

# DIE BAUTECHNIK

13. Jahrgang

BERLIN, 20. September 1935

Heft 40

## Die Fortentwicklung der landwirtschaftlichen Bewässerung unter Verwertung der städtischen Abwässer.<sup>1)</sup>

Alle Rechte vorbehalten.

Von Maglstratsbaurat Dr.-Ing. Erich Weise, Stadtentwässerung Berlin.

### A. Einführung.

Die gesteigerte volkswirtschaftliche Bedeutung der landwirtschaftlichen Abwasserverwertung und ihre Finanzierung.

In den durch die Reichsregierung eingeleiteten Maßnahmen zur Hebung der Produktion (Erzeugungsschlacht) nimmt die Bereitstellung von Wassermengen zur anfeuchtenden Bewässerung der Kulturen zu Trockenzeiten einen bedeutungsvollen Raum ein. Das Wasser ist einer der Hauptwachstumsfaktoren der Pflanzen. Mindererträge oder Mißernten treten hier und da auf Kulturland ein, wenn die Niederschläge in einer Reihe von trockenen Jahren während der Vegetationszeit in dem nötigen Umfange ausbleiben und wenn womöglich außerdem die nötige Winterfeuchtigkeit im Boden durch geringe Winterniederschläge nicht zustande kommt. Auch lassen sich in Gegenden ungünstiger Bodenbeschaffenheit und an sich geringer Jahresniederschlagshöhe auch zu normalen Zeiten nur beschränkte Ernten erzielen. Eine Besserung dieser Verhältnisse läßt sich nur erreichen, wenn einmal Maßnahmen getroffen werden, die auf eine Verbesserung der Wasserspeicherefähigkeit des Bodens abzielen<sup>2)</sup> und wenn außerdem Vorkehrungen zu künstlicher Bewässerung getroffen werden. Freilich ist das Wasser nur einer der wesentlichen Wachstumsfaktoren<sup>3)</sup>. Als weitere Vorbedingung für die Erzielung von Höchsterträgen sind neben günstigen klimatischen Verhältnissen in erster Linie ausreichende Nährstoffmengen von Bedeutung.

Nach den Ausführungen des Sonderkommissars für Landeskultur, Staatsministers Riecke, anlässlich der Berliner Veranstaltung des Reichsnährstandes vom 29. Januar 1935 sind in Deutschland rd. 5 Mill. ha Kulturland bewässerungsbedürftig. Hinzu kommen rd. 2,5 Mill. ha zu kultivierendes Ödland, wo wenigstens teilweise ebenfalls einer künstlichen Bewässerung eine bevorzugte Bedeutung zukommen dürfte (zusammen rd. 27% der heute landwirtschaftlich genutzten Fläche). Dieses stellt eine Bewässerungsaufgabe derartigen Ausmaßes dar, daß bei der verhältnismäßig geringen Wasserführung der deutschen Ströme in der Sommerzeit den zu Bewässerungszwecken verfügbaren Abwassermengen, trotz ihrer mengenmäßigen Geringfügigkeit im Verhältnis zur Gesamtaufgabe, eine erhöhte Bedeutung beizumessen ist. Hinzu kommt, daß die städtischen Abwassermengen wertvolle Nährstoffe mit sich führen, die bei der Verwendung von Oberflächen- oder Grundwasser als notwendige Ergänzungsmaßnahme auf andere Weise beschafft werden müßten. Allerdings wird auch nach den vorliegenden Erfahrungen bei der landwirtschaftlichen Bewässerung mittels Abwassers auf die Dauer nicht überall ohne Zusatzdüngungen ausgekommen werden<sup>4)</sup>, zumal da das Verhältnis der einzelnen im Abwasser enthaltenen ausnutzbaren Düngstoffe dem Nährstoffbedarf der Pflanzen nur unvollkommen entspricht. In dieser Hinsicht ist die Art und Weise der Wasseraufbringung, ihre mengenmäßige Begrenzung, die Bodenbeschaffenheit und der Umstand, ob die Felder dränert sind oder nicht, von entscheidendem Einfluß. Auch ist der Düngewert des Abwassers je nach dem Verdünnungsgrade und der Vorbehandlung unterschiedlich. Die Verdünnung des Abwassers wird in der Hauptsache durch den Anteil und die Beschaffenheit der gewerblichen Abwässer und des Regenwassers bestimmt. Je nach der Vorbehandlung des Abwassers ist zu unterscheiden nach Verwendung von Rohwasser, mechanisch gereinigtem Abwasser, Dränwasser und Klarwasser (künstlich-biologisch gereinigtem Abwasser). Soweit nicht Rohwasser zur Verwertung gelangt, fällt bei dem Reinigungsvorgang Abwasserschläm-

