliche Überschneidungen und Widersprüche im einzelnen müssen auf ihren Einfluß geprüft werden. Dieser Weg kann natürlich auch versagen; er hat aber jedenfalls den nicht zu unterschätzenden Vorzug, daß er die „Ausreißer“ in der Preisfolge deutlich erkennen läßt.



Das Verfahren, sich aus Teilleistungen ein Bild über die Gesamtleistungen zu machen, führt in folgerichtiger Weiterentwicklung zur Aufspaltung der Leistungen und Preise. Aus der oft gestellten Forderung, die Einheitspreise nach den Anteilen der Baustofflieferung, Arbeitslöhne, Unkosten und Gewinn zu gliedern, vermag man sich kein richtiges Bild über die wirklichen Verhältnisse zu machen, da es eine nicht zu leugnende Tatsache ist, daß diese Zahlen entsprechend zurecht gemacht werden, ganz abgesehen davon, daß die Erledigung dieser Arbeit bei größeren Leistungsverzeichnissen ungemein zeitraubend ist. Dasselbe gilt auch bezüglich der Einzelangaben über Tagewerke oder ähnliche den Lohnanteil beschreibende Zergliederungen. Viel deutlicher wird die Preisgestaltung dadurch beurteilt werden können, daß die Gesamtmengen der Baustoffe, Bauhilfs- und Betriebsstoffe mitgeteilt werden. Unter Bauhilfsstoffen wird hier in erster Linie an die Schalung gedacht; die Betriebsstoffe werden bei kleineren und mittleren Bauvorhaben, wie schon früher erwähnt, in den Hintergrund treten. Aus diesen Angaben ist man in der Lage, zunächst offensichtliche Massenunstimmigkeiten zu erkennen. Es wird dadurch aber auch Aufklärung über die technischen und wirtschaftlichen Vorzüge von Sondervorschlägen geschaffen. Es ist nicht unbedingt notwendig, daß zu diesen Angaben auch Preise mitgenannt werden, obwohl diese natürlich zur weiteren Vertiefung des Einblicks in die Preisbildung beitragen werden. Dagegen empfiehlt es sich, bei gewissen Baustoffen (z. B. Kies) Bezugsquellen namhaft machen zu lassen. Zur Kennzeichnung des Lohnanteiles sind ferner die im Angebot vorgesehenen Gesamt-arbeitsstunden zu nennen. Da es sich hier um verschiedenwertige Arbeitskräfte handelt — Poliere, Facharbeiter, Arbeiter —, muß ein durchschnittlicher Arbeitsstundensatz als Vergleichsmaßstab herangezogen werden. Diese Angabe ist außerdem durch eine verbindliche Mitteilung über die Bauzeit zu ergänzen. Bei größeren Bauvorhaben müssen schließlich die Kosten der Maschinen- und Geräteabschreibungen genannt werden. Es erscheint angebracht, sich an dieser Stelle nachdrücklich gegen die Einbeziehung gewisser Leistungen in das Preisbild zu wenden, die ihrer Eigenart nach unbedingt eine Sonderstellung beanspruchen. Das sind z. B. die Kosten für Wasserhaltung, Abrüche, Ausschachtungen u. dgl., kurz alle jene Arbeiten, für welche die zu ihrer Kostenberechnung notwendigen Mitteilungen und Unterlagen nicht vorliegen. Ein stichhaltiger Grund, diese Aufwendungen auf klar umrissene Leistungen aufzuteilen, besteht nicht. Bei der Preisermittlung müssen bei undurchsichtigen Verhältnissen dieser Art ohnehin gewisse Annahmen gemacht werden, die besser in einem besonderen Betrage unter Beschreibung des einschlägigen Wagnisses zusammengefaßt werden, als in anderen Leistungen verschwinden. Die ausschreibenden Stellen schaden sich durch eine gegenteilige Handhabung nur selbst, indem sie sich die Preisprüfung ganz erheblich erschweren.

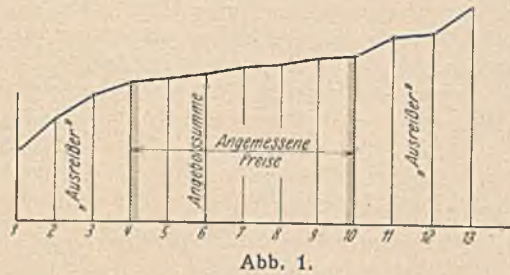


Abb. 1.

Das beste Mittel zur Feststellung angemessener Preise wäre wohl die Kostenbemessung durch die vergebende Stelle selbst. Das bleibt allerdings eine ideale Forderung, denn nur in wirklichen Ausnahmefällen wird dafür die nötige Sachkenntnis und Erfahrung vorhanden sein, führt doch die richtige Durcharbeitung des Entwurfes und zutreffende Abschätzung der Leistungen noch nicht zum Ziele. Der Vergebende schätzt die Baukosten vielfach ganz anders, das weiß jeder, der sich mit solchen Dingen beschäftigt. Eine Erörterung dieser Richtlinien scheidet hier natürlich aus.

Das beste Mittel zur Feststellung angemessener Preise wäre wohl die Kostenbemessung durch die vergebende Stelle selbst. Das bleibt allerdings eine ideale Forderung, denn nur in wirklichen Ausnahmefällen wird dafür die nötige Sachkenntnis und Erfahrung vorhanden sein, führt doch die richtige Durcharbeitung des Entwurfes und zutreffende Abschätzung der Leistungen noch nicht zum Ziele. Der Vergebende schätzt die Baukosten vielfach ganz anders, das weiß jeder, der sich mit solchen Dingen beschäftigt. Eine Erörterung dieser Richtlinien scheidet hier natürlich aus.

Von Seiten der Unternehmer kann ein Schutz gegen Schleuderpreise nur durch Selbsthilfe mit Unterstützung der Arbeitgeberverbände erfolgen. Da ist zweifellos viel geleistet worden, sowohl durch die Mitwirkung bei Abfassung der Reichsverdingungsordnung für Bauleistungen als auch bei Aufstellung der zur Preisermittlung herausgegebenen Richtlinien des Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen. Beherzigten die Firmen insbesondere die letzten Ausführungen nur einigermaßen, so würde es sicher wesentlich besser im Wettbewerbe aussehen. Das ist aber leider nicht der Fall, und zu strafferer Durchführung der Grundsätze scheint man sich in den Verbänden nicht aufzuraffen, wenn auch die Schwierigkeiten nicht verkannt werden sollen, die vor allem darin liegen, daß die Richtlinien für verschiedenartig aufgebaute und leistungsfähige Unternehmungen nicht die gleichen sein können. Gegen viele unerträgliche Bedingungen bei Ausschreibungen, Auswüchse, welche das Gegenstück zu verantwortungsloser Preisgestaltung sind, wird leider selten oder gar nicht Stellung genommen. Die Verbände erfahren möglicherweise oft nichts durch ihre Mitglieder, welche sich auf den Standpunkt stellen, daß bei Nichtanerkennung Gefahr besteht, aus dem Bewerberkreise ausgeschaltet zu werden. Noch betrüblicher ist die nicht vereinzelte Tatsache, daß den ernstlichen Bestrebungen, welche gegen solche Zumutungen Stellung nehmen, in den Rücken gefallen wird.

Die Ausführung von Bauvorhaben, gekennzeichnet durch den Zusammenschluß mehrerer Firmen zu einer Arbeitsgemeinschaft, ist fraglos ein Mittel, bei schwacher Bautätigkeit einer Reihe von Unternehmern Arbeitsgelegenheit zu bieten. Die Vorteile des gemeinsam zu tragenden Wagnisses und der Verbilligung der Maschinen- und Gerätekosten dadurch, daß die Beteiligten, im Besitze verschiedenen Großgerätes, sich gegenseitig ergänzen können, während der einzelne Unternehmer unter Umständen einen großen Teil anschaffen oder mieten muß, kommen jedoch nur bei Bauvorhaben größeren Umfangs zur Geltung. Bei kleinen und mittleren Bauten, wo jeder Unternehmer den erforderlichen Gerätepark selbst besitzt, wird es fraglich sein, ob dann eine solche Verbindung zweckmäßig ist, es sei denn, daß die Eigenart des Bauwerks mehrere Angriffsstellen für den Betrieb bietet (Kanalstrecken, Gebäudeflügel). Es wird auch zu erwägen sein, ob eine Teilung nicht in dem Sinne angebracht ist, daß ein Unternehmer die Bauleitung und Planbearbeitung, der andere die Ausführung übernimmt. Ein gegenseitiges Einspielen, welches unvermeidlich zu einer ungefähren Kenntnis der verbundenen Betriebe führt, ist Vorbedingung einer Arbeitsgemeinschaft, die bis zu einem gewissen Grade auch bereits zur Zeit der Angebotsvorbereitung und gemeinsamen Preisfestsetzung stattfinden muß. In dieser Richtung kommt man zwangsläufig auf das Gebiet der Preisabreden, Kartelle, Interessengemeinschaften oder wie sonst der Zusammenschluß mehrerer Firmen zur Ermittlung angemessener Preise bezeichnet wird. Es würde zu weit führen, die einschlägigen Fragen im Rahmen dieses Aufsatzes zu erörtern, zumal hier reichliche und vortreffliche Literatur vorliegt. Die Auftraggeber — gleichviel ob private oder öffentliche Hand — glauben sich durch hohe Preise der im Kartell zusammengeschlossenen Firmen übervorteilt, haben manchmal übertriebene Vorstellungen von den Gewinnabgaben und werden in ihrem Mißtrauen zu dieser Einrichtung durch die Geheimhaltung und Schweigepflicht der Teilnehmer bestärkt. Wer hier Einblick hat, weiß, daß gerade der letztgenannte Punkt in der weitaus größten Zahl der Fälle nicht im geringsten beachtet wird. Dieser Umstand beseitigt aber das Mißtrauen nicht, sondern steigert es. Es wären meiner Ansicht nach wesentliche Vorteile zu erzielen wenn man diese unnötige Geheimhaltung beiseite ließe, weil heute doch keiner vergebenden Stelle Sinn und Zweck solcher Unternehmertartelle unbekannt sind. Alle Preisabreden stehen und fallen mit „angemessenen“ Preisen. Diese festzulegen, ist die große Verantwortung, welche auf den Unternehmern ruht und der sie sich leider oft nicht gewachsen zeigen. Hier fehlt die erzieherische Arbeit der Verbände und hier müßte sie unbedingt einsetzen. Wenn der Zuschlag für ein Bauvorhaben



auf Grund eines Unterangebots — gleichviel ob gegenüber einem vorhandenen Kartell oder nicht — erfolgt, wäre es Aufgabe der betreffenden Verbände, den berechtigten und angemessenen Anspruch seiner Mitglieder darzulegen, unter Umständen auch durch Veröffentlichungen in Fachzeitschriften. Hierher gehört auch der Hinweis auf den mitunter bedeutenden Unterschied zwischen Angebot und Abrechnung in Fällen, wo er nicht durch einschneidende Planungsänderungen zu erklären, sondern auf spitzfindige Vertragsauslegung und überspannte Nachforderung zurückzuführen ist.

Meine Ausführungen erheben insbesondere im letzten Teil nicht Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen nur beitragen, einige Fragen zur Beurteilung angemessener Preise aufzurollen und durch deren Lösung eine Besserung der heute herrschenden Zustände anzubahnen. In einzelnen Punkten ist diese bestimmt zu erreichen. Die wichtigste Voraussetzung hierfür ist die, endlich die ungerechtfertigte Kampfstellung zwischen Vergebenden und Ausführenden zu beseitigen. In diesen Bemühungen dürfen die verantwortungsbewußten Kräfte in beiden Lagern nicht erlahmen.

## DAS LITERARISCHE BÜRO DER BAUNTERNEHMUNG.

Von Dr.-Ing. G. Traub, Berlin-Siemensstadt.

Bei jeder größeren Bauunternehmung, die ihre Aufgaben ernst nimmt, treten immer wieder Fragen auf, deren Beantwortung nur auf Grund der praktischen im Baubetrieb gewonnenen Erfahrung und der Ergebnisse von Versuchen, also am wesentlichen an Hand der in der Fachliteratur niedergelegten Bauwissenschaft geschehen kann.

**Bücherei und Literaturnachweis:** Eine umfassende Fachbücherei, die stets durch Neuerwerbungen auf der Höhe gehalten werden muß, erweist sich daher als unbedingt notwendig. Dazu kommt das Halten von Zeitschriften, deren Studium jeweils die Lücken zwischen den verschiedenen Auflagen der Bücher zu überbrücken hat. Die Verwaltung und Auswertung der Bücher und Zeitschriften ist Aufgabe des literarischen Büros, das die Druckschrifteneingänge zuerst erhalten, buchen, den einzelnen Stellen zuleiten und später einordnen muß. Der Leiter des lit. Büros geht nach erfolgter Buchung daran, den Inhalt in die Literaturkartei aufzunehmen, die nach Fachgebieten getrennt oder mit Hilfe der Dezimalklassifikation angelegt oder nach Stichworten alphabetisch geordnet sein kann. Am einfachsten ist die zuletzt genannte Art. Man schreibt auf den Umschlag der Zeitschrift z. B.: „Aquädukt, 30 m Spw. Seite 4“, „Fugenausbildung Seite 4“, „Kosten Seite 4“, Holzdruckrohr Durchmesser 140 cm, 8 atm Seite 9“ als Stichworte für die beiden Aufsätze. Eine Schreibdame fertigt danach Zettel oder Karte so aus, daß links oben das Stichwort, dann Verfasser und Überschrift und endlich die Zeitschrift samt Jahrgang und Seitenzahl genannt sind. Zweckmäßig ist es, auch die vorhandenen Bücher mit aufzunehmen, damit nicht an verschiedenen Stellen nach der gewünschten Literatur gesucht werden muß. Karteien mit kräftigen Karten nehmen viel Raum ein. Praktischer sind Zettel aus gutem Schreibpapier in der Größe einer halben oder ganzen Postkarte (Din A 7 oder A 6). Nimmt man Din A 6, so können auch kurze Inhaltsangaben Platz finden. Werden die besprochenen Arbeiten regelmäßig am Tage des Eingangs erledigt, so ist man jederzeit in der Lage, die neueste Literatur auf irgend einem Gebiete nachzuweisen. Als Ergänzung kann die Literaturschau einer Zeitschrift verwendet werden. Die gedruckten Angaben werden ausgeschnitten und auf dünne Karten geklebt.

Zum Aufsuchen älterer Zeitschriftenliteratur benutzt man die Inhaltsverzeichnisse, besonders die zusammengefaßten, wie sie z. B. für die Zeitschrift des VDI herausgegeben wurden. Die Inhaltsverzeichnisse der Sammelwerke, der Handbücher und der Vorträge auf den Hauptversammlungen sollten stets zur Hand sein. Der Deutsche Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine in Berlin, Ingenieurhaus, hat einen Quellennachweis eingerichtet, der Auskunft über Literatur gibt.

**Wissenschaftliches Archiv:** Die Erfahrungen der Firma sind zu einem großen Teil in den Akten niedergelegt, mit denen sie häufig auch eingestampft werden und verloren gehen. Manche Akten werden nicht ausgewertet, weil ein Wechsel in der Leitung des Techn. Büros eingetreten ist und der neue Chef die älteren ähnlichen Ausführungen nicht kennt. So kann es vorkommen, daß dieselbe Fragen immer wieder neu behandelt werden, ohne die früheren Ergebnisse zu berücksichtigen. Um dies zu verhüten, ist es zweckmäßig, im lit. Büro ein wissenschaftliches Archiv

anzulegen. Alle Stellen, die Briefe, Berichte oder Aktenvermerke mit entsprechendem Inhalt schreiben oder empfangen, werden angewiesen, dem lit. Büro fürs wiss. Archiv einen Durchschlag oder eine Abschrift zu übersenden. Eingeeordnet werden auch Literaturverzeichnisse, kleine Drucksachen, Patentschriften, Photographien, Skizzen und Berechnungen. Aus älteren Akten sind die wertvolleren Schriftstücke zu entnehmen, für die Vermerke oder Abschriften eingefügt werden. Die Angaben im wiss. Archiv werden planmäßig ergänzt durch Umfragen bei den Niederlassungen, bei Geschäftsfreunden und bei Sachverständigen. Um nach Möglichkeit Entwendungen zu verhüten, wird Stück für Stück des Inhaltes auf den Deckeln verzeichnet und vor und nach Ausgabe nachgesehen.

**Werbemittel:** Weitere Aufgaben des lit. Büros sind: Die Beschaffung von Werbemitteln wie Drucksachen, Filmen, Photographien, Diapositiven, Modellen, das Entwerfen und die Bestellung von Anzeigen in Fach- und Industrieblättern, die Vorbereitung der Beteiligung an Ausstellungen und das Abfassen von Bauberichten und anderen Mitteilungen an die Presse. Will man große Verbreitung der Nachrichten erreichen, so läßt man die Unterlagen mehrfach herstellen und versendet sie an eine Reihe von Fachschriftstellern.

Die Werbung durch Aufgabe von Anzeigen in Fach- und Industrie-Zeitschriften ist besonders für solche Firmen wichtig, die Sondergebiete bearbeiten. Aber auch für die übrigen Bauunternehmungen ist sie nicht ohne Nutzen. Häufig werden sich die Erfolge der aufgegebenen Anzeigen schwer nachweisen lassen, auch wird das Verhältnis der Anzeigenkosten zum Umsatz sehr klein sein, beides im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den meisten sonstigen industriellen Unternehmungen. Bei der Auswahl der Zeitschriften ist in erster Linie die anerkannte Fachpresse zu bedenken, wogegen die zahlreichen Gesuche um Aufgabe von Anzeigen in Adreßbüchern, Städtebüchern, Festschriften, Firmenmonographien, Jahrbüchern und dergl. fast durchweg<sup>1</sup> abschlägig beschieden werden müssen, da kein Werbeerfolg zu erwarten ist. In Zweifelsfällen gibt der Reichsverband der Deutschen Industrie oder der Reichsverband industrieller Bauunternehmungen Auskunft.

Wichtig ist das Aufstellen und Vervielfältigen von Referenzenlisten, um den Baulustigen beweisen zu können, daß die Firma Erfahrungen in der Ausführung der betreffenden Arbeiten besitzt. Außerdem sind Werbeschriften mit Bildern der Bauten zusammenzustellen und in Druck zu geben. Verschiedene Firmen bringen eine Zeitschrift mit Abbildungen und Beschreibungen ihrer Bauten heraus, die regelmäßig an einflußreiche Persönlichkeiten versandt wird.

Für den Druck der mit Bildern versehenen Werbeschriften benützt man meist Autotypien und Strichätzungen. Die Vorbereitung der Bilder für die Kunstanstalt durch Angabe der gewünschten Ausbesserung und Begrenzung, die Anleitung zur Herstellung der Druckstockzeichnungen und die Aufbewahrung der Bildstöcke gehört ebenfalls zu den Obliegenheiten des lit. Büros. Zur Er-

<sup>1</sup> Als Ausnahmen seien genannt: Das Reichsadreßbuch von Mosse und der Bauweltkatalog von Ullstein.



leichterung der Einordnung und der Herausnahme werden auf der Druckfläche der Bildstöcke am Rande des Bildes Zeichen und Nummer eingetragen.

Besitz der Firma eine photographische Abteilung, so wird sie dem Leiter des lit. Büros unterstellt, der für die Beschaffung aller Werbemittel verantwortlich ist. Von jedem Negativ werden 2 Abzüge im lit. Büro aufbewahrt, aber nicht in den unhandlichen Alben, sondern entweder einzeln aufgeklebt und in Form einer Kartothek geordnet oder unaufgezogen mit angeklebten gelochten Streifen in Briefordnern gesammelt. Erstere Art bedingt mehr Raum, Kosten und Arbeitsleistung als die zweite, die noch dadurch vereinfacht werden kann, daß der Photograph eine den Heftstreifen einschließende Papiergröße verwendet.

Zur Werbung dienen auch Vorträge über Bauten oder bauwissenschaftliche Fragen, die von Mitarbeitern der Firma gehalten werden. Der Leiter des lit. Büros hat die Aufgabe, die Vorträge vorzubereiten, Bilder vorzulegen, die Herstellung der Zeichnungen zu den Diapositiven zu überwachen und die Glasbilder anfertigen zu lassen. Einen Teil der Vorträge wird er selbst übernehmen, verfassen und halten. Notwendig ist die Kenntnis der für das Vortragswesen wichtigen Literatur<sup>2</sup>. In neuer Zeit werden auch Filme für die Werbung herangezogen. Für Ausstellungen werden Modelle der Bauten angefertigt, die besonders wirkungsvoll (und teuer) sind, wenn sie bewegliche Teile im Betrieb zeigen.

Normen: Das Normenblattverzeichnis ist regelmäßig zu beziehen und danach die Reihe der für den Geschäftsbetrieb in Betracht kommenden Blätter zu beschaffen und zu verteilen. Beim Entwurf der Größe und der Aufschriften der Briefbogen, der Umschläge, der Karteikarten und -Kasten sind die Normen zu berücksichtigen. Ein Heft, das die verschiedenen Möglichkeiten der Ausgestaltung der Briefbogen und Umschläge im Rahmen der Normen zeigt, ist beim Beuthverlag in Berlin erschienen. Da das Gesicht der Briefbogen sehr viel zur Werbung beitragen kann, läßt man es am besten von einem namhaften Künstler entwerfen. Dieselben Erwägungen gelten auch für den Entwurf der übrigen Drucksachen und der Werbeanzeigen der Firma.

Patente: Die Patentangelegenheiten gehören meist auch in das Tätigkeitsgebiet des lit. Büros. Die Anfertigung der

<sup>2</sup> Richtlinien für Vorträge technischen Inhaltes, aufgestellt vom Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine in Zusammenarbeit mit der Technisch-Wissenschaftlichen Lehrmittelzentrale (TWL), die Richtlinien für die Ausgestaltung der Vortragssäle, aufgestellt vom Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine, die Leitsätze für technische Lichtbilder, aufgestellt von der TWL, die Merksprüche für Vortragende, herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure und Hanffstengel, Das Technische Lichtbild (VDI-Verlag).

Patentzeichnungen ist zu überwachen, die Anmeldungen sind zu verfassen. Aus dem Patentblatt ersieht man die für die Firma wichtigen fremden Anmeldungen und Erteilungen, von denen man sich Abschriften verschafft. Für größere Firmen ist es von Wert, wenn ihre technischen Leiter den Überblick über die neuen Erfindungen ihres Fachgebietes stets behalten, um aussichtsvolle Verfahren oder Geräte beizeiten sich sichern zu können oder um zu eigenen Erfindungen angeregt zu werden.

Schriftwechsel: Außer dem Schriftwechsel mit dem Patentamt, den Anmeldungen, Erwidern, Einsprüchen usw. ist der umfassende Schriftverkehr mit Lieferanten, Kunden, Hoch- und Fachschulen, Schriftstellern und den Niederlassungen zu erwähnen. Die Niederlassungen erhalten Auskunft über bauwissenschaftliche Fragen und werden aufgefordert, ihrerseits stets ihre Erfahrungen dem Stammhaus bekannt zu geben und ihre Baubeschreibungen, Zeichnungen und Bilder (Negative) in guter Verpackung einzusenden. Den einzelnen Abteilungen im Hause und den in der Nähe tätigen Bauleitern sind Fach-Vereinigungen, Vorträge, Besichtigungen und Ausstellungen am Ort mitzuteilen.

Der Leiter des lit. Büros: Dem Leiter des lit. Büros nebst seinem geschulten Hilfspersonal ist ein umfassendes Tätigkeitsfeld mit großer Verantwortlichkeit übertragen. Nur eine gefestigte Persönlichkeit mit großer Erfahrung und Arbeitsfreude ist im stande, allen Anforderungen der Stellung gerecht zu werden. Ein mürrischer unzugänglicher Mann, der sich hinter Büchern und Akten vergräbt und hinter Vorschriften verschanzt, ist vollkommen ungeeignet; der Leiter des lit. Büros kann nur dann den größtmöglichen Nutzen bringen, wenn er bereitwillig allen Mitarbeitern der Firma, auch den Zeichnern und sonstigen Kräften in nicht leitenden Stellungen, jederzeit Auskunft über alle in den Bereich des lit. Büros fallenden Fragen gibt. Er muß mit der Geschäftsleitung, den verschiedenen Büroleitern und dem am Ort befindlichen Bauleitern stets im Kontakt bleiben, um über die Absichten und die Erfolge der Unternehmung sowie mit der Praxis auf dem Laufenden zu bleiben und zeitig in Erfahrung zu bringen, wann neue Werbemittel geschaffen werden müssen.

Bedeutung des lit. Büros: Dem lit. Büro der Bauunternehmung wird oft nur geringe Bedeutung beigemessen. Wenn man aber bedenkt, welche Werte in den sich immer mehrenden Beständen des wiss. Archivs, der Bücherei, der Bilder und anderen Hilfs- und Werbemittel dem Büro anvertraut sind, und wie notwendig gute Werbemittel für die Aufträge suchenden Mitarbeiter sind, ferner wieviel Zeit, Mühe und Kosten durch rasche Nachweisung der einschlägigen Literatur und durch das Nachsehen der im wiss. Archiv gesammelten Erfahrungen erspart werden, dann wird man erkennen, daß ein gut geleitetes lit. Büro der Firma ausgezeichnete Dienste leistet.

## DIE BRÜCKE ÜBER DEN FLUSS „ALTER DNJEPR“ IN DER U. D. S. S. R.

Von Ing. Theodor Baumgart, der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft.

Übersicht: Die alte Brücke über den Dnjepr wird vom künftigen Stausee überflutet und muß abgetragen werden. Die neuen Brücken werden unterhalb der Dnjeprstauanlage über die beiden Flußarme „Neuer“ und „Alter Dnjepr“ gebaut. Die Brücke über den „Alten Dnjepr“ ist mit ihrer Stützweite von 224 m die derzeit weitestgespannte Bogenbrücke Europas. Beschreibung der Brückenkonstruktion. Bauplatzeinrichtung. Montagevorgang. Als Baustoff wurde vornehmlich Si-Baustahl verwendet.

### Einleitung:

In der Nähe der Stadt Saporoschje, dem ehemaligen Alexandrowsk, ist ein großes Kraftwerk im Entstehen, das Dnjeprstauwerk „Dnjeprstroj“ (Dnjeprovskoje Strojitelstvo).

Durch eine mächtige Staumauer wird der Dnjepr-Fluß um 38—39 m hoch angestaut, wodurch die Katarakte, welche bisher zwischen den Städten Dnjeppetrowsk (früher Jekaterinoslaw) und Saporoschje die Schifffahrt verhinderten, so hoch überflutet werden, daß in der Zukunft ein ununterbrochener

Schiffsverkehr vom Schwarzen bis zum Baltischen Meer möglich sein wird. In der an die Staumauer am linken Ufer angeschlossenen Kraftzentrale wird durch 10 Francisturbinen à 90 000 PS — den derzeit größten Wasserturbinen der Welt — die ungeheure Energie von 900 000 PS gewonnen, mittels welcher die großen neuen Industrieanlagen, das sogenannte „Dnjepr-Kombinat“, und ein weit verzweigtes Überland-Kraftnetz mit elektrischem Strom versorgt werden sollen. Da die etwa 1 km oberhalb der Stauanlage befindliche Dnjeprbrücke — eine Auslegerbogenbrücke von 190 m Stützweite —, welche durch den künftigen Stau-See unter Wasser gesetzt werden würde, abgetragen werden muß, war es nötig, einen neuen Brückenübergang zu schaffen, der unter Berücksichtigung der zukünftigen Verhältnisse etwa 7 km unterhalb der Stauanlage projektiert werden mußte. Im nachstehenden soll die Brücke über dem „Alten Dnjepr“, dem westlichen Arm des durch die Insel Chortitza geteilten Flusses, beschrieben werden (Abb. 1).



Das an dieser Stelle zwischen steil abfallenden Granitfelsen tief eingeschnittene Strombett wird mit einem Sichelbogen — Fachwerkträger zu 8 m Feldweite in einer einzigen

Öffnung von 224 m Stützweite überspannt. (Abb. 2.) Die Pfeilhöhe des Bogen-Untergurtes beträgt 29 m, die Höhe des Bogenträgers im Scheitel 9 m, die Hauptträger-Entfernung mißt 10,5 m.

Der Bogen-Überbau besteht aus steifen zweietagigen Rahmen, welche mit den Obergurtknoten starrverbunden sind. An die Bogenbrücke schließen sich beiderseits gleichartig ausgeführte Uferbrücken an, welche aus je 6, ebenfalls in 8 m Abstand angeordneten steifen Rahmen bestehen, deren Ständer auf Stahlgußlagern gelenkig aufruhcn. Die Rahmen tragen auf dem unteren

halb der unteren Querriegel zwischen den Stielen einen Streben-Querverband (Abb. 3).

Die Straßenfahrbahntafel besteht aus auf den Längsträgern aufgeschweißten Brückenbelagcisen, über welchen eine Schlackenbetonschicht (1 T. Zement, 2 T. Sand und 17 T. Kesselschlacke) aufgebracht ist; darüber liegt ein 2 cm starker Zementaufstrich, in den ein Drahtgeflecht eingebettet ist; auf diesen Zementaufstrich kommt die aus einer doppelten Asphalt-schicht bestehende Fahrbahndecke.

Bauplatz-Einrichtung (Abb. 4).

Da das rechte Ufer des Flusses mittels Eisenbahn und Fuhrwerk bereits zugänglich war, wurde hier ein Lagerplatz für die ankommenden Konstruktionsteile der rechten Brückenhälfte, beiderseits des Eisenbahndammes, errichtet. Das Auf- und Ab-laden besorgte ein auf einem zweiten Geleise fahrender Dampf-drehkran mit einer maximalen Tragfähigkeit von 40 t bei der steilsten Stellung des 12 m langen Auslegers. In nächster Nähe des Zufahrtgeleises waren, den etwas ungünstigen Terrain-verhältnissen angepaßt, mehrere Werkzeug- und Nietenmagazine, eine kleine Baukanzlei, eine Reparaturwerkstätte, ein Magazin für feuergefährliche Stoffe (Öle, Benzin, Petroleum usw.) eine Schmiede und eine primitive Holzbearbeitungswerkstätte, angeordnet. Die Einrichtung der Reparaturwerkstätte bestand im wesentlichen aus einer Ständerbohrmaschine, einer Spitzendrehbank, einer Universal-Schmiere-schleifmaschine und einer Gewindeschneidmaschine. Größere Reparaturarbeiten, für welche diese Einrichtungen nicht genügten, wurden in der etwa 7 km stromaufliegenden und mit Motorbooten leicht erreichbaren, sehr gut ausgestatteten Hauptwerkstätte der Stauanlage ausgeführt.

Am linken Ufer, auf der Insel Chortitza, befanden sich die Hauptkanzlei, mehrere kleine Magazine für Werkzeuge und Hilfsstoffe, eine Schmiede, Wohnungen und Küchen für die Bauarbeiter, ein elektrisch angetriebener Schrägaufzug zum

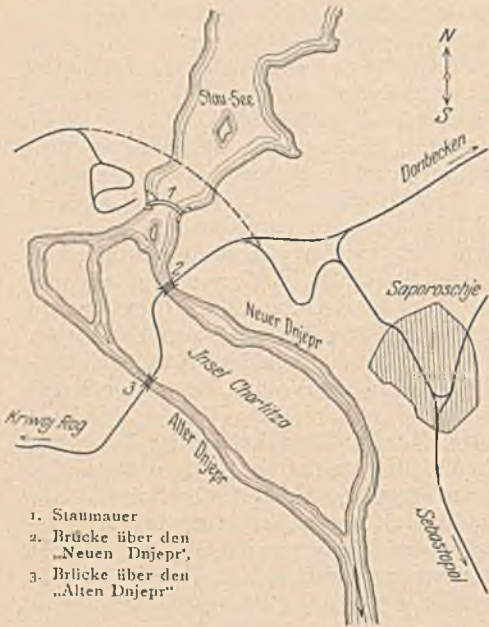


Abb. 1.

Querriegel die Längsträger der 8 m breiten Straßenfahrbahn, auf dem oberen Querriegel, auf Stahlguß-Gleitlagern aufsitzend, die 2 Brückenstränge der zweigeleisigen Eisenbahnfahrbahn. Die Straßenfahrbahn liegt etwas höher als der Untergurtscheitel, die Schienenunterkante der Eisenbahn etwa 10 m über der Straße. Die Straßenfahrbahn endet mit den Uferbrücken und hat somit eine Länge von  $224 + 2 \times 48 \text{ m} = 320 \text{ m}$ , während für die Eisenbahn auf beiden Ufern noch Blechträgerbrücken à 25 m Stützweite errichtet wurden, unter welchen sich die Straßenzufahrtsrampen entwickeln, so daß die Gesamtlänge der Eisenbahnbrücken 370 m beträgt. Die 25 m-Brücken sind im Landwiderlager besonders fest verankert, um die Bremskräfte der Uferbrücken aufnehmen zu können, die über dem Bogen liegenden Eisenbahnbrücken haben einen starken Bremsverband in der Bogenmitte.

Zum Temperatenausgleich ist beim Übergang von der Bogenkonstruktion zu den Uferbrücken in der Längsrichtung eine Ausgleichsfuge von 150 mm Weite (bei 0° C) vorgesehen, wodurch an dieser Stelle sämtliche Längsträger und Verbände unterbrochen werden. An Verbänden hat die Brücke einen kräftigen Windverband in der Ebene des Bogenuntergurtes, dessen Enden im Mauerwerk des Bogen-Widerlagers gelenkig gelagert sind, einen Horizontalverband in der Ebene der Straßenfahrbahn, der von den Brückenenden bis zur Verschneidung mit dem Bogenobergurt reicht und einen Horizontalverband auf die ganze Länge der Brücke unter der oberen Fahrbahn. Die Rahmen besitzen unter-

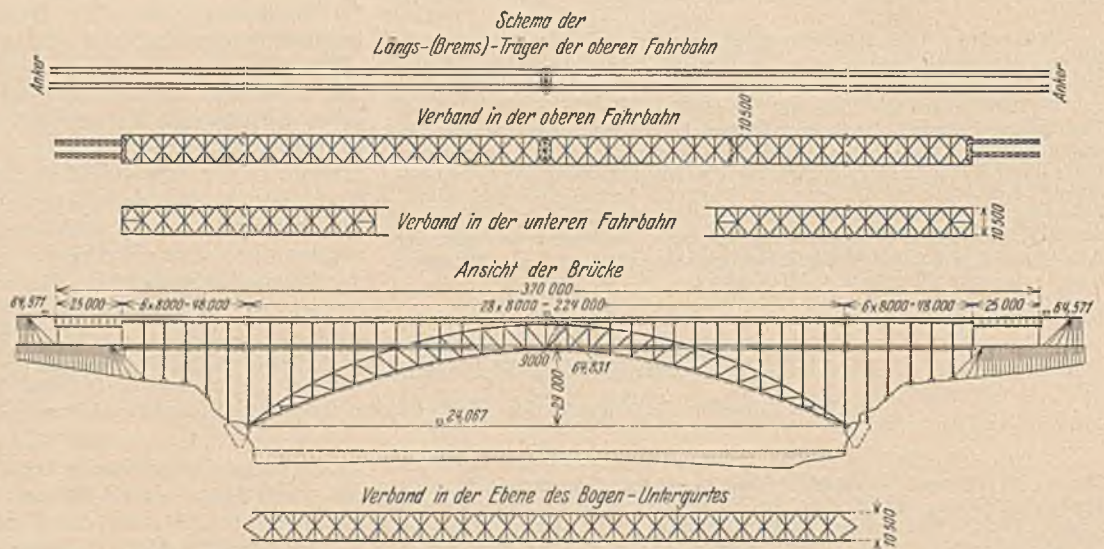


Abb. 2.

