

Sicherheit zu verzichten. So wurde für sämtliche Decken und Treppen, soweit sie von Besuchern der Halle benutzt werden, die Ausführung in Eisenbeton vorgesehen. Nur für den Überbau der Halle mit der Bedachung wurde die Holzbauweise gewählt.

Der Überbau hebt sich im mittleren Teile laternenartig über die Decken der Emporen hinaus (Abb. 5) und läßt dadurch eine günstige und reichliche Belichtung der Halle am Tage zu. Bei einer Breite von rd. 21 m beträgt die lichte Höhe des Mittelschiffs rd. 10,50 m. Die Seitenemporen sind rd. 4,50 m breit und liegen 3,50 m über dem Hallen-

binderabstand) 20 cm. Die Balken sind durch Vouten verstärkt und bilden mit den Emporenstützen eine rahmenartige gute Versteifung in der Quer- richtung des Hallenbaues. Die Art dieser Ausführung zeigt Abb. 6. Von der Herstellung kreuzweise bewehrter Deckenplatten wurde abgesehen, weil bei Einmärschen mit Fahnen die zwischen den Säulen erforderlichen Längsbalken als hinderlich empfunden wurden.

Die Säulen erhielten die achteckige Form und wurden in spiral- umschnürtem Beton ausgeführt. Es war dadurch möglich, die Querschnitts- abmessungen auf ein Kleinmaß herunterzudrücken, was angestrebt wurde,

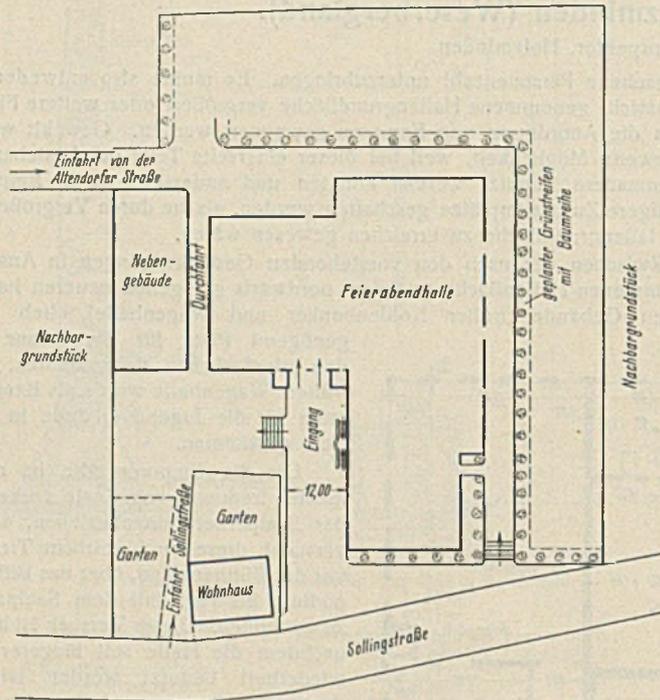


Abb. 2. Neuer Zustand. Lageplan.

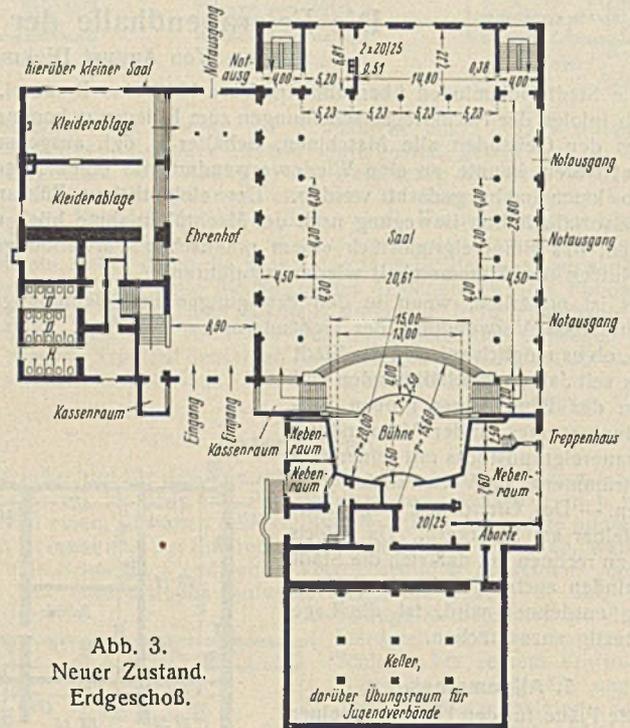


Abb. 3. Neuer Zustand. Erdgeschoß.

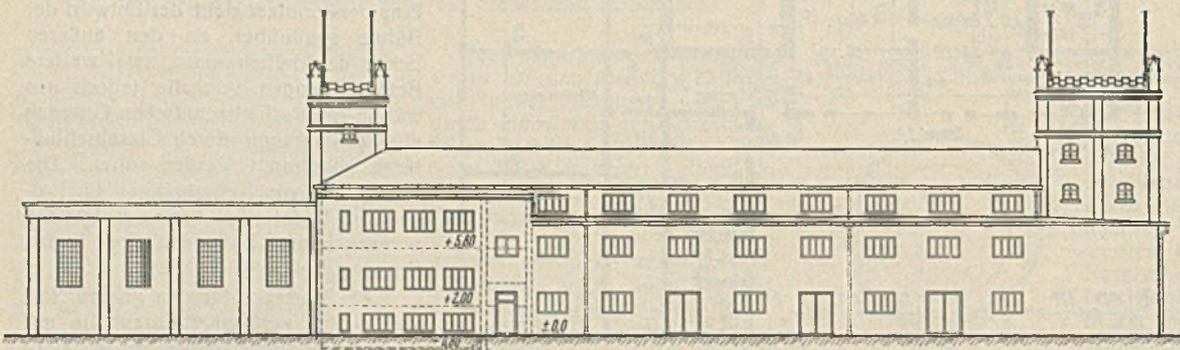


Abb. 4. Neuer Zustand. Seitenansicht.

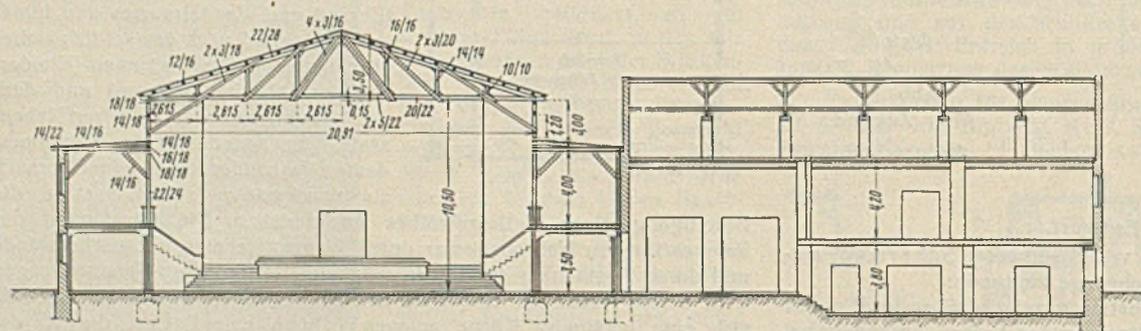


Abb. 5. Querschnitt durch den Hallenbau.

fußboden. Die der Bühne gegenüberliegende Empore wurde unter Aus- nutzung einer teilweise vorhandenen Decke um etwa 70 cm erhöht ange- legt. Die Wände des Überbaues wurden mit Ziegeln ausgemauert und zum Schutze gegen Witterungseinflüsse mit einer Bretterverschalung (Stülp- schalung) versehen. Die Dachdeckung besteht aus einer doppelten Lage Dachpappe mit grüner Bekiesung. Über dem Vorraum der Halle und über dem kleinen Saale, der besonders zu Erfrischungszwecken dienen soll, waren bereits Massivdecken vorhanden. Die Emporendecken wurden als Plattenbalkendecken für eine Nutzlast von 800 kg/m² berechnet. Die Plattendicke beträgt bei einer Balkenentfernung von 4,30 m (= Dach-

um nur wenig an Sichtfläche zu ver- lieren. Der Durchmesser der Säulen beträgt bei den seitlichen Emporen nur 30 cm, bei der der Bühne gegen- überliegenden nur 32 cm.

In akustischer Hinsicht wurden auf Grund eines Gutachtens von Ge- heimrat Prof. Pfeifer (Technische Hochschule Braunschweig) besonders folgende Maßnahmen durchgeführt: Die Emporenplatten wurden, wie Abb. 7 zeigt, in den Feldern bis zu etwa 40 cm ausgekragt. Die Bühnen- wände und die Bühnendecke wurden schalltrichterartig angeordnet. Diese Maßnahmen haben die Saalarchitektur günstig beeinflußt.

Der Bühnenfußboden ist mit drei Abstufungen in der Höhenlage (Abb. 8) ausgeführt worden. Eine breite Treppe verbindet das Saalparkett mit dem vorderen Bühnenpodium.

Hinter und neben der Bühne sind Umkleieräume, Aborte, Übungs-, Sanitäts- und Unterstellräume vorge- sehen; auch die Möglichkeit des späteren Einbaues einer Orgel wurde berücksichtigt.

3. Die hölzernen Dachbinder.

Bei den Hallendachbindern — Stützweite 20,91 m —, die in Holz- fachwerkform ausgeführt wurden (Abb. 9), wurde das einfachste und billigste Holzverbindungsmittel, der Drahtnagel, benutzt. Versuche von Dr.-Ing. Stoy, der die Berechnungsgrundlagen für Nagelverbindungen schuf, wurden dabei berücksichtigt.

Bei der gewählten Form der Binder, die mit Ausnahme der Streben aus vollen Kanthölzern bestehen, bekommen die Pfosten Druck, die Streben Zug. Die Pfosten, mit verhältnismäßig geringen Querschnitten (im vor- liegenden Falle 10/10 bis 14/16 cm), sind in den Ober- und Untergurten 2 cm eingelassen und mit gut eingepaßten Knaggen versteift. Die Streben be- stehen aus Bohlen (hier 3 cm dick) und sind beiderseits an die Gurte mit

platten angefertigt, mit denen auf dem Werkplatze die Nagelpunkte leicht angezeichnet werden konnten. Da der Stich der Binder verhältnismäßig gering ist — nur $\frac{1}{6}$ der Stützweite — und an den Untergurt noch eine Decke als oberer Saalabschluß angehängt werden mußte, ergaben sich für die Gurte, besonders für den Obergurt, schon so erhebliche Abmessungen (Obergurtquerschnitt 22/28 cm, Untergurt 20/22 cm), daß deren Beschaffung in den verhältnismäßig großen Längen zeitweise Schwierigkeiten machte. Zur Vermeidung einer Überbeanspruchung der Streben, etwa gelegentlich der Beförderung der Binder nach dem Bauplatz, sind die Strebenpaare mit je einer hochkant gestellten Bohle gegen Knicken ausgesteift worden. In der Bindermitte wurde noch ein Aufhängerundeisen angeordnet, um eine Biegebeanspruchung der Laschen des Untergurts durch die Last der Saaldecke auszuschalten. Der Auflagerknotenpunkt (s. Abb. 9) ist mit einem dreifachen Versatz und mit einer dreifachen Bolzenverbindung hergestellt. Um Unebenheiten auszugleichen und den Druck gleichmäßig zu verteilen, wurde an den Versatzstellen und an der Stoßstelle der Obergurte in der Bindermitte eine Verkeilung mit 2 bis 3 mm dicken Eisenblechen vorgesehen. Die Binder wurden mit einer Überhöhung von 15 cm ausgeführt, die auch heute noch fast vollständig besteht, ein Zeichen für die Steifigkeit der Nagelverbindungen. Die Aufstellung der Binder ging ohne besondere Schwierigkeiten vonstatten (s. Abb. 7). Die Hauptschwierigkeit bestand in der Aufrichtung des Richtbaumes.

Als Stützen zur Aufnahme der Binderlasten wurden Träger IP 16 verwendet, die, mit Holzbohlen verkleidet (Abb. 10), sich in die äußere Fachwand und in den Querverband des Überbaues, der im wesentlichen durch Kopfbänder und Zangen gebildet wird, verhältnismäßig gut einfügen ließen. Eine Ausführung der Stützen nur in Holz würde mit Rücksicht auf die Knickgefahr solche Querschnittsabmessungen ergeben haben, daß sie über den schlank aussehenden achteckigen Eisenbetonsäulen viel zu klobig gewirkt hätte.

Abb. 11 zeigt einen Blick auf eine Seitenempore.