an, der nach entsprechender Vergärung den zu bewässernden Ländereien zweckmäßig als wertvolles zusätzliches Düngemittel zugeführt wird.

Der hervorragende Wert derartiger Abwassermengen ist wohl in dem Umstand zu sehen, daß sie zu Trockenzeiten verfügbar sind, d. h. also zu den Zeiten, wo der Wasserschatz unserer Vorfluter den vielfachen Anforderungen der deutschen Wasserwirtschaft keineswegs gewachsen ist. Hinzu kommt der ausnutzbare Düngewert, der von Domänenrat Kreuz für eine normale Beschaffenheit häuslichen Abwassers mit 5 Pf./m<sup>3</sup> beziffert wird<sup>5)</sup>. Für die Verwertung gerade des Abwassers zur landwirtschaftlichen Bewässerung spricht auch der Umstand, daß mit dem Bewässerungszweck zugleich der Erfolg einer natürlich-biologischen Reinigung des Abwassers verschmolzen ist. Kommt also nicht bereits biologisch gereinigtes Wasser zur Verwendung, so wird zugleich eine wesentliche kommunale Aufgabe erfüllt, nämlich die Unschädlichmachung dieser Abwassermengen. Aufwendungen, zu denen eine Gemeinde ohnehin zum Zwecke der Abwasserbeseitigung verpflichtet ist, lassen sich zur Finanzierung derartiger Bewässerungsmaßnahmen mit in Anrechnung bringen. Nach Maßgabe des zu erzielenden Mehrertrages wird außerdem die Landwirtschaft mit zu den entstehenden Kosten heranzuziehen sein. Der Untersuchung des Einzelfalles obliegt es nun, ob und in welcher Weise sich technische Möglichkeiten zur landwirtschaftlichen Abwasserverwertung finden lassen, bei denen die beiden Beteiligungsfaktoren ausreichen, um die gesamten Baumaßnahmen und laufenden Betriebskosten zu finanzieren. Vom Standpunkte der Stadtgemeinde ist zu ermitteln, mit welchen geringsten Kostenaufwendungen eine anderweitige Unschädlichmachung der Abwässer ermöglicht werden kann. Für die Landwirtschaft geht die Fragestellung dahin, welcher Mehrertrag nach der Bewässerung in langjährigem Durchschnitt bei den im Einzelfalle verschiedenartigen Zudüngungen und Folgeeinrichtungen, bei den örtlichen Bodenverhältnissen und Schwankungen der Witterung mit Sicherheit in Ansatz gebracht werden kann. Läßt sich aus den so errechneten Beteiligungen von Stadtgemeinde und Landwirtschaft eine Finanzierung der landwirtschaftlichen Bewässerungsplanung nicht sicherstellen, so ist es eine Frage volkswirtschaftlicher Überlegungen, ob der an sich erzielbare landwirtschaftliche Erfolg im Sinne der Aufgabestellung der „Erzeugungsschlacht“<sup>6)</sup> einen ausreichenden verlorenen Zuschuß aus Reichsmitteln rechtfertigt. Der Reichs- und Preußische Minister für Ernährung und Landwirtschaft hat in dieser Hinsicht mit Erlaß vom 5. Februar 1935 angeordnet, daß künftig alle neuen Maßnahmen zur Beseitigung städtischer Abwässer einer Prüfung unterzogen werden. Er hat weiterhin für die landwirtschaftliche Nutzbarmachung von Abwässern einen bedeutenden Geldbetrag für Darlehen bzw. verlorene Zuschüsse bereitgestellt<sup>7)</sup>.