Transport für die auf dem Wasserwege ankommenden Konstruktionsteile, vom Ufer zur Baustelle und eine Kompressoren-anlage, bestehend aus 3 Auto-Kompressoren à 6 m³/min der Firma Dingler-Zweibrücken und einem stabilen, elektrisch angetriebenen, dreistufigen Kompressor vom Eisenwerk Witkowitz, mit einer Leistung von 15 m³ in der Minute. Ein eigentlicher Lagerplatz für Konstruktionsmaterial war am linken Ufer nicht vorgesehen, doch mußten die Teile für die Uferbrücken vorübergehend deponiert werden. Alle übrigen für die linke Brückenhälfte bestimmten Konstruktionen wurden auf Schiffen zum Gerüst gebracht und direkt an Ort und Stelle eingebaut.



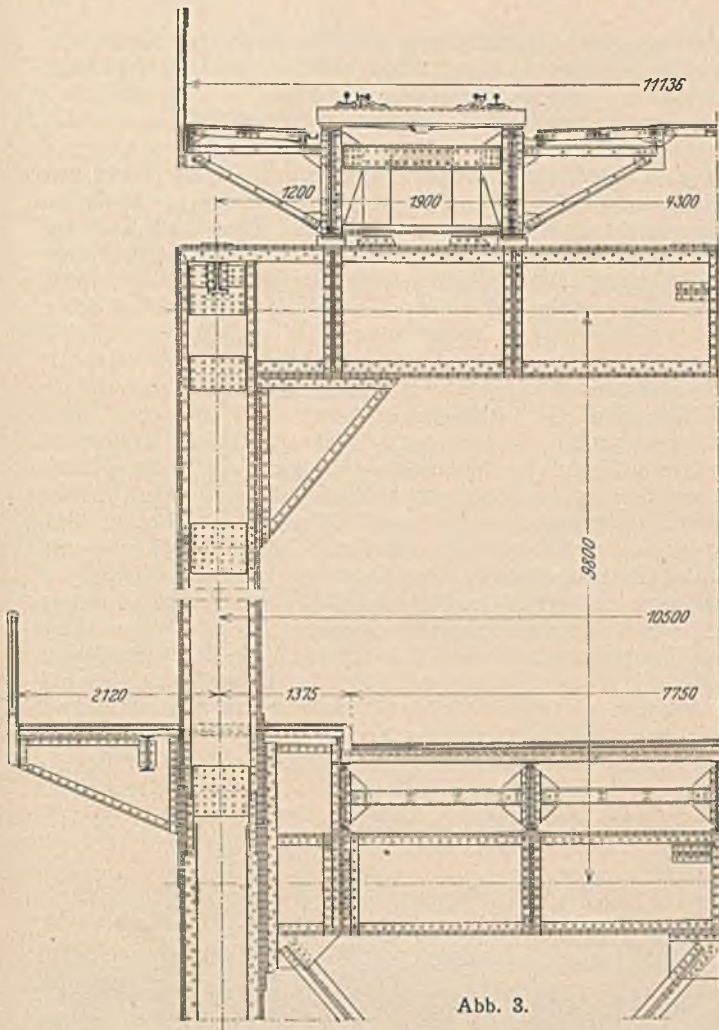


Abb. 3.

Montage-Vorgang.

Bei den Vorbesprechungen mit den russischen Behörden über die Montagemethoden wurde festgestellt, daß alle besonderen Methoden, wie freier Vorbau, Montage mit fahrbaren Portalkranen usw., wegen der zu hohen Kosten für die speziellen Konstruktionen und maschinellen Einrichtungen abzulehnen seien und man mit den beim Bau der Staumauer bereits reichlich vorhandenen mechanischen Hilfsmitteln das Auslangen finden



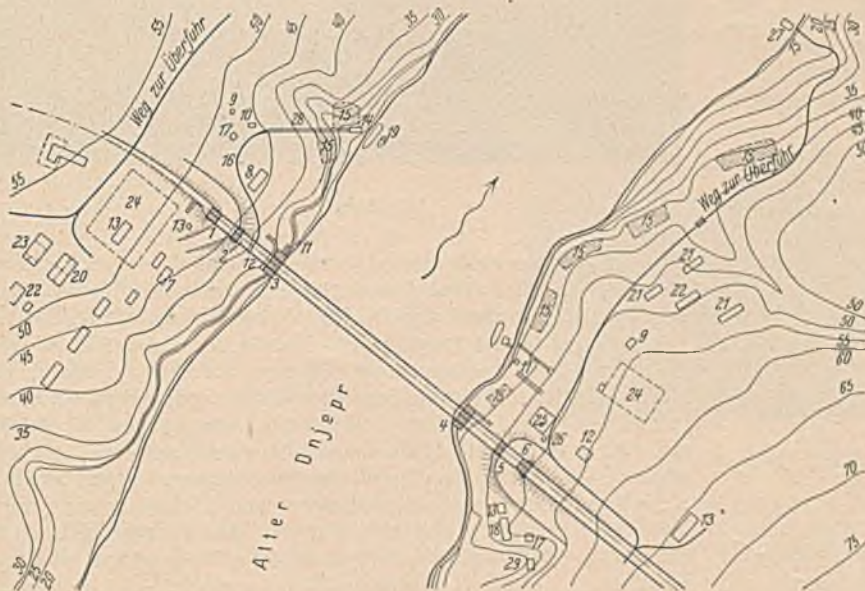
Abb. 5

solle. Da Bauholz leicht und billig zu beschaffen war und der Flußgrund mit seinem 10—15 m mächtigen Kiesbett sich als genügend tragfähig erwies, einigte man sich darauf, für den Bogen ein der Untergurtform angepaßtes, festes Holzgerüst zu errichten (Abb. 5).

Dieses Gerüst bestand aus 9 starken Gerüsttürmen mit einem Mittenabstand von 24 m, auf welchen 24 m lange und 3,9 m hohe, hölzerne Brückenträger System „Lembke“ aufgesetzt waren. Unter jedem Bogenträger waren 2 normale und in der Gerüstmitte ein leichter konstruierter Lembketräger angeordnet, auf welchen die 13,5 m breite Bedienung in üblicher Weise aufgelegt war. Alle 5 Lembketräger-Stränge waren durch Horizontal- und Querverbände verbunden, die Gerüsttürme wurden gegeneinander mit starken Drahtseilen abgespannt.

Die Montierung der Eisenkonstruktionen, welche von dem Verfasser dieses Artikels geleitet wurde, begann am 9. Mai 1930 und erfolgte von beiden Ufern aus gegen die Mitte. Es konnte zunächst nur am rechten Ufer begonnen werden, da infolge des sehr spät erfolgten Eisganges die Baustelle auf der Insel erst im Mai eingerichtet werden konnte.

Zunächst wurden die 25 m-Uferbrücken der Eisenbahnfahrbahn auf leichten Holzgerüsten unter Zuhilfenahme eines am Widerlager stehenden Dampfkranes montiert und auf dem oberen Querriegel des inzwischen mit Holzböcken aufgestellten ersten Rahmens Nr. 6 (Abb. 2) gelagert. Nun wurde auf den Obergurten dieser Brücken in der Bauwerkslängsachse eine provisorische Fahrbahn für den Montagekran hergestellt, der Montagedampfkran bis zum ersten Rahmen 6' vorgebracht und die Montage des ersten 8 m-Feldes (Aufstellen des zweiten Rahmens 5', Zusammenbau der Verbände und Einlegen der Eisenbahnbrücken) der Estokaden-Uferbrücken durchgeführt. Jetzt legte man auf die oberen Querriegel dieser beiden Rahmen eine 8 m lange Hilfsbrücke für die Kranfahrbahn, montierte nach Vorfahren des Kranes das zweite 8 m-



- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Oberes Widerlager am linken Ufer   | 16. Schmalspurbahn                |
| 2. Unteres " " " "                    | 17. Nietmagazin                   |
| 3. Bogenlager " " " "                 | 18. Reparaturwerkstätte           |
| 4. " " " " " "                        | 19. Schwimmderrick                |
| 5. Unteres Widerlager am rechten Ufer | 20. Arbeiterwohnung für Ausländer |
| 6. Oberes " " " "                     | 21. " " Russen                    |
| 7. Hauptkanzlei " " " "               | 22. Speisesaal " " Ausländer      |
| 8. Kompressorstation                  | 23. " " " "                       |
| 9. Schmiede                           | 24. Holzlagerplatz                |
| 10. Elektrowinde                      | 25. Schuppen mit Kreissäge        |
| 11. Pumpenstation                     | 26. Steinbrecher                  |
| 12. Meisterkanzlei                    | 27. Fähre                         |
| 13. Werkzeugmagazin                   | 28. Schrägaufzug                  |
| 14. Verladebühne                      | 29. Ölmagazin                     |
| 15. Steinbruch                        |                                   |

Abb. 4.



Feld 5'—4' und legte dann in dieses Feld eine zweite gleichartige Hilfsbrücke ein. Nach Vorfahren des Montagekranes bis zum Rahmen 4' konnte auf die oben beschriebene Weise das dritte Feld 4'—3' montiert werden. Nun wurde die rückwärts liegende Hilfsbrücke aus dem Fach 6'—5' mit dem Dampfkran in das Fach 4'—3' vorgelegt, der Dampfkran bis zum Rahmen 3' vorgebracht und die Montage des nächsten Feldes durchgeführt. Das jeweilige Umlegen der 18,3 t schweren Hilfsbrücke in das neu montierte Brückenfach (Abb. 6)

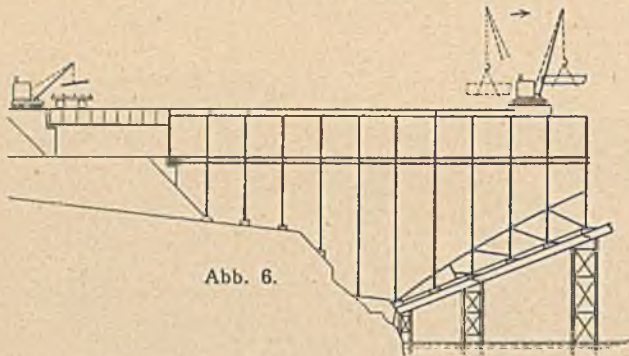


Abb. 6.

erforderte große Vorsicht, da der Montagekran mit seinem 22 m langen Ausleger nur eine maximale Tragfähigkeit von 21,8 t besaß und die steilste Stellung des Auslegers für diese Operation nicht in Frage kam. Auf die beschriebene Weise wurde die ge-

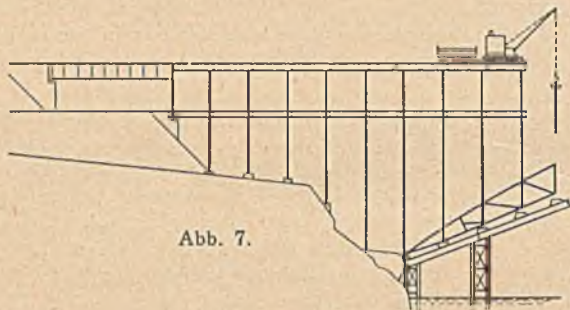


Abb. 7.

samte Eisenkonstruktion der Brücke zusammengestellt (Abb. 7) und gleichzeitig wurden auch die Brücken für die Eisenbahn eingebaut, auf welchen die Konstruktionsteile auf Plattformwagen bis zum Montageort vorgebracht wurden. Für die Montage der 28 t schweren Bogenlager-Unterteile waren besondere Vor-

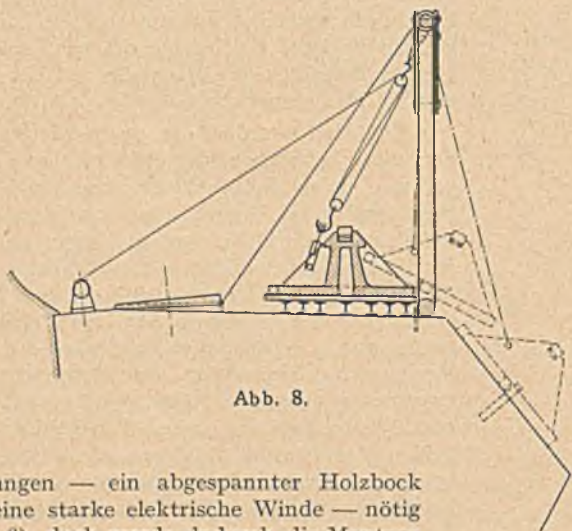


Abb. 8.

richtungen — ein abgespannter Holzbock und eine starke elektrische Winde — nötig (Abb. 8), doch wurde dadurch die Montage der übrigen Konstruktionen nicht behindert. Der letzte Rahmen 1' der Uferbrücken wurde aus Sicherheitsgründen mittels Holzstreben und Drahtseilen mit dem auf dem Bogenlager-Oberteil

stehenden ersten Bogenrahmen Nr. 0 vorübergehend versteift, um ein Öffnen der an dieser Stelle befindlichen Ausgleichsfugen zu verhüten. Die Untergurtteile des Bogens wurden in jedem Knotenpunkte auf Holzkreuzlagern aufgelegt, in welchen je 2 hydraulische Hebeböcke — unter jeder Gurtwand einer — von 50 t Tragfähigkeit eingebaut waren. Je 6 Hebeböcke von 3 hintereinanderliegenden Untergurtknoten waren mittels Rohrleitungen an einem Verteilungsstück mit 6 Absperrventilen angeschlossen, von welchen eine Leitung zu einer Handpreßpumpe führte, die von einem Mann betätigt werden konnte. Unter den Auflagerknoten standen je 2 Preßpumpen à 100 t mit Einzelantrieb in Verwendung. Im ganzen bestand die hydraulische Hebeanlage somit aus 8 Hebeböcken à 100 t, 108 Hebeböcken à 50 t und 18 Preßpumpen samt den zugehörigen Rohrleitungen und Verteilungsstücken.

Vom rechten Ufer aus wurde die Bogenmitte am 14. August erreicht, während die Montage der linken Brückenhälfte erst am 26. September 1931 bis zur Mitte gebracht werden konnte. Es wurde nun unverzüglich mit den Arbeiten am Bogenschluß begonnen. Die unbearbeitet gelieferten Enden der Bogen- und Fahrbahnteile der beiden Mittelfelder wurden nach sorgfältigem Ausrichten der montierten Bogenhälften unter Berücksichtigung der Temperatureinflüsse genau abgelängt, bearbeitet und bei einer Temperatur von  $+7^{\circ}\text{C}$  eingebaut. Die in diesen Tagen auch zur Nachtzeit herrschende abnormal hohe Temperatur hat die Arbeiten am Bogenschluß sehr verzögert und erst am 11. Oktober konnten die Gurte in der Mitte zusammengeschlossen werden. Nach nochmaligem sorgfältigem Ausrichten der Bogen-träger wurde mit dem Vernieten der Gurtknoten begonnen. (Abb. 9 zeigt den Bauzustand am 12. Oktober 1930).



Abb. 9.

Am 15. November wurde bei Anwesenheit des bekannten Moskauer Brückenbauprofessors Strelecky und einer Kommission vom Volkskommissariat für das Verkehrswesen (NKPS) die Brücke vom Gerüst freigemacht. Mittels der Hebeböcke wurde die ganze Konstruktion etwa 180 mm aufgehoben, die Holzlagen unter den Untergurtknoten wurden entfernt und hierauf in drei Senkungsoperationen, wobei die Stellringe der Hebeböcke auf vorher errechnete Maße eingestellt waren, auf die Lager abgesehen. Die einzelnen Operationen wurden von einer Zentrale aus durch elektrische Glocken- und Lichtsignale geleitet. Bei diesen Arbeiten hat sich die von der Firma „Hebezeug-Union“ in Berlin gelieferte hydraulische Hebeanlage sehr gut bewährt.

Nach dem Vernieten der Horizontal- und Querverbände fand am 28. und 29. November 1930 die von der Prüfungsstation des NKPS vorgenommene Erprobung des Bauwerkes für die Vor-Übernahme statt, welche durchaus günstige Resultate ergab. Mit Ende November war somit die Montagearbeit praktisch beendet.

Am 1. Dezember 1930 wurde der Eisenbahnverkehr über die Brücke eröffnet, der allerdings vorläufig nur in der Beförderung von Baumaterialien besteht, da die am linken Ufer anschließende Eisenbahnlinie noch nicht fertiggestellt ist.



Nach Durchführung von einigen nebensächlichen Nacharbeiten an den Geländern und der Gehwegbelagkonstruktion der Eisenbahn- und Straßenfahrbahnen konnte am 15. Dezember die letzte kleine Montagepartie von der Arbeitsstelle abreisen.

Die Montage sollte vertragsmäßig am 1. Mai 1930 begonnen und nicht später als am 31. Januar 1931 vollendet werden. Dieser Termin wurde erheblich unterschritten und hätte noch bedeutend mehr gekürzt werden können, wenn zum vereinbarten Zeitpunkt des Beginnes auf beiden Ufern zugleich mit der Arbeit hätte begonnen werden können.

#### Schlußbemerkungen:

Als Baumaterial für die Bogenträger, die Uferbrückenrahmen und die Wind- und Querverbände wurde Si-Baustahl verwendet, hinsichtlich dessen Qualität die nachstehend angeführten Bedingungen erfüllt werden mußten: Chemische Grenzwerte im fertigen Walzstück: C = max. 0,22%, P = max. 0,06%, S = max. 0,05%, Cu = min 0,18%, Si = 0,6—1%, Mn = 0,5—1%. Mechanische Eigenschaften: Spannung an der Streckgrenze = min 36 kg/mm<sup>2</sup>, Bruchspannung = 50—62 kg/mm<sup>2</sup>; die relative Dehnung durfte nicht weniger als 20% längs und 18% quer zur Walzrichtung betragen. Außerdem wurden bei der Abnahme mit den Probestäben noch Kalt- und

Heißbiegeproben vorgenommen. Für die Niete war ebenfalls Si-Stahl derselben Qualität vorgeschrieben.

Das Gewicht der montierten Eisenkonstruktionen setzt sich zusammen aus 198 t Stahlguß, 3880 t Si-Stahl und etwa 1500 t gewöhnlichem Flußstahl (St. 37). Alle Konstruktionen aus Si-Stahl, die Stahlgußteile für die Bogen- und Windverbandlager und die aus Flußstahl hergestellten Geländer der Straßengehwege lieferte die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, die übrigen aus Flußstahl (St. 37) bestehenden Teile der Straßen- und Eisenbahnfahrbahnen, einschließlich der Gehwegbelagkonstruktion wurden von dem russischen Werk Petrowsky in Dnjeppropetrowsk (Jekatarinoslaw) geliefert.

Das Schlagen der 250 000 Stück Montagenieten, und zwar 190 000 Si- und 60 000 Flußstahlnieten, erfolgte durchwegs mit Preßlufthämmern verschiedener Herkunft. Das Erwärmen der Nieten geschah in geschlossenen Nietwärmöfen mit natürlichem Zug und in offenen Feldschmieden mit Preßluftanschluß, in Koks- und Schmiedekohlenfeuer.

Das Aufbohren und Nachreiben der Nietlöcher wurde nur mit Preßluftbohrmaschinen durchgeführt.

Schließlich sei als bemerkenswert angeführt, daß bei dem ganzen fast 8 Monate dauernden Bau unter der ungefähr 200 Mann starken Montagemannschaft kein einziger schwerer Unglücksfall vorgekommen ist.

## DIE SAIDENBACHTALSPERRE DER STADT CHEMNITZ.

### IHRE PLANUNG, BAUEINRICHTUNG UND -AUSFÜHRUNG.

Von Dipl.-Ing. Erich Steyer, Arbeitsgemeinschaft Saidenbachtalsperre.

(Fortsetzung von Seite 704.)

## II. Baustelleneinrichtung und Bauausführung.

### 1. Grundlagen der Baustelleneinrichtung.

Die im vorhergehenden Abschnitt unter 4 beschriebene Saidenbachtalsperre wurde, wie schon erwähnt, der Arbeitsgemeinschaft Beton- & Monierbau A.-G., Eduard Steyer, Rud. Wolle, zur Ausführung übertragen.

Bei dem Umfange des Bauwerkes, ohne Nebenanlagen rd. 140 000 m<sup>3</sup> Erd- und Felsausbruch für die Baugrube und 200 000 m<sup>3</sup> Bruchsteinmauerwerk, mußte die Baustelleneinrichtung aufs sorgfältigste, unter Verwendung neuzeitlicher Maschinen geplant und durchgeführt werden.

Maßgebend für die Gruppierung der einzelnen Baustellenteile waren die Zufahrtswege, die Geländegestaltung, die geologischen Verhältnisse, unbedingte Gewährleistung bester Arbeit und die größtmögliche Mechanisierung des Betriebes. Ferner waren aus dem Vertrag mit der Bauherrschaft folgende Punkte zu berücksichtigen: Fördergleise dürfen auf die Mauer nicht verlegt werden, Durchfahren der Mauer durch Tunnels ist verboten, zur Mörtelherstellung wird Grubensand verwendet, dem bis zu 15% aus bodenständigem Gestein hergestellter Quetschsand zugesetzt werden darf und das Mischungsverhältnis des Mörtels besteht aus 0,6 Z + 0,75 Ktg + 1,5 Tr. + 5 S (i. Rt.).

Schließlich war nötig, im Sinne des Zusammenschlusses der einzelnen Firmen zur Arbeitsgemeinschaft, die Geräteparks der beteiligten Firmen weitestgehend zu verwenden und übermäßige Investierung durch Neuanschaffung von Großgeräten zu vermeiden.

Diese Punkte bilden die Hauptgrundlage für die Baustelleneinrichtung und stellen sich im einzelnen folgendermaßen dar.

Das Sperrengelände ist in einem Quertal der Flöha gelegen. Die Sperrbaustelle und das Gelände unterhalb bis zur Einmündung des Saidenbaches in die Flöha war größtenteils dicht bewaldet. In den Teilen oberhalb der Sperrmauer ist die Hang-

gestaltung flach, unterhalb der Sperrmauer schließen sich die Hänge zu einem eng gewundenen Tale zusammen. Durch das Sperrengelände führten nur Forstwirtschaftswege.

Im Flöhatal verläuft die eingleisige Reichsbahnhauptlinie Flöha—Pockau—Lengefeld. Die Baustelle konnte also nur von hier aus erschlossen werden durch Erbauung eines Anschlußbahnhofes in Normalspur. Umsatz- wie Rückstoßgleise sind bemessen für gleichzeitige Zustellung und Abfertigung von 16 Reichsbahnwagen. Der Anschluß an das Reichsbahnhauptgleis erfolgte mit einer elektrischen Sicherheitsweiche, die an das



Abb 4. Blick auf die Sperrstelle bei Beginn der Arbeiten.

Blocksystem des Bahnhofes Pockau angeschlossen ist. Eine Durchführung des Vollspurgleises bis zur Baustelle war wegen der engen Talschlucht und des Talgefälles unmöglich, weshalb der Anschlußbahnhof auch für den Umschlag auf die Baubahn von 900 mm Spurweite ausgestaltet wurde.

Die weitere grundlegende Bedingung für die Baustelleneinrichtung bildeten die geologischen Verhältnisse im Hinblick auf die Brauchbarkeit des vorhandenen Gesteins zu Mauerzwecken. Es galt eine Stelle zu finden, an der unter günstigen betrieblichen Verhältnissen mit Sicherheit ein ausreichendes Gesteinsvorkommen zu erwarten war.

Wie schon im I. Abschnitt geschildert, befindet sich die Sperrstelle im Gebiete des Marienberger Gneises, eines



blauen Biotit-Gneises. Das Sperrengelände ist mit Verwerfungslinien, die quer zur Längsausdehnung verlaufen, durchzogen. Wenig mehr als 100 m oberhalb der Sperre befindet sich eine solche Verwerfungslinie, oberhalb deren nach den Schürfungen fast ausschließlich der rötliche Muscovit-Gneis ansteht, und nur unterhalb war mit Sicherheit ein gut verwendbarer Biotit-Gneis zu erwarten. Es wurden

Schließlich mußte von vornherein bei der Eigenart des Biotit-Gneises als kristallinischen Schiefergesteins mit anfänglich stark verworfener Lagerung gerechnet werden. Die angenommenen Verhältnisse haben sich auch bei der Erschließung und dem Betrieb des Steinbruches als richtig erwiesen. Es zeigte sich eine verschiedene starke, mehrere Meter tiefe Abraum- und Verwitterungsschicht und hiernach ein in seinen Schichten und Lagerungen stark verworfenes Gesteinsvorkommen. Nach Eindringen bis etwa 20 m senkrecht zur Falllinie tritt allenthalben ein geschlossenes Massiv hervor.

Der Steinbruch wurde an der im Lageplan eingetragenen Stelle gewählt. Seine Sohle wurde so tief als betrieblich möglich angesetzt und hierzu die Ordinate 435, etwa 5 m unter Mauerkrone, gewählt.

So ergaben sich zwei Arbeitsplanien; die obere des Bruches mit Gewinnung und Antransport der Steine, und die untere des Anschlußgleises und der Baubahn mit der Zubringung der Bindemittel und des Sandes sowie der Bereitung des Mörtels. Der Höhenunterschied zwischen diesen beiden Arbeitsplanien beträgt 60 m.

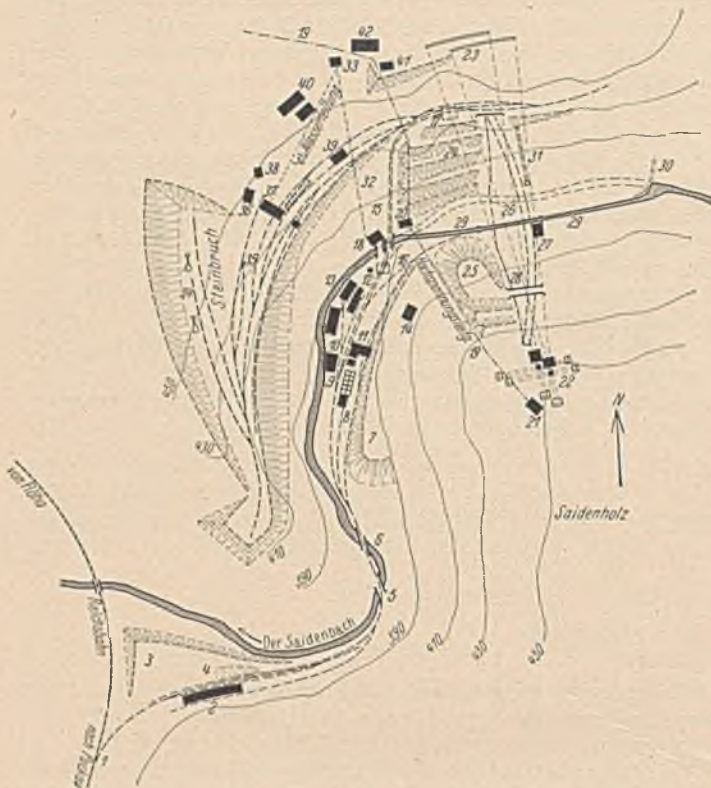
## 2. Einzelbeschreibung der Baustelleneinrichtung.

### a) Transporteinrichtung.

Wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, bestehen diese, durch die Wege und Geländeverhältnisse bedingt, ausschließlich aus Gleisbahnen. An der Einmündung des Saidenbachtals in das Flöhatal ist der Anschlußbahnhof in Normalspur errichtet. Die Entladung der Bindemittel erfolgt durch Hand, die Entladung des eingehenden Grubensandes durch einen normalspurigen Dampfgreiferkran, der gleichzeitig zur Ausführung der auf dem Bahnhof erforderlichen Rangierbewegung dient.

Kalk wird in abgedeckten Kastenkippern von  $4\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> Inhalt direkt an die Kalkaufbereitungsanlage gebracht, der Sand, soweit ihn der Betrieb unmittelbar verarbeiten kann, in  $4\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> Selbstkastenkipper an das Mörtelwerk transportiert. Soweit er auf Lager genommen werden muß, entlädt ihn der Greifer in einen selbst konstruierten Silowagen, welcher ein fahrbares Förderband von 15 m Länge beschickt. Das Förderband stapelt einmal den Sand auf Halde, andererseits dient es bei Entnahme von der Halde zur Beladung der Transportwagen.

Um den Höhenunterschied von 60 m der beiden Arbeitsplanien zu überwinden, wurde als Verbindungsglied zwischen beiden ein zweigleisiger 900 mm-spuriger Schrägaufzug mit einem Gefälle von durchschnittlich 1:3 entworfen. Dieser Schrägaufzug mußte ausgebaut werden für die Beförderung des von unten kommenden Mörtels (nach Hochwachsen der Mauer über Talsohle), zum Abwärtsbringen der im Steinbruch anfallenden Zuschlagsstoffe, zum Austausch der Fördergeräte innerhalb der beiden Arbeitsplanien und zur Zufuhr der oben gebrauchten Betriebsstoffe wie Kohle, Rohöl, Schmieröl usw. Die Bearbeitung ergab, daß ohne äußerst umfangreiche Erdarbeiten oder Brückenunterbauten eine Trassierung in Kurve bei gleichbleibendem Gefälle die wirtschaftlichste Lösung war.



- |                               |                                  |   |
|-------------------------------|----------------------------------|---|
| 1. Anschluß an die Reichsbahn | 16. Spannvorrichtung zu 15       | 29. Umlaufrinne                         |
| 2. Vormischanlage             | 17. Antriebsstation zu 15        | 30. Staudamm                            |
| 3. Kippe                      | 18. Kompressor- und Pumpenhaus   | 31. Schrägaufzug                        |
| 4. Sandlager                  | 19. Hochspannungsleitung         | 32. Wasserleitung                       |
| 5. Feldbahnbrücke             | 20. Transformatorhaus            | 33. Wasserbehälter                      |
| 6. desgleichen                | 21. Transformatorhaus            | 34. Steinbruch                          |
| 7. Kippe                      | 22. Feste Stützen der Kabelkrane | 35. Gleisanlagen                        |
| 8. Kalklöseanlage             | 23. Pendelstützen der Kabelkrane | 36. Bohrerschmiede                      |
| 9. Sägewerk                   | 24. Kippen am Steilhang          | 37. Großsortieranlage mit Zwickelwäsche |
| 10. Magazin                   | 25. Kippen am Flachhang          | 38. Windenhaus                          |
| 11. Mortelmischanlage         | 26. Baugrube                     | 39. Brechanlage                         |
| 12. Werkstatt                 | 27. Wasserhaltung                | 40. Wohnbaracken                        |
| 13. Lokschuppen               | 28. Absetzbrücke                 | 41. desgleichen                         |
| 14. Baubüro                   |                                  | 42. Kantine                             |
| 15. Schrägaufzug              |                                  |   |

Abb. 5. Baustellenplan.

eingehende Schürfungen in dem in Frage kommenden Gelände ausgeführt. Unterhalb der Sperrmauer, in ca. 400 m Entfernung, wurde eine Stelle gefunden, die aber größere Mengen oberen Abraums und auch nach Beseitigung der Abraumschicht bis in größere, durch oberflächliche Schürfungen nicht feststellbare Tiefen, eine derbe Zerklüftung und teilweise unfrisches Gestein ergab. Diese Stelle erhielt bei den eingehenden Beratungen mit den zur Begutachtung gebeten Herren des Geologischen Landesamtes den Vorzug. Es wurde beschlossen, den Steinbruch in genügender Höhe in Angriff zu nehmen, um in allen Fällen mit Sicherheit das benötigte Material an dieser Stelle zu finden. Es wurde also bewußt auf die Anlage mehrerer Steinbrüche verzichtet und die etwas umfangreichere Erschließungsarbeit an der gewählten Stelle in Kauf genommen.



Abb. 6. Anschlußbahnhof mit Bindemittelagern, Vormischanlage und Sandumschlag.



Diese Planung ergab zunächst Schwierigkeiten, doch fand sich schließlich als Lösung ein Seilscheibenantrieb nebst Einbau einer großen Anzahl Umlenkrollen, um einen sich der Kurve genügend anschmiegenden Seilzug zu erhalten. Im Betrieb hat sich die Anlage durchaus bewährt.

b) Bindemittellagerung, Vormischung, Mörtelherstellung.

Die Bindemittellagerung erfolgt für den in Papiersäcken ankommenden Zement in einem großen, in Kojen eingeteilten Lagerschuppen und für den lose ankommenden Traß in einem



Abb. 7. Schrägaufzug.

Großraumsilo. Zwischen beiden ist die Wiege- und Vormischanlage gruppiert und zwar so, daß alle drei Anlagen als ein Gebäudekomplex erscheinen. Der Zement wird nach längerer Lagerdauer und nach Prüfung durch die Bauverwaltung aus den Kojen an die unter dem Schuppen entlanglaufende Förderschnecke herangebracht und durch Aufschneiden der Säckelose indie Einfülltrichter geschüttet. Aus diesen heraus fördert die Schnecke den Zement nach dem Mittelbau. Hier gelangt er in einen senkrechten geschlossenen Elevator, der ihn dem Zementzwischenlo aufgibt.

Der lose ankommende Traß wird mit Schaufeln über Staubfangklappen direkt einem senkrechten Elevator aufgegeben, welcher den Traß auf die Höhe des Großraumsilos hebt und hier einer in mitten des Großraumsilos auf die ganze Länge desselben laufenden Schnecke aufgibt. Die Schnecke wird vom Bedienungssteg aus je nach Bedarf geöffnet, so daß der Traß an der zur

gleichmäßigen Füllung des Großraumsilos gerade erforderlichen Abwurfstelle aus der Schnecke herauskommt.