4. Die innere Ausgestaltung der Halle

wird in der Hauptsache durch Sperrholzverkleidungen (deutsches Buchensperrholz) gebildet; Tafeln von 1/1 m Größe teilen die Decken und Wände in den Binderfeldern kassettenförmig auf. Die massiven Außenwände und die Emporendecken wurden verputzt, jedoch erhielten auch die Außenwände sowohl im Saalparkett als auch auf den Emporen einen Sockel aus Sperrholzplatten. Auch die Eisenbetonsäulen wurden mit einer Sperrholzverkleidung umgeben. Bei dem Einbau der Verkleidungen wurden die in akustischer Hinsicht erteilten Ratschläge genau beachtet. Tatsächlich darf dann auch von einer vorzüglichen Akustik der Halle gesprochen werden.

Vorschläge zu den Entwurfsarbeiten für Kraftwagenstraßen im Flachlande.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Dr.-Ing. Paul Mast, Breslau.

(Fortsetzung aus Heft 22.)

2. Erdbaufgaben.

Die Bodenkunde im Sinne und Bedürfnis des Bauingenieurs hat in Deutschland durch die Inangriffnahme des Unternehmers „Reichsautobahnen“ sehr rasche und bedeutende Fortschritte gemacht. Hierüber sind im Schrifttum von berufener Seite bereits ausführliche Mitteilungen gemacht worden.

Nachfolgend soll zunächst eine grundsätzliche Untersuchung über die Kosten der Gewinnungsarbeiten bei Handbetrieb gegeben werden, um die Unzweckmäßigkeit der Gewinnung des Schüttdens aus Seitengraben, in flachen Einschnitten usw. nachzuweisen.

Die Hauptflächen des großen Saales und der Bühne haben einen Eichenstabfußboden in diagonalen Verlegung. Eigenartig dürfte die Verwendung von Asphaltplatten in den Umgängen, den Nebenräumen und auf den Emporen sein. Die geräuschkildernde Art dieser Platten bewährt sich gut. Der Hallenvorraum wird mit heimischen Sollinger Sandsteinplatten belegt werden.

Zur Abendbeleuchtung des großen Saales dienen neun hochkerzige Leuchten, wovon sich acht über dem Saalparkett und eine im Bühnenraume befinden. Über den Umgängen und über den Emporen sind in der Mitte der einzelnen Binderfelder geringkerzige Deckenleuchten angeordnet worden.

Die Beheizung des großen Saales geschieht durch Luftheizungsöfen, die unter dem Bühnenraume eingebaut worden sind und deren Heizkanäle zwischen Saal und Bühne ausmünden. Aus finanziellen Gründen

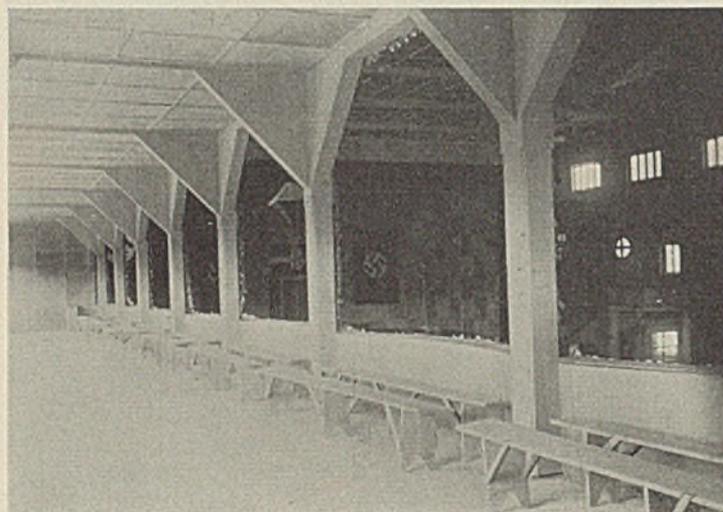


Abb. 11. Blick auf eine Seitenempore.

mußte von dem Einbau der ursprünglich unter dem kleinen Saale vorgesehenen Heizungsanlage (mit einem verzweigten Warmluftkanalnetz) vorläufig abgesehen werden.

Das Gebäude macht äußerlich natürlich z. Z. noch einen wenig ansprechenden Eindruck, um so größer ist die Wirkung auf den Besucher, wenn er das Innere der großen Halle betritt.

Das einheitliche Gepräge der Verkleidung mit Sperrholz dient als Werbung für deutsches Holz. Die Ausführung in dieser Art ist zu werten als besonderer Erfolg der in der Stadt ansässigen Sperrholzindustrie, die die Sperrholztafeln stiftete.

Die Bauarbeiten sind schon so weit durchgeführt, daß die spätere Zusammenwirkung des bereits fertiggestellten großen Hallenraumes mit den noch im Bau befindlichen Nebenräumen erkennbar ist.

Um den äußeren Eindruck der Halle zu heben, ist geplant, die vorhandenen zinnenartigen Mauerabdeckungen zu beseitigen und die aus den Baumassen herausragenden beiden flachabgedeckten turmartigen Gebäude mit steilen Walmdächern in heimischer Sollingerplattenbedachung zu versehen. Weiter soll das Äußere der Gebäudegruppe durch einen grauweißen Zementschlammstrich belebt werden. Wenn diese Arbeiten durchgeführt worden sind, wird die neue Verwendungsart mehr in die Erscheinung treten.

Die statische Berechnung und die Konstruktionszeichnungen sind als Übungsaufgaben von der Holzmindener Bauschule unter Leitung von Dr.-Ing. Stoy aufgestellt worden, der auch der Bauleitung während des Baues beratend zur Seite stand.

In der graphischen Darstellung des Aufwandes an Arbeiterstunden je m^3 Bodengewinnung der Abb. 4 wurde zwischen leistungsbedingten und festen Kosten unterschieden. Die ersten wurden über, die letzten unter der Abszisse aufgetragen, und zwar wurden die Kosten des Lösen und Ladens für die beiden Bodenarten Kiessand und Lehm untersucht, unter der Annahme einer Schichtleistung des Arbeiters von 10 bzw. 5 m^3 an einer 1,5 bis 2 m hohen Schachtwand. Diese Schichtleistungen stellen keine Absolutwerte dar, sie hängen ab

a) von der Disposition des Unternehmers, z. B. in der Bedienung des Ladegleises,

- b) von der Spurweite und Höhe der Loren und ihrer Besetzung für die Beladung mit 1, 1½ oder 2 Arbeitskräften und
c) von der Schachtwandhöhe.

Während die Bauverwaltung auf die unter a) und b) genannten Dispositionen keinen oder nur beschränkten Einfluß hat, ist die Kenntnis des Einflusses der Schachtungstiefe und -menge für die Entwurfsarbeiten wichtig. Die in Abb. 4 angegebenen Kosten der Erdarbeiten in Arbeiterstunden für 0 bis 3 m Schachtungshöhe sind aufgeteilt

1. in leistungsbedingten Aufwand, und zwar
 - a) in Aufwand für Lösen und Laden,
 - β) in zusätzlichen Aufwand für Gleisrücken,
 - γ) in zusätzlichen Aufwand für Planieren,
 - δ) in weiteren zusätzlichen Aufwand für Planieren bei der Bodengewinnung aus Seitengräben und
2. in feste, von der Förderleistung unabhängige Aufwendungen des Vor- und Rückbaues des Ladegleises und der Anschlußweiche.

Die letzten werden, wie Abb. 4 zeigt, bei Einschnitten mit großer Querschnittsfläche nahezu gleich Null, nehmen aber bei kleinen Einschnitten, wie Gräben, oder flachen Abträgen sehr stark zu.

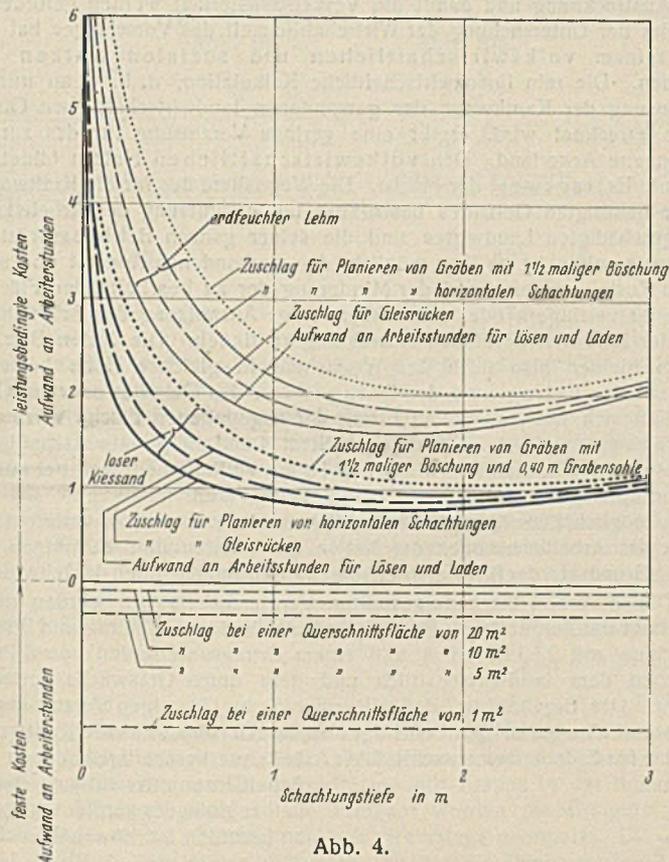


Abb. 4.

Bei niedrigen Schachtungshöhen ist eine erhebliche Steigerung der leistungsbedingten Kosten festzustellen.

Die Untersuchung soll erweisen, daß die in Fachkreisen und in den Handbüchern für Kostenermittlungen mitgeteilten Angaben über die aufzuwendenden Arbeiterstunden ohne zusätzliche Angaben über Schachtungshöhe und -querschnitt bzw. Fördermenge sehr vorsichtig aufzunehmen sind und zu großen Irrtümern in den Kalkulationen führen können.

Die Vorausberechnung des wirklichen Arbeitsaufwandes für Angebote ist meist noch schwieriger, als sie hier angegeben wurde.

Ähnliche Warnungen für die Entwurfsbearbeitung sind bei der Beurteilung der Transportkosten angebracht. Die Erfahrung hat ergeben, daß bei den Erdbaulosen der Flachlandbahnen mit etwa 1500 m³ Tagesleistung 2 bis 2,5 km Förderbahn je km Kraftwagenstraße nötig sind. Wohl kann man den Gleisbedarf durch Aufzeichnung von Gleisplänen für die verschiedenen Baustadien ermitteln. Diese Ermittlungen haben in einem Falle etwa 1,8 km Förderbahn je km Kraftwagenstraße ergeben. Der tatsächliche Verbrauch ist wegen der auszuführenden Nebenarbeiten (Mutterbodenbewegung usw.) größer. Unrichtig ist es, einzelne Förderleistungen für die Kalkulation der Transportkosten herauszugreifen, weil der Gleis- und Betriebsmittelbedarf wechselt, der bereitzuhaltende Bestand aber der gleiche bleibt. Der Unternehmer kann im allgemeinen die übrigwerdende Transportausrüstung auch nicht sofort wieder an anderer Stelle einsetzen. Gemietetes Gerät ist gewöhnlich alt, vielfach notdürftig geflickt und führt häufig zu Betriebsstörungen. Diese bilden die kostspieligsten Ausgaben beim Bau. Ein erfahrener Erdbauunternehmer

wird stets sein eigenes Gerät vorhalten und dieses sorgfältig unterhalten und pflegen.

Die Reichsautobahnen sind mit Recht dazu übergegangen, die Kosten der Einrichtung und Räumung der Baustelle als feste Kosten in der Ausschreibung abzutrennen. Weitere feste Kosten sind die Vorhaltungskosten je Tag oder Schicht Baubetrieb, soweit sie aus zeitbedingten Kosten bestehen, z. B. aus denen für Verzinsung der Anschaffungskosten, für unvermeidliche Stillstände, aus dem durch Witterungseinflüsse verursachten Abschreibungsanteil, der bei den Schwellen für 60-cm-Spur nahezu 80% der Anschaffungskosten für eine Baustelle ausmacht usw. — Die täglichen festen Kosten sind auf die tägliche Förderleistung zu verteilen. Der Anteil je m³ ist bei mengenmäßig geringer Förderung infolge schweren Bodens, nasser Witterung, Sortierarbeit beim Ab- bzw. Einbau, bei Nacharbeit usw. größer als bei günstigeren Förderbedingungen. Die Förderkosten je Leistungseinheit fallen also fast jeden Tag anders aus. Das Wagnis des Unternehmers ist, wie aus dieser Aufzählung ersichtlich, groß. Die Verdingung der Vorhaltungskosten als Pauschalsumme vermindert das Wagnis des Unternehmers keineswegs. Richtiger ist die Verdingung je m³ Förderleistung, wenn auch dadurch die oben angegebenen Ursachen der Leistungsminde rung nicht erfaßt werden. Die Zergliederung der Erdbaukosten in Einrichtungs-, Räumungs- und Vorhaltungskosten je m³, wodurch nur noch leistungsbedingte Kosten übrigbleiben, erleichtern die Beurteilung von Nach- oder Zulageforderungen und vor allem die der Frage, ob der Unternehmer richtig kalkuliert hat.