Die größtmögliche Ausnutzung des Wasserwertes der städtischen Abwässer bedingt selbstverständlich eine Verteilung des Abwassers auf eine möglichst große Landfläche. Hierbei wird zugleich einer einseitigen Überdüngung des Bodens vorgebeugt. Die Eigenversorgung Deutschlands mit künstlichen Düngemitteln ist in einem derartigen Umfange gesichert, daß der Beschaffung ausreichender künstlicher Nährstoffe ernstliche Schwierigkeiten nicht im Wege stehen. Auch wird die Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion selbst in Verbindung mit der dadurch ermöglichten Ausdehnung der Viehhaltung zu einer Erhöhung des Anfalles an Stallung führen.

Die neuzeitliche technische Entwicklung der landwirtschaftlichen Abwasserverwertung geht also dahin, mit den Abwassermengen möglichst Haus zu halten. In dieser Hinsicht ist die vielfach geübte Überstauungsbewässerung wenig geeignet. In erster Linie kommen die Hangverrieselung, Furchenbewässerung, Wildrieselei und Beregnung in Frage. Auch läßt sich mit Erfolg in geeigneten Fällen eine Grabeneinstaubewässerung unter Verwendung von Drän- oder Klarwasser durchführen.

<sup>5)</sup> A. Kreuz, Dülmen, Die landwirtschaftliche Verwertung der Stadt- abwässer, Deutsche Landeskultur-Zeitung 1933, Heft 12, S. 7.

<sup>6)</sup> Völkischer Beobachter vom 16./17. Dezember 1934, Die zehn Gebote der Erzeugungsschlacht für den deutschen Bauern.

<sup>7)</sup> Nachrichtendienst DGT vom 21. März 1935.

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrage des Verfassers im Architekten- und Ingenieur-Verein Berlin, gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen veranstalteter Vortragsabend am 25. März 1935.

<sup>2)</sup> Dr.-Ing. O. Schoenefeldt und Dr. F. Alten, Die Bedeutung von Technik und Bodenkunde für die Deutsche Wasserwirtschaft, Angewandte Chemie 1935, Bd. 48, S. 101.

<sup>3)</sup> Eilh. A. Mitscherlich, Das Gesetz des Pflanzenwachstums, Arbeiten aus dem landwirtschaftlichen Institut der Universität Königsberg, Abt. für Pflanzenbau, 22. Mitteilung, Landwirtsch. Jahrbücher 1919.

<sup>4)</sup> Dr. Kötting, Zeitfragen aus dem Gebiet der Rieselfeldbewirtschaftung. Dortmund-Lütgendortmund. 1929. Druckerei- und Verlagsgesellschaft m. b. H.

**B. Ergebnis einer Umfrage der Abwasserfachgruppe der D. G. f. B.**

**1. Beschreibung von ausgeführten, für die Abwasserverwertung bedeutungsvollen künstlichen Bewässerungsanlagen.**

Die Abwasserfachgruppe der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen hat kürzlich eine Umfrage an die in Frage kommenden Baubehörden des Deutschen Reiches gerichtet, um größere landwirtschaftliche Bewässerungsarbeiten der letzten Jahre, neuartige Anwendungsgebiete der künstlichen Bewässerung und fortschrittliche Methoden der Bewässerung, insonderheit was die Verwertung städtischer Abwässer anlangt, in Erfahrung zu bringen.