Der natürliche Böschungswinkel des Trasses bedingt zum gleichmäßigen Ablauf und zur vollständigen Entleerungsmöglichkeit des Silos die Ausbildung von allseitigen Rutschflächen. Es entstehen so bei der Größe des Silos sechs untere Entleerungsstellen, die durch einfache Siloschieber geöffnet oder geschlossen werden können und den Traß in eine unterhalb des Silos verlegte Förderschnecke ablassen. Die Förderschnecke bringt den Traß einem zweiten Traßelevator zu, der ihn in das Traßzwischenlo, welches unmittelbar neben dem vorher erwähnten Zementsilo liegt, zuführt. Von hier ist der Gang der Bindemittel der allgemein bekannte über Siloentleerungsschnecke mit Endausschalter, automatische Gewichtswaage, Trockenvormischer in das Gemischsilos. Von diesem werden die Bindemittel über einen Sackschlauch in die großen 5 m<sup>3</sup> fassenden Silowagen abgelassen und in diesen nach dem eigentlichen Mörtelwerk befördert.

Da Traß lose in Waggonen ankam, und diese nicht bis zur Baustelle durchgeführt werden können, ergab sich zwangsläufig eine Trennung der Bindemittellagerung, Abwiegung und Vormischung vom Mörtelwerk.

Das Mörtelwerk besteht aus der Aufgabe- und Beschickungseinrichtung und der Mischanlage. Die Beschickung der Zwischenilos des Mörtelwerkes mit Bindemitteln erfolgt von den Silowagen aus, in deren unterem Ende sich ein Schieberverschluß befindet, über ein unter der Gleisplanie eingebautes Eisenbetonsilo und von diesem über Entleerungsschnecken durch einen senkrechten geschlossenen Elevator in das hochgelegene Bindemittelsilo. Die Zuschlagsstoffe werden in einen neben und unterhalb der Gleisplanie angeordneten Silo von 30 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen aufgegeben und gelangen über Schüttelaufgabe und schrägen offenen Elevator in die Zuschlagstoffsilos. Von diesen sind drei im Mörtelwerk eingerichtet. Je nach Einstellung der oberen Rutsche wird das eine oder das andere gefüllt. So ist es möglich, Mörtelsand sowie Betonsand und Grus resp. Schotter gesondert abzunehmen. Die Abnahme der Zuschlagstoffe erfolgt über Meßgefäße, die Abnahme des Zement-Traß-Gemisches über Siloentleerungsschnecken und automatische Waagen. Bindemittel und in Meßgefäßen abgemessene Zuschlagstoffe treffen sich in dem Vorsilo der Betonmischmaschine von 1250 l Inhalt. Bindemittel und Zuschlagstoffe werden dann trocken in den

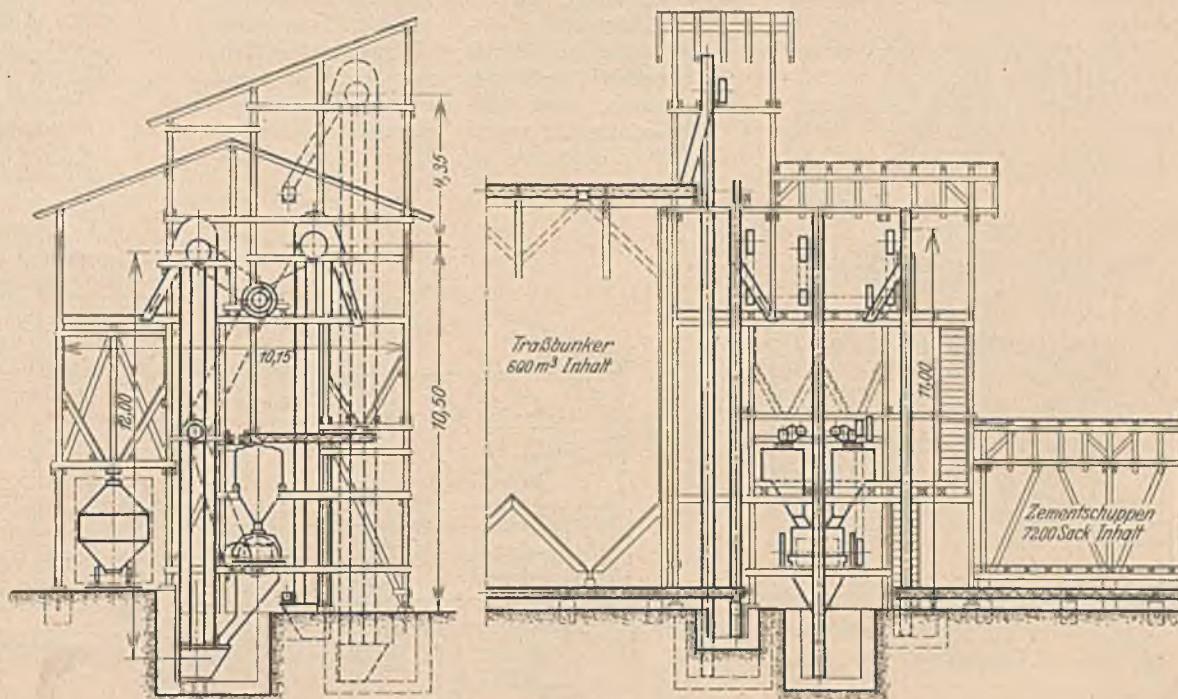


Abb. 8. Bindemittel-Vormischanlage und Lagerschuppen.



Mischraum der Maschine eingelassen und treffen sich erst hier mit dem für den Talsperrenmörtel vorgeschriebenen Weißkalk.

Der Weißkalk kommt als Stückkalk in geschlossenen Kalkwagen auf den Vollspurgeleisen an, wird von Hand auf geschlossene Kastenkippen umgeladen und auf der 900-mm-spurigen Baubahn zur Kalkaufbereitung transportiert. Das Entladegleis in der Kalkaufbereitung faßt jeweils drei Kastenkipper, deren Inhalt dem eines Reichsbahnwaggon entspricht. Ein schräger offener Elevator bringt den in einem Backenbrecher zerkleinerten Stückkalk über ein Zwischensilo zur Kalklöschmaschine. Diese besteht aus einem kippbaren Bottich mit Rührarmen. Das erforderliche Wasser wird hier zugesetzt, und durch das

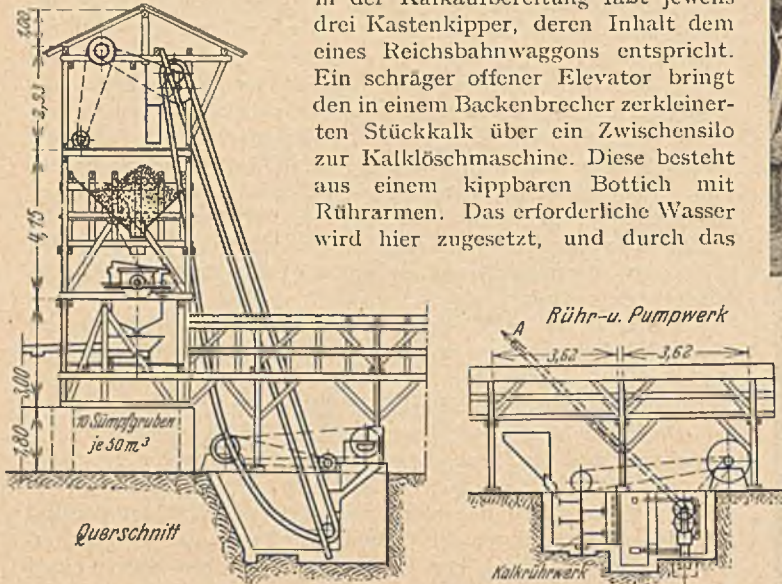


Abb. 9. Kalkaufbereitungsanlage.

dauernde Rühren und Umwalken wird der Kalk in verhältnismäßig kurzer Zeit abgelöscht.

Nach dem Löschen kommt der Weißkalk in wässriger Form durch eine Verteilungsrinne in eine der 12 aus Eisenbeton hergestellten Sumpfgruben. Bei früheren Bauten hatten sich immer große Schwierigkeiten beim Mischen des Zement-Traß-Sand-Gemisches mit dem Weißkalkteig ergeben. Es war eine Mischdauer von wenigstens 6 Minuten erforderlich, um die Bildung von Kalkklumpen im Mörtel zu vermeiden. Grundsätzlich wird deshalb im vorliegenden Falle Kalkmilch an Stelle von Kalkteig

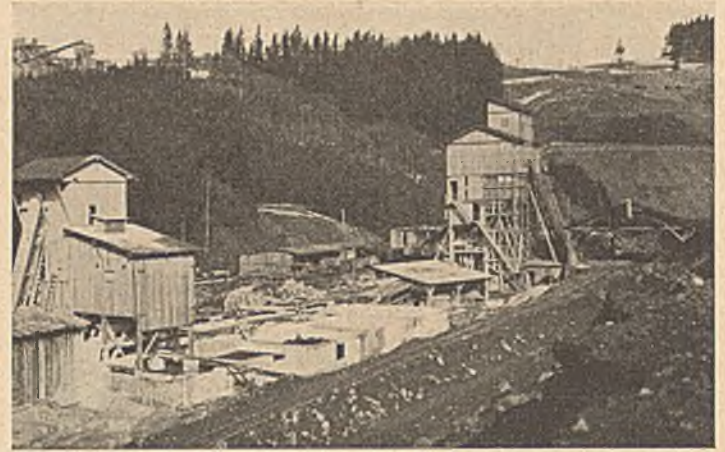


Abb. 11. Kalklöchanlage, Sumpfgruben, Mörtelwerk.

verwendet. Die Weißkalkmilch wird aus Brei und Wasser, die etwa im Verhältnis 1 : 1 untereinander gemengt werden, in einem Rührgefäß, das gleichzeitig als Abmeßgefäß dient, erzeugt. Mittels einer Kalkpumpe wird sie in das obere Geschoß des Mörtelwerkes in einen Zwischenbehälter mit Rührarmen gedrückt und dort ständig in Wallung erhalten. Aus einem darunter angeordneten Meßgefäß gelangt die Weißkalkmilch in die Mischmaschine, wo sie dem Zement-Traß-Sand-Gemisch als Anmachewasser zugesetzt wird. Durch dieses Verfahren wird der Weißkalk leicht

transportabel und außerdem eine erhebliche Kürzung der Mischdauer erreicht. Bereits nach 1 1/2 Minuten Mischdauer zeigt sich ein durchaus einwandfreier Mörtel. Bei der Größe der Anlage stehen für jede Mischung 3 Minuten zur Verfügung. Gegenüber der früheren Mörtelmischdauer von 6 Minuten ist dies ein ganz bedeutender Gewinn. Von den Mischmaschinen fällt der Mörtel in selbstgebaute 2 m³ fassende hölzerne Kübel, die auf Unterstellen unter die Kabelkräne verfahren werden und von diesen an die Arbeitsstellen der einzelnen Maurergruppen versetzt werden.

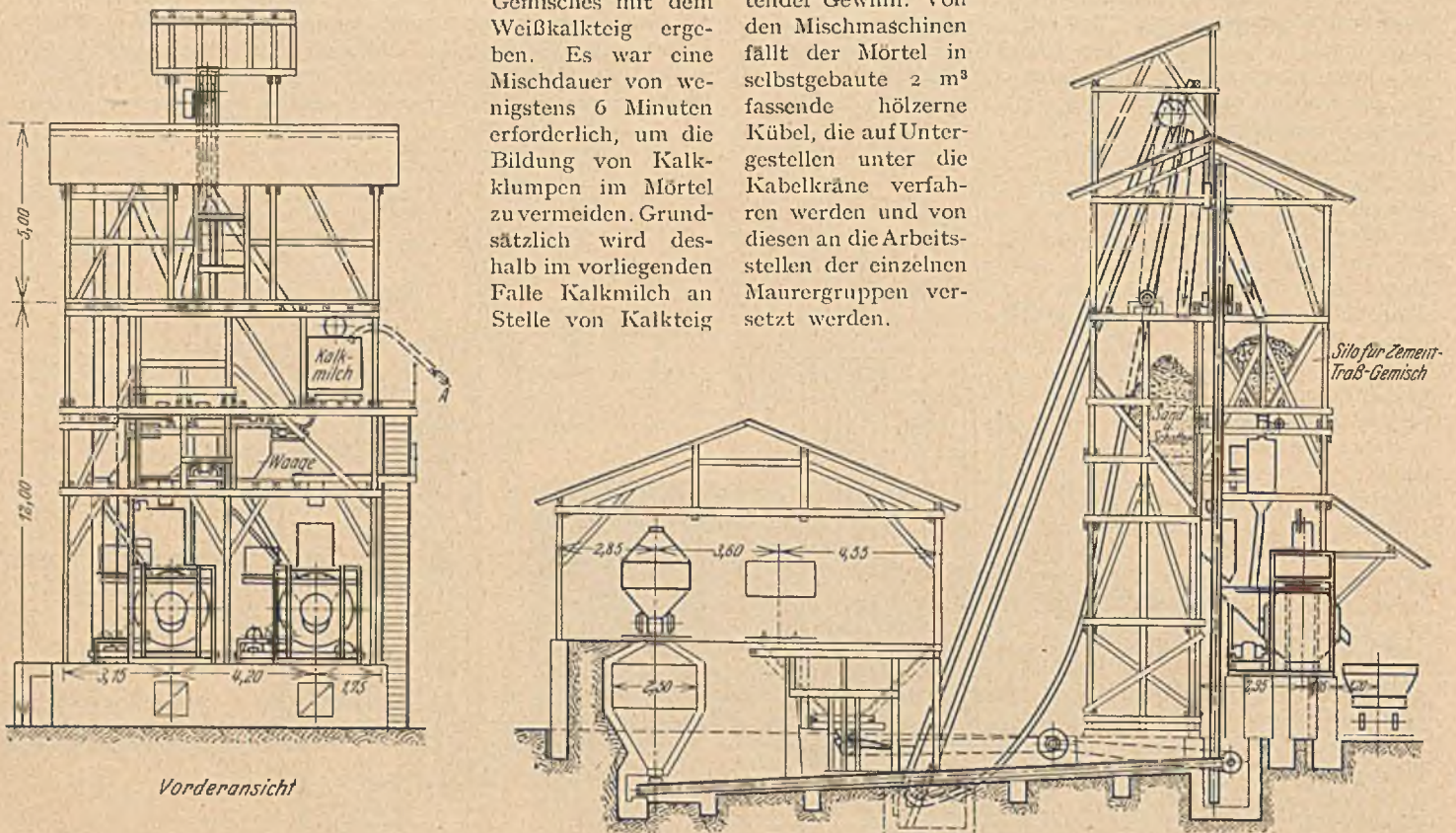


Abb. 10. Mörtel- und Betonmischanlage. Querschnitt



c) Beschickung der Mauer.

Die früher erwähnte bauseitige Bestimmung betr. Beschickung der Mauer (Verbot von Gleisen auf der Mauer und der Einrichtung von Tunnels) wurde durch Verwendung eines Doppelkabelkranes aus den Beständen einer Arbeitsgemeinschaftsfirma erfüllt. Er ist als Sektorkran erbaut und hat eine Spann-



Abb. 12. Die fahrbaren Pendelstützen der Sektorkabelkräne.

weite von 410 m bei einer Katzfahrgeschwindigkeit von 300 m/min und einer Tragkraft am Kranhaken von 6 t. Der Doppelkabelkran gestattet eine Leistung bis zu etwa 600 m<sup>3</sup> fertigen Mauerwerks täglich.

Die Kabelkräne sind in ihrer Anschaffung und Aufstellung zwar sehr teuer, jedoch werden diese Ausgaben vollauf ausgeglichen erstens durch den Vorteil, den eine einmalige Gleisanlage, die vom ersten bis zum letzten Tage verwendet werden kann, bietet, zweitens durch die große Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit und drittens durch die bei ihrer Verwendung bedingte klare Baustellendisposition. Schon bei den Ausschachtungsarbeiten macht sich dies bemerkbar. Einfahrten der Fördergeräte mit steilen Neigungen in tiefliegende Baugruben, besondere Aufzugsvorrichtungen, wie Schrägaufzüge und ähnliche Hilfsmittel, fallen weg. Sobald die Ausschachtungsmassen im Adhäsionsbetrieb nicht mehr abgefahren werden können, übernehmen die Kabelkräne den Abtransport aus der Baugrube. Die Hauptaufgabe der Kräne ist aber die Beschickung der Sperrmauer mit Mörtel und Bruchsteinen. Hier zeigt sich die hohe Einzelleistung der Kräne besonders vorteilhaft. Mit jedem Kranhub können 2 m<sup>3</sup> Material befördert werden. Massen-

leistungen werden leichter mit wenigen großen Arbeitsgängen als mit vielen kleinen erreicht. Viele Arbeitsgänge ergeben viel totes Spiel! Andererseits kann ein großer Kabelkran nicht zum Versetzen von Einzelsteinen verwendet werden, dazu ist er zu wertvoll. Hiernach muß sich Steinbruchbetrieb und Schießverfahren richten, bis es gelungen ist, ein leicht bewegliches, den Kabelkranbetrieb nicht störendes Versetzgerät (Mauerkran) zu bauen.

d) Steinbruchbetrieb und Maschinenanlagen hierzu.

Der Ausstattung des Steinbruchbetriebes wurde die größte Sorgfalt gewidmet, weil erfahrungsgemäß gerade die Steinbrüche das Schmerzenskind aller Talsperrenbauten sind. In der Nähe einer gut geeigneten Sperrstelle (Enges Tal) wird sich selten ein guter Steinbruch befinden. Hierzu treten die besonderen Anforderungen an die Steingewinnung für eine Bruchsteinsperrmauer. Die Steine sollen möglichst groß ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  m<sup>3</sup>) belassen werden, jedoch dürfen sie auch nicht zu groß sein, weil sonst ihre Verwertung auf der Mauer schwierig oder gar unmög-



Abb. 13. Großsortier- und Waschanlage.

lich ist. Weiterhin befinden sich in den Talsperrensteinbrüchen meist innere Zerklüftungen, die mit Verwitterungsprodukten angefüllt sind und gründliche Reinigung der Steine vor der Vermauerung bedingen. Diesen Schwierigkeiten mußte in der Wahl des Abbaufahrens Rechnung getragen werden. Bei früheren Bruchsteinsperren wurden entweder die von der Stein-

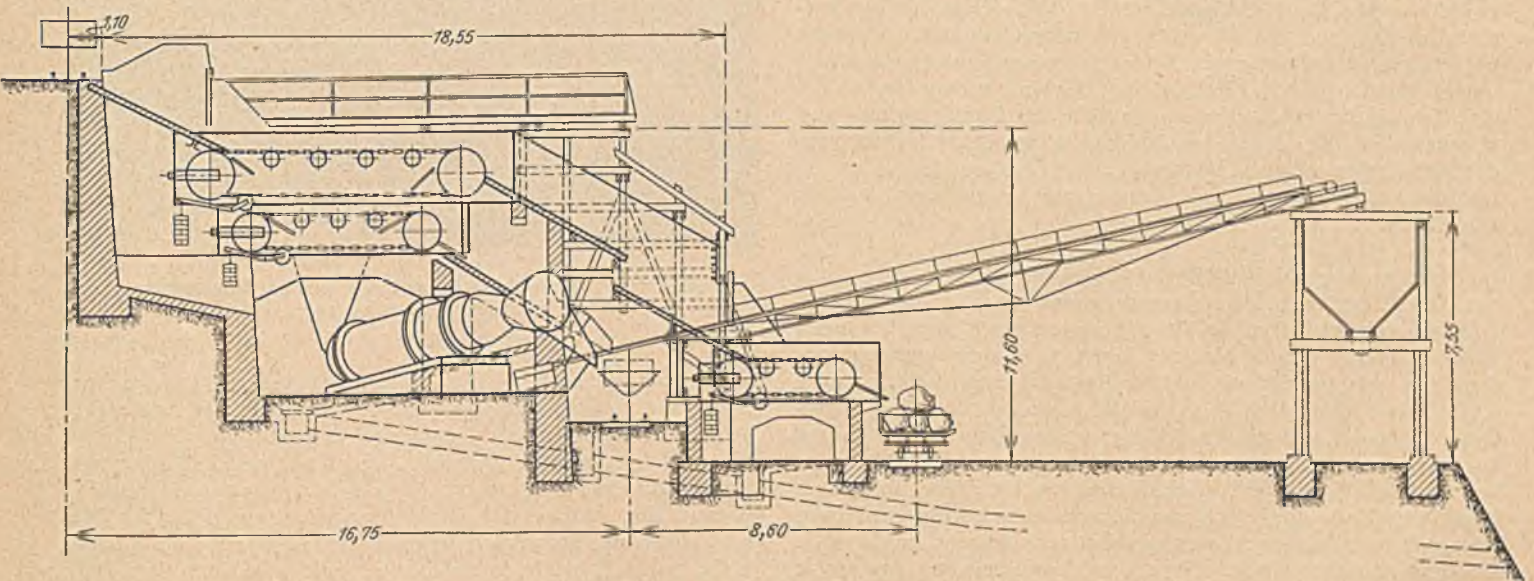


Abb. 14. Großsortier- und Waschanlage.



bruchwand anfallenden Gesteinsmassen im Bruch von Löffelbaggern auf Fördergefäße geladen, auf der Steinwäsche abgekippert, dort von Hand gereinigt und sortiert und dann zur Verwendungsstelle gefördert, oder die Sortierung erfolgte im Bruch von Hand auf Steinschalen. Es konnte dann die Reinigung auf der Handwäsche mit Wasserstrahl und Bürste direkt auf den Steinschalen erfolgen. Bei den für die Saidenbachtalsperre anstehenden großen Massen konnte eine Mechanisierung versucht werden. Sie erfolgte durch den Einbau einer Groß-Sortier- und Waschanlage. Der Grundgedanke dieser Anlage beruht auf der Verwendung mehrerer Kettenwanderoste. Bei der Großsortieranlage sind diese Kettenwanderoste durch verschiedene Abstände der Ketten zur Sortierung eingerichtet. Gleichzeitig erfolgt bei der Wanderung der Gesteinsmassen über die Kettenoste eine intensive Waschung mit Hochdruckwasserstrahl. Das kleinste Korn der Steinmassen (Zwicker- und Brechersteine) fällt durch die Spalten der Ketten rasch durch und wird nicht genügend gewaschen. Es ist daher im Zusammenhang mit dem zweiten Kettenwanderrost eine Gegenstrom-Waschmaschine aufgestellt. Durch diese Anlage ist es möglich, die Gesteinsmassen im Bruch mit Löffelbagger unsortiert aufzuladen. Die durch die Maschine aussortierten und gewaschenen Steine werden von dieser direkt auf die Steinschalen, die den besonderen Erfordernissen des Kabelkranbetriebes entsprechend konstruiert sind, aufgeladen und auf diesen unter den Kabelkran zum Transport nach der Verwendungsstelle verfahren. Die für die Mauerung nicht verwendbaren Steine aus der Gegenstromwaschmaschine werden in Kastenkippern zur Brech- und Mahlanlage transportiert. Hier werden sie zu Schotter, Grus und Quetschsand verarbeitet.

Weiterhin dienen zur rationellen Ausgestaltung des Steinbruchbetriebes noch folgende Anlagen: Eine Kompressorenanlage mit drei feststehenden Einzylinder-Verbund-Kompressoren von je  $10,5 \text{ m}^3$  angesaugter Luftmenge pro Minute und einem Enddruck von 6 at; eine Preßluft-Bohrerschärf- und Stauchanlage mit Rohöglühöfen, sowie zwei Hochdruckzentrifugalpumpen von etwa 85 m manometrischer Förderhöhe bei 800 l Leistung pro Minute und zur Erzeugung des Hochdruckwasserstrahles noch zwei Hochdruck-Zentrifugalpumpen.

#### e) Sonstige Baustellen-Einrichtungsteile.

Neben den bisher unter a bis d beschriebenen Baustelleneinrichtungen sind die auf jeder Großbaustelle unentbehrlichen Baustellenteile vorhanden wie: Reparaturwerkstatt mit mehreren Gebläsen, Drehbank, Bohrmaschinen, Shaping-Maschinen, ein umfangreiches Magazin mit Ersatzteilen usw. Sämtliche Kraftmaschinen der Baustelle werden elektrisch betrieben. Die Stromversorgung erfolgt durch die Aktiengesellschaft Sächsische Werke. Eine 10 000-Volt-Hochspannungsleitung führt nach den zwei Transformatorenstationen der Baustelle. Diese sind so aufgestellt, daß sie den Hauptstromverbrauchsstellen möglichst nahe liegen, so daß die teure Niederspannungsleitung so kurz wie irgend möglich wurde. Nach diesem Gesichtspunkte wurde die eine Transformatorenstation in die Nähe der Kompressoren- und Pumpstation, die andere unmittelbar neben die Windenhäuser der Kabelkräne gebaut. Bei dem großen Umfange der Baustelle war die Errichtung von zwei Transformatorenstationen äußerst vorteilhaft.

### III. Ausführung der Bauarbeiten.

Die Herstellung des gesamten Bauwerkes ist in den Jahren 1929/32 geplant. Die Arbeiten konnten nach dem strengen Winter 1928/29 Anfang Mai des Jahres 1929 aufgenommen werden. Es verging für die notwendigste Baustelleneinrichtung, d. h. Anschlußbahnhof, Fördergleis, Abholzen des dichtbewaldeten Geländes, ein großer Teil der besten Bauzeit des Jahres 1929. Sobald der Antransport der Maschinen und Geräte möglich war, wurde mit der Ausschachtung der Baugrube im großen begonnen. Ende Juni 1929 war dies erreicht und die Förderung konnte bald so gesteigert werden, daß vom August an die volle Leistung erreicht wurde. Nach dem Bauprogramm sollte vor

Beginn der Mauerung die Baugrube in der ganzen Länge fertiggestellt sein. Hierzu waren anslagsgemäß etwa  $118\,000 \text{ m}^3$  Massen, vorwiegend zerklüfteter und fester Felsen, zu gewinnen.

Da mit der Mauerung im Frühjahr 1930 begonnen werden sollte, stand in Anbetracht der schweren Massen und der beengten Abbauverhältnisse der Talsperren-Baugrube verhältnismäßig kurze Zeit zur Verfügung. Dieser Teil des Bauplanes war aus den Erfahrungen bei früheren Talsperrenbauten heraus bedingt. Es zeigten sich häufig noch unangenehme Überraschungen an den Hängen, und es kam die gesamte Baudisposition in Stockung, weil beim Aufschluß der Baugrube an den Hängen stärkere Zerklüftungen auftraten und das Felsmassiv tiefer lag, als erwartet wurde. Aus diesem Grunde und wegen der geringen Bauzeit wurde die Ausschachtung der Baugrube nicht dort begonnen, wo



Abb. 15. Baugrube mit Wasserhaltung und Umleitungsrinne. Bauzustand April 1930.



Abb. 16. Blick auf die Sperrmauer von der Wasserseite. Bauzustand Oktober 1930.

zuerst gemauert werden sollte, sondern so hoch, als die zur Ausschachtung vorgesehenen Raupenbagger und die im Adhäsionsbetriebe höchstzulässigen Neigungen es gestatten. Es konnte also im Jahre 1929 im Juni bis August mit einem Bagger und darnach mit zwei Baggern die Ausschachtung begonnen werden, während der Aufbau der Baustelleneinrichtung nebenher lief. Die Bagger arbeiteten sich in mehreren Absätzen in die Tiefe hinein, bis die Talsohle, in welcher der Saidenbach im alten Bett



floß, erreicht war. Nach deren Erreichung wurde der Sайденbach in einer hangseitigen Rinne über die bereits entstandene Baugrube hinweggeleitet und so konnten die Bagger an den Aushub der Baugrube in der Talsohle herangehen. Gleichzeitig wurde in kleineren Staffeln die Ausschachtung in den oberen Teilen der Hänge betrieben. Die hier anfallenden Massen wurden durch die Kabelkräne aufgenommen. Die Abraummassen wurden auf die Hangkippen, die zum Vermauern brauchbaren Steine auf das Reservelager unter den Kabelkranpendelstützen gebracht. Es gelang, die gesamte Ausschachtung, die sich wegen teilweise schlechter Felsverhältnisse auf rund 135 000 m<sup>3</sup> erhöhte, im wesentlichen bis zum Februar 1930 zu Ende zu führen. Es blieb jedoch die schwierige und langwierige Arbeit des Nachputzens und Nachbrechens des Felsens mit seinen unendlich vielen kleineren und größeren Klüftungen übrig, bevor mit der Mauerung begonnen werden konnte. Nach Ausarbeiten aller Verschmutzungen und Klüftungen ergab sich eine wild ausschende Gründungssohle, die nun durchweg mindestens 2 m im gewachsenen, geschlossenen Felsmassiv lag. Die kleinen Klüftungen und Gänge wurden mit Beton sorgfältig ausgestampft und außer-

dem wassersaits und zum Teil auch noch in den weiter luftseits gelegenen Teilen Injektionen mit Zementmilch in Bohrlöcher bis zu 10 m Tiefe vorgenommen, um die unter der Gründungssohle liegenden unzugänglichen Klüfte und Hohlräume zu schließen. Hiernach konnte Anfang Juni 1930 mit der Mauer begonnen werden. Trotz des späten Beginnes der Mauerung konnte das Bauziel 1930 bis zum Eintritt des Winterwetters erreicht werden. Die Mauer wurde durchweg bis 1,5 m über Grundablaßrohrscheitel durchgeführt, Einlaufgerinne, Auslaufgerinne, Schieberhaus, Schlitzbeton, Torkretputz und Klinkerplattenverblendung hergestellt.

Zum Schluß seien noch die Hauptlieferanten der Baustelleneinrichtungsteile genannt:

Bindemittelumschlag, Mörtelwerk und Kalkaufbereitung sowie Großsortier- und Waschanlage: „Ibag“, Internationale Baumaschinenfabrik, Neustadt a. d. Haardt.  
Seilbahnen: Fa. Kurt Rudolph, Leipzig.  
Kompressoren: Fa. Borsig, Berlin.  
Preßlufteinrichtungen: Fa. Flottmann, A.-G., Herne.  
Wasserversorgung: Fa. Nacher, Chemnitz.

## MASCHINELLE BÖSCHUNGS-PROFILIERUNG UND BÖSCHUNGSBETONIERUNG.

Von Albert Jacob, Abt.-Direktor (VDI), Zweibrücken, Pfalz.

In Heft 9 dieser Zeitschrift vom Jahre 1928 und Heft 7 vom Jahre 1931 wurden Böschungsbetonier- und Böschungsplaniermaschinen beschrieben, wie sie die Dingersche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken, auf Grund ihrer Patente seit einigen Jahren baut.

Wenn auch derartige Maschinen bisher den technischen und wirtschaftlichen Erfordernissen einer Baustelle jeweils angepaßt werden konnten, so scheiterte in gewissen Fällen die Verwendung solcher Apparate, besonders bei kleinen und kleinsten Baustellen, an dem Anschaffungspreis. Bei größeren Böschungsarbeiten spielt derselbe kaum eine nennenswerte Rolle, weil die Belastung pro qm oder cbm eine so geringe ist, daß auch schwere und teure Maschinen sich an einem Bauobjekt bis zu zweimal amortisieren können. Auch dort, wo solche halbautomatischen Böschungsmaschinen noch eine durchaus zulässige Belastung auf den qm oder cbm ergeben hätten, wurde es notwendig, ganz einfache und billige Apparate vorzusehen, um die Verwendung von Arbeitslosen nach Vorschrift der Baubehörden in größerem Umfange zu ermöglichen. Bei technisch komplizierten Baustellen und dort, wo ein häufiger Umbau von Böschungsapparaten in Frage käme, macht sich ebenfalls das Bedürfnis nach leicht transportablen und billigen Einrichtungen bemerkbar.

Es sind nun kleine Apparate herausgekommen, deren Anschaffung von keinem Unternehmer einen nennenswerten finanziellen Aufwand erfordert, die aber trotzdem mit einem sehr hohen Grade von Wirtschaftlichkeit arbeiten und außerdem leicht transportabel sind bzw. deren Montage und Demontage keinerlei besondere Umstände machen. Bedingung war, sowohl für die Böschungsprofilier- wie auch für die Böschungsbetonierapparate, die sichere Erzielung einer profilhaltigen Oberfläche, weshalb auf die Führung des eigentlichen Arbeitsgerätes durch einen Brückenträger nicht verzichtet werden konnte.

Abb. 1 zeigt einen Böschungsplanierapparat, in dessen Fahrbrücke sich ein Planierwagen bewegt und zwar mit vier Laufrädern im Untergurt so beweglich, daß eine absolut zwangläufige Führung parallel zur theoretischen Böschungslinie gewährleistet ist. Die vier Laufräder bewegen sich in den U-Eisen des Untergurtes und verhindern bei einem Materialwider-

stand das Anlüften des Wagens. Die Fahrbrücke stützt sich mit ihrem oberen Kopf mit Hilfe von zwei größeren schmiedeeisernen Laufrädern auf eine einfache U-Schiene mit einer Bohlenunterlage, während der untere Brückenkopf mit einem Plattformwagen fest verbunden wird. Auf der Plattform dieses Wagens ist eine Elektro-Kabelwinde angeordnet. In Fällen, wo kein elektrischer Strom zur Verfügung steht, kann auch eine Winde mit Antrieb durch Benzol- oder Dieselmotor Verwendung finden. Die Winde bzw. die Kabelführung ist so angeordnet, daß bei wechselnder Drehrichtung der Trommel

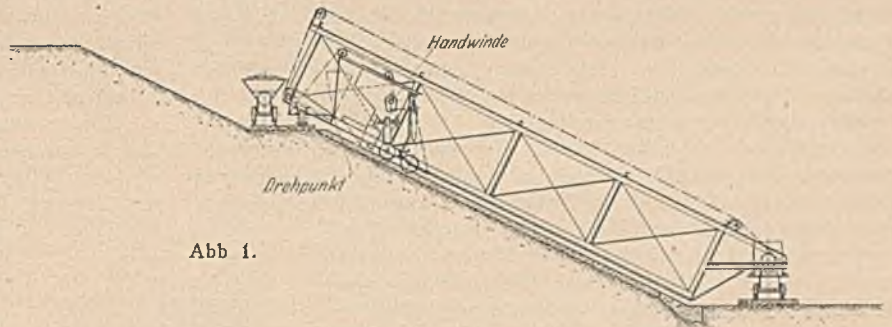


Abb. 1.

der Planierwagen nach beiden Richtungen bewegt werden kann. Der gesamte Kraftbedarf beträgt nur 5 bis 6 PS. Der Planierwagen ist an beiden Kopfseiten an einem Kabel befestigt. An der Vorderwand des Wagens befindet sich eine vertikal verstellbare Pflugschar aus Panzerstahl, dahinter ist eine Preßwalze zur Verdichtung der Böschung angeordnet. Die Preßwalze ist in der Vertikalebene verstellbar vorgesehen und für Ballast eingerichtet. Sowohl beim Planieren wie auch beim Pressen der Böschung kann, mit Rücksicht auf die zwangläufige Führung des Wagens, das Gesamtgewicht der Einrichtung von etwa 3500 kg zur Auswirkung kommen, sodaß also ein Abheben nicht so ohne weiteres möglich ist und andererseits ganz erhebliche Walzendrücke entstehen. Die Planierung erfolgt von oben nach unten in Streifen von etwa 1 m Breite. Beim Versetzen des Apparates in der Längsachse der Böschung wird er nur etwa 95 cm weit gefahren, damit zur Erzielung eines glatten Anschlusses die fertige Arbeitszone jeweils um 5 cm überstrichen wird. Die Längsversetzung erfolgt mittels einer am oberen und



am unteren Kopfe der Fahrbrücke angeordneten, mit Handkurbel versehenen Schneckenwandwinde, deren Kabel auf 30 bis 50 m Länge vorgestreckt und am Boden befestigt wird.