Bei den für die Kraftwagenstraßen zur Vergebung kommenden Losen ist in den meisten Fällen die 60-cm-Spur die wirtschaftlichste. Der Zug besteht aus 20 bis 22 Wagen mit je 1,25 bis 1,50 m³ Fassungsraum für losen Boden. Die Beladung der Wagen geschieht bei wenig bindigem Boden und Kies durch 1 Mann je Wagen, bei schweren Böden durch 3 Mann je 2 Wagen und bei schwerstem Boden durch 2 Mann je 1 Wagen.

Bei einer Besetzung von 2 Mann je 3 Wagen sind Leistungen bis zu 18 m³ je Arbeiterschicht in losem Sand und Kies festgestellt worden. — An Hand der Schichtleistungen des Arbeiters und der Besetzung der Loren errechnet sich die Abfertigungszeit des Zuges. Sie bildet die Ausgangszahl für die Ermittlung der erforderlichen Zuggarnituren, die Zahl der Ausweichen und deren Lage. Ein Förderbetrieb wird sich um so übersichtlicher und störungsfreier gestalten, je größer die Massen des abzubauenen Einschnittes sind. Die nicht leistungsbedingten, d. h. festen Kosten der Betriebsumstellungen fallen bei der Entnahme des Schüttbodens aus großen Gewinnungsstellen am geringsten aus.

Gewöhnlich ist der bindige und schwere Boden auf kurze Transportweiten nach den Überführungsrampen zu befördern, der sandige und kiesige Boden in mehr oder weniger hohen Schüttungen auf das gesamte Baulos zu verteilen. Dieses Verfahren erhöht den Bedarf an Zuggarnituren, weil die Abfertigungszeit an der Ladestelle klein ist und wegen der großen Leistung im Schacht mehr Züge gefahren werden müssen. Die dichte Zugfolge ergibt, daß die wirklichen (absoluten) Transportkosten für Sand und Kies — trotz der Verteilung der festen Kosten auf große Leistungen — gegenüber denen für schwere Böden nur wenig geringer, manchmal sogar höher ausfallen, wenn die Förderkosten für einzelne Schächte ermittelt werden.

Die Verdingung der Erdarbeiten auf Grund der mittleren Transportweite ist nach betriebswirtschaftlichen Berechnungsgrundlagen nicht richtig, weil die Leistung des Unternehmers an Kapitalaufwand damit nicht einwandfrei gemessen wird. Die Verteilung einer kleinen Fördermenge auf eine große Länge bildet den ungünstigsten Leistungsfall. Auch in diesem Falle ist die längste und nicht die mittlere Förderweite für die Aufwendungen des Unternehmens entscheidend.

Bei größeren Einschnitten und Seiteneinbauten sind, um auf die geforderte Tagesleistung in der Bodenförderung zu kommen, oft zwei voneinander unabhängig arbeitende Schächte oder der zwischichtige Betrieb einzurichten. Die Leistungen des letzten stehen im Frühjahr und Herbst denen des einfachen Tagesbetriebes nicht unerheblich nach; der Nachtbetrieb hat aber den Vorteil, daß die Menge des Geräteeinsatzes, damit die festen Kosten für Einrichtung und Räumung der Baustelle und die Vorhaltung des Gerätes sich erheblich verringern. Aus diesem Grunde und wegen der einfacheren Betriebsdisposition wird der zwischichtige Betrieb meist vorgezogen.

Die Kosten auf der Kippe

betragen bei allen Bodenarten je nach der Schütthöhe 1/3 oder 1/4 der mittleren Gewinnungskosten. Da bei den Kraftwagenstraßen wegen der Stampfarbeit auf niedrige Schütthöhe zu achten und die Möglichkeit der Stampfarbeit zu sichern ist, muß mit etwa 1/3 der Schachtungskosten gerechnet werden. Die Kippkosten erhöhen sich nicht unerheblich, wenn der Boden zu sortieren ist und zwei Kippen gleichzeitig vorgehalten werden müssen.

Die vom Reichsverband für Ingenieurbau bekanntgegebene Berechnungsweise für die Kosten des Kapitaldienstes ist nicht ganz einwandfrei und zuungunsten des Unternehmertums aufgestellt worden; außerdem entbehrt diese zweifellos wertvolle Aufklärungsarbeit noch der Angabe von Erfahrungswerten über Unterhaltungskosten, wodurch die Verhandlungen zwischen Bauherr und Unternehmer erschwert werden.

Eine gewisse Unsicherheit in der Massenberechnung und in der Bemessung der Überhöhungen und Verbreiterungen liegt darin, daß die Verdichtung des Materials durch Stampfen usw. heute noch nicht genau genug feststeht. Die aus früheren Bahnbauten gewonnenen Erfahrungszahlen können nicht mehr angewendet werden. Nach Ansicht des Verfassers genügt es, die Hälfte der in den Handbüchern angegebenen Erfahrungsziffern als bleibende Auflockerung anzunehmen.

Bei Verarbeitung von Löß in Dammschüttungen ist anstatt mit einer Volumenvermehrung mit einer Volumenschumpfung zu rechnen, die im Erdbaulaboratorium näherungsweise bestimmt werden muß.

Die Querschnittsgestaltung im Flachlande.

Die Anpassung der Kraftwagenstraßen an das Gelände und damit ihre landschaftliche Einordnung verursacht im Flachlande Schwierigkeiten, weil die Rampen für Wegüberführungen große Bodenmengen verschlingen und der Bau von Unterführungen selten möglich ist. Der Schüttboden muß aus Einschnitten der Kraftwagenstraße oder aus Seitenentnahmen gewonnen werden. Bei der ersten Gewinnungsart geht viel wertvoller Ackerboden verloren, und die 3 bis 5 m tiefen Einschnitte und Seitenentnahmen für Flachlandbahnen verunstalten das Landschaftsbild nicht weniger als die langen Überführungsrampen. Bei Gewinnung des Bodens aus Einschnitten bekommt die Straße Eisenbahncharakter, was vermieden werden soll und kann. Der Mangel läßt sich zum Teil dadurch beheben, daß man die Einschnitte, besonders die, deren Untergrund aus Sand und Kies besteht, in gefälliger Form verbreitert.

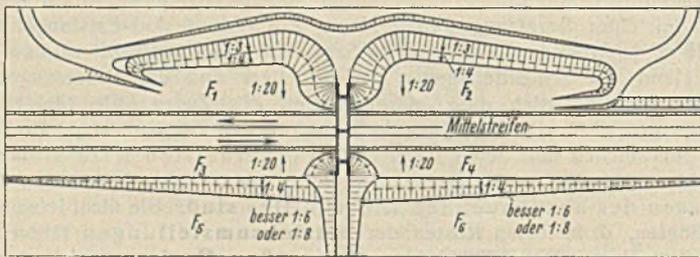


Abb. 5.

Diese Lösung in Verbindung mit Wegüberführungen gemäß Abb. 5 erhält nur dann eine befriedigende Gestalt, wenn die zur Kraftwagenstraße abfallenden Böschungen sehr flach, etwa in der Neigung 1:3 und am unteren Ende in 1:4 oder noch flacher, angelegt werden. Auch diese Ausführung ist in fruchtbaren Gegenden unbefriedigend. Bekanntlich werden Böschungsfächen nur durch Graswuchs und Buschpflanzung genutzt.



Abb. 6.

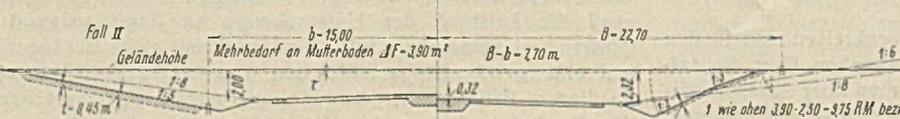


Abb. 7.

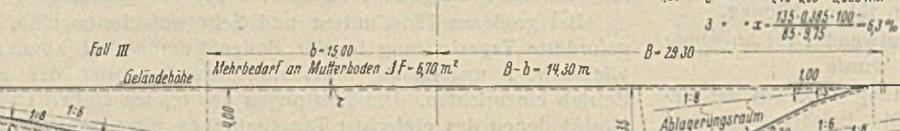


Abb. 8.

Abb. 6 bis 8.

Im Laufe der Jahre sackt der Mutterboden der Böschungen schollenweise, d. h. in unregelmäßiger Weise ab. Das Gras verlangt ferner einen feuchten Boden oder eine Berieselung, wenn eine wertvolle Nutzung möglich sein und der Graswuchs vor Ausdörrung geschützt werden soll. Diese letztgenannte Wachstumsbedingung ist meist nicht vorhanden und nicht zu schaffen. Das Absacken erschwert zudem die Pflege des Rasens und die Ernte des Grasses. Die Aufrechterhaltung einer gleichmäßig ebenen Böschung könnte nur mit hohen, unwirtschaftlichen Kosten durchgeführt werden, so daß der Nutzungswert der Böschungen mit den Jahren mehr

und mehr bis zur vollständigen Wertlosigkeit herabsinkt, um so mehr, als die Landwirte sich auf Luzernwirtschaft umstellen.

Die in Abb. 5 mit F_1 und F_2 bezeichneten Flächen müssen durch besondere Zufahrten zugänglich gemacht werden. Die Flächen F_3 und F_4 aber können mit F_5 und F_6 zusammen bewirtschaftet werden, wenn den zwischenliegenden Böschungen eine genügend flache Neigung gegeben wird, und der Grundbesitzer wird vor einer unnötig großen Landabgabe bewahrt.

Die Weiterverfolgung dieses Gedankens führte den Verfasser zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der in Abb. 6 bis 8 auf der linken Seite gezeichneten Querschnitte für Einschnitte der Kraftwagenstraßen. Beide Querschnittseiten erbringen dieselben Schüttmassen für die Herstellung von Dämmen. Die linksseitige Ausführung jedoch hat den Vorzug, daß eine normale landwirtschaftliche Nutzung wieder möglich ist, die Pflege der Grasböschungen durch die Verwaltung der Kraftwagenstraße wegfällt und die Einschnitte weniger tief ausfallen als bei Verwendung des gewöhnlichen Normalquerschnitts. Weitere Vorteile des neuen Vorschlages sind: Der belebte Mutterboden wird vollständig wiedergewonnen und landwirtschaftlich verwertet, anstatt daß er in Dämme eingebaut wird, der Straße wird der Hohlwegcharakter genommen, und ihre Austrocknung und damit die Verkehrssicherheit werden gefördert.

Bei der Untersuchung der Wirtschaftlichkeit des Vorschlages hat man von seinem volkswirtschaftlichen und sozialen Nutzen auszugehen. Die rein finanzwirtschaftliche Kalkulation, d. h. wenn nur die Verzinsung der Kaufkosten der gewonnenen landwirtschaftlichen Grundfläche errechnet wird, ergibt eine geringe Verzinsung für das zurückgewonnene Ackerland. Den volkswirtschaftlichen Nutzen bildet der gesamte Ertragswert der Fläche. Die Wegnahme des für die Kraftwagenstraße benötigten Geländes beschränkt die Ausnutzung der Arbeitskräfte des geschädigten Landwirtes und die seiner ganzen Betriebsausrüstung. Nur ganz selten ist es ihm möglich, den vorhandenen Apparat und seine festen Kosten entsprechend der Minderung der zu bearbeitenden Flächengröße zu verringern oder eine anderweitige Ausnutzung der Arbeitskräfte und der landwirtschaftlichen Ausrüstung zu finden. Die festen Betriebskosten bleiben also nach der Wegnahme in gleicher Höhe bestehen, während der Ertrag und der Reingewinn des Gehöftes oder der Gutswirtschaft sich um den vollen Ertrag der abgegebenen Fläche verringern. Die volkswirtschaftlichen Belange des Staates und die privatwirtschaftlichen des Landwirtes decken sich in solchen Fällen vollkommen, weil bei unserer Ernährungsfrage auch der Staat darauf halten muß.

1. möglichst wenig landwirtschaftlich nutzbaren Boden zu verlieren und
2. das Arbeitsvermögen der Nation zu erhalten und zu nützen, ein Grundsatz, der für alle Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der leitende ist.