Zur Bedienung der Einrichtung sind höchstens zwei Mann erforderlich. Die Arbeitsgeschwindigkeit des Wagens beträgt 2 m pro Minute. Tägliche Arbeitsleistung des Gerätes 500 bis 600 qm fertige Böschung.

Abb. 2 zeigt einen neuartigen Böschungsbetonierapparat. In der Fahrbrücke bewegt sich ein Betonierungswagen, welcher

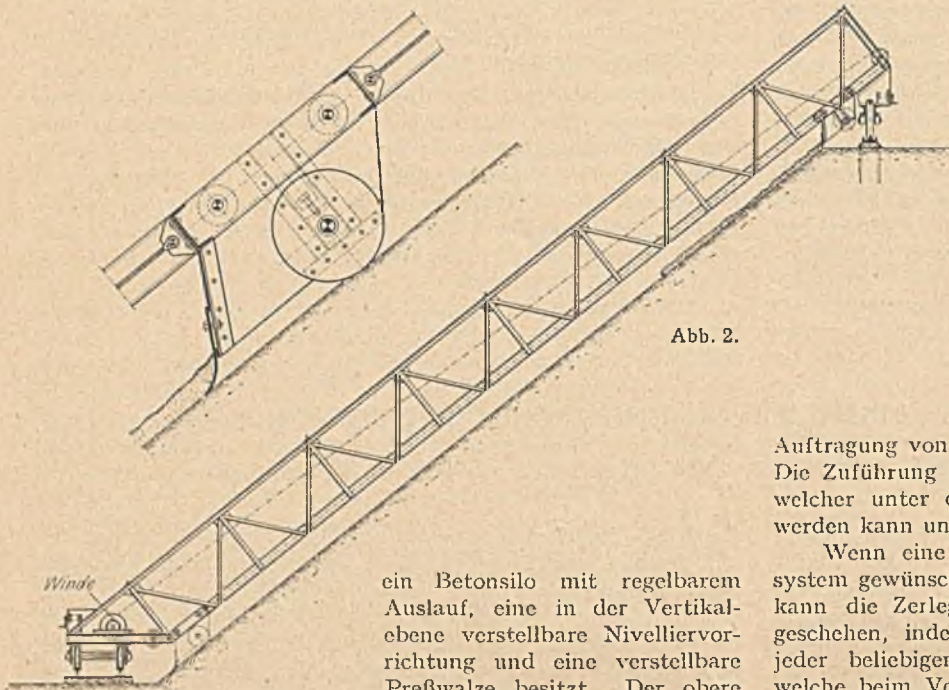


Abb. 2.

ein Betonsilo mit regelbarem Auslauf, eine in der Vertikalebene verstellbare Nivellier Vorrichtung und eine verstellbare Preßwalze besitzt. Der obere Kopf der Fahrbrücke stützt sich mit leichten Rädern auf ein U-Eisen, welches auf den verlängerten Schwellen eines Schmalspurgleises aufliegt. Der untere Kopf der Brücke steht in fester Verbindung mit der Plattform eines Wagens von 600 mm Spurbreite. Auf der Plattform ist eine Elektro-Kabelwinde angeordnet. Wo kein Strom zur Verfügung steht, kann ebenfalls wie bei dem kleinen Böschungs-Planierapparat eine Winde mit Benzol- oder Dieselmotor Verwendung finden.

Der fertig gemischte Beton wird mit Muldenkippern angefahren. Die vordere Stirnwand des im Wagen eingebauten Betonsilos ist unten in einem Drehpunkt schwenkbar angeordnet, oben dagegen mittels Kabel an einer durch Handkurbel angetriebenen Schneckenwandwinde befestigt, welche an der Seitenwand des Betonierungswagens angebracht ist. Auf diese Art ist die Vorderwand des Betonsilos drehbar und kann, wenn der Betonierungswagen zur Betonaufnahme aufwärts gefahren ist, bis auf die Schwellenlage des Schmalspurgleises herunter gedreht werden. Man besitzt auf diese Art eine tief liegende Plattform, die das Auskippen des Betons mit normalen Muldenkippern ohne Erhöhung des Fahrgleises ermöglicht. Die heruntergeklappte Stirnwand besitzt dreieckförmige Seitenwände, um ein Überlaufen des Betons nach den Seiten zu verhindern. Nach der Entleerung des Muldenkipperns wird mit Hilfe der vorgenannten Handwinde die Silowand hoch gedreht, der Beton ins Innere des Silos abgestürzt, und das Silo ist wieder geschlossen. Dann wird der Wagen bis zur Kanalsohle herunter gelassen, die Auslaufschieber des Silos werden nach Bedarf geöffnet und die Betonierung erfolgt in durchgehendem Fluß von unten nach oben, wobei die Dicke der fertigen

Betonschicht bis 20 cm betragen kann. Der gesamt mögliche Druck auf die Betonschicht kann bis 5000 kg betragen. Die Arbeitsgeschwindigkeit beträgt 2 bis 3 m pro Minute. Der Wagen verteilt den Beton auf die Böschung, nivelliert absolut planhaltig und komprimiert das Material. In den meisten Fällen genügt eine einmalige Nachfüllung des Silos für einen Betonstreifen von der Böschungssohle bis zur Krone. Die verlegten Betonstreifen sind 1 bis 1,30 m breit. Der Gesamtkraftbedarf beträgt nur 5 bis 6 PS. Das Versetzen dieses Gerätes erfolgt mit Hilfe von kleinen anmontierten Handwinden, wie vorstehend bei dem Planiergerät beschrieben und hier wie dort wird die fertige Arbeitszone zur Erzielung eines glatten Anschlusses um etwa 5 cm überwalzt.

Am Betonierungswagen kann hinter der Preßwalze ein durch Flaschenzug heb- und senkbares rollendes Messer mit Gewichtsbelastung angeordnet werden, sodaß in beliebigen Längsabständen Trennungsfugen ohne Zerstörung des Betons eingeschnitten werden können. Auf besonderen Wunsch kann ferner hinter der Preßwalze noch ein heb- und senkbarer Besen angebracht werden, welcher über die ganze Walzenbreite hinweggeht und zwar zur Auftragung von Zementmilch zwecks Porenverschluß des Betons. Die Zuführung der Zementmilch erfolgt durch einen Behälter, welcher unter dem Dach des Betonierungswagens angebracht werden kann und der von Zeit zu Zeit nachzufüllen ist.

Wenn eine Zerlegung des Böschungsbetons in ein Tafelsystem gewünscht wird, also auch Längsfugen erforderlich sind, kann die Zerlegung durch die Einrichtung völlig automatisch geschehen, indem am Untergurt der Fahrbrücke, ebenfalls in jeder beliebigen Anzahl, rollende Messer angebracht werden, welche beim Versetzen des Apparates in der Längsachse des Kanals selbsttätig einschneiden.

Es ist ferner möglich, mit dem Apparat trotz einschichtiger Betonierung Drahtgewebe zur Armierung des Böschungsbetons einzulegen. Zu diesem Zwecke wird unter dem Betonsilo des Wagens und zwar vor dem Betonauslauf eine Drahtgeweberolle eingelegt, welche am Böschungsfuße festgeflockt wird, worauf eine einwandfreie Einbetonierung desselben, ohne jegliche Handarbeit in durchgehendem Fluß erfolgt.

Die genaue Lage des Gewebes in der Betonschicht wird erzielt durch entsprechende Distanzhalter.

An Bedienungsmännern sind, außer den für die Einkippung des Betons durch Muldenkipper bestimmten Arbeitern, nur

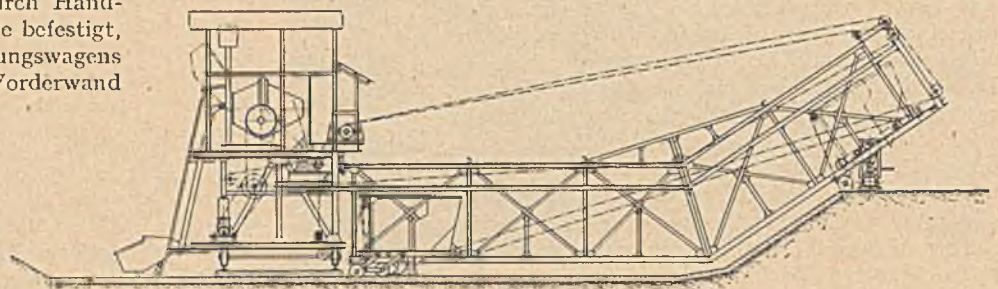


Abb. 3.

zwei Mann erforderlich, und zwar ein Mann, welcher das untere Windwerk bedient, und ein Mann, welcher die Fahrt im Betonierungswagen mitmacht und hierbei die notwendigen Regulierungen vornimmt.

Die tägliche Leistung eines solchen Gerätes kann 600 bis 800 qm fertig betonierte Böschung betragen.

In den Fällen, wo neben Böschungen auch die Kanalsohlen betoniert werden sollen, wurden bisher Dingler-Straßenfertiger angewendet, sodaß die ganze Kanalauskleidung maschinell



erfolgte. Lediglich die Verbindungsecken des Böschungs- und Sohlenbetons mußten durch Handarbeit reguliert werden. Dort wo die Sohle außerordentlich breit war, konnte bis zu 9 m Streifenbreite in mehreren Streifen gearbeitet werden und dort, wo die Sohlenbreite wechselte, wurden verstellbare Straßenfertiger angeordnet, deren Arbeitsbreite in den Grenzen von 2,5 bis 9 m mit Hilfe von besonderen Umbauteilen verändert werden konnte.

Die Abbildung 3 zeigt eine Betoniermaschine, welche unter entsprechenden Verhältnissen Kanalsohle und Böschung in einem durchgehenden Streifen zugleich betonieren kann. Bei dieser Anordnung entsteht lediglich eine Mittelfuge im Sohlenbeton, welche weniger gefährlich ist als eine Fuge am Fuße der Böschung. Ein derartiger Apparat wird zweckmäßig dort angesetzt, wo die Böschungsbreite kleiner ist, wie die Breite der Kanalsohle. Wo das umgekehrte Verhältnis vorliegt, wird man zweckmäßig zwei getrennte Apparate verwenden, d. h. eine Böschungsbetoniermaschine und einen Straßenfertiger. Die letztgenannte Methode wird auch dort Verwendung finden müssen, wo die Profile der Böschungen und

der Sohle im Laufe des Kanals verschieden sind und durch die verschiedene Form der entsprechenden Übergänge stark voneinander abweichen.

In den Fällen, wo eine kombinierte Anordnung nach Abb. 3 möglich ist, wird naturgemäß an Arbeitslöhnen mehr eingespart als bei der Verwendung von zwei Maschinen.

Der abgebildete Apparat kann in einem Arbeitstag bis 1200 qm Böschungs- und Sohlenbeton fertigstellen, bei höchstens 4 bis 5 Mann Bedienung und einem Gesamtkraftaufwand von 50 PS.

Solche kombinierten Geräte können selbstverständlich durch den Fortfall des eingebauten Betonmischers noch vereinfacht und verbilligt werden.

Wenn auch alle Geräte der vorbeschriebenen Art zunächst für den betreffenden Bedarfsfall eingerichtet werden, so ist die Verwendung derselben trotzdem für alle späteren Arbeitsfälle möglich, und zwar genügt meist die Anordnung von Montagestößen in den Fahrbrücken, welche es erlauben, die Brücken entweder zu verkürzen oder zu verlängern, oder ihnen andere Profile zu geben.

## BAUVORBEREITUNG UND BAUDURCHFÜHRUNG AMERIKANISCHER WOLKENKRATZERBAUTEN.

Von Dipl.-Ing. Ernst Lewicki jr., Dresden.

Übersicht: Bauvorbereitung: Projektbearbeitung, Arbeitsvergebung, Baudurchführung: Baustellenorganisation, Baustelleneinrichtung und Ausführungsmethoden für Aushub- und Fundierungsarbeiten, Stahlskelettmontage, Beton- und Maurerarbeiten.

Während eines längeren Aufenthaltes in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hatte ich Gelegenheit, die Ausführung einer Anzahl Wolkenkratzerbauten eingehend kennen zu lernen. Diese Bauten wachsen in den Downtown-Distrikten der großen Städte bewunderungswürdig schnell in die Höhe. Ihre Fertigstellung wird aufs äußerste beschleunigt, um die in Grundstück und Neubau investierten Riesenkapitalien so bald als möglich wieder zum Zinsertrag zu bringen. Die Grundlagen, die ein solches Schnellbautempo ermöglichen, sind:

- eine mustergültigste Bauvorbereitung seitens des Architekten und Entwurfsingenieurs und
- eine hervorragend organisierte Baudurchführung seitens des Bauunternehmers.

### 1. Bauvorbereitung.

Vor Beginn der Bauausführung wird die Planbearbeitung bis in die letzten Entwurfseinzelheiten fertiggestellt, werden Pläne und Berechnungen, so weit erforderlich, behördlicherseits geprüft, sämtliche Arbeiten auf Grund dieser ausführlichen und genauen Unterlagen einwandfrei vergeben, und ein genaues Liefer- und Arbeitsprogramm aufgestellt. Ohne eine solche Vorbereitung vor Beginn der Ausführung wäre es selbst dem leistungsfähigsten amerikanischen Bauunternehmer nicht möglich, den Neubau im Schnellbautempo durchzuführen. Und wieviel Zeit, Ärger und nicht zuletzt Kosten werden durch eine derartige Bauvorbereitung gespart!

Meist haben die großen Architekturbüros eigene Ingenieurabteilungen, so daß die gesamte Planung in einem Büro unter einheitlicher Leitung durchgeführt werden kann. Die ingenieurtechnische Planbearbeitung umfaßt außer der statischen und konstruktiven Bearbeitung auch die gesamte Planung der Heizungs-, Lüftungs-, elektro- und maschinentechnischen Einrichtungen sowie der Gas-, Wasserleitungs- und sanitären Anlagen, wofür Spezialisten in den Ingenieurabteilungen angestellt sind. Mit besonderer Sorgfalt wird die Planung des gesamten „Leitungsgerippes“ durchgearbeitet, wobei die zahllosen Rohr- und Kabelleitungen für die verschiedensten Zwecke von vornherein nach einheitlichen Gesichtspunkten im Neubau verteilt werden.

Ein gut organisiertes Prüfsystem innerhalb des Büros läßt kein Zeichnungsblatt hinausgehen, welches nicht zuerst von

einem Angestellten der gleichen Abteilung auf technische Fehler und dann von den Sachbearbeitern sämtlicher anderen Abteilungen auf Widersprüche mit deren Anlagen durchgeprüft und berichtigt wurde. Durch eine solche Büroorganisation werden auch Änderungen automatisch zur Kenntnis sämtlicher Abteilungen gebracht.

Eine besondere Abteilung stellt die genaue Baubeschreibung auf, in der für jeden Gewerbezweig Leistungsbeschreibung und -bedingungen, jedoch keine Massenangaben, enthalten sind.

So entsteht in vorbildlicher Zusammenarbeit das fertige Projekt. Den Unternehmern bleibt nur das Detaillieren überlassen, also z. B. die Herstellung der Werkstattzeichnungen für die Eisenkonstruktionen, der Biegepläne für die Eisenbetonkonstruktionen und dergl. Auch alle diese Pläne müssen vor Inangriffnahme der betreffenden Arbeiten rechtzeitig von allen Abteilungen des Architektur- und Ingenieurbüros durchgeprüft und genehmigt werden.

Die Vergebung der Arbeiten erfolgt meist an einen Generalunternehmer, der in der Regel die Beton- und Maurerarbeiten selbst ausführt, sämtliche anderen Arbeiten aber, darunter auch die Aushub- und die Fundierungsarbeiten, an Subunternehmer vergibt. Bei der Vergebung wird ein ausführliches und genaues Betriebsprogramm aufgestellt, worin nicht nur die Zwischentermine für die Arbeitsfortschritte sämtlicher Gewerbe, sondern auch die Termine für die Fertigstellung konstruktiver Detailpläne durch die Unternehmer sowie für die erforderlichen Werkstattfortschritte festgelegt sind.

### 2. Baudurchführung.

Baustellenorganisation. Eine straffe Organisation des Generalunternehmers auf der Baustelle regelt die Durchführung des Neubaus und überwacht die reibungslose Zusammenarbeit aller Subunternehmer, besonders im Hinblick auf die Termine, für deren Einhaltung der Generalunternehmer dem Bauherrn verantwortlich ist. Ein Bauoberleiter (generalsuperintendent) hat die Oberleitung der Baudurchführung, wozu er mit größten Machtbefugnissen ausgestattet ist. Ihm untersteht ein Stab von Bauführern, Technikern, Polieren und Schreibern.

Besondere Schwierigkeiten bei allen Citybauten ergeben sich aus dem meist aufs äußerste beschränkten Platz für Lagerzwecke, wodurch eine Materialvorratslagerung fast unmöglich ist, und aus der Erschwerung der Anfuhr durch den außerordentlich starken allgemeinen Verkehr auf den die Baustelle berührenden Straßen. Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten werden vom Generalunternehmer besondere Organe auf der Baustelle und



sogar auf den Materiallagerplätzen und in den Werkstätten der Hauptlieferanten eingesetzt, die zusammen ausschließlich die Aufgabe haben, für eine reibungslose, zeitlich genau geregelte Anlieferung zu sorgen, die für die glatte Durchführung des Baues von ausschlaggebender Bedeutung ist.

**Baugrubenaushub und Fundierung.** Der Baugrubenaushub bis herab zur Kellersohle wird fast ausnahmslos durch Spezialaushubfirmen mittels leistungsfähiger, schnell beweglicher  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup>-Löffelbagger auf Raupenbändern durchgeführt. Derartige Firmen verfügen über mehrere Löffelbagger, einen genügend großen Park von sehr kräftigen, 4 bis 5 m<sup>3</sup> fassenden, maschinell nach drei Seiten kippbaren Lastautos und eine vorzüglich eingespielte Bedienungsmannschaft. Die Bagger werden in fertig montiertem Zustand mittels besonderer Tiefganganhänger von Bau zu Bau transportiert, so daß sich selbst bei kleinen Aushubarbeiten die Arbeit mittels Baggers lohnt. Die Lastwagen fahren in die Baugrube hinein, damit sie vom Bagger unmittelbar beladen werden können. Bei steilen Ausfahrtrampen bieten kräftige Motorwinden den beladenen Lastwagen Vorspann, bei schlechten Bodenverhältnissen in der Baugrube starke Raupenschlepper. Auf die Verwendung von Anhängern wird verzichtet, um die Beweglichkeit der Motorwagen nicht zu beeinträchtigen.

Die Durchführung der Fundierungsarbeiten hängt natürlich von der Grundrißform des Bauwerks und von den angetroffenen Bodenverhältnissen ab. Bei den von mir besichtigten Baustellen in New York und Detroit handelte es sich darum, eine große Zahl zylindrischer Betonpfeiler von etwa 2 bis 3 m Durchmesser 30 bis 40 m tief durch Ton-, Moor- oder morschen Felsboden hinab auf den gesunden Felsen zu gründen. Derartige Gründungsarbeiten gehen teils im offenen Schacht, teils unter Verwendung von Druckluft, je nach den Grundwasserverhältnissen, vor sich. Typisch für alle diese Fundierungsbaustellen ist die vielseitige Verwendung des Derrickkrans für Förder- und Transportzwecke und die außerordentlich geschickte Einrichtung der Betonmischanlagen, wodurch jede Transportarbeit von Hand fast gänzlich ausgeschaltet wird. Besonders auffallend ist das völlige Fehlen von Rollbahnbetrieben.

Derrickkrane werden in verschiedenen Bauarten verwendet. Es gibt die riesigen „Guy Rope“-Derricks, bei denen der Ausleger von einem drehbaren, durch Drahtseile verankerten, senkrechten



Abb. 1. Montage-Derrickkran, der schon bei der Fundierungsarbeit eingesetzt wurde.

Mast gehalten wird, und „Stiff Leg“-Derricks, bei denen der Ausleger an einer starren Konstruktion befestigt ist. Die ersteren sind die Montagegeräte für das Stahlskelett, werden aber oft schon zur Durchführung der Fundierung eingesetzt (Abb. 1). Sie werden in riesigen Ausmaßen mit einer Tragfähigkeit von

10 bis 30 t gebaut. Ihre Bauart zeigt Abb. 2. Der 30 m hohe Gittermast ruht unten auf Kugellagern und besitzt an der Spitze eine drehbare Scheibe, an welcher die Verankerungsdrahtseile befestigt sind. Bei hochgestelltem Ausleger kann der Derrick 360° um seine senkrechte Achse gedreht werden. Die Bedienung des Tragseiles und des Auslegerseiles geschieht durch starke Motorwinden, das Drehen des Krans von Hand mittels eines langen am Fuße des Mastes befestigten Holzes (Abb. 1).

Auf einer Baustelle werden so viele Derricks eingesetzt, daß kein Punkt der Baustelle sowie der angrenzenden Straßenteile unbestrichen bleibt. Die Derricks übernehmen bei der

Fundierungsarbeit das Herausheben der Schachtkübel und den Transport derselben, das Verteilen des Fundamentbetons mittels großer Kübel, das Abladen und Transportieren von Rundeisen, Holz, Spunddielen usw., sie leisten Beihilfe beim Absteifen der Böschungen.

Der Schachtaushub wird mit Druckluft-Spatenhämmern durchgeführt. Große Druckluftzentralen versorgen die ganze Baustelle mit Luft.

Bei der Abfuhr des ausgeschachteten Bodens wird durch Zwischenstapelung einer Anzahl Kübel oder durch Holzsilos an der Straße dafür gesorgt, daß die Lastwagen keine Wartezeit verlieren und rationell ausgenutzt werden.

Die Betonmischanlagen sind meist mit automatischen Einrichtungen zur richtigen Dosierung von Mischwasser, Zement und Zuschlägen versehen und liefern daher einen sehr gleichartigen Beton. Die Mischer, deren Anzahl sich nach der Größe der Baustelle richtet, werden so tief in der Baugrube aufgestellt, daß ein Kiessilo von 10 bis 15 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen über ihnen Platz hat, welcher von Straßenhöhe aus unmittelbar vom kippbaren Kiesauto beschickt wird. Aus dem Silo wird der Kies durch Schieber in den Vormischtrichter der Mischmaschine abgezogen. Ist nicht genügend Höhe zwischen Straße und Baugrubensohle vorhanden, so werden entweder ansteigende, von den Kiesautos zu befahrende Holzrampen gebaut, oder es wird ein Zwischenfördergerät (Becherwerk, Transportband, Kübelaufzug oder dergl.) eingeschaltet. Die Zementsäcke rollen auf geneigten Rollenbahnen durch die eigene Schwere von der Ausladestelle zum Mischer. Die Förderung des Betons zur Verwendungsstelle geschieht entweder mittels großer Kübel durch die Derricks oder mittels Benzinmotor-Transportkarren, die auf Bohlenwegen auf der Baugrubensohle fahren und durch Seitenklappen entleert werden, oder aber auch durch normale Gießanlagen mit Rinnen.

Bei allen Fundierungsarbeiten wird angestrebt, die Arbeit gleichmäßig auf der ganzen Baustelle zu fördern, um die gesamte Gründung möglichst gleichzeitig fertigzustellen. Man beginnt nicht eher mit den eigentlichen Hochbauarbeiten, als bis die Gründung in allen Teilen vollendet ist, um hierdurch eine gegenseitige Behinderung der verschiedenen Arbeiten zu vermeiden, die mehr schaden, als ein früherer teilweiser Beginn der Hochbauarbeiten nützen würde.

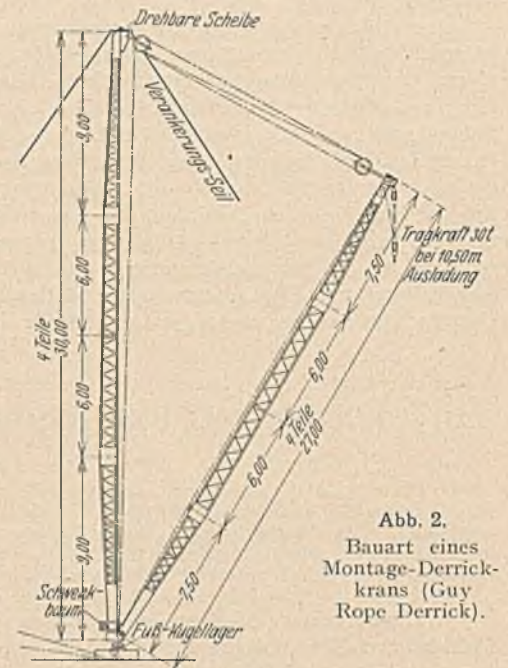


Abb. 2.  
Bauart eines Montage-Derrickkrans (Guy Rope Derrick).



Als besondere Eigentümlichkeit ist noch zu erwähnen, daß man in bestimmten Fällen die neue Fundierung ganz oder teilweise unter die auf der Baustelle stehenden, noch bewohnten alten Gebäude vor Abbruch derselben eingebaut hat, um die Räumung dieser Gebäude möglichst lange hinauszuschieben. Natürlich machen sich bei diesem Verfahren umfangreiche Abfangungen und Stützungen erforderlich.

Hochbau. Der Hochbau beginnt mit dem Aufstellen der schon erwähnten Montage-Derrickkräne in der Baugrube, falls dieselben nicht schon bei Beginn der Gründungsarbeiten eingesetzt wurden. Diese Derricks führen die gesamte Montage des Stahlskeletts durch. Die Konstruktionseinzelteile kommen so, wie benötigt, in Wagenladungen zum Bau. Ein Zwischenstapeln in Straßenhöhe kommt wegen Platzmangels meist nicht in Frage. Die Derricks stapeln deshalb die Einzelteile unmittelbar vom Wagen weg auf die oberste jeweils fertig montierte Trägerlage und setzen dann die Teile an Ort und Stelle. Monteure fahren die Stücke ein und verschrauben sie. Die Länge der Skelettstützen ist in der Regel zwei Stockwerkshöhen. Die Derricks können also von einem Standort jeweils nur zwei Stockwerke fertig montieren und müssen dann höher gesetzt werden. Dies geschieht, indem zum Hochheben des Mastes der zeitweilig abmontierte, senkrecht gestellte und provisorisch verankerte Ausleger benutzt wird. Der Mast wird dann am neuen Standort wieder verankert und holt den Ausleger nach. Geschickte Bedienungsmannschaften führen dieses schwierig aussehende Manöver in 3 bis 4 Stunden aus. Die Winden bleiben bis etwa 20 Stockwerke Höhendifferenz unten auf dem alten Standort

stehen, ehe sie nachgeholt werden. Die Befehlsübertragung von oben zum Windenführer geschieht durch optische Signale, für die ebenso wie für die Derrickseile in den Decken Öffnungen ausgespart sind. So steigen die Derricks Stufe für Stufe höher bis ganz hinauf zur Spitze des fertigen Skeletts (Abb. 3). Die jeweilige Standortsträgerlage des Derricks sowie die darunter befindliche werden durch starke Bohlenbeläge abgedeckt. Bei den üblichen starken Frontzurückstaffelungen der oberen Gebäude-



Abb. 3. Baustelle in Detroit mit einem Montage-Derrickkran auf der Spitze und 2 Stockwerken mit Frost-Schutzinhüllung.

teile ist es oft nicht mehr möglich, mit dem Derrickausleger die Straße zu erreichen. In solchen Fällen werden Relaisderricks auf den Staffelterrassen aufgestellt, welche die Einzelteile zunächst auf die Relaisplattformen heben, wo sie von den Hauptderricks wieder erreicht werden können. Mit der beschriebenen Montage-methode durch Derricks montiert man 3 bis 4 Stockwerke in einer Woche; es sollen sogar Höchstleistungen bis zu 6 Stockwerken pro Woche erzielt worden sein.

Das Abnieten des Skeletts erfolgt dicht hinter der Montage, um seine Standfestigkeit während der Bauausführung sicherzustellen. Gleichzeitig mit dem Abnieten des Skeletts geht die Montage der eisernen Stockwerkstreppe vor sich.

4 bis 6 Stockwerke unter dem untersten abgenieteten Stockwerk folgt die Betonarbeit für die Skelettummantelung und die Stockwerksdecken. Man ist bestrebt, diese Arbeit möglichst im gleichen Tempo wie die Montage des Skeletts durchzuführen. Durch Anwendung von aufgehängter Schalung, die an den Trägern des Skeletts hängt, erreicht man, daß eine Decke schon fertig geschalt und armiert ist, wenn die darunterliegende Decke noch betoniert wird, daß also der Betonbetrieb niemals auf die Schalung zu warten hat. Je nach Spannweite der Deckenfelder setzt man gegebenenfalls nach Fertigstellung der Betondecke noch eine Steifenreihe in Feldmitte unter die fertige Schalung. Hierzu benutzt man die in ihrer Länge veränderbaren, unbeschränkt wieder zu verwendenden Patentsteifen, mit welchen die Untersteifungsarbeit überaus schnell ausgeführt werden kann. Die Ersparnis an Steifen verringert den Schalungstransport, was sich bei der großen Zahl von Decken sehr fühlbar auswirkt. Aus diesem Grunde verwendet man auch häufig Stahlblechformen bei der Einschalung von Rippendecken, die leicht transportabel und immer wieder verwendbar sind.

Die Armierung wird von Spezialeisenfirmen fertig gebogen an den Bau geliefert, der Betonunternehmer führt nur das Verlegen aus. Man verwendet geripptes Rund- oder Quadratischeisen und verzichtet aus diesem Grunde in den meisten Fällen auf Endhaken. Bei nicht allzu weit gespannten Kappen verwendet man neuerdings geschweißtes Drahtgeflecht aus genügend starkem Eisendraht. Dieses Drahtgeflecht kommt in Rollen zum Bau und wird auf der Schalung ausgerollt, wobei es über den Deckenträgern hochgebogen wird.

Der Hochtransport von Schalung und Armierung geschieht mit kleineren Derrickkränen, die außen am Stahlskelett befestigt werden.

Mit dem Einschalen und Armieren zusammen geht die Montage sämtlicher Rohrleitungen von statten. Die senkrechten Leitungen spannen von Stock zu Stock frei und werden erst später eingemauert.

Die Einrichtung der Betonmischanlagen für den Hochbau ist dieselbe, wie sie oben bei den Fundierungsarbeiten beschrieben wurde. Für den Hochtransport des Betons hat man selbstkippende Kübelaufzüge, die in ziemlich primitiv aus Bohlen und Brettern zusammengezimmerten Holzgerüsten im Innern des Baues mit großer Geschwindigkeit hochlaufen. Das Selbstkippen der Kübel geschieht durch das eigene Gewicht der Kübel, die nicht in ihrer Schwerpunktsachse aufgehängt sind. Während des Aufziehens werden die Kübel durch eine am Aufzugsgerüst angenagelte Führungsbohle am Kippen gehindert. Die Kübel entleeren in kleine eiserne Silos, die über der zu betonierenden Decke aufgehängt sind. Durch einen Schieber wird der Beton aus dem Silo in zweirädrige, etwa 200 l fassende Karren abgezogen, die jeweils ein Mann auf Bohlenfahrten über die Deckenschalung zur Verwendungsstelle schiebt. Hierdurch vermeidet man das Verlegen von Rollbahngleisen und die Belastung der leichten Schalung durch die schweren Einzellasten von Muldenkippern.

Um auch im Winter keine Unterbrechung zu erleiden, arbeitet man in dieser Jahreszeit mit besonderen Frostschutzmaßnahmen. Das in Arbeit befindliche Stockwerk erhält eine Umhüllung aus großen Segeltuchplanen, die etwa 50 cm über der betonierten Decke auf Holzgerippen und seitlich 2 Stockwerke tief am Skelett befestigt werden (Abb. 3). Die Heizgase der innerhalb der Umhüllung aufgestellten Koksöfen wirken nicht nur von unten, sondern können auch durch Deckenaussparungen in den Raum zwischen Decke und der darüber liegenden Segeltuchabdeckung streichen. Frei ausströmender Dampf aus Dampf-rohren, die in den Kiesvorräten der Kiessilos stecken, erwärmt den Kies; auch das Mischwasser wird mit Dampf vorgewärmt.

Dem Betonieren folgt Stock für Stock die Ausmauerung und Fassadenverblendung unmittelbar. Gemauert wird teils von rings um den Bau hängenden Hängegerüsten, teils von den Decken aus. Die Hängegerüste, die man ja seit einigen Jahren auch in Deutschland einzuführen versucht, hängen an Drahtseilen von provisorischen Auslegern herab, die oben am Skelett



befestigt sind. Die Gerüstbretter liegen in eisernen Rahmen, von denen jeder mit zwei kleinen Seilwinden ausgerüstet ist, die durch ein laufendes Zahnradgesperre mit Handhebel betätigt werden. Die Gerüsttrageile wickeln sich auf die Windentrommeln auf. Die Gerüste werden mit aufgehendem Mauerwerk hochgewunden, so daß die Maurer immer in der für ihre Arbeitsleistung günstigsten Höhe vor dem Mauerwerk stehen. Abb. 4 zeigt ein

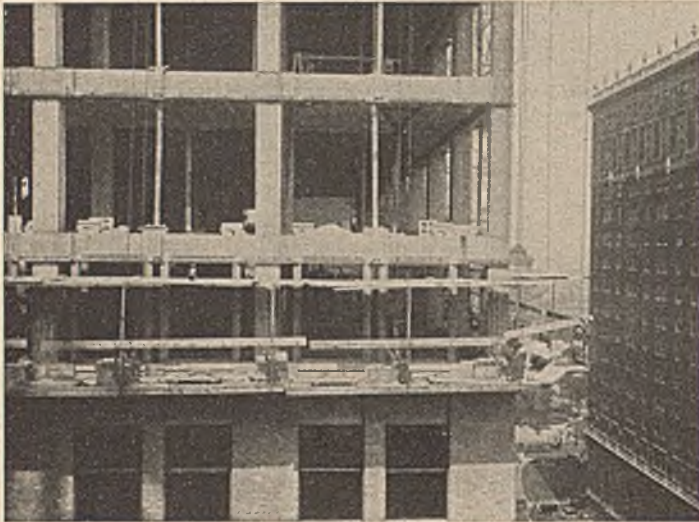


Abb. 4. Hängegerüst im Betrieb.

derartiges Hängegerüst im Betrieb. Im Winter werden die Hängegerüste mit Zeltplanen eingehüllt und bieten dadurch zusammen mit einer Heizung im Innern des Baues der Maurerarbeit den erforderlichen Frostschutz.