Die in Abb. 6 bis 8 dargestellten Vergleichsbeispiele wurden durchgerechnet mit den üblichen Preisen für Mutterbodengewinnung und Wiederandeckung mit 2,50 RM/m³ und einem Ertragsunterschied von 5 Pf./m² zwischen dem landwirtschaftlich und dem durch Graswuchs genutzten Boden. Das Ergebnis ist, daß mit einer 5- bis 7%-igen Verzinsung gerechnet werden kann. Berücksichtigt man den Umstand, daß die Kraftwagenstraßen für Erdarbeiten ausschließlich Arbeitslose beschäftigen, denen eine

Arbeitslosenunterstützung etwa in halber Höhe des verdienten Lohnes zu bezahlen ist, so erhöht sich die Verzinsung auf das rd. $\frac{135}{85}$ -fache⁴⁾, d. h. auf 7 bis 9%.

Bei der Durchführung des Vorschlages muß an den Landwirt die Forderung gestellt werden, daß er die schrägen Flächen, die in der Höchstneigung von 1:5 oder 1:6 oder flacher anzulegen sind, intensiv mit der Egge gegen den Berg zu bewirtschaften hat, damit der Mutterboden nicht im Laufe der Zeit nach dem Graben hinabgepflügt wird. Diese Verpflichtung kann durch eine einmalige angemessene Abfindung und grundbuchlich gesichert werden. Die Ertrags-

fähigkeit des neugeschaffenen Geländes ist verhältnismäßig hoch, weil die etwa 45 cm dicke Ackerkrume aus reinem Mutterboden besteht.

Der kulturtechnisch bereits begutachtete Vorschlag dürfte eines umfangreichen Versuches wert sein, zumal er eine bessere Eingliederung der Kraftwagenstraßen in die Flachlandlandschaft, für die Einschnitte bis zu

³⁾ Bei einem Tiefbauarbeiterlohn von 0,49 RM/h.

⁴⁾ Bei Annahme eines 35%-igen Unternehmerzuschlags zu den Lohnkosten.

3 m Tiefe auch den Schutz der Kraftwagenstraße gegen Schneeverwehungen und eine einfache Lösung des Grabenproblems mit sich bringt.

Um den Vorschlag in betriebswirtschaftlicher Hinsicht für den Landwirt zweckmäßiger zu gestalten, wird man Parallelwege womöglich nicht am oberen Rande der Böschungen, sondern in einiger Entfernung davon anlegen. Bei langen Schlägen, die ganz oder nahezu rechtwinklig zur

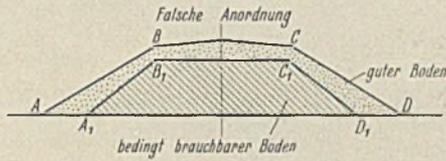


Abb. 9.

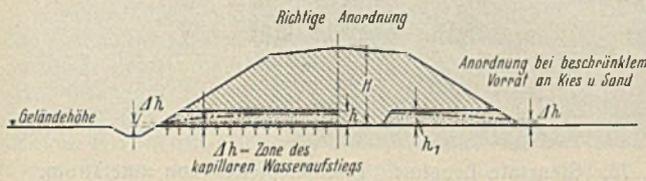


Abb. 10.

Abb. 10a.

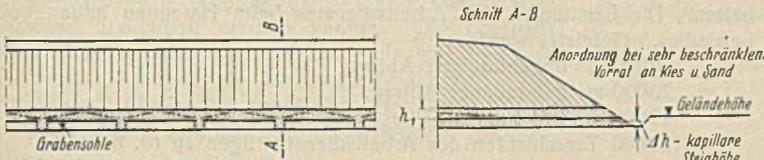


Abb. 11.

Abb. 11a.

Kraftwagenstraße liegen, ist eine abseits gewählte Anlage der Parallelwege ohnedies angezeigt, sie wird von einsichtigen Landwirten gebilligt und vom Bauherrn wegen der niedrigeren Höhe der Anschlußrampen ebenfalls gewünscht.

Bei längeren Bahngräben wird sich am Böschungsfuß, um einer Versumpfung des Geländes vorzubeugen, die Anlage einer Tiefdrainage mit darüberliegender Sandverfüllung allerdings nicht umgehen lassen.

Die vorgeschlagene Abflachung der Einschnitte ist, besonders wenn deren Tiefe schnell ansteigt, angezeigt, um den Kraftwagen allmählich aus der Windschattenzone in die offene Bahn überzuführen.

Die Herstellung der Dämme macht bei trockenem Bauwetter und trockenen Schüttsböden, die fast alle, mit Ausnahme von Moor, eine ausreichende Tragfähigkeit besitzen und zu Dammschüttungen verwendet werden können, keine Schwierigkeiten und meist auch keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Wird der Damm auf feuchten Untergrund geschüttet oder muß nasser Boden für die Dammschüttung verwendet oder bei nasser Witterung gearbeitet werden, so sind Sicherungsmaßnahmen nötig, wie sie in Abb. 10 u. 10a dargestellt sind. Bei sehr weichem und nassem Ton kann es nötig werden, daß eine wasserabführende Zwischenlage aus nichtbindigem Boden auf der zuvor dachförmig abgeglichenen und gestampften Tonschicht nötig wird. Im allgemeinen aber kommt man mit den in den obengenannten Abbildungen angegebenen Ausführungsarten aus. Als ganz abwegig ist die bisweilen vorgeschlagene Ausführungsweise gemäß Abb. 9 zu bezeichnen. Die Flächen A, B, C, D, werden, da der überlagernde Sand das Wasser durchläßt, bei größeren Niederschlagsmengen sogar einen Wasserspeicher bildet, zu Rutschflächen, um so mehr, als sie sehr steil angelegt sind. Der in Abb. 10 u. 10a angegebene Ausführungsvorschlag für Dammschüttungen entstammt einer Vorschrift der ehemaligen Kgl. Württembergischen Staatsbahnen.

Die Höhe h bzw. h_1 ist nach Ansicht des Verfassers durch den Verlauf der Wasserabsenkungskurve und die kapillare Steighöhe der nichtbindigen Unterschicht bestimmt. Durch die vorgeschlagene Anordnung wird der kapillare Wasseraufstieg unterbunden und gleichzeitig eine Austrocknung des überlagernden Bodens gesichert, die während der Bauausführung selbst am dringlichsten ist. Da häufig der nichtbindige Boden nur in sehr beschränkten Mengen zu bekommen ist, so kann der genannte Zweck auch durch die in Abb. 11 u. 11a gezeichnete Ausführung erreicht werden. Die Aufgabe, für die Abführung des im Damm enthaltenen oder des in diesen aufsteigenden Wassers zu sorgen, wird damit ebenfalls gelöst. Die letztgenannte Ausführung eignet sich besonders für niedrige Dämme, die mit nassem Boden hergestellt werden müssen oder in feuchtem Untergrunde liegen. Sie ist nötig, um beim Abwalzen der Fahrbahnbefestigung keine Schwierigkeiten zu bekommen.

Bei der Durchquerung eines Flußtales, wo der Damm dem Andrang von Hochwasser ausgesetzt ist, wird die Schüttung aus nichtbindigem Boden bis über den höchsten Hochwasserstand ausgeführt. Steht die hierfür erforderliche Bodenmenge nicht zur Verfügung, so genügt eine Schüttung bis in die Höhe des mittleren Hochwasserstandes, weil das höchste Hochwasser nur ein bis zwei Tage anhält und bei gutem Schutze der Böschungen durch Graswuchs nicht Zeit findet, in die oberen Teile des Dammes einzudringen. (Schluß folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1935.

Von Ministerialdirektor Dr.-Ing. ehr. Gährs.

(Schluß aus Heft 20.)

Bei der Staustufe Faulbach waren bis Ende 1934 der Schleusenbau und der Tiefbau des ganzen, drei Öffnungen umfassenden Wehres, ferner die Montagearbeiten der Dreigtürschützen mit Klappe in der linken und mittleren Öffnung vollendet. Im Frühjahr wurden die Dreigtürschütze auch in der rechten Öffnung und die Wehrstege montiert. Die ganze Anlage ist Ende Juli in Stau gegangen und damit in den normalen Betrieb genommen worden. Abb. 74 zeigt die fertige Anlage.

An den beiden folgenden Staustufen Eichel und Lengfurt gingen die Bauarbeiten ziemlich gleichlaufend weiter. Nachdem im vorausgegangenen Jahre die Tiefbauten an der Schleuse und von einer Wehröffnung beendet waren, wurde bei beiden Stufen der Bau der beiden anderen Öffnungen eingeleitet. Bis Ende des Jahres wurde in Eichel die rechte Öffnung mit beiden Wehrpfeilern vollendet. Hier fehlt noch der mittlere Wehrboden; in Lengfurt wurde die linke und mittlere Wehröffnung vollendet (Abb. 75 u. 76). Bei beiden Anlagen folgten den Tiefbauten jeweils die Montage der Wehrverschlüsse und Stege. Von den drei Wehröffnungen, die eine lichte Weite von 30 m aufweisen, werden die

mittlere durch eine Versenkwalze, die beiden Seitenöffnungen durch normale festaufsitzende Walzen abgeschlossen. Die Absenkbildigkeit der mittleren Walze beträgt 1,60 m. Bei den Anlagen von Faulbach abwärts haben die Verschlüsse aller drei Wehröffnungen eine Reguliervorrichtung erhalten, mittels deren Treibzeug und Eis über den Wehrverschluß abgeleitet werden können. Die Reguliervorrichtung besteht entweder in einer Klappe oder in der Absenkbildigkeit der Walzen. Die Erfahrung an den ausgeführten Stufen hat gezeigt, daß mit einem in der angegebenen

Weise regulierbaren Verschluss sicher auszukommen ist. Tritt nämlich die Notwendigkeit ein, größere Mengen Eis abzuführen, für die die Klappe nicht mehr ausreicht, so bleibt in der Regel nichts anderes übrig, als mit dem ganzen Wehrverschluß herauszugehen. Dies hat zur Folge, daß man die Reguliervorrichtung an zwei Öffnungen sparen kann. Ferner hat sich gezeigt, daß das ursprünglich vorgesehene Maß der Regulierfähigkeit von 1,10 m zu knapp ist. Es wurde deshalb auf 1,60 m vergrößert, zumal es praktisch nur mit 0,80 bzw. 1,30 m ausgenutzt werden kann, da die restlichen 0,30 m einem für Ausnahmefälle

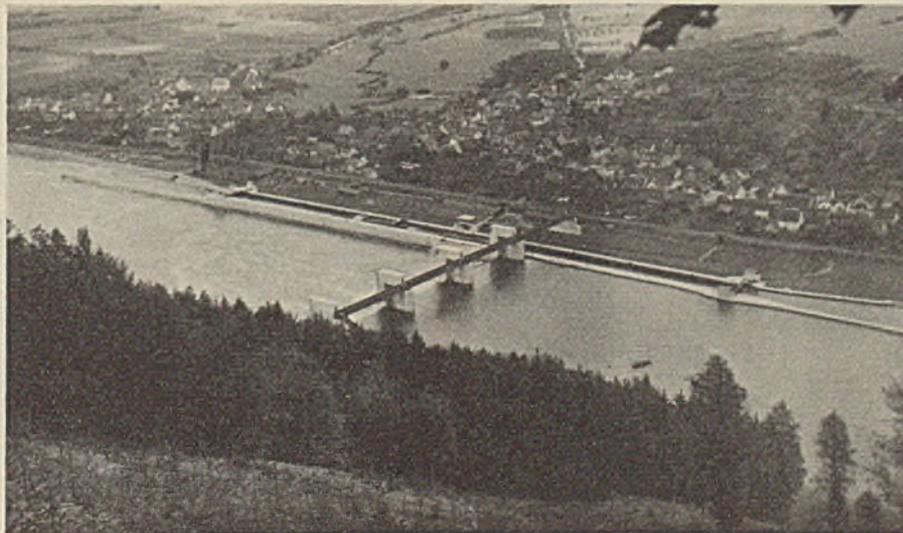


Abb. 74. Staustufe Faulbach. Gesamtansicht.

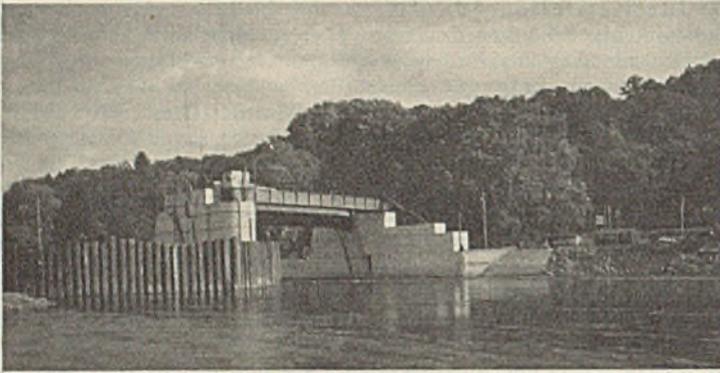


Abb. 75. Staustufe Lengfurt. Rechte Wehröffnung von oberstrom.

im Schifffahrtbetrieb vorgesehenen Überstau dienen. Von Eichel bis Erlabrunn werden daher die beiden Seitenöffnungen durch fest aufsitzende normale Walzen verschlossen. Die Mittelöffnung erhält dagegen einen Verschluss mit absenkbarer Walze, in einem Falle auch ein Dreigurtschütz mit Klappe.

Bei der Stauanlage Rothenfels (Abb. 77) hat der freiwillige Arbeitsdienst die Erdarbeiten der Schleuse beendet. Im Unternehmerbetrieb ist die Schleuse nahezu vollendet. Von den drei Wehröffnungen wurden die Tiefbauten der linken und rechten Wehröffnung ausgeführt und die zugehörigen Walzenverschlüsse montiert. Ebenso geht auch die Schleuse der Staustufe Steinbach (Abb. 78) der Vollendung entgegen.

Bei der Stauanlage Harrbach ist im Herbst 1935 der Schleusenbau mit der Umspundung der Baugrube und einigen Erdarbeiten in Angriff genommen worden. Schon weiter gediehen ist dagegen die Stauanlage Himmelstadt, wo der Tiefbau der Schleuse etwa zur Hälfte vollendet wurde. Die Stauanlage Erlabrunn steht seit Mitte Dezember 1934 unter Vollstau. Der regelmäßige Betrieb des Kraftwerks ist am 18. Dezember 1934 aufgenommen worden. Im Laufe 1935 war nur noch eine Reihe von Nacharbeiten auszuführen.

Der Schutzhafen Gemünden (Abb. 79) ist im Frühjahr 1935 seiner Bestimmung übergeben worden. Er ist in seiner Gesamtheit durch den Arbeitsdienst ausgeführt worden. Einige technische Angaben sind im vorjährigen Bericht²⁾ ent-

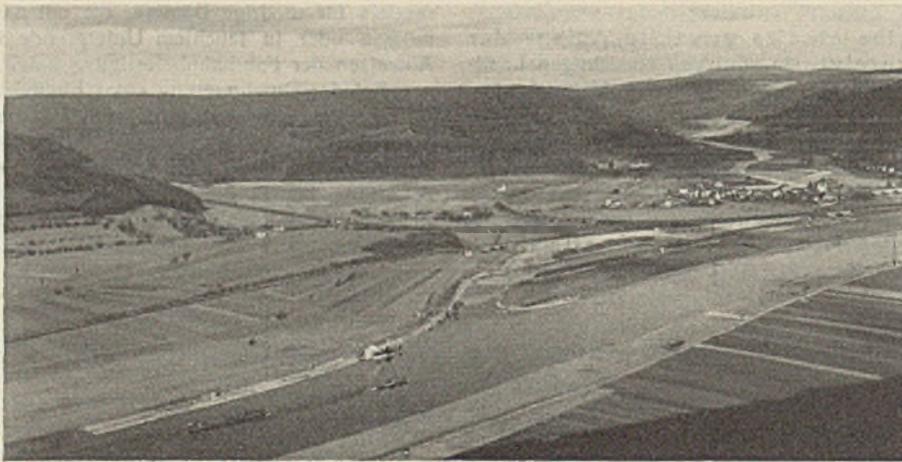


Abb. 79. Schutzhafen Gemünden.

²⁾ Bautechn. 1935, Heft 21, S. 262.

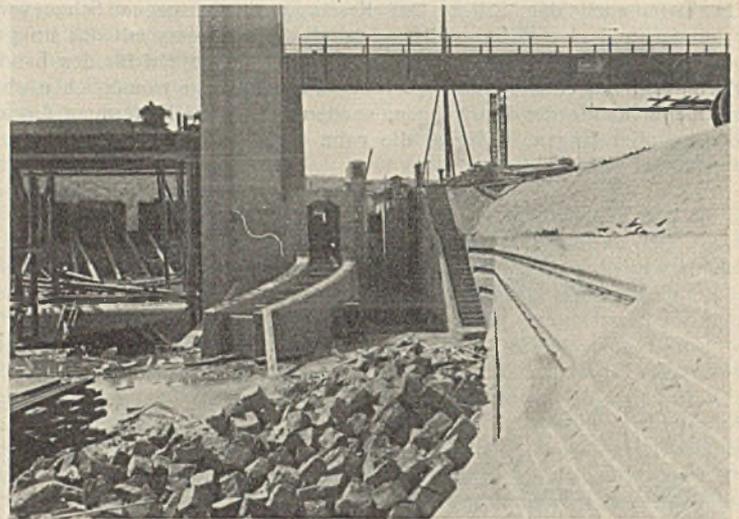


Abb. 76. Staustufe Lengfurt. Fischpaßpfeiler von unterstrom.

halten. Die Leistungen des Arbeitsdienstes beim Hafengebäude voll befriedigt. Geleistet wurden:

- 100000 m³ ungebundener Abtrag,
- 20000 m³ gebundener Abtrag,
- 12000 m² Böschungen, Pflaster und Rollierung,
- 120000 Tagsschichten der Arbeitsdienstwilligen zu rd. 6 Std.

Endlich ist im Jahre 1935 noch ein Tankhafen bei Hasloch unterhalb Wertheim in Angriff genommen und im wesentlichen vollendet worden. Zwischen Aschaffenburg und Würzburg sind für die allgemeine Schifffahrt zwei Schutzhäfen bei Wertheim und bei Gemünden erbaut worden, in denen die Schiffe gegen alle vorkommenden Hochwasser gesichert sind. Diese Häfen dürfen jedoch von Tankschiffen wegen ihrer Feuergefährlichkeit nicht benutzt werden. Anzustreben war wenigstens ein Hafen für Tankschiffe ungefähr in der Mitte zwischen Aschaffenburg und Würzburg. Bei

den beschränkten Geländebedingungen des Maintals kamen jedoch nur zwei Plätze unterhalb von Wertheim in Betracht.

Der gewählte Platz gestattet Straßen- und Bahnanschluß, liegt allerdings näher an Aschaffenburg als an Würzburg, nämlich 64 km vom Hafen

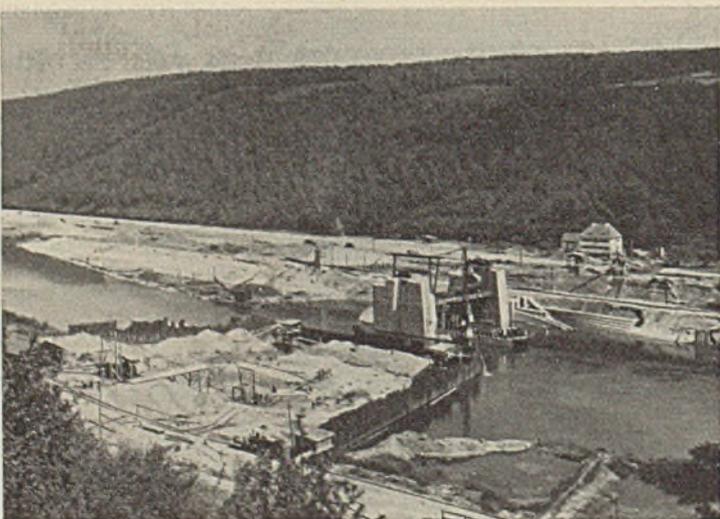


Abb. 77. Staustufe Rothenfels. Wehrbaustelle.

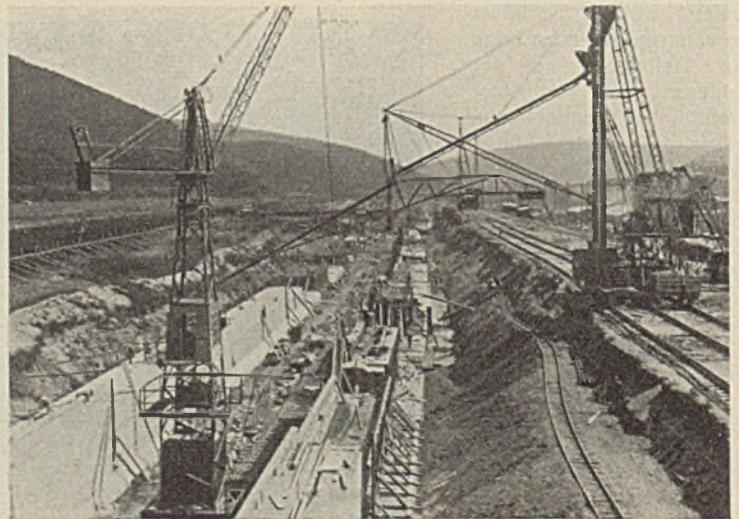


Abb. 78. Staustufe Steinbach. Blick vom Unterhaupt auf die Schleusenbaustelle.

Aschaffenburg und rd. 100 km von dem geplanten neuen Hafen in Würzburg entfernt. Der Hafen liegt in einem bisher stark verlandeten Altwasserarm des Mains am rechten Ufer bei Hasloch ungefähr 5 km unterhalb von Wertheim. Das Hafenbecken erhält eine Länge von 212 m und in der Sohle eine Breite von 31,45 m. Die Tiefe beträgt 2,50 m unter ungestautem Niedrigwasser von + 0,90 m Lohrer Pegel. Es können somit bei abgesenktem Stau und gleichzeitigem Niedrigwasser neun Schiffe von 1000 bis 1200 t Unterkunft finden. An ungebundenem Aushub erforderte der Hafen rd. 60 000 m³, die zu Ausfüllungen am Hafen verwendet wurden.

9. Die Neckarkanalisation (Abb. 80).

Im Jahre 1935 sind die Arbeiten an den drei Staustufen Guttenbach, Neckarzimmern und Gundelsheim so gefördert worden, daß am 28 Juli 1935 die 113 km lange Strecke des Neckars von Mannheim bis Heilbronn durch den Herrn Reichsverkehrsminister Freiherrn von Eltz-Rübenach mit einer schlichten Eröffnungsfeier an der Staustufe Guttenbach und anschließender Befahrung des kanalisiertes Neckars von Guttenbach nach Heilbronn dem Verkehr von 1200-t-Schiffen übergeben werden konnte. Die oberhalb Gundelsheim noch vor Heilbronn gelegene Staustufe Neckarsulm und der 2,4 km lange Teildurchstich der Staustufe Heilbronn, der zunächst als Hafen dem Güterumschlag dient, sind schon früher fertiggestellt worden (Abb. 81).

An den Staustufen Guttenbach (Abb. 82), Neckarzimmern (Abb. 83) und Gundelsheim (Abb. 84) wurden 1935 die Restarbeiten am Tiefbau der Wehre und Schleusen, die noch fehlenden Wehrverschlüsse und Schleusentore samt Antrieben und sonstigem Zubehör sowie die maschinellen Teile in den Kraftwerken fertiggestellt und die restlichen Sohlenbaggerungen, Ufersicherungen und Nebenanlagen in der freien Flußstrecke ausgeführt. Der Tankhafen im Oberwasser der Staustufe Neckarzimmern bei Haßmersheim als Schutzhafen bei Hochwasser und Eisgang für sechs größere Tankschiffe ist im Sommer 1935 fertiggestellt worden. An diesem Schutzhafen sowie bei sonstigen Erdarbeiten im Bereich der Staustufe Neckarzimmern war der freiwillige Arbeitsdienst (Lager Silo, Neckarzimmern) eingesetzt.