Sämtliche Rohrleitungen, die vor Beginn der Maurerarbeit fertig verlegt sind, werden mit dem aufgehenden Mauerwerk eingemauert. Jegliche Stemmarbeiten, die ja bei uns erfahrungs-

gemäß bei jedem Bau erhebliche Kosten verursachen, fallen so weg.

Das Verfugen der Fassadenverblendung sowie alle anderen Fassadenarbeiten werden schon beim Hochmauern mit ausgeführt, so daß der Bau, einmal hochgemauert, außen auch fertig ist.

Der Materialhochtransport für die Maurerarbeit erfolgt mittels schnell laufender Bauaufzüge, die meist im Innern des Baues in irgendwelchen vorhandenen Schächten stehen. Die in Schubkarren geladenen Mauersteine werden durch Aufzugsförderschalen auf die Stockwerke gebracht, während der Mörtel durch selbstkippende Kübelaufzüge von der im Keller stehenden Mörtelmischmaschine hochgefördert wird. Das Hochziehen von Werk- und Kunststeinen geschieht mit kleinen Derrickkränen, die außen am Skelett befestigt sind oder auf dem Dach des Neubaus stehen. Sie werden auf den Decken gestapelt und mit kleinen fahrbaren Kränen zur Verwendungsstelle gebracht und versetzt.

Auch der Innenausbau folgt Stock für Stock dem Rohbau dichtauf. Besonders werden die Montagen der endgültigen Fahrstuhl- und Heizungsanlage beschleunigt, da erstere sobald als möglich mit zum Materialtransport herangezogen wird, und letztere für ein schnelles Austrocknen des Baues notwendig ist.

So wird der Bau von unten nach oben Stock für Stock durchgeführt und fertiggestellt.

Schlußwort. Es wäre durchaus verfehlt, die amerikanischen Methoden in ihrer Gesamtheit ohne weiteres auf unsere doch ganz anders gelagerten Verhältnisse anwenden oder nachahmen zu wollen. Immerhin dürfte aber ihre kritische Betrachtung allerhand Anregungen geben, die auch für deutsche Verhältnisse nutzbar ausgewertet werden könnten.

Möge vor allem die Erkenntnis gewonnen werden und immer weitere Kreise durchdringen, daß ohne eine sorgfältige, vollständige und endgültige Vorbereitung eines Bauvorhabens vor Beginn der Ausführung eine reibungslose Baudurchführung zu einem Kostenminimum in einem Zeitminimum einfach unmöglich ist. Es wäre zu wünschen, daß diese wichtige Erkenntnis den jungen Architekten und Bauingenieuren schon auf den Technischen Hochschulen zuteil würde.

## AUSFÜHRUNGSMETHODEN BEIM BAU VON STAHLSKELETTBAUTEN.

Von Dr.-Ing. E. h. Hans Schmuckler, Beratender Ingenieur, Berlin-Frohnau.

Der neuzeitliche Hochbau wird in seiner Gestaltung vom Bauingenieur erheblich beeinflußt, wie es auch bei der Projektierung von großen Hallen und beim Bau von neuzeitlichen Geschäfts- und Hochhäusern der Fall ist.

Schon bei der Planung ist die Zusammenarbeit von Architekt und Bauingenieur unerläßlich, wenn nicht Fehler und Unwirtschaftlichkeit der Ausführung eintreten sollen. Die moderne Architektur ist durch die neuen Bauweisen und Baustoffe so stark beeinflußt, daß man den Geschäfts- und Hochhausbau häufig als Ingenieurwerk bezeichnet, wenngleich diese Meinung nur z. T. berechtigt ist. Man spricht heute auch von der Ingenieurromantik der Architektur und will damit andeuten, daß sich der Architekt in das Schlepptau des Ingenieurs begeben hat. Ob diese Ansicht richtig ist, darüber mögen die Ästhetiker und Historiker urteilen. Eins steht aber fest, nämlich daß nur durch eine gute Zusammenarbeit des Architekten mit dem Bauingenieur es möglich ist, einen zweckentsprechenden, wirtschaftlichen und formschönen Hochbau zu erzielen, was dem Amerikaner längst als eine Selbstverständlichkeit erscheint. Diese Zusammenarbeit sollte bei der Grundrißgestaltung beginnen, denn häufig können hierbei durch geeignete Vorschläge des Bauingenieurs erhebliche Ersparnisse und Bauverbesserungen erzielt werden. Manche Architekten erkennen nicht, daß der Stahlbau durch möglichst weitgehende Normung in seiner Ausführung beschleunigt und verbilligt wird. Auf diese und andere Vorteile wird sie der beratende Ingenieur zum Nutzen des Baues hinweisen. Dies gilt auch im Hinblick auf die Gründungsfrage, die gute

Schallisolierung, die Wahl der Decken und vor allem des Konstruktionssystems. Deshalb wird der Architekt gut tun, sich bei der Planung stets von einem mit dem Stahlbau vertrauten und auf seine künstlerischen Ideen eingehenden Bauingenieur beraten zu lassen.

Bei schlechtem Baugrund wird man i. a. von äußerlich statisch unbestimmten Konstruktionen (Rahmen und dergl.) absehen, wenn man nicht dem ungünstigen Einfluß von Verschiebungen und Setzungen der Fundamente durch Ausführung einer durchgehenden Eisenbeton-Fundierungsplatte, durchlaufenden Streifenfundamenten oder einer Pfahlgründung begegnen will.

Man wird in solchen Fällen die Massivdecken als horizontale Windscheiben ansehen oder als solche ausbilden und die Windbelastungen durch Strebenkreuze in den Wänden oder Treppenhäusern zu den Fundamenten leiten. Die Windableitung durch die Massivdecken ist auch bei Hochhäusern auf gutem Baugrund in vielen Fällen von Vorteil. Bei der Anordnung der Windkreuze in den Wänden ist eine Verständigung zwischen Architekt und Ingenieur notwendig, weil die Fensteröffnungen ihre Gestaltung stark beeinflussen. In Brandmauern und Treppenhäusern wird die Unterbringung der Windkreuze kaum Schwierigkeiten bereiten, dagegen ist sie in Frontwänden besonders dann schwierig, wenn, wie es heute üblich ist, nicht Einzelfenster, sondern horizontal durchlaufende Lichtbänder zur Ausführung kommen. In letzterem Falle ist man gezwungen Längsrahmen auszuführen, deren Riegel in die Brüstung verlegt werden, während als Stiele



sämtliche Stützen in Richtung der Wandebene auf Biegung in Anspruch genommen werden können (Abb. 1).

In manchen Fällen ist es auch möglich, die massiven Treppenhäuser oder die ebenso ausgeführten Giebelwände ohne besondere Strebenkreuze zur Windableitung zu benutzen, wobei allerdings

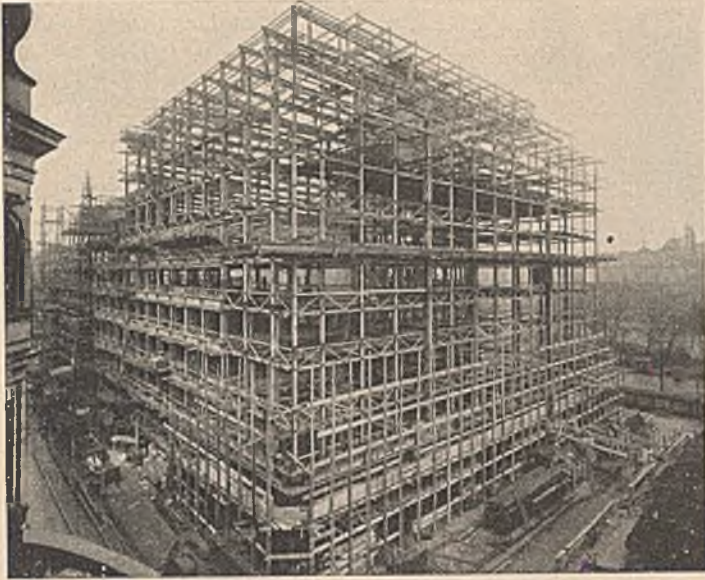


Abb. 1. Verwaltungsgebäude des D. H. - V. Hamburg. Architekt: H. Distel. Stahlskelett: Jansen-Schütt.

beachtet werden muß, daß die Massivmauern infolge ihrer vielen Fugen sich in stärkerem Maße als das Stahlskelett setzen und eine Rißbildung eintreten kann. Bei der Heranziehung der Massivdecken als horizontale Windscheiben muß untersucht werden, ob die Deckenplatten die zur Windableitung erforderliche Steifigkeit und Festigkeit besitzen. Der dünnwandige Deckenhohlstein ist nicht immer imstande, die Scherkräfte aufzunehmen, vornehmlich dann nicht, wenn die Decke durch Treppen- oder Fahrstuhlöffnungen eine starke Durchbrechung erfährt. Man wird in diesen und in den Endfeldern, in denen die Deckenplatte die Scherkräfte nicht aufnehmen kann, Diagonalen aus Stahl einfügen oder den Überbeton zur Kraftübertragung heranziehen. Im übrigen wirken die Deckenunterzüge als Vertikalen des horizontalen Windträgers.

Die veraltete Ausführung mit Stahlstützen und massiven Mauerpfeilern in der Umfassung, die noch hier und da zur Ausführung gelangt, ist nicht zweckmäßig. Abgesehen davon, daß die Mauerpfeiler einen großen Querschnitt haben, wird die Hochführung des Baues ungünstig beeinflusst, wenn die Maurerarbeiten der Stahlskelettmontage nicht schnell genug folgen, was dem Sinne des Stahlskelettbaues gerade entgegengesetzt ist. Die Mehrkosten für die Außenstützen sind so gering, daß man unter allen Umständen auch in den Außenwänden Stahlstützen ausführen sollte, um das Skelett unabhängig vom Maurer aufbauen zu können. Falls die äußeren Mauerpfeiler aus architektonischen Gründen so stark ausgeführt werden, daß sie sämtliche Lasten aufzunehmen vermögen, so empfiehlt sich wenigstens eine leichte Stahlstütze in diesen Pfeilern, zum Zwecke des einheitlichen Aufbaues des Stahlskelettes, in einer Stärke, welche den Eigenlasten während des Aufbaues entspricht.

Die Frage des Schallschutzes wird bei den zunehmenden Störungen durch Straßenlärm und Radio immer höhere Bedeutung gewinnen. In dieser Beziehung hat der Stahlskelettbau große Vorzüge besonders dann, wenn die Ausfachung der Wände mit Baustoffen erfolgt, deren Zusammensetzung einen hohen Schallschutz bietet. Die neueren Erkenntnisse auf dem Gebiete des Schallschutzes gehen dahin, daß er am wirksamsten erreicht wird, wenn Baustoffe von möglichst weit voneinander verschiedenen Schallschwingungen mit einander kombiniert werden.

Dieses Prinzip ist auch bei der Wahl der Deckenkonstruktion zu beachten, indem für die Deckenplatte ein möglichst harter Baustoff, für die Auffüllung dagegen ein möglichst poröser zur Verwendung kommt. Die Kombination einer eisenarmierten Hohlsteindecke mit einer nicht tragenden Auffüllung aus Gasbeton als Unterlage für das Linoleum hat sich vorzüglich bewährt.

Auch der Verhinderung der Übertragung von Erschütterungen aus dem Straßenverkehr in das Bauwerk muß heute in viel höherem Maße Rechnung getragen werden als früher. In dieser Hinsicht ist das Vorgehen von G. Mensch bei dem Neubau des Verwaltungsgebäudes der Rhenania-Ossag in Berlin von richtunggebender Bedeutung. Mensch hat bei diesem Bau rings um das Gebäude herum nach Abb. 2 eine Eisenbeton-

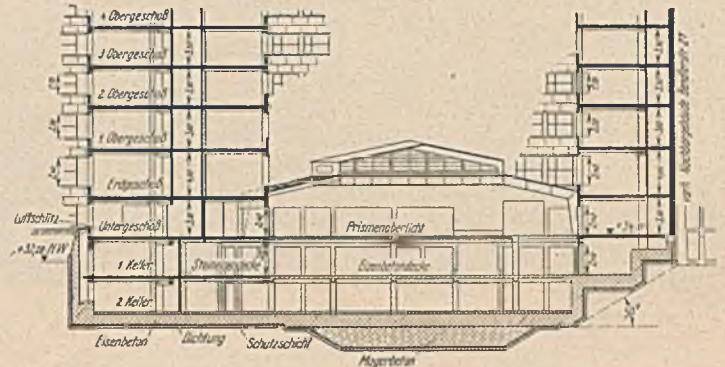


Abb. 2. Verwaltungsgebäude der Rhenania-Ossag, Berlin. Gründung zur Verminderung von Erschütterungen im Bauwerk.

wanne ausgeführt, die den Erddruck von der Straße und den Nachbargrundstücken aufnimmt. Das Gebäude wurde unabhängig von dieser fundiert und zwischen beiden Gründungen ein Teerstrick als schallisierende Verbindung eingefügt.

Die Ausführung der Außenwände von Stahlskelett-Hochbauten kann in verschiedener Weise erfolgen. Grundsätzlich ist dabei, daß die Wände nicht tragen, sondern i. a. getragen werden und lediglich dem Abschluß des Hauses gegen Witterungs- und Schalleinflüsse dienen. Neben den lochporösen Hohlziegeln und Spezialziegeln in Großformat, wie E.H.Z.-Steine und Frewenziegel haben sich Außenwände aus Gasbeton und Bimsbeton von 20—25 cm Stärke bewährt, nachdem die Ursachen<sup>1</sup> erkannt waren, aus denen die Schäden der ersten Ausführungen sich herleiteten. Diese Baustoffe erleichtern auch die Anbringung der Fassadenverkleidung aus Kalksteinplatten und Travertin, die sich besonderer Beliebtheit erfreuen, obgleich sie dem Stil des Stahlskelettbaues nicht ganz entsprechen.

Das Stahlskelett ist ein elastisches Gebilde. Das kommt besonders zum Ausdruck bei solchen Bauten, bei denen die Fassade oberhalb der Erdgeschoßblenden auskragt. Ein Beispiel hierfür ist das im Bau befindliche Columbus-Haus am Potsdamer Platz (Abb. 3) von Architekt E. Mendelsohn, dessen Erdgeschoßstützen ca. 1,8 m hinter die stützenlosen Schaufenster zurückgesetzt sind. Der stark belastete Kragarm der senkrecht zur Front verlaufenden Unterzüge verformt sich selbstverständlich infolge der großen wechselnden Belastungen und die Verblendung der Fassade muß dieser Deformation in einem gewissen Maße folgen können. Dieses Prinzip kommt in dem von Architekt Luckhardt umgebauten Telschow-Haus (Abb. 4) sehr deutlich zum Ausdruck.

Für die Innenwände werden, abgesehen von den bekannten Schlackenplatten, Luginowänden und  $\frac{1}{2}$  Stein starker Ausmauerung vielfach Gasbeton-, Gips-, Solomit- und Leichtsteinwände, bzw. Heraklit und Tekton verwendet. Wird ein hoher Schallschutz von den Innenwänden verlangt, so sollten sie aus zwei dünnen Wandschalen hergestellt werden, zwischen die ein schallisierender Stoff eingefügt wird. Auch hier gilt das bei den Decken gesagte.

<sup>1</sup> Schmuckler, Z. VDI 1929/12.



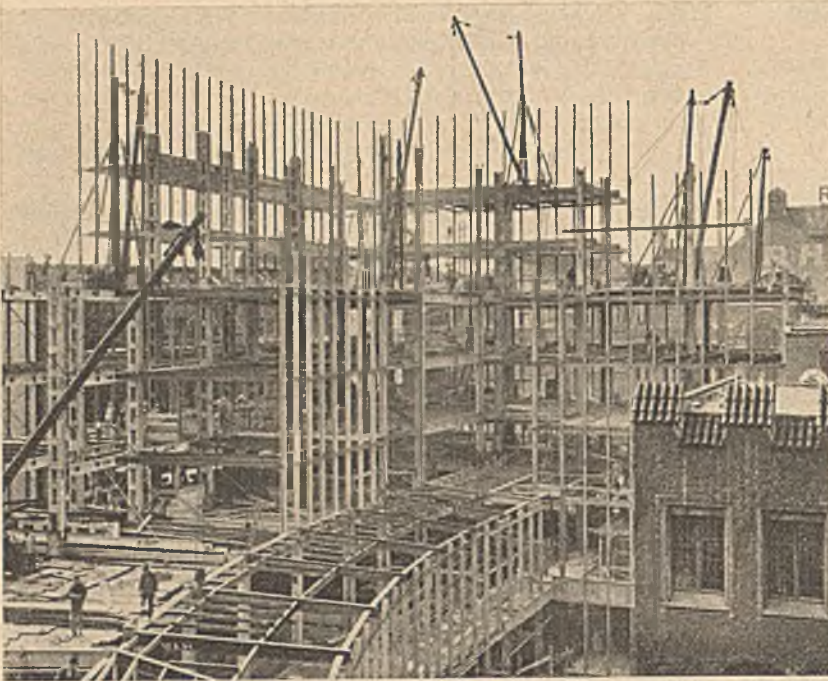


Abb. 3. Columbus-Haus am Potsdamer Platz. Architekt: Erich Mendelsohn.  
Stahlskelett: Breest & Co., Krupp-Druckenmüller und Thyssen.  
Gesamtausführung: Boswau & Knauer, Dywidag.

Der von Baurat Doorentz, Leipzig<sup>2</sup>, auf Grund vieler Schallversuche geschaffene Weco-Isolierstoff hat sich in großen Ausführungen gut bewährt. Er besteht aus drei oder mehr Lagen Rohpappe und dazwischen geschaltetem grobfädigen, weitmaschigen Jutegewebe. Auch andere Fabrikate haben sich

sowohl für Innenwände als auch für andersartige Schallisolierzwecke als gut erwiesen. Zu beachten ist bei Innenwänden, daß auch zwischen der Wand und der tragenden Decke eine Schallisolierung eingefügt wird, weil andernfalls, trotz der Eigenisolierung der Wand, eine Schallübertragung durch die Decke stattfindet. Wichtig für eine gute Schalldämpfung ist auch die richtige Führung, Anbringung und Isolierung der Rohrleitungen besonders in den Deckendurchgängen, weil diese in hohem Maße Schalleiter sind.

Die Unterbrechung der Stützen in den einzelnen Geschossen und die Zwischenschaltung von Schallisolierstoffen an den Stützenstößen und Trägeranschlüssen ist i. a. nicht nötig. Dagegen ist bei Gebäuden, bei denen ein besonders

hochwertiger Schallschutz erforderlich ist, z. B. bei Sendestationen oder dergl., eine besondere Schallisolierung unter den Stützenfüßen durch geeignete Dämmstoffe (Antivibrat oder dergl.) zu empfehlen<sup>3</sup>. Bei dieser Schallisolierung von hochbelasteten Stützen muß aber darauf geachtet werden, daß eine

<sup>2</sup> s. Stahlbau 1930, Heft 15.

<sup>3</sup> Hawranek, Der Stahlskelettbau, Berlin, J. Springer.

unzulässige Kompression des Isolierstoffes nicht eintreten kann.

Was das Stahlskelett selbst betrifft, so sind in den letzten Jahren eine Reihe von neuen Konstruktionsdetails und Verbesserungen zur Ausführung gelangt, welche die Wirtschaftlichkeit und Standsicherheit günstig beeinflussen. Auch die hochwertigen Stähle, wie der Baustahl 52 von Lauchhammer u. a., werden, z. B. bei hochbelasteten Stützen, verwendet. Für den gewöhnlichen Hochbau wird mit diesen Stählen ein wirtschaftlicher Vorteil nicht erreicht.



Abb. 5. Kontakt-Stoß (teilweise eingespannter Träger).  
(Aus „Der Stahlbau“ 1931, Heft 4, S. 38.  
Verlag Wilhelm Ernst & Sohn.)

Der von Geh.-Rat Prof. Dr. Siegmund Müller im Jahre 1925 vorgeschlagene teilweise eingespannte Deckenträger wurde erstmalig mit Erfolg bei dem großen Neubau der Knorr-Bremse ausgeführt und ist seitdem vielfach angewandt worden.

Die Art der Konstruktion zeigt Abb. 5. Die Berechnung dieser, auch Kontaktträger genannten, Deckenträger und Unterzugkonstruktionen ist sehr einfach. Das der Dimensionierung zugrunde zu legende Biegemoment ist in den Endfeldern  $\frac{Ql}{11}$ , in den Mittelfeldern  $\frac{Ql}{16}$  gegenüber  $\frac{Ql}{8}$  beim einfachen Balken. Die erzielten Gewichtsersparnisse sind beträchtlich. Dagegen ist der Arbeitsaufwand für den Kontaktträger selbstverständlich etwas höher als beim einfachen Balken. Die Zuglaschen sollen den gleichen Nutzquerschnitt haben, wie der Trägerflansch (nicht, wie es irrtümlich in den Vorschriften heißt, 0,8 Fn). Mit der Verringerung der erforderlichen Trägerhöhe ist vorteilhafterweise auch eine geringere Deckendicke verbunden.

Weitere Ersparnisse an Deckenträgern lassen sich erzielen, wenn die Massivdecken oder zumindest deren Vouten als tragend mit herangezogen werden können. Die Mitwirkung dieser Konstruktionsteile ist nicht unerheblich und trägt vor allem zur Verminderung der Durchbiegung bei. Versuche, die auf Veranlassung von Reg.-Baurat Wolff an dem Stahlskelett der Frauenklinik in Berlin bezüglich der Durchbiegung durchgeführt wurden, ergaben die erwarteten Ergebnisse. Es wird sich empfehlen, in dieser Richtung weitere systematische Versuche durchzuführen und daraus Schlüsse für die Trägerberechnung zu ziehen.

Bei Steifrahmen zur Queraussteifung des Stahlskeletts sind genietete Ecken, die in die Räume hineinragen, fast immer unerwünscht. Die von Kuhn & Schaim z. B. bei dem Neubau der I. G. Farben in Frankfurt ausgeführten Steifrahmen mit Keilverbindungen nach Abb. 6 haben sich bewährt. Sie sind einfach und insbesondere zweckmäßig für die Montage. Noch besser scheint die Ausführung von Mensch, wie sie beim Hochhaus der Rhenania-Ossag in Berlin zur Anwendung gekommen ist. Abb. 7. Abgesehen davon, daß Mensch den Steg des Unterzuges für die hohen Scherkräfte durch besondere Steglaschen aussteift, verbessert er den Keilanschluß dadurch, daß er statt eines einfachen Keiles einen Doppelkeil einfügt. Abb. 8 zeigt ein Foto der Ausführung dieser Verbindung und Abb. 9 im Grundriß die Vertikalverbände, die außerdem noch zur Aussteifung des Bauwerks angeordnet wurden.

Die seit der Einführung der „Richtlinien“ im Januar 1930 auch im Stahlbau bevorzugte Schweißtechnik bringt, insbeson-







kräfte in der Längsrichtung des Gebäudes herangezogen worden; bei Abb. 1 erhielten die Brüstungen Gitterriegel.

In bezug auf die Montage sollen einige Ausführungen der letzten Zeit im Bilde gezeigt werden. Im wesentlichen wird in Deutschland das Stahlskelett mit einfachen hölzernen oder eisernen Schwenkmasten montiert (vgl. Abb. 18 u. 20). Bei lang-

Es möge noch bemerkt werden, daß die kurzen Bauzeiten der Amerikaner nicht auf höhere Leistungen, sondern vorwiegend darauf zurückzuführen sind, daß sie bessere Baustelleneinrichtungen besitzen als wir, und daß diese teuren Einrichtungen bei uns nur selten Anwendung finden können, weil uns die großen und vielfältigen Bauaufgaben fehlen.

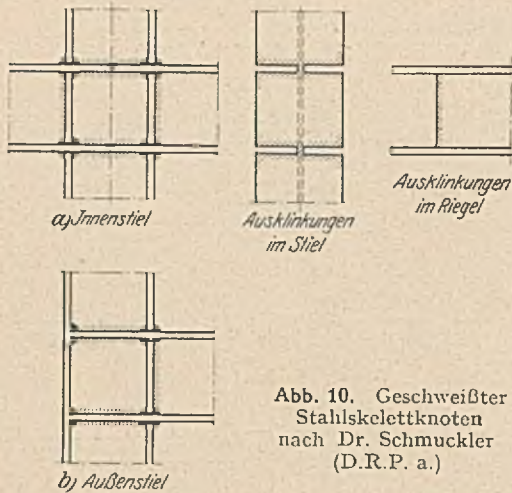


Abb. 10. Geschweißter Stahlskelettknoten nach Dr. Schmuckler (D.R.P. a.)

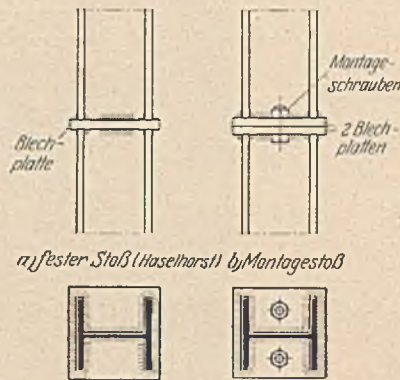


Abb. 11. Geschweißter Stützenstoß.

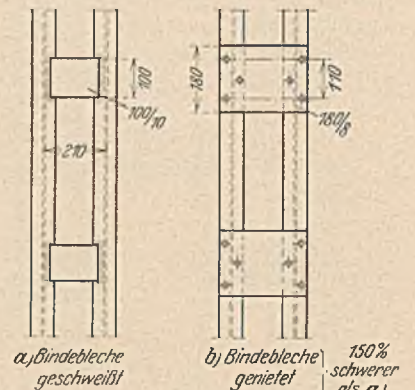


Abb. 12. Bindebleche bei Doppelstützen.

gestreckten Gebäuden haben sich die Portalkräne ausgezeichnet bewährt (Abb. 17), bei kurzen ist diese Montageart wegen der verhältnismäßig hohen Kosten des Transportes und der Aufstellung der Kräne nicht wirtschaftlich. Bei hohen Gebäuden von kleinem Grundriß, wie beim Salamanderbau in Berlin Königstraße, sind mit Vorteil auch Drehkräne mit weit-

Demzufolge würden derartige Einrichtungen für unsere Verhältnisse unwirtschaftlich sein, weil Amortisation und Verzinsung ihres Anlagekapitals und die Betriebskosten höher sein würden als die Ersparnisse an Lohn.

Ein weiterer Grund für die kurzen Bauzeiten in Amerika liegt darin, daß die Amerikaner ihre Bauten viel besser vorbereiten als wir. Es ist ein bei uns sehr häufig vorkommender grundsätzlicher Fehler, daß die Ausführung der Bauten begonnen wird, bevor die Baupläne und Detailzeichnungen vollkommen geklärt sind. Hierdurch entsteht scheinbar ein Vorteil, indem der Bau früher begonnen werden kann; die Fertigstellung dagegen wird kaum früher erreicht, weil die anfangs gewonnene Zeit durch Änderungen an den Zeichnungen und dem damit verknüpften Aufenthalt wieder verloren geht, ganz abgesehen davon, daß häufig nachträgliche Änderungen erhebliche Kosten verursachen. Es kommt hinzu, daß die Behörden, insbesondere die Baupolizei, durch die nachträglichen Änderungen der statischen Berechnungen und Zeichnungen außerordentlich belastet werden. Deshalb es ist zweckmäßiger, den Bau erst zu beginnen, wenn man über die Ausführung und die Entwurfs- und



Abb. 13. Kathreiner-Hochhaus, Berlin. Architekt Prof. Bruno Paul. Stahlskelett: Krupp-Druckermüller, Thyssen. Gesamtausführung: Ph. Holzmann A.-G.

spannendem Ausleger zur Verwendung gelangt. Sehr zweckmäßig ist auch in besonderen Fällen die Verwendung von Turmkränen, wie sie z. B. beim Kühlhaus am Roßkai\* in Hamburg zur Verwendung gelangten. Diese Montageeinrichtung mit zwei Turmkränen ermöglichte die Montage des 2500 t wiegenden Stahlskeletts in der kurzen Zeit von 2 1/2 Monaten.

\* Schmuckler. Der Stahlbau 1928/4.



Abb. 14. Hochhaus Magdeburger Generalanzeiger. Architekten: Schäffer-Heyrothsberge. Statik: G. Mensch. Stahlskelett: Klönne.



Detailfragen klar ist. Man verliert dadurch nicht nur keine Zeit, sondern erreicht eine kürzere Fertigstellungsfrist und gewinnt außerdem an den Zwischenkrediten und Zinsen.

An den Abbildungen neuerer Stahlhochbauten soll mit kurzen Erläuterungen das bisher Gesagte noch ergänzt werden:

### I. Hochhäuser.

Abb. 13: Die Fassade ist in einzelne Fenster aufgelöst, jedoch unter Betonung der Horizontalen.

Ausmauerung der Wände: 2 Hohlziegel-Wandschalen von je 12 cm Stärke mit zwischenliegender Luftschicht, außen und innen geputzt. Der Aufbau der Außenwände erfolgte von einer an dem Stahlskelett befestigten besonderen Klettterüstung.

Aussteifung des Stahlskeletts durch einzelne Portale im Innern des Bauwerks, die als Vollwandrahmen ausgeführt wurden. Montage des Stahlskeletts mit hölzernen Auslegermasten.

Abb. 14: Das Stahlskelett ist mit Hohlsteinen ausgemauert, die Fassade mit Steinplatten bekleidet.

Montage des Stahlskeletts: mit selbstgebauten Derricks. Windaufnahme: durch die Massivdecken, die als Windscheiben dienen und z. T. noch mit Stahldiagonalen ausgesteift wurden. Ableitung der Windkräfte in die Fundamente: durch vertikale Strebenkreuze bzw. Steifrahmen.

Zur Verhütung von Erschütterungs- und Schallstörungen durch die Druckmaschinen sind diese besonders und tiefer als das Gebäude fundiert. Die Stützenfüße des Stahlskeletts sind mit Korfund gegen Schalleitung hochwertig geschützt.

Abb. 15: Dieser Stahlskelettbau ist architektonisch besonders interessant durch die staffelförmige Grundriß- und Höhengliederung, bei der die Vorzüge der Stahlbauweise deutlich hervortreten. Aussteifung des Stahlskeletts mittels Rahmen nach Abb. 7 und 8.

Ausmauerung der Außenwände: Aërokret-Blöcke von 25 cm Stärke. Außenbekleidung der Fassade mit Travertinplatten von 3 cm Stärke.

Das Rhenania-Ossag-Haus ist besonders bemerkenswert wegen der besonderen Schallschutzmaßnahmen gem. Abb. 2 und seines geringen Stahlverbrauchs (23 kg/m<sup>3</sup> umb. R.).

Abb. 16: Dieses Gebäude stellt zur Zeit den größten Stahlskelettbau Deutschlands dar und enthält ca. 6000 t Stahl. Der Grundriß zeigt die Form einer gekrümmten rechteckigen Doppel-Zahnstange.

Die Aussteifung des Stahlskeletts erfolgte mit einfacher Keilverbindung nach Abb. 6, die Montage z. T. mit Turmdrehkränen, z. T. mit Derricks.

Abb. 17 betont zwar ebenfalls die horizontal durchlaufenden Brüstungen, gliedert aber die Fassade außerdem durch schmale Fensterpfeiler, die für die Raumeinteilung nötig sind. Die Fassade ist in den obersten beiden Stockwerken, den Baupolizeivorschriften entsprechend, zurückgesetzt und mit Steinplatten bekleidet.

Die Montage des Stahlskeletts für den zweiten Bauabschnitt mit Hilfe eines hohen fahrbaren Portalkranes, an dem mehrere Elektrowinden hängen, läßt Abb. 17 ebenfalls erkennen.

Im übrigen weist das Stahlskelett keine Besonderheiten auf. Die Einspannung zwischen Stützen und Unterzügen ist in ähnlicher Weise erfolgt wie bei Abb. 6.

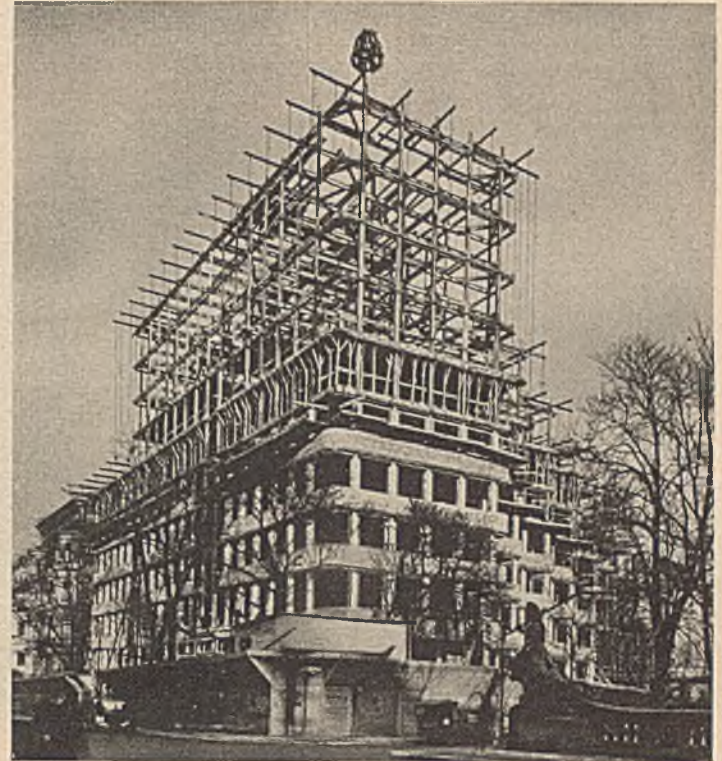


Abb. 15.  
Hochhaus  
Rhenania-Ossag  
Berlin.  
Architekt: Prof.  
Fahrenkamp.  
Stahlskelett:  
Krupp-  
Druckmüller,  
Breest & Co.,  
Harkort.  
Statik:  
G. Mensch.