Nach den bisherigen Erfahrungen haben sich verschiedene bei der Ausführung der Neckarkanalisation erstmals erprobte bauliche Maßnahmen, wie z. B. die Anordnung von Energievernichtungsanlagen hinter den Wehrverschlüssen, sowie hinter und im Zusammenhang mit den Schleusentoren zum Zweck der Füllung und Entleerung der Schleusenkammern mittels der in die Tore eingebauten Segmentschützen statt mittels der sonst üblichen Umläufe in den Schleusenhäuptern gut bewährt. Durch den Einbau der Energievernichter, sogenannte Bremsklötze aus Eisenbeton, auf den Absturzböden der Wehre kann die bei den höheren Wehren besonders große lebendige Kraft der über und durch das Wehr abfließenden Wassermassen im wesentlichen schon im Bereich der Wehranlagen vernichtet werden. Dadurch können unterhalb der letzteren größere und vor allem auch schädliche Sohlenvertiefungen sowie Geröllablagerungen

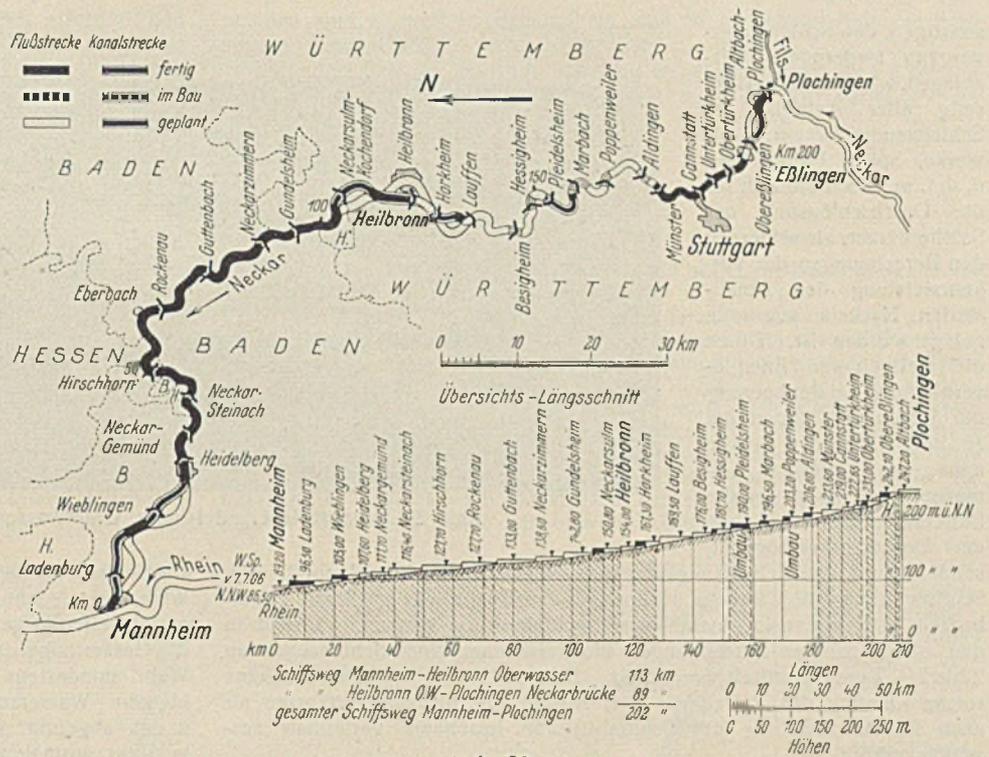


Abb. 80. Neckarkanalisation Mannheim—Plochingen. Übersichtskarte und Längenschnitt.

auf der Fußsohle weiter unterhalb im Bereich der Schiffahrtrinne erheblich verringert werden. Mit solchen Energievernichtungsanlagen unmittelbar hinter den einzelnen Wehren wird auch der Bestand der Flußufer gesichert.

Durch die Anordnung von einfachen Energievernichtungskammern hinter den Ober- und Untertoren der Schleusen und durch die ausgeführte Füllung und Entleerung der Schleusenkammern wird nicht nur die Wasserbewegung in den letzteren während der Schleusung der Schiffe wesentlich beruhigt, sondern im Zusammenhang mit neuzeitlichen maschinellen und elektrischen Einrichtungen für das Öffnen und Schließen der Tore und für die in sie eingebauten Füll- und Entleerungsschützen und mit den

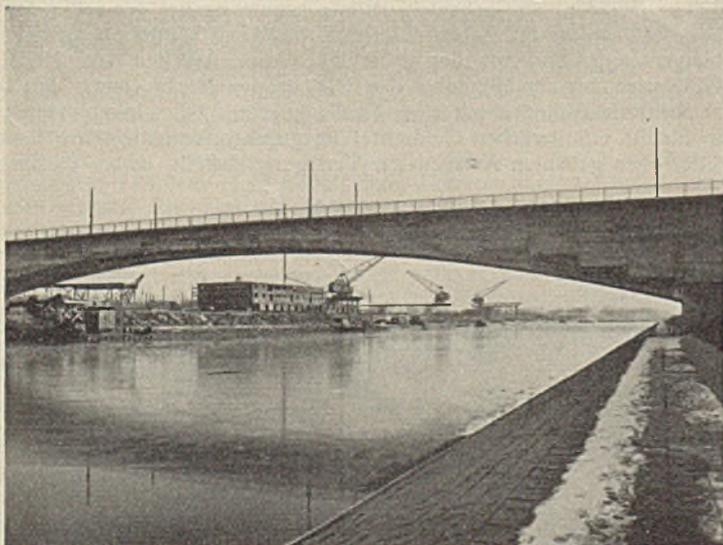


Abb. 81. Staustufe Heilbronn, Neckardurchstich (Teillausbau). Oberes Umschlagufer im Ausbau und Betrieb.

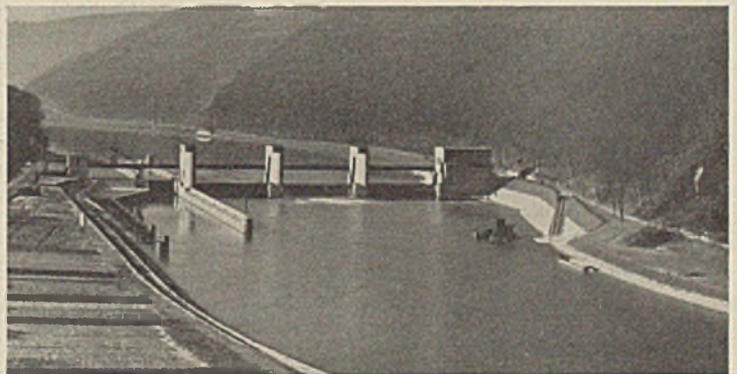


Abb. 82. Staustufe Guttenbach, Unterwasserseite.

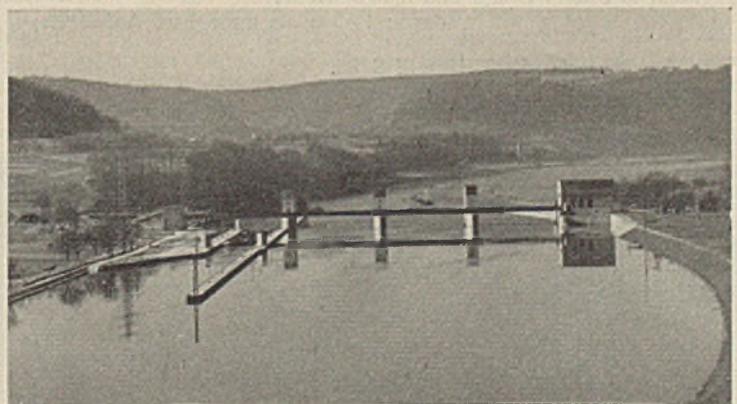


Abb. 83. Staustufe Neckarzimmern, Oberwasserseite.

sonstigen, den Schleusungsvorgang fördernden Hilfsanlagen, wie zentrale Steuerung aller Antriebe im Schleusendienstraum, Leitwerke, Spills, Fahrzeichen u. dgl. m., auch die Zeit für die Durchschleusung der Schiffe kürzer, als seinerzeit den Berechnungen der Verkehrsleistung des kanalisiertes Neckars zugrunde gelegt worden ist. Durch die weitgehende Energievernichtung bei der Leerung der Schleusen können die zu Berg fahrenden Schiffe nahe am Untertor festmachen, was nicht nur die Einschränkung der Länge der Vorhäfen ermöglicht, sondern auch den Schleusungsvorgang erleichtert und beschleunigt. Die Schiffer hoffen die Strecke Heilbronn—Mannheim mit größeren Güterbooten im Sommer in einem Tage durchfahren zu können, während in den obengenannten Berechnungen die Reisedauer eines Schiffszuges zu 2 bis 2½ Tagen ermittelt worden ist. Es erhellt ohne weiteres, daß eine solche Kürzung der Reisedauer sich sowohl für die Schifffahrtkosten als auch für die Leistung der Schifffahrtstraße besonders vorteilhaft auswirken wird.

Die Anordnung der Energievernichtungsanlagen ist auf die Vorschläge des Regierungsbaurats Dr.-Ing. Burkhardt zurückzuführen. Ihre Ausbildung wird sowohl für die Wehr- als auch Schleusenanlagen jeweils vor der Aufstellung der einzelnen Ausführungspläne für jede Anlage durch eingehende Versuche im verwaltungs-eigenen Gerinne ermittelt. Bei den Schleusenanlagen ist zu beachten, daß bei dem Füllen bzw. Entleeren der Schleusen-kammer mittels der in die Tore eingebauten Segment-schützen und der anschließenden Energievernichtungsanlagen die Seiten-mauern in den Ober- und Unterhäuptern der Schleusen wesentlich schmalere und billiger werden können, als wenn Füllen und Leeren durch Umläufe in den Häuptern mit den in sie eingebauten, schwer zugänglichen Zylinder- oder Rollkeilschützen geschieht. Dies fällt finanziell insbesondere dann in die Waagschale, wenn später neben der ersten noch eine zweite Schleuse zu erstellen ist, weil im ersteren Falle die Mittel-mauern der Doppelschleuse nur 5,5 bis 6 m, bei Schleusen mit Umläufen dagegen etwa 14 m dick sein müssen und daher auch die Vorhäfen von Doppelschleusen ohne Umläufe³⁾ um 14 — 6 = 8 m schmalere angelegt werden können. An den neuen elf Staustufen des kanalisiertes Neckars sind an zwei Stufen von vornherein Doppelschleusen ohne Umläufe und nur an den zuerst ausgeführten zwei Stufen noch Einkammerschleusen mit Umläufen erstellt worden. Die Kostenersparnisse bei der Ausführung von Schleusen ohne Umläufe gegenüber solchen mit Umläufen sind bei

der ersten Ausführung zu rund 1 Mill. RM,

bei dem späteren Anbau der zweiten Schleuse zu 2,5 Mill. RM

ermittelt worden.

An den elf neuen Wehren in der Neckarstrecke von Mannheim bis Heilbronn sind insgesamt 37 bewegliche, eiserne Staukörper vorhanden, und zwar:

- 29 Walzen mit Längen zwischen 30 und 45 m (zwischen den Pfeilern) und Höhen zwischen 3,90 und 7,70 m, teils mit Aufsatzklappen,
- 1 Segment mit 36 m Länge und 5,50 m Höhe, davon 1,50 m als umlegbare Aufsatzklappe,

³⁾ Vgl. Bautechn. 1927, Heft 3, S. 36.

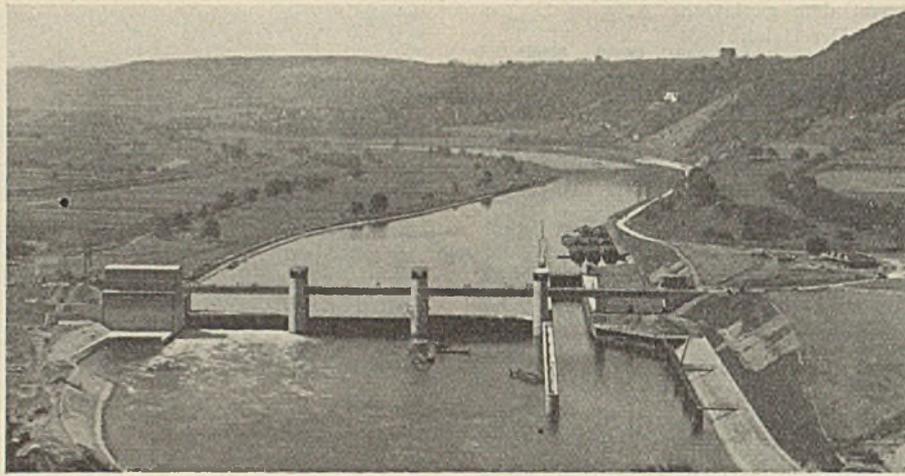


Abb. 84. Staustufe Gündelsheim, Unterwasserseite.

kanals ist ein sogenanntes Hakenschütz mit 40 m Länge zwischen den Widerlagern (ohne Zwischenpfeiler) und 8,30 m Verschlusshöhe (der Höhe nach zweiteilig) gewählt worden; bei ineinandergeschobenem Schütz mißt die Gesamthöhe der Konstruktion noch 4,90 m. Im übrigen ist an jedem Wehr mindestens ein Verschlusskörper so ausgestaltet worden, daß kleinere Wasseranschwellungen über das Wehr durch Aufsatzklappen u. dgl. abgeführt werden können, damit die Verschlüsse tunlichst lange in ihrer normalen Lage und guten Dichtung verbleiben können; dabei ist zu beachten, daß in der Regel die an 200 und mehr Tagen im Neckar vorhandenen Wassermengen durch die Turbinen der Kraftwerke abfließen.

In elf neuen Kraftwerken werden im Jahresdurchschnitt 40 000 PS mit einer Jahresarbeit von 240 Mill. kWh gewonnen, die restlos abgesetzt werden.