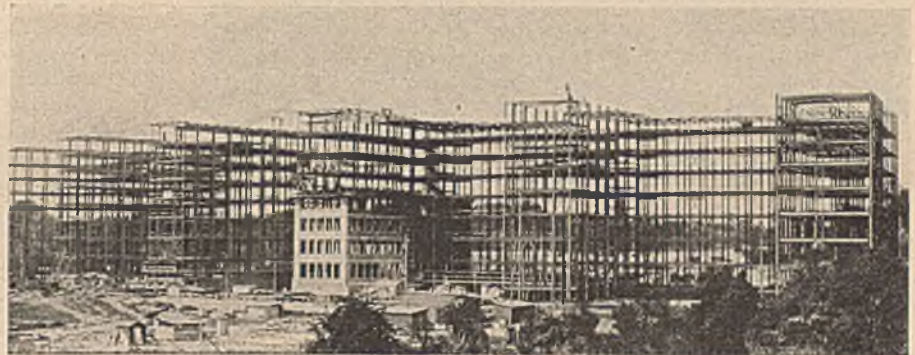


Abb. 16.  
Verwaltungs-  
gebäude der  
I. G. Farben,  
Frankfurt a. M.  
Architekt:  
Prof. Polzig.  
Statik:  
Kuhn u. Schaim.  
Stahlskelett:  
Jucho & Flender.

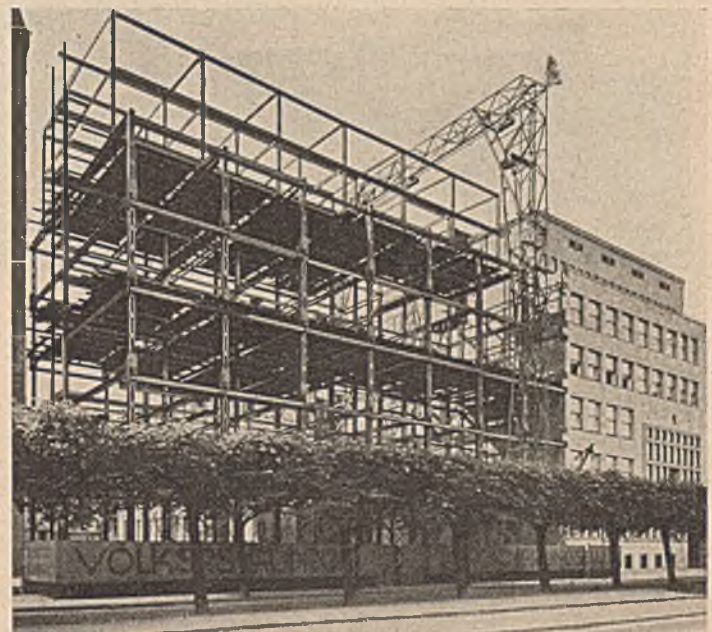


Abb. 17.  
Verwaltungs-  
gebäude der  
Volksfürsorge,  
Hamburg.  
Stahlskelett:  
Später. Rechts:  
Fertiger Teil des  
1. Bauab-  
schnittes. Links:  
Montage des  
2. Bau-  
abschnittes.



Abb. 18. Auf der Abbildung tritt das bedeutende Stahlskelett-Bauwerk in seinem vollen Umfange deutlich hervor, ebenso die baupolizeilich verlangte treppenförmige Zurücksetzung

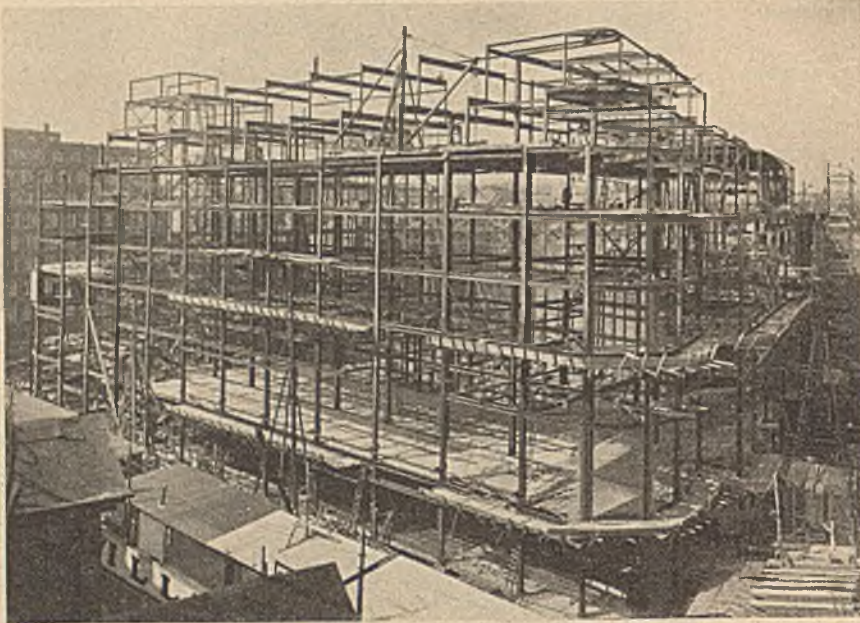


Abb. 18. Deutschland-Haus, Hamburg. Architekten: Dr. Block und Hochfeld.  
Stahlskelett: Breest & Co., Krupp-Druckenmüller, Später.

Architekten, Baupolizei und Unternehmern entstand, ist nicht verwunderlich. Während der Montage ergab sich auch die Notwendigkeit, ein Stockwerk um 20 cm zu erhöhen und die bereits montierten Stützen entsprechend zu verlängern, und der Endeffekt dieser planlosen Arbeit war, abgesehen von den erheblichen Mehrkosten, die z. T. vom Bauherrn, zum großen Teil aber auch von den Unternehmern getragen werden mußten, daß das Bauwerk nicht schneller, sondern langsamer zur Vollendung gelangte als es bei einer sorgfältigen Vorbereitung und etwas späterem Baubeginn der Fall gewesen wäre. Es muß auf diese

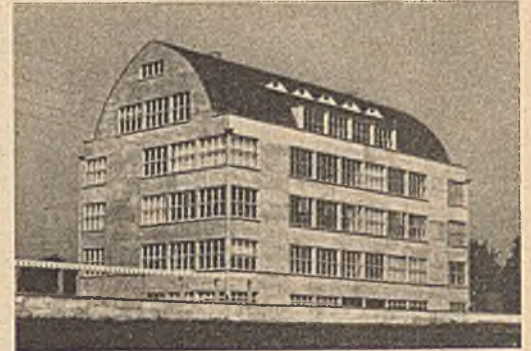


Abb. 19. Real-Gymnasium Merseburg.  
Architekt: Zollinger, Stadtbaurat.

der Fronten in den oberen Stockwerken. Die Montage erfolgte auch hier mit hölzernen Derricks, die auf dem Bild zu sehen sind. Dieses Bauwerk ist der beste Beweis für die Wichtigkeit gründlicher Bauvorbereitung. Der Bauherr drängte auf den Beginn der Ausführung bereits als die Architekten erst ihre Entwurfszeichnungen im Maßstab 1 : 200 fertiggestellt hatten und die Gliederung des Baues im Innern dem künftigen Verwendungszweck

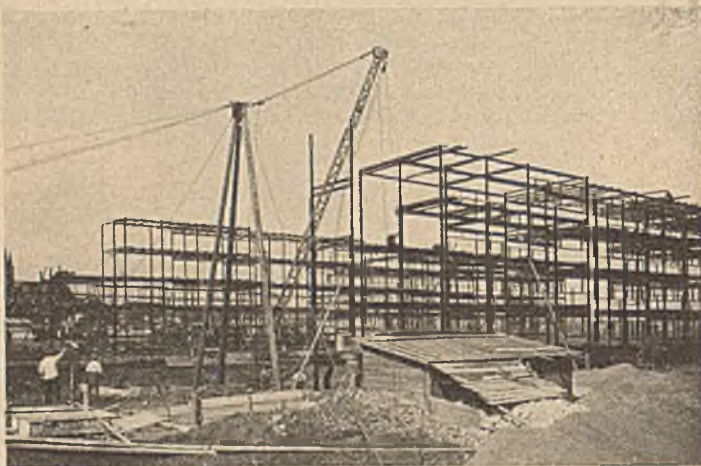


Abb. 20. Stahlskelett-Siedlung Kassel-Rothenberg.  
Architekt: Haesler, Celle.  
Stahlskelett: Vereinigte Stahlwerke und Krupp.

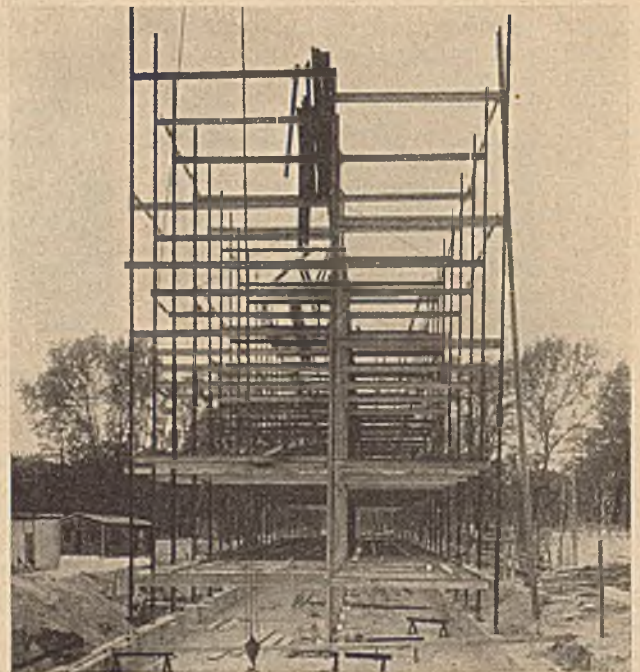


Abb. 21. Stahlskelett-Siedlung Haselhorst.  
Architekt: Forbat, Stahlskelett: Breest & Co.  
Gesamtausführung: Boswau & Knauer und Heilmann & Littmann.

noch bei weitem nicht angepaßt war. Die Folge des vorzeitigen Baubeginns war die etwa viermalige Durcharbeitung der Bauzeichnungen, der statischen Berechnungen und Konstruktionsdetails und damit nicht allein ein beträchtlicher Zeitverlust, sondern auch ganz erhebliche Mehrkosten. Die Herstellung der statischen Berechnungen und Werkzeichnungen erforderte wesentlich höhere Kosten als die Werklöhne, und die vielfachen Änderungen ließen der Baupolizei keine Zeit zu einer rechtzeitigen gründlichen Prüfung. Daß daraus eine Verärgerung zwischen Bauherrn,

Umstände, die häufig beim Bau nicht genügend Beachtung finden, mit dem größten Nachdruck hingewiesen werden.

Der Stahlskelettbau ist auch für Krankenhäuser (Kinderkrankenhaus Danzig, Krankenhaus Waiblingen u. a.) mit Erfolg zur Anwendung gekommen. Die Ausführung eines großen Stahlskelettbaues dieser Art ist die Frauenklinik in Berlin.

Der Bau wurde auf sehr schlechtem Baugrund mit Pfählen fundiert. An der Fundierung wurden infolge des leichten Stahlskelettbaues erhebliche Ersparnisse erzielt. Das Stahlskelett



weist keine Besonderheiten auf. Die Montage geschah mit hölzernen Derricks.

Abb. 19: Die Außenwände sind an Ort und Stelle mit Hilfe von Wanderschalung aus Schima-Beton geschüttet. Die Ausführung dieser Schule begann mit der Montage des Stahlskeletts im Januar 1930 und schon im April konnte die fertige Schule bezogen werden.

Abb. 20 ist ein Teil der Stahlskelettausführung in Kassel-Rothenberg.

Das Bild zeigt den Montagevorgang durch einen eisernen Gittermast. Die Ausmauerung der Wand erfolgte mit Hohlsteinen, nicht ganz dem Prinzip des Stahlskelettbauens entsprechend. Architekt

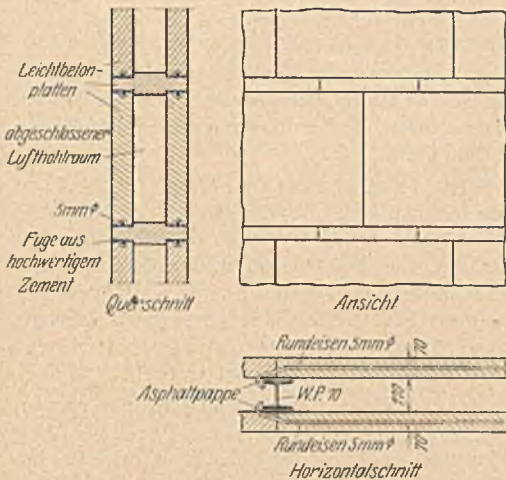


Abb. 22. Stahlarmierte Hohlwand nach Dr. Schmuckler (DRP.).

Haesler hat in Rothenberg bewiesen, daß schon bei einer Ausführung mit Erdgeschoß und 3 Obergeschossen der Stahlskelettwohnungsbau wirtschaftlich ausgeführt werden kann, obgleich bei dieser Siedlung, die eine der ersten Stahlskelettsiedlungen war, zu viel Stahl verbraucht wurde. Viel leichter und einfacher als die Rothenberger Siedlung ist die Ausführung der beiden Stahlskelettblocks in der Reichsforschungssiedlung Haselhorst (Abb. 21) nach dem Entwurf von Architekt Forbat. Das Stahlskelett wurde vom Verfasser, unter weitestgehender Anwendung der Schweißtechnik im Werk und am Bau, entworfen. Der Stahlverbrauch war einschl. der in Abständen von 1,6 m liegenden Deckenträger nur 10,2 kg/m<sup>3</sup> umb. Raumes.

Bei Block X wurden für die Außenwände fünf verschiedene Ausfachungen verwendet. So sind einige Häuser mit Schlackenbetonblöcken von 25 cm Stärke, andere mit gleich starken Bimsbeton- bzw. Aerokret-Blöcken ausgefacht, schließlich auch noch eine Ausmauerung mit E.H.Z.-Ziegeln und einem besonderen Wandsystem des Verfassers ausgeführt.

Da die erstgenannten Wandausfachungen bekannt sind, so sei bezügl. der letzteren auf Abb. 22 verwiesen, welche zeigt, daß diese Wand aus zwei Reihen Vertikalplatten von 7 cm Stärke aus Gasbeton, Bims- oder Schlackenbeton besteht, die einen Hohlraum gleich der Stützenstärke zwischen sich freilassen. In Höhenabständen von 50 cm sind die Hohlräume durch horizontale Abdeckplatten gleichen Materials abgeschlossen und die Fugen mit Stahlarmierung in hochwertigem Zementmörtel geschlossen. Dadurch ergibt sich, sowohl im vertikalen als auch im horizontalen Sinne, eine bis 5 m freitragende Wand von hohem Wärmeschutz, die ein Minimum an Stahl für das Skelett erfordert. Zudem gestattet diese Wand eine gewisse Beweglichkeit zwischen Stahlskelett und Wand, wodurch Risse mit Sicherheit vermieden werden!

Abb. 23 zeigt ein Kleinhaus, dessen Außenwände aus 10 cm starken Bimsbetonblöcken bestehen, die in der Wandachse liegen.

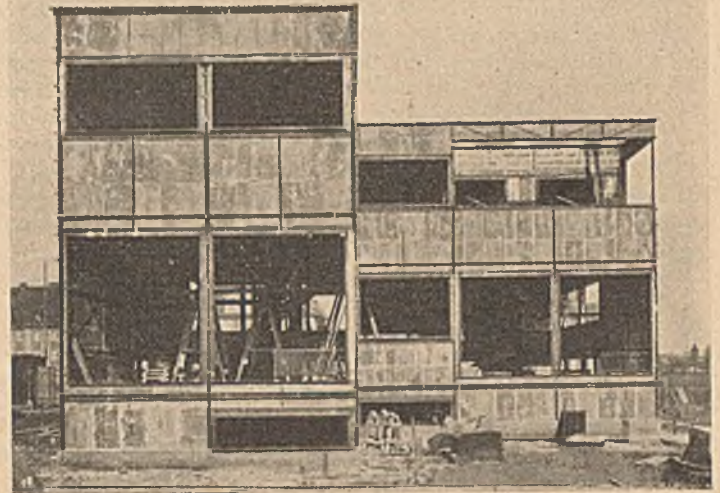


Abb. 23. Villa in Dahlem. Architekten: Luckhardt & Anker. Stahlskelett: Thyssen. Gesamtausführung Ph. Holzmann A.-G.

Vor und hinter dem Stahlskelett wurde ein engmaschiges Drahtgeflecht gespannt und diese beiden Drahtgeflechte bildeten den Träger des Außen- und Innenputzes. Die Decken sind aus fabrikfertigen Bimsbeton-Baukörpern System Holzmann-Müller hergestellt worden.

## REGELN FÜR DIE BAUSTELLE.

Von Prof. Dr.-Ing. Max Mayer, z. Z. in Moskau.

### I. Vorbemerkungen.

1. Jede Aufsichtsperson muß alle einschlagigen Vorschriften, insbesondere die Unfallverhütungsvorschriften

a) erschöpfend kennen, b) gedruckt zur Hand haben.

2. Eigenart und Umfang der einzelnen Baubetriebe wird hier im allgemeinen nicht unterschieden; ob und wie die einzelnen Regeln im praktischen Fall anzuwenden sind, muß von der Bauleitung überlegt werden.

3. Die Planung des Baubetriebes und seine Durchführung scharf voneinander zu trennen, schien vorläufig nicht zulässig. Es muß aber für nahe Zukunft angestrebt werden, daß die Planung und Vorbereitung des Baubetriebes als büromäßige Ingenieurarbeit von der Bauleitungstätigkeit abgetrennt wird und auch die Anweisung für beide Teile getrennt ausgegeben werden können.

### II. Das Einrichten und Vorrichten der Baustelle.

4. Die Gestaltung des Baubetriebes muß ausgehen von der Frage „Was hat alles zu geschehen, um den gegenwärtigen

Zustand in den beabsichtigten zukünftigen überzuführen?“ Es ist also vor allem klarzustellen:

- a) Der jetzige Zustand des Geländes mit allen seinen betriebswichtigen Eigenschaften: Oberflächenform, Bodenbeschaffenheit, Wasserverhältnisse auf und im Boden und in der Nähe (Hochwassergefahr), Zuführung und Abführung von Gebrauchswasser und Abwasser, von Transportwegen und Gleisanschlüssen, von elektrischem Strom, Telefon usw.; Verfügbarkeit von Arbeitern usw., Wohn- und Ernährungsverhältnisse in der Nähe, klimatische Verhältnisse usw.; ferner vorhandene Baulichkeiten und Einrichtungen nach Zustand und Brauchbarkeit.
- b) Das beabsichtigte künftige Aussehen derselben Gegend nach Erfüllung des Bauauftrages; dafür sind die gegebenen Ausführungspläne oft zu ergänzen hinsichtlich Einzelheiten und Installationen.

Der Bauleiter muß also mit größter Schärfe einerseits die wirklichen gegebenen Verhältnisse, andererseits den gedachten und gewünschten Zustand erfassen.



5. Für die Überführung aus dem gegenwärtigen in den gewollten Zustand sind in erster Linie zu erwägen:

- a) Die nötigen Arbeitsleistungen nach Art, Umfang und Ort. Dabei ist sofort zu trennen: was am endgültigen Platz im Bauwerk, was in besonders einzurichtenden Betrieben und auf Werkplätzen an der Baustelle oder in größerer Entfernung davon ausgeführt wird — und was fertig bezogen wird.
- b) Die Wege aller Baustoffe, von der Anlieferung bzw. vom Rand der Baustelle bis zum endgültigen Platz im Bauwerk.
- c) Die Arbeitskräfte und ihre örtliche Unterbringung während der Arbeit, in den Pausen und in der übrigen Zeit.

6. Besonders ausführliche Untersuchungen sind gewöhnlich in zwei Punkten nötig:

- a) Zweckmäßiges Anlegen der Zufahrten, meist im höheren Teil des Geländes und weit genug in den Betrieb hinein;
- b) Die zeitliche Reihenfolge in der Herstellung der einzelnen Bauteile und ihr Fertigwerden. Gebäude, die unnötig früh fertig werden, bringen Verluste an Zinsen durch Beschädigungen und Altern. Andererseits muß überlegt werden, ob nicht einzelne Baulichkeiten schon während der Ausführung der Hauptbauteile nützlich werden können. Dazu gehören Nebengebäude, Verwaltungsgebäude, Straßen und alle Leitungen.

7. Zur planmäßigen Arbeitsvorbereitung genügen nicht die Ausführungszeichnungen und ihre unter 3 b) erwähnten Ergänzungen. Als nächstes sind herzustellen:

- a) Zeitenpläne für die Aufeinanderfolge der Arbeiten an den einzelnen Bauwerken,
- b) Baustellen-Einrichtungspläne, und zwar Dispositionspläne im ganzen und im einzelnen.

8. Bei der Linienführung von elektrischen Leitungen auf der Baustelle ist auf alle vorkommenden Transporte Rücksicht zu nehmen und an Lageänderungen von Leitungen infolge von Sturm usw. zu denken.

9. Für die Wasserversorgung der Baustelle gilt der Grundsatz, daß man die Bedürfnisse des Baubetriebes und die des (Fabrikations-) Betriebes im fertigen Bauwerk gleichzeitig beachten muß. Es wird zweckmäßig sein, den Hauptleiter frühzeitig anzulegen und nur die Anschlüsse den wechselnden Zwecken anzupassen.

10. Die Wasserversorgung von großen Baustellen, besonders wenn Speisung von Maschinen in Frage kommt, muß großzügig angelegt werden. Haupt- und Nebenbehälter müssen genügend groß und hoch angelegt werden und sollen im Regelbetrieb stets eine Störungsreserve für eine gewisse Betriebszeit (mindestens vier Stunden) vorhalten. Muß das Gebrauchswasser laufend gepumpt werden, so ist eine Reservepumpe anzuordnen und betriebsfertig zu halten.

11. Für Baustellen mit Maschinenbetrieben ist in der Regel eine Reparaturwerkstatt anzulegen, besonders wenn andere Maschinenschlossereien nicht in der Nähe sind. Die Werkstatt muß Schmiedefeuer, Drehbank, Bohrmaschinen, Sägen usw. enthalten.

12. Soweit solche Werkstätten als vorübergehende Hilfsbetriebe unvermeidlich eingerichtet werden müssen, ist ihre Unterbringung in frühzeitig zu errichtenden Bauten des endgültigen Projektes zu erwägen. Soweit das nicht möglich ist, also andere Behelfsbauten mit kurzer Benützungsdauer errichtet werden müssen, ist die Bauweise demgemäß zu wählen. (Eingeschossig, wenn nicht absonderliche Platzverhältnisse vorliegen.)

### III. Lagerung der Baustoffe.

13. Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften müssen überall, auch beim Lagern, genau beachtet werden, insbesondere die Angaben über die zulässige Art und Höhe der Stapelung und die Vorschrift, daß von Baugrubenrändern die Stapel dem natürlichen Böschungswinkel entsprechend, mindestens aber einen Meter entfernt sein müssen.

14. Bei der Einrichtung des Lagers muß stets auf einfachste Weise die Feststellung des Bestandes und die Kontrolle des Verbrauchs durchzuführen sein.

15. Für jeden einzelnen Baustoff müssen die Lagereinrichtungen seiner Eigenart und seiner betrieblichen Behandlung angepaßt werden.

### IV. Führung der Transportwege.

16. Als idealer Zuführungsweg ist die fortlaufende unmittelbare Anlieferung zur Verwendung anzusehen, d. h. z. B. den Kies fortlaufend so anzufahren, daß er unmittelbar in die Mischmaschine gefüllt werden kann.

17. Die Lieferbetriebe sind zu solcher Pünktlichkeit zu erziehen, daß der große Mehraufwand für Lagern auf der Baustelle möglichst vermieden werden kann. Die Bestellabteilung muß die Lieferbetriebe kennen, der Baubetrieb muß mit ihnen zusammenarbeiten in fortlaufender Verständigung. Mit der Bestellung muß ein genauer Lieferzeitenplan vereinbart werden; die später etwa nötig werdenden Änderungen dieses Lieferzeitenplanes müssen ebenfalls rechtzeitig vereinbart werden.

18. Wenn Lager auf der Baustelle erforderlich oder ratsam sind, so darf man sie nicht in den regelrechten direkten Weg einschalten, sondern muß sie danebenschalten, also in eine Abzweigung legen. Es ist dann von der Bauleitung fortlaufend dafür zu sorgen, daß ein möglichst großer Teil der Massen unmittelbar auf dem direkten Weg in die Verwendung gebracht wird und nur ein möglichst kleiner Teil den Umweg über das Lager macht.

19. Die gesamte Transportleistung, in Geldaufwand oder in Arbeitsstunden ausgedrückt, von der Gewinnung bzw. Übernahme bis zum endgültigen Platz im Bauwerk muß möglichst klein gemacht werden.

20. Die kürzesten Wege sind offenzuhalten für den Transport der Güter, welche die größte Masse ausmachen. Der kürzeste Weg ist z. B. für den Kies viel wichtiger als für den Zement, da an Kies meist 5- bis 10mal soviel zu transportieren ist als an Zement. Ebenso ist die Ausnützung des Gefalles für den Transport der großen Massen wichtiger als für den der kleinen Massen. Wenn nicht alles auf der höherliegenden Seite der Baustelle lagern kann, dann in erster Linie die großen Massen des Kieses, der Steine usw.

21. Je größer die einheitlich zu behandelnde Masse eines Transportgutes ist, um so wichtiger ist es, daß der Transportbetrieb billig wird, um so weniger wichtig sind die Einrichtungskosten (Transportgeräte, Gerüste, Wegebau usw.)

22. Es ist in der Regel viel rationeller, einen gegebenen Transportbetrieb zu verlängern als einen getrennten neu einzurichten. Daher müssen die Anlieferungswege (Gleise, Straßen) möglichst weit in die Baustelle hineingeführt werden.

23. Kann ein Transportweg nicht ohne künstliches Heben des Fördergutes eingerichtet werden, so ist es zweckmäßig,

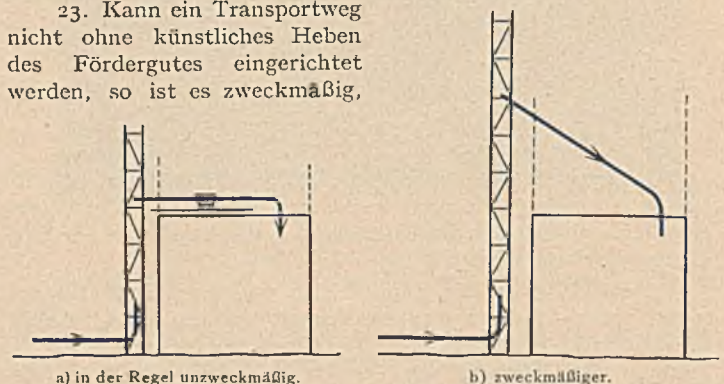


Abb. 1. Gußbetonanlagen.

die lotrechte Förderung an einer Stelle zu konzentrieren. Mit einem Aufzug, Bremsberg, Elevator ist meistens nicht nur der ganze Hochtransport zu erledigen, sondern auch ein Überschub an Lageenergie zu schaffen, der die anschließenden Trans-



porte so vereinfacht, daß sie in Rutschen, Rinnen oder auf Rollenleitern antriebsfrei vor sich gehen können. Man wird also den Beton im Aufzug meist nicht auf die Höhe seines Bestimmungsortes ziehen, sondern um so viel höher, daß er durch Rutschen automatisch dorthin fließen kann. Das ausgeprägte Beispiel für diesen Grundsatz sind die Gußbetonanlagen. (Abb. 1.)

24. Der Weg eines Materials ist in der Regel in zwei Teile zu zerlegen: Der erste Teil liegt dauernd (oder längere Zeit) fest, der zweite Teil hat sich fortwährend der Lageänderung der Verwendungsstelle im wachsenden Bauwerk anzupassen. Den Verzweigungspunkt klar zu erkennen und richtig zu legen ist eine wichtige Aufgabe bei der rationellen Betriebsgestaltung. Er hängt meist eng zusammen oder deckt sich mit einem Lager oder einer Bearbeitungsstelle.

25. Für größere Baustellen empfiehlt sich Anlage besonderer Entladegleise oder eines eigenen Entladebahnhofes mit Portal Kran zum Entladen schwerer Maschinenteile und mit Kopf rampe zum Abschleppen von Transportgeräten (Lokomotiven).

V. Die Platzwahl für die Lager.

26. Um die zweckmäßigste Lösung der Lagerfrage zu finden, muß man feststellen und berücksichtigen:

- a) Die Form des Lagergutes, die Stückigkeit und Sperrigkeit, Verpackung;
- b) die Ansprüche des Lagergutes, z. B. an Trockenheit, zulässige Schütthöhe, zulässige Lagerdauer, Bruchempfindlichkeit, Schutz gegen Diebstahl;
- c) die Art des Zu- und Abtransportes, die Ablade- und Rangierverhältnisse;
- d) die Lagermenge, und zwar die gesamte Menge für den ganzen Bau, die größte und die normale Lagermenge, den täglichen Ein- und Ausgang;
- e) die Gelände verhältnisse, den Grundriß der Baustelle und der Hilfsplätze und den Umriß der geplanten Bauten.

27. Je mehr die Verwendungsstellen verstreut sind und je größere Teile der Materialmengen über Lager gehen müssen, um so mehr Umwege ergibt die Verknotung der Wege in einem Lager. Daher ist sorgfältig zu überlegen, wieviele Lagerplätze man für die einzelnen Baustoffe anordnet, wie man sie verteilt und formt. Die Verteilung der Lager erschwert die Aufsicht und Verwaltung, kann aber die Transporte sehr vereinfachen.

Es ergeben sich folgende Typen:

28. Der Turmbau auf geringer Grundfläche. (Abb. 2.) Die Einrichtung auf dem Erdboden bekommt dann einen bestimmten dauernden Platz. Man stelle den Aufzug möglichst nah an den Mittelpunkt des Grundrisses, in den Hof oder an die Mitte einer Breitseite.



Abb. 2. Materialförderung durch Aufzug.

29. Das langgestreckte Bauwerk (z. B. Mauer, Kanal, Straße), das an einem Ende begonnen und mit Wanderbetrieb durchgeführt wird. (Abb. 3.) Der Zufuhrweg ist längs des Bauwerks zu legen. Die Betriebsbetriebe sollen möglichst gleichmäßig mit der Einbringstelle wandern. Das ist beim Handbetrieb

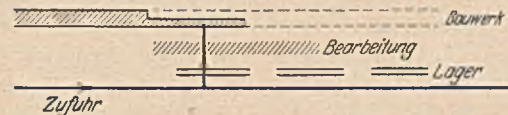


Abb. 3. Kontinuierlicher Baubetrieb (Wanderbetrieb).

des Mauerns, des Betonierens usw. durch fortwährendes Umsetzen der Gerüste, der Mischplattform usw. leicht zu erreichen; es ist auch bei Maschinenbetrieb zu erreichen, indem man die

Mischmaschinen, Aufzüge usw. auf längsfahrende Plattformen setzt. In diesen Fällen sind die Lager gleichmäßig längs zu verteilen.

30. Läßt sich dieser kontinuierliche Betrieb beim linienförmigen Bauwerk nicht erreichen, so kann man zum periodischen übergehen, indem man die Mischmaschinen zeitweise verlegt. (Abb. 4.) Die wirtschaftliche Periodenlänge (örtlich oder zeitlich ausgedrückt) ist aus dem Ausgleich der Mehrtransportkosten und der Umsetzungskosten zu berechnen. Die Lager sind dann nicht gleichmäßig zu verteilen, sondern an den Festpunkten der Bearbeitung zu konzentrieren.

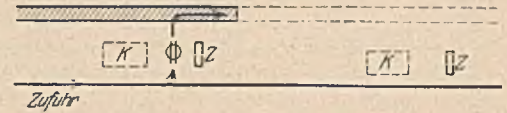


Abb. 4. Periodischer Baubetrieb.

31. Was unter 27 und 28 in der (meist waagrecht zu denken, aber beliebig geführten und gekrümmten) Längsrichtung beschrieben ist, kann zum Teil auch auf die Höhenrichtung bezogen werden; bei der Gleitschalung ist das kontinuierliche Höherwandern eines erheblichen Teiles des Betriebes verwirklicht.

32. Bei verstellbaren Mauergerüsten, die mit dem wachsenden Mauerwerk gehoben werden, sind auch die kleinen Handlager an Steinen und Mörtel mit den gleichen oder getrennten Gerüsten fortlaufend zu heben; die Zuführungswege (Schrägaufgang usw.) sind dieser Ortsveränderung des Lagers fortwährend anzupassen.

33. Fertige größere Schalungsteile und gebogene Eisen sind unangenehm zu transportieren, daher muß man diese Bearbeitungsstellen und die zugehörigen Rohstoff- und Fertiglager so legen, daß der Weitertransport möglichst günstig und kurz wird.

VI. Mechanische Baubetriebseinrichtungen.

34. Bei der Wahl der Betriebsmittel sind die vorhandenen Bestände auszunutzen. Das theoretisch bestgeeignete Gerät für einen bestimmten Fall anzuschaffen, abzuwarten, anzutransportieren usw. kann viel teurer kommen, als ein vorhandenes Gerät auf einfachste Weise in Betrieb zu setzen oder gar ein schon arbeitendes Gerät weiterarbeiten zu lassen.

35. Die Wahl der Geräte und Einrichtungen muß auf wirtschaftlichen Berechnungen beruhen, die nicht Sache der Baustelle sind, sondern zur Projektierung des Baubetriebes gehören. Der Baubetrieb muß aber die Geräte nach Leistungsfähigkeit und Zeit möglichst vollständig ausnützen, in der Regel auch durch Statistiken die Ausnutzung fortlaufend überwachen.

36. Außer der Handarbeit hat die Schwerkraft den Vorteil, daß sie überall und jederzeit zur Verfügung steht. Deshalb sind Rutschen und Rinnen die bequemsten Transportgeräte.

37. Besonders zu empfehlen sind für den Transport von Stückgütern die Rollenleitern, d. h. einige Meter lange schmale flache Rahmen, auf denen alle 20 cm eine frei drehbare Walze in Kugellagern läuft. Sie sind aufs einfachste zu transportieren und auf leichten Böcken aufzustellen und fördern schon von 4% Gefälle ab ohne Antrieb. Kurvenstücke können dazwischengeschaltet werden.

38. Für Schüttgut (Kies, Sand, Beton) sind Förderbänder am geeignetsten, mit oder ohne Höhenverstellung, tragbar oder fahrbar, mit Motorbetrieb und mit Neigung bis zu 20%. Sie können zu beliebig langen Strecken hintereinandergeschaltet werden. Man vermeide aber schräges Abstreifen mit Metallkanten, reinige die Bänder hinter der Kippstelle durch Bürstenwalzen, werfe nicht größere Massen auf einmal oder schwere Steine auf die Bänder, verhindere durch einen Aufgabetrichter das Verstreuen von Schaufelgut.