In dem II. Bauabschnitt von Heilbronn bis Plochingen mit 89 km Länge und 14 Staustufen waren im Jahre 1935 noch die Staustufen Münster im Bereich von Groß-Stuttgart und von der Staustufe Altbach-Plochingen der 1,3 km lange Neckardurchstich bei Delzisaue mit der Verlegung eines Nebenflusses, der Körsch, im Bau.

Die einzelnen Bauwerke sind im Jahresbericht für 1934 beschrieben, worauf hiermit verwiesen wird⁴⁾.

Die Staustufe Münster konnte samt dem für die Stadt Stuttgart erstellten Wassersport- und Badesee im Juli 1935 in Betrieb genommen werden (Abb. 85).

Die Arbeiten an dem Delzisaue Durchstich wurden unter Zuziehung des Freiwilligen Arbeitsdienstes zu Aushubarbeiten ausgeführt. Das Hochwasser im Februar 1935 hat an den Anschlußdämmen an das bestehende Flußbett größere Schäden angerichtet, wodurch die Fertigstellung der Gesamtarbeit sich bis Ende 1935 verzögert hat.

Von den Maßnahmen für die Verbesserung der Hochwasserabflußverhältnisse des Neckars in dem industriereichen Gebiet von Eßlingen bis zur Mündung der Rems bei Neckarremms sind seit der Fertigstellung der Staustufe Münster im Sommer 1935 nach dem Gesamtplan für die Neckar-kanalisierung (jedoch zunächst ohne die Schleusenanlagen) 18 km ausgebaut und damit von dem bisherigen Überschwemmungsgebiet über 1000 ha Gelände und bebaute Ortsteile hochwasserfrei gemacht worden. Kurz vor Jahresschluß haben das Reich, das Land Württemberg und die Stadtgemeinde Stuttgart den Abschluß dieser Arbeiten von Münster-Mühlhausen bis zur Mündung der Rems in den Neckar durch den Bau der Staustufe Aldingen mit einer Flußlänge von 5,6 km beschlossen und die hierfür erforderlichen Geldmittel im gleichen Verhältnis wie für die weiter oben gebauten Anlagen zur Verfügung gestellt, wobei die weiter

⁴⁾ Bautechn. 1935, Heft 21, S. 263/264.



Abb. 85. Staustufe Münster, II. Bautell. Reguliertes Neckarbett mit Wassersportsee bei Hofen, links Wehr und Kraftwerk.

beteiligten Gemeinden einen größeren Teil des zum Bau erforderlichen Grund und Bodens als Gegenleistung für die Hochwasserfreilegung ihrer Gemarkungsteile unentgeltlich abtreten und der Abnehmer der elektrischen Energie aus dem neuen Kraftwerk die Anlagekosten für das letztere übernimmt. Die Verträge mit den sämtlichen Interessenten an diesem Unter-

nehmen sind so weit in Behandlung, daß in absehbarer Zeit die Bauarbeiten ausgeschrieben werden können.

Mit dem Bau der Staustufe Aidingen werden von dem 89 km langen Bauabschnitt Heilbronn—Plochingen rd. 40 km, jedoch noch vorläufig ohne die Schleusen samt Vorhäfen, fertiggestellt sein.

Alle Rechte vorbehalten.

Fort-Peck-Damm, eine neue Riesentalsperre in Nordamerika.

Mitteilung der Zentralstelle für Talsperrenforschung¹⁾.

Der Fort-Peck-Damm am Missouri, öffentliches Arbeitsprojekt der Vereinigten Staaten Nr. 30, wird gebaut durch Heeresingenieure unter der Oberaufsicht des Divisionsingenieurs der Missouri-Division in Kansas City, Missouri, dem der Distriktsingenieur des Fort-Peck-Distrikts in Fort Peck, Montana, unmittelbar unterstellt ist.

Die Talsperre soll in erster Linie der Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse dienen, daneben aber auch der Regelung des Hochwasserabflusses, der Verhinderung von Uferauswaschungen, der Kräfteerzeugung und Bewässerung.

Neben den rein technischen Zwecken dient der Bau auch der Arbeitsbeschaffung. Im Sommer 1934, als die Bauarbeiten ihren Höhepunkt erreicht hatten, waren 7200 Mann beschäftigt, im folgenden Winter 5000.

Die Dammschüttung wurde im halbhydraulischen Verfahren ausgeführt unter Benutzung von vier elektrisch betriebenen 12500-PS-Baggern, die an der Baustelle in regierungseigenen schwimmenden Werkstätten durch Lohnarbeiter gebaut wurden. Um die schwimmenden Werkstätten und Bagger vor dem Eisgang zu schützen, begann man am 13. Oktober 1934 mit einem Bagger einen Winterhafen von annähernd 60 × 1200 m Grundfläche auszubaggern, wobei das Material in den Dammfuß gespült wurde. Diese Arbeit war am 22. Dezember 1934 beendet. Alle vier Bagger sind jetzt oberhalb der Baustelle damit beschäftigt, Schüttmasse in den Damm zu spülen.

Die größte Höhe des Dammes über Flußsohle wird 74 m sein, die Kronenlänge ungefähr 2700 m. Auf dem linken (westlichen) Ufer schließt sich an den eigentlichen Sperrdamm ein niedrigerer Flügeldamm von nahezu 3450 m Länge an. Der Damm wird annähernd 75 Mill. m³ Schüttmasse, 1,2 Mill. m³ Steinschutt und 3 Mill. m³ Kies enthalten.

Das Staubecken wird 23,3 km³ Wasser speichern, eine Fläche von 975 km² bedecken, 290 km lang und bis zu 26 km breit sein. Die Küstenlinie wird 2600 km lang sein.

Der Missouri wird durch vier Umleitungsstollen von 7,95 m lichtigem Durchmesser auf dem rechten (östlichen) Ufer umgeleitet werden. Die Stollen werden mit einer starken Beton- und Stahlblechverkleidung versehen werden, was einen Ausbruchquerschnitt von rd. 10 m Durchmesser bedingt. Die Länge der Stollen schwankt zwischen 2180 und 1590 m. Der Bau der Stollen wird annähernd 75 000 t Stahl und 450 000 m³ Beton erfordern. Die Gesamtausbruchmasse wird 2,1 Mill. m³ umfassen. Davon sind bis jetzt bereits über 1,5 Mill. m³ geleistet. Alle vier Richtstollen, deren je einer in der Achse eines jeden Hauptstollens ausgebrochen ist und deren Durchmesser ungefähr 4,6 m beträgt, sind bereits durchgeschlagen. Jeder Stollen erhält zwei senkrechte Schächte zum Unterbringen der Verschlusseinrichtungen. Der Ausbruch für sämtliche acht Richtschächte ist vollendet, und an vieren von ihnen ist der Vollausschub im Gange.

Der Bau der Stollen, mit Ausnahme eines Teiles der Verkleidung, ist an ein Konsortium von zwei Großbauunternehmen vergeben. Die Arbeiten

an den Stollen begannen im Juni 1934 und sollen bedingungsgemäß im Jahre 1937 beendet sein.

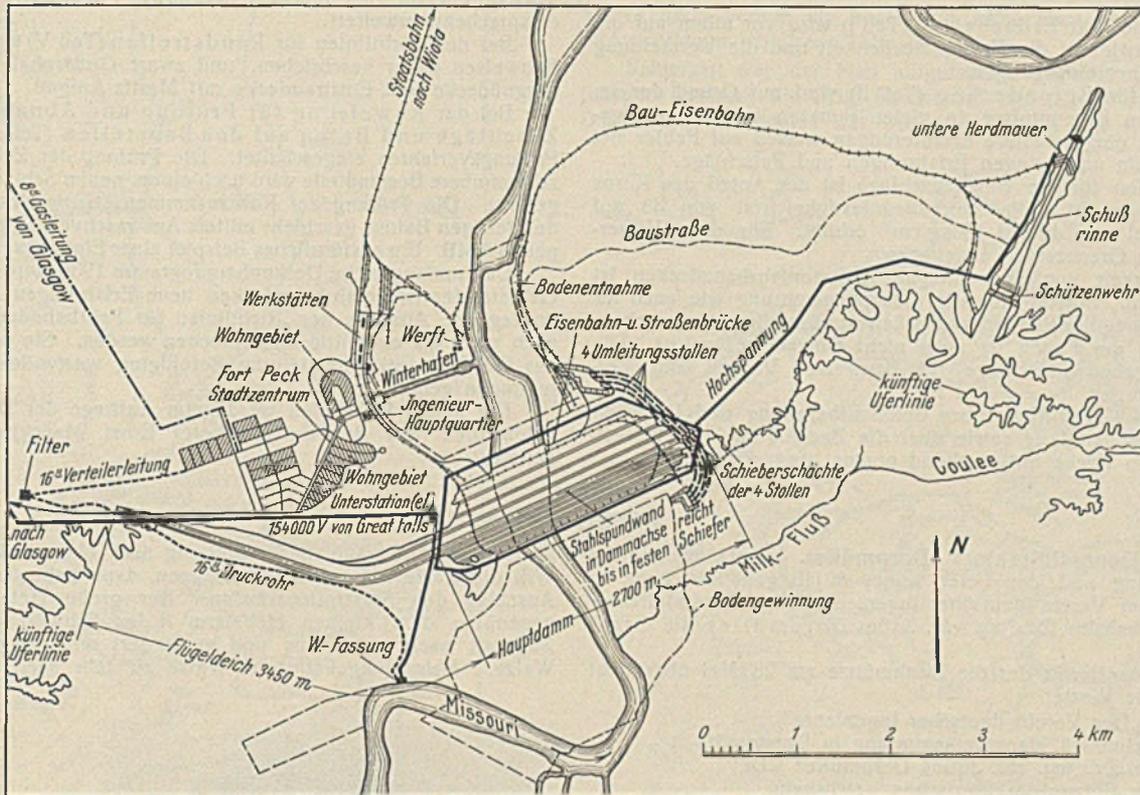
Der Überlauf wird auf dem rechten Ufer, annähernd 5 km östlich vom Damm entfernt, angelegt werden. Er soll eine Leistung von 7000 m³/sek haben, höher als das höchste bisher verzeichnete Hochwasser. Das dazugehörige Regulierwehr aus Eisenbeton wird 16 12,2 × 7,5 m große Stoney-schütze enthalten. Das Zuleitungsgerinne wird unverkleidet sein. Das eine Missouri-schleife abschneidende Abflußgerinne wird aus einer stark mit Beton verkleideten Schußrinne und einem längeren, nur z. T. verkleideten Unterwasserkanal bestehen. Die Wasserrückgabestelle im Missouriufer liegt 14,5 km flußabwärts des Dammes. Eine bis zu 40 m tief in den Untergrund eingelassene Eisenbetonherdmauer ist am unteren Ende der Schußrinne, etwa 1600 m abwärts des Überlaufwehres, als Kolk-sicherung vorgesehen. [Überlaufwehr und Schußrinne sind in allen Einzelheiten nach sorgfältigen, großmaßstäblichen Modellversuchen (1:36) durchgebildet, deren Ausführung allein 50 000 Dollar gekostet hat.] Die Ausführung der ganzen Entlastungsanlage erfordert an Aushubmassen annähernd 10,4 Millionen m³ und an Beton annähernd 410 000 m³. Diese Arbeiten sind auf zwei Firmen verteilt worden. Die auch während des vergangenen Winters fortgesetzten Arbeiten gehen gut vorwärts. Der Wehrbau und die

Schützenlieferung ist gleichfalls vergeben und wird in kurzem begonnen werden.

Zur Beförderung der auf rd. 15 Mill. t geschätzten Bedarfsmengen an Baustoffen, Geräten usw. ist eine 19,6 km lange Anschlußbahn an die Station Wiota der Great-Northern-Eisenbahnlinie erstellt worden. Für die Versorgung der langgestreckten Baustelle der Entlastungsanlage ist ein Zweiganschluß von rd. 10 km Länge angelegt und auch schon in Betrieb genommen.

Eine 4560 m lange stählerne Gerüstbrücke über den Missouri, im Oktober 1934 fertiggestellt, überquert den Fluß im Zuge des luftseitigen Dammfußes. Die Brücke überspannt das Mittelwasserbett des Flusses in etwa 17 m Höhe über NW. Diese Brücke vermittelt den für den Bau des Dammes, der Stollen und des Sturzbettes notwendigen Eisenbahn- und Wagenverkehr und dient als Schüttgerüst für den Kiesdamm des luftseitigen Dammfußes. Weitere Schüttgerüste sind von dieser Brücke aus nach dem wasserseitigen Dammfuß vorgestreckt worden.