39. Je größer die Maschine, je größer das Transportgefäß, um so wirtschaftlicher ist meist der reine Betrieb, aber auch



um so größer die Anschaffungs- und Aufstellungskosten. Da letztere für den Baubetrieb besonders ins Gewicht fallen, muß man mit der Wahl von großen Einheiten besonders vorsichtig sein.

40. Ob man zweckmäßiger mit wenigen großen Maschinen oder mit zahlreichen kleinen arbeitet, hängt mit folgendem zusammen: Durch das Zusammenlegen gleichartiger Leistungen werden sie besser und billiger erledigt, können mit geschickteren Sonderfachleuten, vollkommeneren Einrichtungen, besserer Überwachung ausgestattet werden; es werden aber die Transportlängen größer, also teurer und vielleicht auch nachteiliger (Setzen des Betons in den Gefäßen), der Betrieb wird verwickelter.

41. Wo nicht laufend mehrere gleichartige Maschinen nebeneinanderarbeiten, sind Reserven erforderlich. Besonders wo aus einer Störung rasch größerer Schaden erwächst (z. B. Wasserhaltung), muß man Reservemaschinen stets betriebsfertig halten und auch zeitweise zur Probe laufen lassen.

42. Die einzelnen Betriebsteile und Betriebsmittel müssen zusammen passen, d. h.

- a) sie sollen am besten alle kontinuierlich arbeiten (kontinuierliche Mischer, Förderbänder, Betonpumpen), und zwar mit gleicher Leistung in der Zeiteinheit;
- b) oder sie sollen alle absatzweise arbeiten (Portionsmischer, Kübelaufzüge, Schmalspurwagen usw.); dann muß auch die Leistung je Stunde bei allen gleich sein. Es soll aber außerdem
- c) auch die Portion gleich groß sein, z. B. bei Kippwagen, Mischern und Aufzugkasten.

43. Wo Betriebe sich berühren, deren Leistungen nicht fortlaufend genau übereinstimmen oder deren Portionen verschieden sind, oder wo Übergang von portionsweisem auf kontinuierlichen Betrieb stattfindet, sind Ausgleichbehälter anzuordnen. Sie wirken gleichzeitig als Störungsgrenzen und können bei Stilllegung eines Betriebsteiles das Weiterarbeiten anderer ermöglichen, um so länger, je größer ihr Fassungsvermögen ist.

44. Im Schmalspurgleis sind Kurven zweckmäßiger als Drehscheiben; ihre Benützung ist sicherer und billiger. Die Drehscheiben dürfen nicht zu schwer gebaut sein. Kletterweichen und -drehscheiben sind auf der Baustelle oft sehr zweckmäßig.

45. Alle Maschinen und Geräte (Transportgefäße und Mischtrommeln) sind nach Benützung zu reinigen. Unbenützte Kippwagen sollen in gekipptem Zustand stehen.

## VII. Technik der Bauleitung.

46. Soweit nicht die Planung des Baubetriebes schon vollständig durchgeführt ist, muß die Bauleitung rechtzeitig, vor Beginn der Ausführungsarbeiten, das etwa Fehlende von folgenden Arbeiten nachholen:

- a) Einzelheiten der Arbeitszeichnungen, Anpassungen der Ausführungspläne an örtliche Verhältnisse, fehlende Details.
- b) Massenberechnungen, enthaltend die genauen Zahlen für den Umfang aller einzelnen zu leistenden Arbeiten und über ihren Baustoffbedarf; die Massenberechnungen müssen für alle einzelnen Posten so gegliedert und so übersichtlich aufgeschrieben sein, daß auf der Baustelle für jedes beliebige Stück Arbeit sofort die genauen Zahlen zu entnehmen sind.
- c) Übersichtspläne in verschiedenen Anordnungen, zur Benützung beim Entwurf und bei der Bekanntgabe von Betriebsanordnungen, sowie bei den Zustandsaufnahmen und Berichten.

47. Die Bauleitung hat sich mit allen Plänen, die ihr übergeben werden, sofort bekanntzumachen, auch ihre etwaigen Bemerkungen bezüglich Richtigkeit und Zweckmäßigkeit sofort an die Oberleitung mitzuteilen.

48. Die Bauleitung muß sich davon überzeugen, daß alle Anordnungen und Bestellungen betreffend:

- a) die Bau- und Hilfsstoffe, nach Beschaffenheit, Menge und Spezifikation;
- b) die vorbereiteten Arbeiten in Werkstätten und auf Werkplätzen (z. B. Schalttafeln, Bewehrungsgeflechte, bearbeitete Steine, Betonteile usw.);
- c) die Maschinen, Geräte und sonstigen Einrichtungen richtig getroffen und die Terminpläne für die Anlieferung zur Baustelle zweckmäßig vereinbart sind. Fehlendes muß gemeldet oder ergänzt und über Einzelheiten der Anlieferung, des Abladens, der Wagenbehandlung, der Abnahme und Nachprüfung usw. muß eventuell das Nähere noch vereinbart werden.

49. Die Personalbereitstellung für alle Stufen ist zu prüfen und zu ergänzen, die Bestimmung und Abgrenzung der Diensttätigkeit ist auszuarbeiten, die Einzelheiten des Dienstantrittes, der befristeten und bezifferten Aufträge, der Prämien und Gewinnbeteiligung usw. sind festzulegen. Für Arbeitsraum, Arbeitsgeräte, Büroeinrichtungen, Telephon, Schreibmaschinen usw. sowie für Aufenthaltsräume, Unterkunft, Beköstigung ist zu sorgen.

50. Für die Durchführung der Bauarbeiten muß die Bauleitung fortwährend die rechtzeitige Verwirklichung aller Voraussetzungen herbeiführen und überwachen.

51. Sobald irgendein Teil der Arbeiten, Vorbereitungen, Anlieferungen oder dergleichen sich nicht planmäßig entwickelt, sind sofort alle Maßnahmen zu treffen, mit welchen die Folgen dieser Änderungen auszugleichen sind; alle Terminpläne für die restlichen zukünftigen Betriebsteile sind sofort entsprechend zu ändern.

52. Je nach der Stufe der Organisation und der Arbeitsvorbereitung sind täglich die Anweisungen für die einzelnen Vorarbeiter oder für die einzelnen Arbeitergruppen über Art, Menge und Einzelheiten der Arbeiten am folgenden Arbeitstag mündlich oder schriftlich auszugeben. Daneben (oder statt dessen) können Anweisungen für jede Lohnwoche voraus gegeben werden.

53. Bei den laufenden Verfügungen über die Einteilung der Arbeiten ist stets zu überlegen, wie weit Mehrschichtenbetrieb ratsam ist; auch ist zu beachten, daß eine Reihe von Arbeiten, die mit dem regelrechten Betrieb nicht zusammenpassen, wie Reparaturen an Betriebsmaschinen, Umstellungen, Gleisrücken usw., durch besondere Schichten außerhalb der regelmäßigen Arbeitszeit erledigt werden müssen.

54. Außer der organisatorischen und zeitlichen Richtigkeit aller Vorbereitungs- und Ausführungsarbeiten hat die Bauleitung ihre technische Richtigkeit fortlaufend zu überwachen. Der leitende Ingenieur wird z. B. die folgenden Arbeiten in der Regel persönlich prüfen müssen:

- a) Alle fertig ausgehobenen und gesäuberten Fundamentsohlen (Tragfähigkeit);
- b) alle fertigen Schalungen für Beton und Eisenbeton (auf richtige Maße, Standfestigkeit und Sauberkeit);
- c) alle fertigen Bewehrungen (auf Richtigkeit und Genauigkeit, unveränderliche Lage) unmittelbar vor dem Betonieren;
- d) insbesondere sind alle Säulen und alle sonstigen in der Schalung schwer zugänglichen Bauteile vor dem Betonieren abzuleuchten;
- e) die Beseitigung von Schnee, Eis und sonstigen Fremdkörpern aus den Schalungen, die Sauberkeit aller Anschlüsse;
- f) Frostschutz des frischen Betons; Nichtbetreten des frischen, Naßhalten des erhärtenden Betons;
- g) das Flechten und Betonieren von schwierigen Kreuzungspunkten bei Eisenbetonbauten;
- h) alle neuartigen oder dem Ausführungspersonal neuen Konstruktionen;
- i) das Anziehen von Zugbändern und Verankerungen;
- k) alle größeren Ausrüstungen und Ausschalungen;
- l) Belastungsproben und Probetriebe;
- m) die ständige restlose Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften.



55. Technische Untersuchungen (Prüfungen von Zement, Kiessand, Beton, Eisen usw.) und betriebswissenschaftliche Studien (Bewegungs- und Betriebsstudien, Zeitstudien) sind in dem Maße durchzuführen, wie sie zur Betriebsüberwachung und -verbesserung zweckmäßig oder vorgeschrieben sind.

56. Die Führung des Bautagebuches, die Statistik der Arbeitsleistungen und des Materialverbrauchs, die Ausfertigung der Tagesberichte, die Berichte über größere Zeiträume, die Aufstellungen über den Stand der Leistungen und über die Material- und Gerätebestände der Baustelle und sonstige Berichte, Diagramme, Photographien und Filme, sowie auch Abrechnungen, sind nach den diesbezüglichen Vorschriften durchzuführen. (Vgl. die Arbeiten über das Berichtewesen.)

#### VIII. Einige Bemerkungen über Erdarbeit.

57. Für die Betriebsgestaltung der Erdarbeit ist zunächst klarzustellen:

- a) Gesamte Aushubmenge und geforderte Tages- und Stundenleistung;
- b) Tiefe des Aushubes;
- c) Grundrißform der Baugrube und der verfügbaren Plätze in ihrer Nähe;
- d) räumliche Gestaltung der Baugrube (Trennung von Baugruben- und Fundamentaushub, Rampen und Absätze);
- e) Bodenart, Lösbarkeit, Transport- und Umladeschwierigkeiten (Klebrigkeit), natürlicher Böschungswinkel, Kohäsion;
- f) Wasserverhältnisse, Grundwasser, Tagwasser, Feuchtigkeit, Strömungsverhältnisse; veränderte Eigenschaften des Bodens in feuchtem oder nassem Zustande;
- g) Art, Platz und Weg des Abtransportes oder der Lagerung des Bodens.

58. Das Lockern und Lösen des Bodens ist von dem Aufnehmen und Transportieren möglichst zu trennen. Das Lösen soll nicht nur bei großen, sondern auch bei kleineren Baustellen, und nicht nur bei Fels, sondern auch bei zähem Boden durch Sprengen erfolgen. Die modernen Verfahren der Kleinsprengung müssen im Baubetrieb mehr ausgenützt werden. Im Handbetrieb werden damit viel Arbeitskräfte und Kosten erspart. Bei Maschinenbetrieb wird damit die Verwendung leichter Ladegeräte ermöglicht (Bagger).

59. Auch bei Handbetrieben, aber ganz besonders bei maschinellern Aushub ist das Verfahren des Abbauens zu überlegen und festzulegen; man muß also etwa die stufenweise aufeinanderfolgenden Zustände aufzeichnen. Die Absätze sind in richtiger Höhe anzulegen, die Anfangs- und Endvorgänge sind besonders gut zu überlegen.

60. Alle Erdmassen sollen, wenn einmal aufgenommen und in Bewegung gebracht, unmittelbar an ihren endgültigen Platz gebracht werden, d. h. entweder abtransportiert oder planiert werden, und nur der Hinterfüllungsboden ist an den vorteilhaftesten Plätzen zu lagern.

61. Bei wasserfreiem Aushub und Tiefe bis etwa vier Meter empfiehlt es sich, den Löffelbagger auf Raupen in der Baugrube arbeiten zu lassen und das Abfuhrgleis oben aufs Gelände zu legen. (Abb. 5.)

62. Bei beengten Verhältnissen kann maschineller Aushub weit überlegen oder das einzig Mögliche sein; z. B. in Schächten

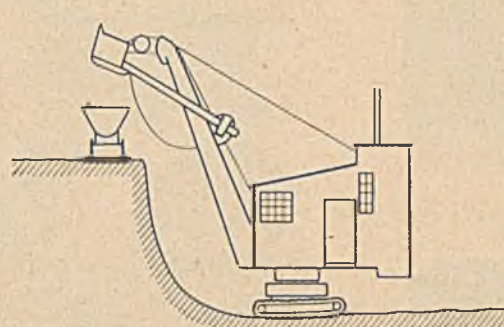


Abb. 5. Löffelbagger auf Raupen bei wasserfreiem Aushub.

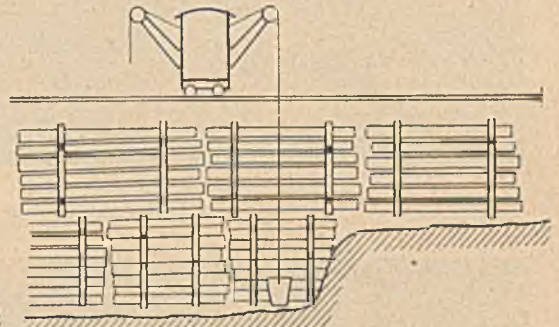


Abb. 6. Doppelschwenkkran über tiefer Kanalbaugrube.

und zwischen Abspreibungen der (lotrecht herabgelassene) Greifer, über tiefen Kanalgruben der Doppelschwenkkran. (Abb. 6.) Im letzteren Fall ist der Aufzugkran über dem Kanal fuhrbar anzuordnen.

63. Es lohnt sich stets, die Fahrgleise in gutem Zustand und guter Lage zu erhalten. Bei größeren Betrieben ist eine besondere Gleiskolonne einzustellen, die ständig mit dem sachgemäßen Ausbessern der Gleise beschäftigt ist.

64. Das lückenlose Vorhalten aller Ersatzteile ist ganz besonders bei Aushubmaschinen wichtig, damit unerwartete Störungen infolge Bruches binnen wenigen Viertelstunden behoben werden können und nicht große Betriebe zum Stilliegen kommen.

#### KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

##### Neues über Baumaschinen aus U.S.A.

Die Baumaschinenindustrie erhebt Anspruch, in ihren Verbesserungen und Neuschöpfungen dem Bauunternehmer die hochleistungsfähigen und sparsam arbeitenden Einrichtungen gegeben zu haben, die den technischen und wirtschaftlichen Fortschritt des Bauwesens in den zehn Jahren von 1920—30 ermöglichten. Sie geht auf eine planmäßige enge Fühlung mit dem Bau aus und sucht von den Männern aus Betrieb und Verkauf, von Ingenieurverbänden und Forschungsausschüssen weitere Anregungen zu gewinnen.

Als gemeinsame Grundsätze für die Verbesserung von Baumaschinen haben sich folgende durchgesetzt: Reibungslose Kugel- und Rollenlager werden an allen lohnenden Stellen eingesetzt; legierte und geglähten Stahlsorten gestatten eine leichtere und doch festere Bauart und ein schnellbewegliches Arbeiten, die Teile werden im Gesenk geschmiedet und nicht mehr gegossen; alle Getriebe, Kuppelungen und Bremsen werden mit dichtschießenden Gehäusen versehen und laufen womöglich in Öl. Die neu entstandenen Maschinen zeichnen sich durch hohe Leistungen bei wirtschaftlichem Verbrauch aus, durch größere Kraftentfaltung bei besserem Wirkungsgrad und durch geringere Unterhaltungskosten. Die konstruktive Anordnung bevorzugt den Einbau eigener Kraftantriebe in jede Maschine, und zwar besonders den im Baubetrieb von jedem Arbeiter zu bedienenden

Dieselmotor mit seinem überall billig erhältlichen Betriebsstoff; ferner die leichte Verwendbarkeit der Maschinen für verschiedene Zwecke, um an Anlagekosten zu sparen und der Einheit eine größere Kapazität zu geben; schließlich wird die Ausbildung der Maschinistenstände, der Sitze, Kraft- und Führungshebel sorgsam daraufhin durchdacht, daß die Aufmerksamkeit des Mannes von der Maschine ab und ganz auf die Arbeit hin gelenkt wird; reichliche Werkzeugbeigabe nicht zu vergessen.

Es ist bekannt, daß das staatliche Straßenbauprogramm einen besonderen Einfluß auf die Entwicklung aller im Straßenbau verwendbaren Maschinen gehabt hat. Der Motorschlepper, der früher nur im Förderbetrieb lief, ist zum Einrichtungstück für alles geworden; ihm werden alle Arten Schaufeln, Schrapper, Kratzer angehängt. Aber sämtliche Planier-, Straßenbau- und -unterhaltungsmaschinen sind auch schon mit eigenem Antrieb zu haben; Dieselmotore für die schwereren und Gasolinmotore für die leichteren Typen, ebenfalls Elektromotore. Die Anwendung von Raupenbändern ist soweit fortgeschritten, daß jetzt jegliche Baumaschine auf Wunsch damit geliefert wird, auch außerhalb des Straßenbaues alle großen Bagger u. a. m. Das letzte Jahr brachte zu den üblichen Stahlraupen solche auf Gummibändern für schnellere Fortbewegung oder Fahrten über Pflaster, Gummiräder statt Stahlrädern für Zug- und Wegebaumaschinen und



ein neues 20 cm breites Stahlrad für größere Maschinengewichte. Einzelne Geräte von bedeutender Entwicklung: eine Planiermaschine mit Selbstantrieb, gezahntes Mahl- und Schneidwerk in Zusammenarbeit mit einem Konveyor und einem Tandemmischer, hohe Stundenleistung. Die Verbesserung der „Motorpatrols“, Straßenbauplaniermaschinen mit Selbstantrieb auf Gummirädern oder -raupen, geführt von einem Mann; Schaufelbedienung, ohne die Hände zu gebrauchen.

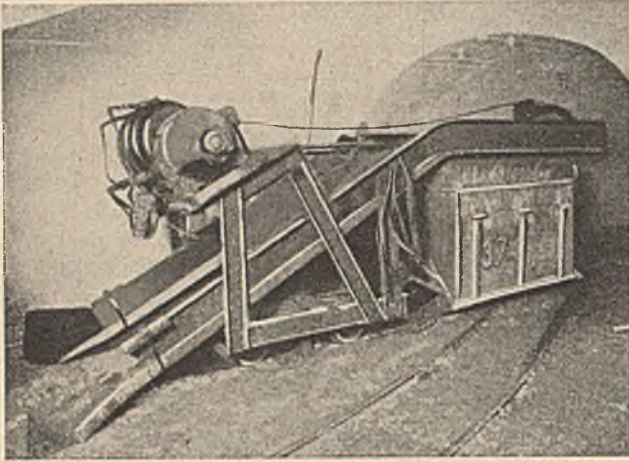


Abb. 1. Schrapperlader.

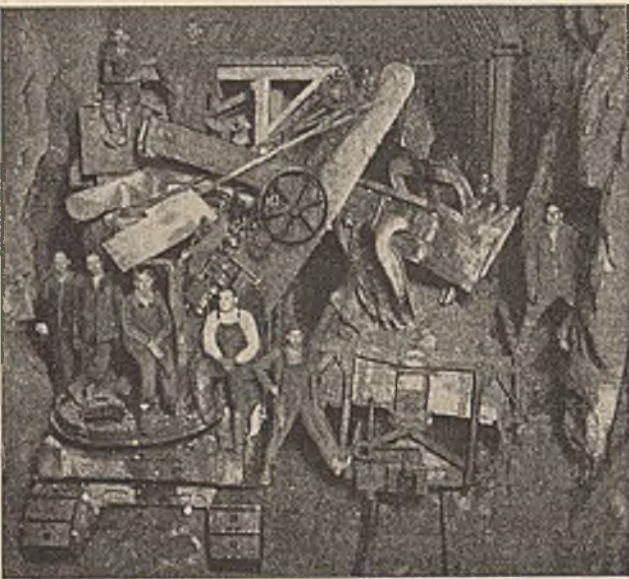


Abb. 2. Löffelbagger mit Prebluftantrieb im Tunnel.

Die neue Kombination eines Finishers mit zwei Schablonen und einem Stempel, während bisher nur eine Schablone mit Stempel oder zwei ohne erhältlich waren. Einen selbstgrabenden Konveyor, welcher frischgelegte Betonstreifen mit einer gleichmäßigen Erdschicht abdeckt. Als auffallende Vergrößerungen eine 5,3 m<sup>3</sup>-Planiermaschine vom Wagentyp auf Raupen, Hilfsmaschine für die Schaufeln, gezogen von einem 60 PS-Motorschlepper (Bedienung für alles ein Mann), und ein 5,3 m<sup>3</sup>-Schrapper. Ein Schrapper mit Konveyor für Arbeiten im Tunnel ist der „Schrapperlader“ (Abb. 1), bestehend aus: Profilstahlrahmen auf Rädern, der vorn den Schrapper trägt und hinten das Material in einen untergeschobenen Förderwagen fallen läßt, Doppeltrommelwinde, Treibseil und Antrieb je nach Größe vom 6,5 PS-Prebluft- oder Elektromotor bis zu 50 PS-, 75 PS-, sogar 150 PS-Elektromotoren; der Schrapperlader kann auf größere Längen hin arbeiten, nur für andere Bagger zubringen oder selbst in ein bis mehrere Wagen laden und ist in wenigen Minuten nach Beendigung seiner Arbeit abgefahren; er eignet sich vorzüglich, um den Tunnelort für die Vornahme der Zimmerarbeiten freizumachen.

Die neuen Bagger kennzeichnen sich dadurch, daß sie schnell in Löffel-, Seilbagger, Greifer oder Krane umzuwandeln sind und zu allen diesen Verrichtungen dienen können. Manche Erzeuger bieten Diesel-, Gasolin- oder Elektroantrieb nach

Wunsch an; bei größeren Maschinen herrscht aber Diesel vor, für schnelle kleine Löffelbagger Gasolin, bei besserem Wirkungsgrad für 3- und 3,8 m<sup>3</sup>-Löffelbagger auch noch Dampf. Für die Deicharbeiten am Mississippi ist ein 6,1 m<sup>3</sup>-Seilbagger bestimmt, Ausleger 49 m langlangsamlaufender 5-Zylinder-Dieselmotor, Eigengewicht 550 t bei nur 0,5 kg/cm<sup>2</sup> größter Sohlenpressung (durchweg reibungslose Lager). Ein 2,3 m<sup>3</sup>-Seilbagger hat 6-Zylinder-Dieselmotor mit Prebluftsteuerung. Ein 1,7 m<sup>3</sup>-Löffelbagger mit Dieselmotor kann ohne weiteres im ganzen auf einen Eisenbahnwagen verladen werden. Die Vorteile reibungsloser Lager, hochwertiger leichter Stähle und verbesserter Antriebe zeigen sich besonders bei den schnell transportablen kleinen Grabenbaggern u. a. m., die ebenfalls in Seilbagger und Krane verwandelbar sind. Für den Tunnelbau wurde der große Prebluft-Löffelbagger durch verschiedene kleine Typen ersetzt, die den Ausleger nicht mehr zu wenden brauchen, sondern zur Seite schwingen oder über die Maschine weg grade nach hinten auswerfen (Abb. 2).

Die zur Förderung dienenden Kippwagen wurden ebenfalls mit Raupen versehen: infolgedessen gesteigerte Ladefähigkeit und leichte Beweglichkeit durch Motorschlepper auch auf weichem Boden (Abb. 3).

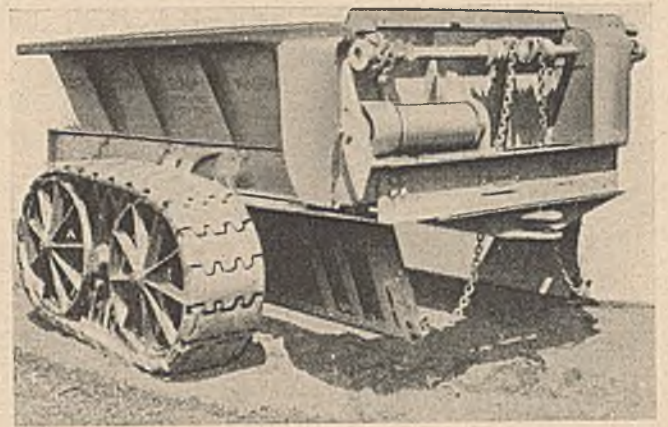


Abb. 3. Kippwagen auf Raupen mit selbsttätigem Federwerk.

Die unteren oder seitlichen Klappen werden vom Schlepper aus geöffnet und auf Hebeldruck durch ein selbsttätiges Federwerk wieder geschlossen; Klappenheber mit Teilöffnung erlauben es, das Ausstreuen des Materials zu regulieren. Die Förderung im Tunnel, wie üblich in ganzstählernen Kippwagen mit Gasolin- oder Elektrolokomotiven, wurde bezüglich ihrer Ladegeschwindigkeit erheblich verbessert durch eine mit Prebluft angetriebene Wagenschaltung: ein Zylinder, der mit Rädern auf zwei oben quer zum Tunnel eingeschlagenen Stahlwellen läuft, bewegt an seiner Kolbenstange einen eisernen Tragebalken und kann damit den leeren letzten Wagen eines Zuges hochheben und seitlich versetzen, während der erste Wagen vorn beladen wird; durch häufiges Vor- und Zurückfahren eines Zuges kommt so immer der letzte leere Wagen an die Spitze und vor die Schutterung.

Die Bauart der Betonmischmaschinen wurde verbessert hinsichtlich leichteren und schnelleren Ganges und Transportes, indem auch hier die modernen Lager, Getriebe und Stahlsorten eingeführt wurden; als Antriebe sind Elektro- oder mehrzylindrige Gasolinmotore eingebaut (Abb. 4). Auch sucht man die Erstellung der üblichen Holzkonstruktionen für die Anlage zu umgehen und liefert stählerne Zement- und Zuschlagsilo-, -rinnen und -trichter zusammen mit den Maschinen. Die Zeit für die einzelnen Arbeitsgänge ist kürzer geworden, da die neue Füllung schon während des Entleerens der vorhergehenden Mischung erfolgt. Bemerkenswert sind die Fortschritte an Kontroll-einrichtungen: das Mischgut wird durch selbsttätige Dreihelbelwagen



Abb. 4. Fahrbare Mischgutaufbereitung.



zugemessen, die auf verschiedenen Skalen einstellbar sind; das Wasser wird in richtiger Menge durch einen verbesserten Tank mit Spiralsregulator zugelassen; nach Ablauf der Mischzeit schlägt eine Glocke an, die mit einem ebenso selbsttätigen Mischungszähler verbunden ist. Zu einfacheren Maschinen, die noch nicht für das Wiegen der Zuschlagstoffe eingerichtet sind, werden genormte stählerne Meßkastensätze geliefert. Bei den im Tunnelbau üblichen Betonkanonen wurde der zweieinhalb Meter hohe vertikale Preßluftkessel von dem horizontalen Typ verdrängt, dessen neueste Abart den Beton nicht wie sonst mit Kolben fördert; sondern nach dem Füllen erzeugt die Preßluft im Entlastungsrohr ein kurzes Vakuum, der von einer Schraube im Kessel zugebrachte Beton wird mitgerissen und von der dann einsetzenden Preßluft weitergedrückt, ohne sich je zu verstopfen, da er nur in dem Maße zur Leitung kommt, wie er gefordert werden kann. Die Maschine ist 90 cm hoch, 75 cm breit, 240—300 cm lang und kann also auf dem stählernen Schalungsbogenkarren, der heute die für Tunnelausmauerung allgemein üblichen Einheiten trägt, aufgestellt werden.

Pumpen, Kompressoren, Ventilatoren. Die Entwicklung führte zu besonders handlichen, unmittelbar mit Elektromotoren oder mit Gasolinmotoren gekuppelten und auf Rollwagen gesetzten geschlossenen Einheiten, die sowohl in Fällen überraschenden Bedarfes schnell eingesetzt sind, als auch sonst Rohrleitungen ersparen. Für Kompressoren wurden die Luftkühler in ihrer Leistung mehr als verdoppelt, dabei die Größe, Gewicht und Kosten eingeschränkt; sie tragen ebenso wie die Luftfilter zur Verlängerung der Lebensdauer der Maschinen erheblich bei. (Um einer zu reichlichen Ölzufuhr an Kompressoren vorzubeugen, wurden „Abschmiertabellen“ ausgearbeitet.) Am New-Yorker Wassertunnel Nr. 2 laufen zurzeit fünfzehn

Zentrifugalgebläse mit einer Leistung von je 212 m<sup>3</sup> Luft, 1,1 atm. Überdruck mit 35 cm-Rohren; sie laufen eine Stunde nach dem Schließen als Exhaustoren, sonst als Gebläse.

Die Geräte der Gesteinsbohrung sind heute auf einem Höhepunkt angelangt, über den, wie Versuche gezeigt haben, zwar noch hinauszukommen ist, aber erst wenn die verfügbare Güte der Bohrmaschine verbessert wurde; der Zug der Entwicklung geht auf Verringern der Gewichte und Heben der Schlag- und Drehleistungen. Je nach der Härte, Struktur und Feuchtigkeit des Gesteins und nach der Arbeitsart wechseln die Bohrhämmer mit 1800—2400 Schlag in der Minute, 4—10 atm. Überdruck und 14—90 kg Gewicht (letzte für 10 m tiefe Bohrlöcher vom Wagen oder Dreibeck aus). Die Schmierung erfolgt neuerdings mittelbar mit Öltöpfen, die auf die Preßluftleitung aufgesetzt sind und aus denen das Öl von der Luft mitgerissen wird. Leistung und Lebensdauer des Bohrstahtes werden gehoben durch Verwendung von Preßluftschärfmaschinen in Verbindung mit ölgefeuerten Erhitzern; in Öfen dieser Art unterbleibt sowohl das bei Kohlefeuer unerwünschte Anreichern mit Schwefel und Phosphor, als auch machen die neueingeführten Hitzemesser („Pyrometer“) die Güte der Arbeit von der jeweiligen Beleuchtung und dem Urteil des Arbeiters unabhängig; die ganze Anlage arbeitet auch bei geringster Ausnutzung schon wirtschaftlich.

(Eng. News-Rec. vom 9. 4. 31. Die „Baustelleneinrichtungsnummer“ ist in diesem Jahr dem Tunnelbau gewidmet und bringt außer den maschinentechnischen auch zahlreiche sehr wertvolle betriebstechnische Hinweise bezüglich des Kreislaufes von Bohren—Schießen—Schüttern, des Betonierens und namentlich der Wasserhaltung.)  
E. T. Zehme.

## VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

### Sozialstatistisches aus dem deutschen Ingenieur-, Architekten- und Baumeisterberufe.

Die Veröffentlichungen über die Berufszählung von 1925 sind erst jetzt, sechs Jahre nach der Durchführung der Erhebung, zum Abschluß gekommen. Aus ihnen sei hier das Wesentlichste festgehalten, das sich für die Berufe der Ingenieure, Architekten und Baumeister ergibt.

Unter der Bezeichnung „Ingenieure, Architekten und Baumeister“ wurden alle Personen verstanden, die eine leitende Tätigkeit technischer Art beim Entwerfen, Bau oder Betrieb maschineller Anlagen und bei der Errichtung von Bauten ausübten. Nach der Vorbildung konnte nicht unterschieden werden, vielmehr wurden Berufsangehörige, die auf einer technischen oder gleichwertigen anderen Hochschule ausgebildet waren (Diplomingenieure usw.), zusammengefaßt mit solchen, die ein Polytechnikum und ähnliche Anstalten besucht hatten und sich lediglich nach einer mehr oder minder langen praktischen Ausbildung „Ingenieure“ nannten. Die berufliche Spezialisierung der Ingenieure ist groß, andererseits sind die Übergänge zwischen den einzelnen Tätigkeiten zahlreich. So gibt zwar die Auszählung der Ingenieure auf die einzelnen Wirtschaftsgruppen Aufschluß, über die Besetzung einzelner Spezialtätigkeiten des Ingenieurberufes, so z. B. des Berg-, Hütten-, Elektroingenieurs usw., doch sind z. B. Maschineningenieure fast in allen Wirtschaftszweigen anzutreffen. Nur der zum Verkehrswesen gehörende Beruf des Schiffingenieurs ist in den unten folgenden Zahlen nicht mitenthalten. Dagegen sind die Propagandaingenieure, Patentingenieure, Revisionsingenieure, Kulturingenieure mitgezählt worden.

Es wurden im Jahre 1925 im Deutschen Reiche ermittelt:

141 605 Ingenieure, Architekten und Baumeister,

davon 19 677 oder 13,9% in selbständiger Stellung,

121 928 „ 86,1% in abhängiger Stellung.

Nebenberuflich waren nur etwa 1000 Personen Ingenieure, Architekten und Baumeister, während über 6000 von diesen oder 4% einen Nebenberuf hatten. Die Frau spielt in den Berufen des Ingenieurs usw. so gut wie keine Rolle. In der Industrie befanden sich die Ingenieure usw. vorwiegend im Angestelltenverhältnis. Betriebsleiter und Direktoren sind mit zu den in abhängiger Stellung befindlichen gerechnet worden. Wer von den Eigentümern in den einzelnen Wirtschaftszweigen ursprünglich Ingenieur war, ließ sich im Rahmen der Berufszählung nicht feststellen, doch ist anzunehmen, daß sich unter den rund 14 000 im Maschinenbau und unter den in anderen Industrien gezählten Eigentümern eine große Anzahl ehemaliger Ingenieure befand. Sonst kann sich der Ingenieur im eigenen Berufe nur als Patent- oder Zivilingenieur selbständig machen.

Auch der Beruf der Architekten wird heute infolge der Ausdehnung der großen Baufirmen und Architekturbüros viel mehr als früher in abhängiger Stellung ausgeübt.

Selbständige Architekten, Baumeister und Ingenieure wurden nur für das Baugewerbe festgestellt, und es wurden ermittelt für

	Zahl	%
Bauingenieur-,Architektur- und Vermessungsbüros . . . . .	11 302	57,4
Hoch-, Eisenbeton-, Tiefbau . . . . .	8 375	42,6
	19 677	100,0

Im folgenden sind die Wirtschaftszweige aufgeführt, in denen eine besonders große Zahl von Ingenieuren usw. in abhängiger Stellung anzutreffen war.

	Zahl	%
Maschinen-, Apparate-, Fahrzeugbau . . . . .	38 138	31,3
(darunter: Maschinenbau . . . . .	26 453	21,7)
(Kessel- und Apparatebau . . . . .	3 593	2,9)
(Bau von Land- und Luftfahrzeugen . . . . .	3 149	2,6)
(Schiffbau . . . . .	2 587	2,1)
Bau- und Baunebengewerbe . . . . .	25 300	20,7
(darunter: Hoch-, Eisenbeton-, Tiefbau . . . . .	20 439	16,7)
(Bauingenieur-, Architektur-, Vermessungsbüros . . . . .	4 861	4,0)
Elektrotechnische Industrie . . . . .	15 404	12,6
Großeisenindustrie . . . . .	5 699	4,7
Reichs-, Landes-, Gemeindeverwaltung . . . . .	4 653	3,8
Elektrizitätsgewinnung und -versorgung . . . . .	3 914	3,2
Reichsbahn . . . . .	3 352	2,8
Chemische Industrie . . . . .	2 877	2,4
Herstellung von Eisen-, Stahl-, Metallwaren . . . . .	2 126	1,7
Waren- und Produkthandel . . . . .	1 802	1,5
Sonstige Wirtschaftszweige . . . . .	18 663	15,3
	121 928	100,0

Der Maschinenbau, die elektrotechnische und einige verwandte Industrien sowie das Baugewerbe vereinigten auf sich rund zwei Drittel aller Ingenieure, Architekten und Baumeister. Die Industrien der Kraftstoffe und Grundstoffe traten in der Besetzung mit Ingenieuren bedeutend zurück.

In den folgenden Wirtschaftszweigen befanden sich besonders viele Personen des Ingenieur- und Bauwesens in leitenden Stellungen.

	Zahl	% aller Ingenieure des Wirtschaftszweigs
Hoch-, Eisenbeton-, Tiefbau . . . . .	3 583	17,5
Reichs-, Landes-, Gemeindeverwaltung . . . . .	2 002	43,0
Maschinenbau . . . . .	1 503	5,7
Elektrotechnische Industrie . . . . .	771	5,0
Bauingenieur-,Architektur-,Vermessungsbüros . . . . .	502	10,3
Großeisenindustrie . . . . .	480	8,4
Elektrizitätsgewinnung und -versorgung . . . . .	468	12,0



In den meisten Wirtschaftszweigen lag die Zahl der in leitende Stellungen gelangten Ingenieure unter einem Zehntel der Gesamtzahl. Die vielen leitenden Ingenieure, Architekten und Baumeister in der Reichs-, Landes- und Gemeindeverwaltung finden ihre Erklärung in den zahlreich vorhandenen Stadtarchitekten- und Magistratsbauratsstellen.

Die gebietliche Verteilung der abhängigen Ingenieure usw. auf das Deutsche Reich nach dem Stand von 1925 ist aus der nachfolgenden Aufstellung zu ersehen:

	Zahl	%	auf 10 000 Erwerbstätige entfallen ... Ingenieure usw.
Berlin . . . . .	21 899	18,0	100
Rheinprovinz . . . . .	17 837	14,6	52
Bayern . . . . .	11 248	9,2	28
Land Sachsen . . . . .	10 446	8,6	39
Westfalen . . . . .	7 850	6,4	36
Württemberg . . . . .	5 924	4,9	39
Provinz Sachsen . . . . .	5 598	4,6	34
Hannover . . . . .	4 988	4,1	30
Hessen-Nassau . . . . .	4 773	3,9	39
Baden . . . . .	4 661	3,8	37
Niederschlesien . . . . .	3 975	3,3	24
Brandenburg . . . . .	3 462	2,8	25
Hamburg . . . . .	2 905	2,4	50
Schleswig-Holstein . . . . .	2 646	2,2	36
Hessen . . . . .	1 991	1,6	28
Ostpreußen . . . . .	1 927	1,6	18
Thüringen . . . . .	1 759	1,4	21
Oberschlesien . . . . .	1 503	1,2	23
Übrige Gebiete . . . . .	6 536	5,4	40
	121 928	100	38

In den Großstädten hatten 73 854 oder über drei Fünftel der Ingenieure usw. ihren Sitz. Mehr als 1000 Ingenieure usw. wies die folgenden Großstädte auf:

	Zahl	%	auf 10 000 Erwerbstätige kamen ... Ingenieure usw.
Insgesamt . . . . .	73 854	100,0	
Berlin . . . . .	21 899	29,7	100
Köln . . . . .	3 325	4,5	100
München . . . . .	3 202	4,3	89
Hamburg . . . . .	2 756	3,7	50
Düsseldorf . . . . .	2 586	3,5	124
Leipzig . . . . .	2 545	3,4	71
Stuttgart . . . . .	2 542	3,4	137
Dresden . . . . .	2 334	3,2	72
Hannover . . . . .	2 301	3,1	108
Nürnberg . . . . .	2 103	2,8	100
Essen . . . . .	2 095	2,8	105
Frankfurt a. M. . . . .	2 033	2,8	85
Breslau . . . . .	1 724	2,3	62
Mannheim . . . . .	1 585	2,1	130
Dortmund . . . . .	1 490	2,0	105
Magdeburg . . . . .	1 439	1,9	103
Chemnitz . . . . .	1 435	1,9	79
Duisburg . . . . .	1 431	1,9	117
Kiel . . . . .	1 146	1,6	124

Fast ein Fünftel aller deutschen Ingenieure, Architekten und Baumeister lebte in Berlin. Besonders hoch war ihr Anteil an der Zahl der Erwerbstätigen in Stuttgart, Mannheim, Düsseldorf, Kiel, Duisburg, Hannover, Essen, Dortmund und Magdeburg. Dr. B. Schmidt.

**Rückgang der Baukosten  
in den letzten zwei Jahren in Amerika.**

In Heft 5 und 6, Band 107 von „Engineering News-Record“ ist ein Bericht über eingehende Untersuchungen der Preisbewegung

auf dem Baumarkt in den Jahren 1929—1931 veröffentlicht. Aus 33 amerikanischen Städten liegen vergleichbare Werte der von den Unternehmern geforderten Einheitspreise aus den Gebieten des Straßenbaues, des Hochbaues, der Kanalisation und Wasserversorgung vor. Obwohl für gleichartige Arbeiten von den Unternehmern aus den verschiedenen Landesteilen ganz verschiedene Preissenkungsziffern gemeldet wurden, so konnte doch aus all den einzelnen Angaben ein allgemeiner Mittelwert herausgearbeitet werden, wonach sich die gesamte Senkung der Baukosten im Jahre 1931 auf 12% gegenüber dem Jahre 1930 bzw. auf 21% gegenüber dem Sommer des Jahres 1929 beziffern läßt.

Die Ursachen dieses Preisrückganges liegen in drei Tatsachen begründet, nämlich:

1. im Unterschied zwischen der gegenwärtigen Lohnhöhe in den Haupthandwerkszweigen und den Tariflöhnen, die im allgemeinen dieselben wie voriges Jahr geblieben sind. Er betrug bei den Zimmerleuten 20%, bei den Maurern 19%, bei den Putzern 18%, bei den Eisenbauarbeitern 17% und bei den gewöhnlichen Arbeitern 26%; i. M. 20%;

2. in einer entschiedenen Zunahme der Produktivität, d. h. größere Leistung pro Arbeitsstunde. Aus den von den Unternehmern gelieferten Unterlagen ließ sich die mittlere Veränderung der Leistung pro Arbeitsstunde folgendermaßen ziffernmäßig feststellen, wenn man den Wert des Jahres 1926 = 100 setzt:

	1927	1928	1929	1930	1931
	97	96	98	112	116;

3. im stetigen Rückgang der Baustoffpreise. Die monatlichen Preisnotierungen der Fabrikanten und Erzeuger zeigen, daß die Baustoffe in diesem Jahr 10—15% niedriger liegen als voriges Jahr. Insbesondere ist der Preis für Zement sehr stark gefallen. Auf deutsche Werte umgerechnet stellt sich heute 1 t Zement auf i. M. RM 55,40 gegenüber RM 75,60 vor einem Jahr; ein Rückgang also von rd. 27%.

Eine neuerliche Untersuchung der von den Unternehmern tatsächlich bezahlten Preise für Baustoffe ergab, daß die monatlichen Preisnotierungen zwar einen genauen Maßstab für die Marktlage im allgemeinen darstellen. In einigen Städten sind jedoch die wirklichen Preise noch 10—15% unter den Notierungen.

Dipl.-Ing. E. Ringwald.

**„Rohbausumme“ im Sinne der Ziffer 11 der Gebührenordnung der Ingenieure vom 1. Juli 1927 betr. statische Berechnungen als Sonderleistung.**

Die Neuaufstellung bzw. Nachprüfung statischer Berechnungen von Konstruktionen, namentlich des Hochbaues, und die Hilfeleistung und Beratung bei der Ausführung schwieriger Hochbauten durch den Ingenieur wird in Prozenten der „Rohbausumme“ bewertet. Seit die aufgelöste Bauweise (Skelettbauweise) eine so große Rolle spielt, sind über diesen Begriff zwischen dem Auftraggeber, der darunter nur die nackte Konstruktion verstehen möchte, und dem Ingenieur, der diese Grenzen weiter ziehen muß, um eine angemessene Gebühr für seine darüber hinausgehende Leistung zu erhalten, vielfach Differenzen entstanden.

Unter Zuziehung einer Reihe namhafter Statiker ist daher vom AGO-Vorstand dem Begriff der Rohbausumme nunmehr folgende Fassung gegeben:

„Die Rohbausumme umfaßt alle Bauteile, die von der statischen Berechnung erfaßt werden müssen, bei Hochbauten insbesondere das Dach, Stockwerksdecken, Mauern, Stützen und Fundamente; bei Skelettbauten gehören dazu die raumumschließenden Wände bzw. das Mauerwerk in dem Umfange, wie es bei der Rohbauabnahme vorhanden ist bzw. vorhanden sein muß.“

Die gesperrten Worte bedeuten die Änderungen bzw. Erweiterungen des früheren Wortlautes. An den sonstigen Bestimmungen der Ziff. 11 und namentlich an den Prozentsätzen der Gebühren hat sich nichts geändert.

Berlin, den 25. August 1931.

Der Vorstand des AGO-Ausschusses.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Zur Baumarktlage schreibt die Commerz- und Privat-Bank in ihrem Wirtschafts-Bericht vom Oktober:

„Die Lage des Baumarktes hat immer noch keine Klärung gefunden. Die Abdrosselung der Bautätigkeit hat weitere Fortschritte gemacht. In Sachsen wurden zunächst durch einen Erlaß der Regierung sämtliche Hauszinssteuermittel für den Wohnungsbau gesperrt, auch für Bauten, die bereits in der Ausführung begriffen waren; sie mußten infolgedessen stillgelegt werden. Inzwischen ist diese Verordnung auf dringende Vorstellungen bauwirtschaftlicher Kreise hin etwas gemildert worden, so daß wenigstens die begonnenen Bauten fertiggestellt bzw. bis zu einem Stand weitergeführt werden

können, der eine Überwinterung gestattet, ohne daß nennenswerte Schäden entstehen.

In Preußen ist beabsichtigt, auf einen Teil der für den Wohnungsbau vorgesehenen Hauszinssteuermittel zurückzugreifen, um sie zur Etatsanierung zu verwenden. Es soll sich dabei vornehmlich um diejenigen Mittel handeln, die noch zur Verfügung des Wohlfahrtsministeriums stehen bzw. sich in Händen der Regierungspräsidenten befinden, über die aber noch nicht für Bauzwecke verfügt ist. In welchem Umfange auf diese Mittel zurückgegriffen werden wird, ist noch nicht bekannt geworden, da die Sparmaßnahmen der preußischen Regierung noch nicht veröffentlicht wurden.



Das Sparprogramm der Reichsregierung, das in den nächsten Tagen zu erwarten ist, befaßt sich nach dem, was darüber verlautbart wurde, auch mit einer Reihe von Maßnahmen, die geeignet sind, den Wohnungsmarkt stark zu beeinflussen. Vor allem ist auf die Umgestaltung der Hauszinssteuer hinzuweisen. Ob der Humar-Plan mit der einen oder anderen Abwandlung grundsätzlich zur Annahme gelangt, ist mehr als zweifelhaft geworden. Man kann aber aus Äußerungen von Mitgliedern der Reichsregierung entnehmen, daß eine merkliche Senkung der Hauszinssteuer stattfinden soll, und zwar wird immer wieder eine Kürzung von 25% genannt. Ferner befaßt sich die Reichsregierung mit einem Arbeitsbeschaffungsprogramm, das selbstverständlich nicht allein auf den Baumarkt zugeschnitten wird, bei dem aber sicherlich auch der Baumarkt nennenswerte Aufträge erhalten dürfte. Das Reichsbahnbeschaffungsprogramm und seine Finanzierung zeichnet sich bereits in festeren Umrissen ab.

Es ist festzustellen, daß die verschiedenen Vorstöße der bauwirtschaftlichen Spitzenverbände, die sich gegen die vollkommene Abdrosselung der Bautätigkeit gewandt haben und zu mehreren Verhandlungen mit den zuständigen Ministerien führten, eine gewisse Wandlung in der Beurteilung der volkswirtschaftlichen Bedeutung einer fortlaufenden Bautätigkeit gebracht haben. Sowohl der Reichsfinanzminister als auch der Reichsarbeitsminister haben wiederholt in öffentlichen Kundgebungen und bei sachlichen Beratungen betont, daß es unbedingt notwendig sei, die Bauwirtschaft wieder anzukurbeln, da nicht zu verkennen sei, daß früher immer der Konjunkturanstieg von ihr ausgegangen ist. Sie müsse deshalb auch jetzt wieder in die Lage versetzt werden, diese volkswirtschaftliche Funktion auszuüben. Es kann damit gerechnet werden, daß der bisherige Widerstand der Reichsregierung gegen eine stärkere Bautätigkeit aufgegeben wird.

Auch in Kreisen der Industrie und der öffentlichen Meinung, die bisher den Standpunkt vertreten haben, daß in den letzten Jahren viel zuviel gebaut worden sei, macht sich ein Umschwung bemerkbar. Vor allem ist es die Eisen schaffende Industrie, die jetzt selber fühlt, daß ihr Absatz sehr stark von der Lage des Baumarktes abhängig ist. Mit dieser psychologischen Umstellung derjenigen Kreise, die sich bisher einer starken Bautätigkeit entgegengestellt haben, ist allerdings immer noch nicht die Möglichkeit gegeben, nun sofort Bauten in Angriff zu nehmen. Es fehlt nach wie vor an dem notwendigen Kapital, um die vorliegenden, teils auch sehr dringlichen Bauprojekte finanzieren zu können.

Was den Wohnungsbau angeht, so scheint tatsächlich der Bedarf an mittleren und größeren Wohnungen, von 4 Zimmern aufwärts, gedeckt zu sein. Dagegen besteht an Kleinstwohnungen immer noch Nachfrage. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß eine merkliche Abwanderung aus den Großwohnungen in die Klein- und Kleinstwohnungen stattfindet, besonders nachdem die in jüngster Zeit errichteten Kleinwohnungen bedeutend geringere Baukosten verursacht haben als in den Vorjahren. Dadurch sind die Besitzer der Neubauten, die zu Zeiten hoher Baukosten erstellt wurden, in eine sehr schwierige Lage geraten. Die Abwanderung findet nicht nur aus dem Althausbesitz der Vorkriegszeit, sondern auch aus diesen Neubauten der Vorjahre statt. Die wirtschaftlich notwendigen Mieten zur Bestreitung des Zinsendienstes des investierten Kapitals sind kaum noch zu erzielen. Die Mietverträge werden meist nur noch über kurze Zeitspannen abgeschlossen, da man mit einer weiteren Senkung des Mietniveaus rechnet. Am gefährlichsten ist natürlich die Lage für diejenigen Neuhausbesitzer, die vollkommen mit eigenem Kapital gebaut haben und keine Zinszuschüsse bzw. verbilligte Hauszinssteuerhypothesen in Anspruch nehmen konnten. Wahrscheinlich wird der gesamte Neuhausbesitz einen nicht unbedeutlichen Prozentsatz des investierten Kapitals als unwiederbringlich verloren abschreiben müssen. Die Entwertung des Neuhausbesitzes dürfte 30—40% der seinerzeitigen Herstellungskosten erreichen.

Wie sehr sich die Lage des Baumarktes verschärft hat, geht aus den neuesten amtlichen Ziffern über die Arbeitslosigkeit im Baugewerbe hervor. An Baufacharbeitern und Bauhilfsarbeitern waren arbeitslos Ende Juni 1931: 576 678, Ende Juli 1931: 589 376, Mitte August 1931: 608 634; Mitte August 1930 betrug die Zahl 389 219.

Im Juli wurden allerdings mehr Wohnungen fertiggestellt als im Vormonat und im Juli 1930, jedoch ist die Zahl der Bauerlaubnisse und Baubeginne unter dem Druck der wirtschaftlichen Verhältnisse erheblich zurückgegangen. In den ersten sieben Monaten des Jahres 1931 wurden in den deutschen Groß- und Mittelstädten zusammen 68 500 Wohnungen errichtet, das ist über ein Viertel weniger als im gleichen Zeitraum 1930 (94 400 Wohnungen), aber 20% mehr als 1929 (57 100 Wohnungen). Die Zahl der Wohnungen, für die im Juli Bauanträge gestellt wurden, verringerte sich im Vormonat um 8%, im Vergleich zum Juli 1930 um 42%. Die Bauerlaubnisse gingen um 14% gegenüber Juni 1931 zurück. Gegenüber Juli 1930 beträgt der Rückgang fast die Hälfte, für die ersten sieben Monate 1931 gegenüber dem gleichen Abschnitt 1930 beinahe ein Drittel. Die Baubeginne sind gegenüber Juni um 28%, gegenüber Juli 1930 um 59% geringer. Für die Zeit von Januar bis Juli ergibt sich gegenüber dem Vorjahr ein Rückgang von 43%.

Bei den neuerstellten Nichtwohngebäuden stieg die Größe des umbauten Raumes im Juli auf 913 000 m<sup>3</sup>, also gegenüber Juni um 224 000 m<sup>3</sup> oder 33%. Die Zunahme ist insbesondere auf die Fertigstellung von gewerblichen Bauten zurückzuführen. Eine

Steigerung um ein Drittel erfuhr gegenüber dem Vormonat auch der umbaute Raum der neu in Angriff genommenen öffentlichen Bauten, sowie jener der gewerblichen Gebäude, die zum Bau genehmigt wurden. Im Vergleich zum Juli 1930 ging das Bauvolumen der fertiggestellten Nichtwohngebäude um 39% zurück. In den ersten sieben Monaten ist gegenüber dem gleichen Abschnitt 1930 das Ergebnis um 37 bzw. 30% kleiner."

Die Bestrebungen gegen die Errichtung innerdeutscher Wirtschaftsgrenzen und die Bevorzugung ortsansässiger Firmen bei der Vergabe von Aufträgen haben zu einem gewissen Erfolg geführt. Der Reichsarbeitsminister hat am 11. Juni folgendes Schreiben — III A 1164/31 — an die Länderregierungen gerichtet:

„In letzter Zeit sind mir zahlreiche Klagen über die Bestrebungen einzelner öffentlicher Beschaffungsstellen mitgeteilt worden, bei der Vergabe von Aufträgen das orts- und bezirksmäßige Gewerbe gegenüber auswärtigen Bietern in wirtschaftlich nicht zu rechtfertigender Weise zu bevorzugen. Die Berechtigung zu einer besonderen Berücksichtigung ortsansässiger Unternehmer kann nur insoweit anerkannt werden, als sie sich im Rahmen der Bestimmungen der „Verdingungsordnung für Bauleitungen“ (Teil A, 26, 3) bewegt. Dagegen würde ein grundsätzlicher Ausschluß auswärtiger Bieter oder aber ihre Nichtberücksichtigung trotz offensichtlich günstigerer Angebote gesamtwirtschaftlich äußerst ungünstige Wirkungen haben. Ich bin der Auffassung, daß regionale Abgrenzungen, die die Einheitlichkeit des deutschen Wirtschaftsgebietes aufheben, bei Vergabungen öffentlicher Körperschaften keinesfalls Platz greifen dürfen, und daß es notwendig ist, einer derartigen Entwicklung rechtzeitig und mit Nachdruck entgegenzutreten.

Ich bitte daher ergebenst, die Beschaffungsstellen Ihres Landes noch einmal anzuweisen, bei den Vergabungen meiner Anregung entsprechend zu verfahren. Ferner wäre ich dankbar, wenn Sie im gleichen Sinne auch auf die Gemeinden und sonstige Ihrer Aufsicht unterstehenden öffentlichen Körperschaften einwirken würden."

Der Preußische Minister für Handel und Gewerbe hat bereits in einem Runderlaß vom 29. Juli — VI 5204 Frl II 7 499 So — die Behörden sämtlicher Zweige der preußischen Staatsverwaltungen ersucht, bei der Vergabe von Aufträgen entsprechend der Anregung des Reichswirtschaftsministers zu verfahren. Es ist mit Sicherheit zu erwarten, daß auch die übrigen Länderregierungen in gleicher Weise vorgehen, soweit dies noch nicht geschehen ist.

Die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft hat auf Grund eines Einzelfalles zur Frage der Behandlung von Zweigniederlassungen bei der Vergabe von Bauarbeiten wie folgt Stellung genommen:

„Die Vergabe von Bauleistungen im Bereich der Reichsbahnverwaltung findet nach den Vorschriften der Verdingungsordnung für Bauleistungen — VOB — statt, nach der die öffentliche Ausschreibung die Regel bildet, so daß für die Beteiligung auswärtiger Bieter im allgemeinen keine Beschränkungen bestehen. Soweit jetzt Bauarbeiten, die als weniger dringlich zunächst zurückgestellt waren, mit Zuschüssen aus den Mitteln der kommunalen Erwerbslosenfürsorge ausgeführt werden und die Zuschußleistung davon abhängig gemacht ist, daß die Arbeiten nur an ortsansässige Unternehmer vergeben werden sollen, werden auch selbständige Zweigniederlassungen solcher Unternehmungen, deren Hauptsitz sich an einem anderen Orte befindet, als ortsansässig anzusehen sein, sofern die Niederlassungen seit längerer Zeit am Orte bestehenden und im Handelsregister eingetragen sind.

Der Erlaß des Herrn Reichswirtschaftsministers vom 11. Juli 1931 — III A 1164/31 — betr. innerdeutsche Wirtschaftsgrenzen ist allen Reichsbahndirektionen mitgeteilt und wird, soweit hier bekannt ist, auch beachtet."

**Mietsenkung und Hauszinssteuerreform?** Die Lage der Währung und die zu ihrem Schutz eingetretene Erhöhung der Zinssätze auf das Vielfache ihres bisherigen Ausmaßes erzwingen, um die Wirtschaft nur einigermaßen in Gang zu erhalten, einen verstärkten Export auf der Grundlage einer erneuten allseitigen Preis- und Selbstkostensenkung. Im Reichskabinett wird zur Zeit beraten, welche Maßnahmen der Regierung eine solche Entwicklung fördern können. Dabei kann, obwohl man sich der ergebenden Härten bewußt ist, an der Möglichkeit eines neuen Lohn- und Gehaltsabbaues nicht vorbeigegangen werden. Wie es heißt, denkt man daran, die Schrumpfung der Einkommen durch eine Senkung der Mietzinsen alsdann wenigstens zum Teil wieder auszugleichen. Zu Lasten des Hausbesitzers könnte eine solche aber nicht gehen, denn dessen Lage hat sich durch die veränderten Marktverhältnisse im letzten Jahr sehr wesentlich verschlechtert. In dem Nutzen der Vermieter sind nennenswerte Spannen, die noch eingeengt werden könnten, nicht zu erkennen, und auch der Hausbesitz wird für eine gewisse Zeit, wenn auch nicht allgemein, so doch stellenweise mit erhöhten Zinsen zu rechnen haben. Eine Mietensenkung wäre also nur möglich durch Abbau oder Umbau der Hauptlast des Grundbesitzes, die aber auf den Mieter ruht, nämlich der Hauszinssteuer. Über eine solche Reform der Hauszinssteuer schweben die verschiedensten Projekte. Wir geben im folgenden die Vorschläge der Hausbesitzer und Hypothekenbanken wieder:



## Richtlinien für eine Reform der Hauszinssteuer.

Vorbemerkung: Der Ertrag der Hauszinssteuer war bisher jährlich 1600 Millionen bei einem veranlagten Betrage von etwa 2000 Millionen. Der Ertrag für 1931 wird kaum höher werden als 1400 Millionen (Wirtschaftslage): für 1932 wird er infolge des Ausgleichs für die Erhöhung der Aufwertungsinsen höchstens noch 1100 Millionen sein. In dieser Summe ist der für das Baugewerbe bestimmte Teil, der für 1931 noch 400 Millionen beträgt, mitenthalten.

1. Die Hauszinssteuer wird ab 1. 1. 1932 aufgehoben. An ihre Stelle tritt eine Staatsrente.
2. Die Rente beträgt 5% vom dreifachen Betrag der bisher veranlagten Hauszinssteuer. (Bei etwa 2 Milliarden veranlagter Steuer sind das 5% von 6 Milliarden oder 300 Millionen jährliche Rente).
3. Die Rente kann auf Wunsch des Schuldners über 5% hinaus erhöht werden. Der Mehrbetrag dient zur Tilgung.
4. Die Rente kann durch einmalige Zahlung des 10fachen Grundbetrages unter Berücksichtigung etwaiger Tilgung abgelöst werden.
5. Soweit die Ablösung nicht aus eigenen Mitteln des Grundeigentümers oder aus neu aufgenommenen Hypothekendarlehen erfolgen kann, soll sie dadurch erleichtert werden, daß die Rente als Deckung neuer Schuldverschreibungen der Realkreditinstitute verwendet werden darf.
6. Die Rente wird vom Hausbesitzer getragen und kann nicht auf die Mieter umgelegt werden. Das gleiche gilt von den Mehrzinsen, welche infolge der Zinserhöhung der Aufwertungsdarlehen ab 1. 1. 1932 zu zahlen sind.
7. Die Wohnungszwangswirtschaft wird aufgehoben, die Bestimmungen des BGB treten unverändert wieder in Kraft, damit wird auch die aus § 49a hervorgegangene Unsicherheit bei abgeschlossenen Mietverträgen beseitigt.
8. Voraussetzung für diese Regelung ist, daß weder neue Steuerbelastungen des Hausbesitzers erfolgen, noch solche der Mieter auf dem Umweg über eine Wohnraumsteuer oder ähnliche Abgaben.

## Rechtsprechung.

Durch den Einwurf in einen im Gerichtsgebäude angebrachten, aber nicht mehr geleerten Briefkasten wird die Berufungsfrist nicht gewahrt. (Beschluß des Reichsgerichts, II. Zivilsenat, vom 21. April 1931 — B 9/31/II.)

In dem zur Entscheidung stehenden Fall war die Berufungsfrist am 13. Januar 1931 abgelaufen. Die Berufungsschrift trägt den Eingangsstempel beim Berufungsgericht vom 14. Januar 1931, vormittags 8—9 Uhr. Sie war am Abend des 13. Januar 1931, nach 9 Uhr, dem vom Berufungskläger bevollmächtigten Anwalt von dem auf sein Lauten am Eingangstor des Berufungsgerichts erscheinenden Pförtner auf seine

Bitte abgenommen worden, mit der Zusage, sie in den im Innern des Gebäudes befindlichen Briefkasten zu legen. Anscheinend ist dies geschehen. Damit war die Berufungsfrist nicht gewahrt. Die Einlegung eines Schriftstückes in einen für amtliche Schreiben an ein Gericht bestimmten, am oder im Gerichtsgebäude oder in der Nähe befindlichen Briefkasten bedeutet nicht den Rechtsakt der Einreichung bei der Geschäftsstelle, durch deren Vermittlung die Zustellung erfolgen soll. Solche Briefkasten dienen nur zur Erleichterung des Geschäftsverkehrs. Zur Einreichung im prozeßrechtlichen Sinne ist aber erforderlich, daß das betreffende Schriftstück in den Besitz des zuständigen Beamten der Geschäftsstelle gelangt und zwar noch innerhalb der zu wahrenen Rechtsmittelfrist. Im Interesse des Publikums war beim Berufungsgericht angeordnet, daß auch noch nach Schluß der Geschäftsstunden bis 9 Uhr abends Schriftstücke, die in einen besonderen Briefkasten bis zu diesem Zeitpunkt eingelegt werden, in den Besitz des Urkundsbeamten der Briefannahmestelle gelangen, wodurch eine Einreichung im Sinne der Prozeßordnung bewirkt wird. Für Schriftstücke, die, wie hier, erst nach 9 Uhr abends bei einem zu amtlichen Briefannahmen nicht befugten Pförtner des Gerichtsgebäudes abgegeben werden, besteht diese Möglichkeit nicht mehr. Solche Schriftstücke gelten daher nicht mehr als an diesem, sondern erst am nächsten Tage eingegangen. Die Berufung war sonach im vorliegenden Falle verspätet eingelegt.

Die Verjährung der Baupolizeiübertretung gemäß § 367, Abs. 1, Ziff. 15, R.St.G.B. beginnt mit der tatsächlichen Beendigung des Baues. (Urteil des Bayer. Ob. Landesgerichts vom 13. November 1930 — Rev. Reg. II. ltr. 547/1930.)

Die Übertretung gemäß § 367, Abs. 1, Nr. 15, R.St.G.B., (Bauen ohne polizeiliche Erlaubnis), verjährt in drei Monaten, und zwar beginnend mit der Beendigung des Bauwerks.

In dem zur Entscheidung stehenden Fall war die Eingangsstreppe, welche einen wesentlichen Teil des geplanten Baues bildet, noch nicht errichtet. In diesem Zustand wurde am 6. August 1929 der Bau polizeilich eingestellt.

Mit diesem Tage beginnt die Verjährung der Baupolizeiübertretung. In der Regel wird zwar die Gesamtheit der Bauausführungsarbeiten erst mit der Erreichung des Endzwecks, der Fertigstellung des Baues ihren Abschluß finden. Notwendig ist dies aber nicht, aus besonderen Gründen kann der Abschluß schon früher eintreten. Ob dies mit oder, wie hier entgegen dem Willen des Täters, durch polizeiliche Baueinstellung geschieht, ist gleichgültig. Entscheidend ist, daß tatsächlich eine, als weitere Fortsetzungshandlung zu erachtende Tätigkeit am Bau nicht mehr entfaltet worden ist. Die erste richterliche Handlung wegen der Übertretung erfolgte am 22. November 1929, also nach länger als drei Monaten seit Beendigung des Baues durch polizeiliche Einstellung, seit dem 6. Aug. 1929, als die Verjährung längst abgelaufen war.

## PATENTBERICHT.

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

## Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 36 vom 10. September 1931.

- |  |   |
|--|---|
| <p>Kl. 4 c, Gr. 35. W 5. 30. Richard Wagner, Berlin-Charlottenburg, Kantstr. 158. Dichtung für Scheibengasbehälter. 17. 1. 30.</p> <p>Kl. 19 a, Gr. 6. L 73 434. Carl Löbl, Gauting b. München, Gartenpromenade 4. Querschwelle, bestehend aus zwei getrennten Tragkörpern aus Eisenbeton mit sie verbindender eiserner Spurstange; Zus. z. Pat. 455 141. 16. XI. 28.</p> <p>Kl. 19 a, Gr. 21. L 71. 30. Dr. Arnold Loeser, Freiburg i. B., Hohenzollernstr. 11, und Dr. Karl Lins, Köln-Nippes, Kempener Straße 59. Verfahren zur Unter- und Umbettung von Schienen auf Beton mittels bituminöser Masse. 12. III. 30.</p> <p>Kl. 19 a, Gr. 24. N 281. 30. Heinrich Nebelung, Großbülten, Post Großsiede. Eisenbahnoberbau mit Rippenunterlegplatten nach Patent .... (Anmeldung N 29 334); Zus. z. Pat. N 29 334. 1. X. 30.</p> <p>Kl. 19 a, Gr. 28. K 114 065. Dr.-Ing. e. h. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, Lyckallee 72, Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte, Sophie-Charlotten-Str. 11, und Obering. Dr. Friedrich Hübener, Berlin W 35, Magdeburger Straße 31. Gleisrückmaschine; Zus. z. Pat.-Anm. K 109 879. 28. III. 29.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 33. S 91 946. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Fahrsperrereinrichtung für Schienenfahrzeuge. 31. V. 29.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 34. S 90 914. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Mechanische Zugbeeinflussungseinrichtung. 5. IV. 29.</p> <p>Kl. 20 i, Gr. 35. H 124 257. Radiovisor Foreign &amp; Colonial Limited, London; Vertr.: Dr. D. Landenberger und Dipl.-Ing. F. Hachenburg, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Sicherungseinrichtung mit einer von einer Lichtquelle in unbeeinflusstem Zustand ständig angestrahlten lichtempfindlichen Zelle. 18. XI. 29. Großbritannien 17. XI. 28.</p> | <p>Kl. 20 i, Gr. 38. A 57 722. Associated Telephone &amp; Telegraph Company, Chicago, Illinois, V. St. A.; Vertr.: H. Licht und Dipl.-Ing. M. Licht, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Schalungsanordnung zur Fernbedienung und/oder Fernübertragung mehrerer, an verschiedenen Stationen gelegener Apparate. 4. V. 29. V. St. Amerika 5. V. 28.</p> <p>Kl. 20 k, Gr. 9. A 32. 30. Acieries de Gennevilliers, Gennevilliers, Seine, Frankreich; Vertr.: Dr.-Ing. B. Monasch, Pat.-Anw., Leipzig. Anordnung zur Befestigung und Verbindung von Oberleitungsdrähten für elektrische Bahnen. 22. VIII. 30. Frankreich 28. VIII. 29.</p> <p>Kl. 37 b, Gr. 1. W 76 371. Franz Josef Wilhelm Wessels, Düsseldorf-Grafenberg, Simrockstr. 36. Glasbaukörper für Glasbetondecken und -wände o. dgl. 13. VI. 27.</p> <p>Kl. 37 b, Gr. 5. A 57 730. Karl Allmendinger, Karlsruhe i. B., Gottesauerstr. 35. Verfahren zur Befestigung von Eckschutzleisten. 6. V. 29.</p> <p>Kl. 37 e, Gr. 13. B 146 189. C. &amp; W. Berges, Maschinenfabrik, Marienheide. Reinigungsmaschine für Schalbretter. 12. X. 29.</p> <p>Kl. 37 e, Gr. 13. B 44. 30. Hugo Brunohler, Köln-Kalk, Josefikirchstraße 5. Fahr- und lenkbare Reinigungsmaschine für Schalbretter. 2. IV. 30.</p> <p>Kl. 80 a, Gr. 49. D 54 951. Wolf Dix, Leipzig S 3, Kaiser-Wilhelm-Straße 51. Rüttelmaschine. 9. II. 28.</p> <p>Kl. 84 c, Gr. 2. N 29 038. Karl Nolte, Dortmund, Möllerstr. 34. Spundwand. 13. VII. 28.</p> <p>Kl. 85 e, Gr. 9. Sch 85 466. Elise Reichwaldt, geb. Schulze, Berlin W 8, Wilhelmstr. 89. Abscheider zum Trennen verschieden schwerer Flüssigkeiten aus Abwässern; Zus. z. Pat. 465 555. 14. II. 28.</p> |
|--|---|

Schluß des redaktionellen Teils.