Wegen der Abgelegenheit der Baustelle und der dünnen Besiedlung des Gebietes war die Errichtung einer ganzen Arbeiterstadt notwendig. Dabei erforderte das rauhe Klima eine gegen die größte Kälte schützende Bauweise. Die Stadt, die den Namen Fort Peck erhielt, enthält in ihrer Mitte ein Verwaltungsgebäude, Läden, Schule, Gasthof, Laboratorium, Rathaus, Krankenhaus, Kraftwagenhalle, Lichtbildhaus und Gesellschaftsräume. Große Unterkunfthäuser mit Speisesaal, Badeeinrichtungen usw. sind für die Arbeiter geschaffen worden. Eine große Anzahl vorübergehend errichteter Häuser ist für Aufsichts- und technisches Personal vorgesehen. Die Stadt hat ausschließlich Gasheizung, zu welchem Zweck eine 20 cm weite Gasleitung von Glasgow nach Fort Peck gelegt wurde. Vollständige Entwässerungs- sowie Wasser- und Elektrizitätsversorgungsanlagen sind vorgesehen. Alle Haupt- und Nebenstraßen sind asphaltiert. Das zur Versorgung der Stadt bestimmte Wasser wird dem Missouri



entnommen, durch eine Filteranlage geschickt und mit Chlor entkeimt. Am Fuße des Hochufers befinden sich Werkstätten, Kühl- und Lagerhäuser mit Bäckerei und Wäscherei.

Im September 1934 wurde eine 460 km lange 154 000-V-Leitung für 50 000 kW von Rainbow Falls (nahe den Great Falls) in Montana an die Baustelle geführt. Sie liefert Strom für die Bagger und sonstigen Baubetriebe sowie zum gewerblichen und Hausgebrauch in der Stadt Fort Peck.

Die Freilegung des Dammlagers ist mit einer Ausschachtung von 3,1 Mill. m³ beendet.

Die Arbeiten an einer als Stahlspundwand ausgebildeten Abfang-

wand²⁾ in der Achse des Dammes gehen gut vorwärts. Diese Spundwand wird bis zu einer größten Tiefe von 47,3 m unter Baugrundoberfläche bis in festen Schiefer herabgeführt. Sie wird annähernd 6 m über ursprüngliche Baugrundhöhe in die Erdschüttung des Dammes hineinreichen. Diese Wand soll in erster Linie verhindern, daß Druckwasser durch den Untergrund unter dem Damm hindurchsickert.

Der in jeder Hinsicht ungewöhnliche Bau soll planmäßig im Jahre 1939 in allen Teilen fertig sein.

Ludin.

²⁾ Bautechn. 1935, Heft 18, S. 236.

Alle Rechte vorbehalten.

Richtlinien für Fahrbahndecken.

Ausgabe April 1936.

Herausgegeben von der Direktion der Reichsautobahnen im Einvernehmen mit dem Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen.

Die Erfahrungen aus dem Bau der Fahrbahndecken im Jahre 1935 machten die Neubearbeitung der „Richtlinien für Fahrbahndecken“ erforderlich, deren Neuausgabe April 1936 nunmehr erschienen ist. Sie umfaßt ebenso wie die alten Richtlinien, Ausgabe März 1935, sechs Teile, und zwar Richtlinien für Erdarbeiten, Betondecken, bituminöse Decken, Pflasterdecken und Randstreifen sowie als Teil VI Anweisungen für die Prüfung und Abnahme von Zement, Zuschläge und Beton auf den Baustellen.

Bei den Richtlinien für Erdarbeiten (Teil I) wird vor allem auf die Dammverdichtung sowie auf die Frostgefährlichkeit und die Vermeidung von Frostschäden näher eingegangen.

Die Richtlinien für Betondecken (Teil II) sind auf Grund der im Vorjahre gewonnenen Erkenntnisse in vielen Punkten ergänzt und geändert. In den Text eingeschaltete Erläuterungen weisen auf Fehler bei der Bauausführung hin und bringen Erfahrungen und Ratschläge.

Bei den Sieblinien für die Betonzuschläge ist der Anteil des Kornes unter 0,2 mm herabgesetzt. Die Betonbiegefestigkeit ist von 33 auf 38 kg/cm², im Mittel von 40 auf 45 kg/cm² erhöht. Für den Wasserzementfaktor werden Grenzzahlen angegeben.

Die Zweckmäßigkeit von Eiseneinlagen in Betonfahrbahndecken ist noch sehr umstritten. Sowohl für die Flächenbewehrung wie auch für die statische Bewehrung der Ränder und Ecken werden Hinweise gegeben.

Die Herstellung der Fugen ist noch nicht einwandfrei gelöst. Die neuen Richtlinien geben Ratschläge für Bauweise, Verguß und Verüberbelung der Raumbögen.

Ferner sind die Vorschriften über Betonaufbereitung und Verarbeitung, über die Nachbehandlung sowie über die Beseitigung von Unebenheiten in der fertigen Decke entsprechend ergänzt und erweitert.

In den Richtlinien für bituminöse Decken (Teil III) werden als Decklage drei Bauweisen angegeben: Asphaltbeton, Hartgußasphalt und zweischichtiger Teerbeton. Der in den alten Richtlinien vorgeschlagene zweischichtige Asphaltteerbeton oder Teerasphaltbeton wird nicht mehr zugelassen. Der Aufbau der bituminösen Decken sowie deren Einbautemperaturen sind teilweise geändert.

Die Richtlinien für Pflasterdecken (Teil IV) sind durch genauere Vorschriften für den Pflasterstand sowie Fugenweite und Fugenverguß entsprechend erweitert.

Bei den Richtlinien für Randstreifen (Teil V) sind die zugelassenen Bauweisen näher beschrieben, und zwar: Gußasphalt auf Beton, Mastix-Eingußdecke und Einstreudecke mit Mastix-Aufguß.

Bei der Anweisung für Prüfung und Abnahme von Zement, Zuschläge und Beton auf den Baustellen (Teil VI) sind zwei neue Prüfungsverfahren eingeschaltet. Die Prüfung der Zuschlagstoffe auf abschlämmbare Bestandteile wird nach einem neuen Schlämmverfahren durchgeführt. Die Prüfung der Kornzusammensetzung des Zuschlaggemenger des fertigen Betons geschieht mittels Auswaschversuches entsprechend des neuen AMB. Ein ausführliches Beispiel einer Eignungsprüfung ist eingefügt.

Das umfangreiche Deckenbauprogramm 1936 wird besonders auf dem Gebiete der Betonfahrbahndecken neue Erfahrungen bringen. Auch die vorliegende Ausgabe der „Richtlinien für Fahrbahndecken“ kann deshalb noch nicht als endgültig angesprochen werden. Sie wird jedoch allen an der Fahrbahndeckenherstellung Beteiligten wertvolle Hinweise und Anregungen geben.

Die neuen Richtlinien werden im Auftrage der Direktion der Reichsautobahnen von der Buchdruckerei Ernst Mauckisch, Freiberg (Sa.), geliefert.

Sack.

Vermischtes.

Ehrung des Generaldirektors Dormmüller. Anlässlich seiner 74. Hauptversammlung und der Feier seines 80jährigen Bestehens in Darmstadt verlieh der Verein deutscher Ingenieure dem Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn Dr.-Ing. chr. Julius Dormmüller die Grashof-Denk Münze.

Die silberne Kasette, in der die Denkmünze am 28. Mai überreicht wurde, trägt folgende Worte:

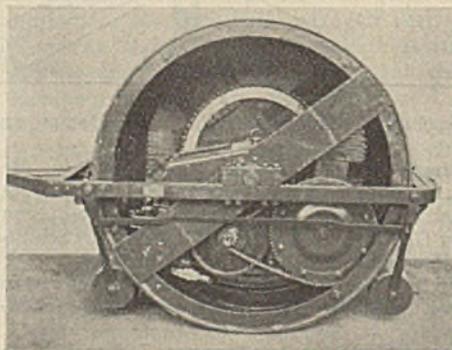
„Der Verein deutscher Ingenieure hat in seiner 74. Hauptversammlung in Darmstadt Herrn Dr.-Ing. chr. Julius Dormmüller VDI, dem Führer der Deutschen Reichsbahn, in dankbarer Anerkennung seiner großen Verdienste um das Ansehen deutscher Ingenieurarbeit im In- und Auslande die Grashof-Denk Münze verliehen.“

Von Jugend an mit der Eisenbahn verbunden, hat Julius Dormmüller, durchdrungen von der entscheidenden Bedeutung der Ingenieurarbeit für das Verkehrswesen, die technische Entwicklung hervorragend gefördert. Mit großen Aufgaben tritt unter seiner Führung die Deutsche Reichsbahn in ihr zweites Jahrhundert.“

Die 14. Tagung für wirtschaftliches Bauen, veranstaltet von der Deutschen Akademie für Bauforschung, wird vom 14. bis 16. Juni 1936 in Hamburg stattfinden. Vorträge werden halten: Reichsminister Franz Seldte (Wohnungspolitik und Sozialpolitik), Regierungsbaurat R. Stegemann (Ziele und Aufgaben der Bauforschung als Gemeinschaftsarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft), Ministerialrat Dr. Knoll, Bürgermeister Sellier, F. C. Boldsen, Regierungsbaumeister H. Gerlach und Ministerialrat Prof. Dr.-Ing. Fr. Schmidt über Wohnungs- und Siedlungsbau in außerdeutschen Ländern, ferner Prof. Dr.-Ing. chr. Gehler, Dr.-Ing. K. Döring und Dipl.-Ing. Winter über Gegenstände betr. Luftschutz und Bauwesen. — Meldungen bei der Geschäftsstelle der Deutschen Akademie für Bauforschung, Leipzig C1, Gottschedstraße 44.

1,4-t-Einrad-Straßenwalze. Zum Walzen feinkörniger Teer- und Asphaltdecken ist eine neue Einradwalze der Berliner Maschinenbau-AG (Schwartzkopf) entstanden, bei der der Antriebmotor und das Getriebe in das Walzenrad von großem Durchmesser verlegt sind (Abb. 1). Motor und Getriebe sind, ebenso wie auch der Deichselrahmen, an der Achse des Walzenrades aufgehängt. Der Schwerpunkt liegt tief, so daß sich die Walze in Schräglagen durch den Bedienungsmann leicht halten läßt. Sollte trotzdem beim Walzen von Böschungen u. dgl. Kippgefahr bestehen, so wird als Gegengewicht seitlich eine Stützrolle angesetzt (Abb. 2), deren Arm um einen Bolzen im Halter am Walzenrahmen drehbar und durch

einstellbare Anschläge in der Drehung nach oben und unten begrenzt ist. Will die Walze z. B. nach links kippen, dann hebt sie durch den unteren Anschlag den Stützrollenarm an. Der große Hebelarm L übt dabei gegenüber dem kleinen Hebelarm l des Schwerpunktüberhangs eine Zugkraft nach unten aus und verhindert selbsttätig das Umkippen der Walze. Neigt umgekehrt die Walze zu sehr nach rechts, so legt sich



Betriebsgewicht 1,4 t, Fahrgeschwindigkeit 2,2 km/h, Durchmesser der Walze 1,5 m, Breite 0,65 m.

Abb. 1.
Einrad-Straßenwalze.

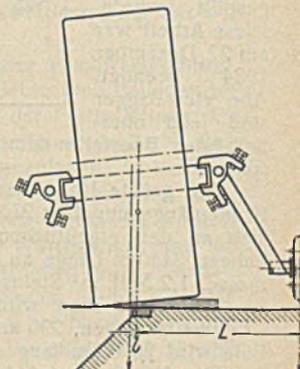


Abb. 2.
Gegengewichtstützrolle zum Verhindern des Kippens der Walze.

der Stützrollenarm an den oberen Anschlag und hält die Walze. Die Stützrolle läßt sich leicht ebenso auf der anderen Seite der Walze anbringen.

Das Drehmoment des liegenden 4-PS-Einzylinder-Dieselmotors (Deutz) wird durch Rollenketten auf das Getriebe und die Radachse übertragen. Das An- und Abkuppeln des Motors und das Schalten des Fahrtrichtungswechsels geschehen durch einen Hebel an der Deichsel der Walze. R.

INHALT: Die Feierabendhalle der Stadt Holzwinden (Weserbergland). — Vorschläge zu den Entwurfsarbeiten für Kraftwagenstraßen im Flachlande. (Fortsetzung.) — Die Arbeiten der Reichswasserstraßenverwaltung im Jahre 1935. (Schluß.) — Fort-Peck-Damm, eine neue Riesentalsperre in Nordamerika. — Richtlinien für Fahrbahndecken. — Vermischtes: Ehrung des Generaldirektors Dormmüller. — Die 14. Tagung für wirtschaftliches Bauen. — 1,4-t-Einrad-Straßenwalze.

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