Eine Anzahl bedeutsamer Bauausführungen werden im nachstehenden kurz beschrieben werden. Mehrere deutsche Städte, wie Aken a. E., Arnstadt, Bielefeld, Detmold, Erfurt, Frankfurt a. M., Halberstadt, Jena, Kreuz, Konstadt b. Kreuzburg, Meiningen, Nordhausen, Sonneberg, Weißenfels, Zeitz, planen Neuanlagen zur landwirtschaftlichen Verwertung ihrer Abwässer. In erster Linie handelt es sich hierbei um Entwürfe ähnlich der Bauausführung im Kreise Delitzsch (s. unten) oder um Abwasserverregnungsanlagen. Eine solche hat sich letzthin Beeskow i. M. geschaffen (s. im folgenden). Während heute bereits die Abwässer von rd. 7 Mill. Einwohnern auf Riesefeldern der landwirtschaftlichen Verwertung zugeführt werden, liegt die Abwasserverwertung mittels Verregnung noch in den Anfängen. Unverkennbar ist das neuerliche Bestreben, die landwirtschaftliche Abwasserverwertung durch Bildung von Abwassergenossenschaften zu fördern.

*a) Delitzsch.*

So ist es den Bemühungen des Landrats Meister, im Verein mit Kreisbaumeister Stein gelungen, eine Delitzscher Wasserverwertungsgenossenschaft ins Leben zu rufen. Das Genossenschaftsgebiet ist aus Abb. 1 zu ersehen. Den Mitteilungen von Landrat Meister sei folgendes entnommen:

„Im Genossenschaftsgebiet werden täglich i. M. 60 000 m<sup>3</sup> Leipziger Abwasser verwertet. Die Abwassermenge kann je nach dem Bedarf der Landwirtschaft bis auf 80 000 m<sup>3</sup> täglich erhöht werden. Von der Genossenschaftsfläche mit einem Ausmaß von 20 000 ha werden rd. 9% = 1750 ha jährlich mit Abwasser versorgt, das ergibt rd. 35 m<sup>3</sup>/ha täglich oder 1280 mm/Jahr. Die 1750 ha großen Rieselflächen sind jedoch innerhalb des 20 000 ha umfassenden Gesamtgebietes einem ständigen Wechsel unterworfen, indem die in einem Jahre bewässerten Flächen, abgesehen von Grünland, das als Dauerkultur Jahr für Jahr berleselt wird, erst wieder nach etwa acht Jahren mit Abwasser beschickt werden.

Dieser Wechsel in den Flächen hat zur Folge, daß hier die Wassermenge, die rein rechnerisch täglich auf 1 ha gebracht wird, im langjährigen Durchschnitt nur 2 bis 7 m<sup>3</sup>/Tag je nach Bodenbeschaffenheit und Rieselkultur beträgt.

Das Abwasser gelangt durch eine rd. 15,5 km lange Druckrohrleitung von Leipzig zur Genossenschaftsfläche und wird hierbei um etwa 38 m gehoben. Hier übernimmt ein Grabennetz von etwa 500 km Gesamtlänge die großräumige Verteilung. Die weitere Verteilung des Abwassers von den Gräben auf die benachbarten Ackerflächen ist Sache des einzelnen Genossen. Das Abwasser dient der Bewässerung von Grünland, Futterflächen, Hackfrüchten und Gemüse. Die Abwasserverteilung auf den Ackerstücken wird vorwiegend durch Berieselung, und zwar durch Hangberieselung bei Grünland und durch Furchenberieselung bei Hackfrüchten erreicht. Auch sind zur Wasserverteilung Verregnungsanlagen und motorisch betriebene Rieselgeräte in Betrieb.

Der Untergrund wird als mittelschwer bis sehr leicht bezeichnet. Der Grundwasserstand liegt 3 bis 20 m unter Gelände. Dräniert ist nur ein verschwindender Teil des Genossenschaftsgebietes. Es ist jedoch beabsichtigt, nach und nach die Dränierung noch auf die Flächen auszudehnen, wo sich im Betriebe Nachteile herausstellen.

Der Genossenschaft gehören Bauern und Landwirte an, und zwar rd. 200 beitragspflichtige und rd. 1600 beitragsfreie Genossenschaftsmitglieder.

Die genossenschaftliche Belastung aus Bau- und Betriebskosten wird mit 48 RM/ha jährlich errechnet. Soweit es bei der noch nicht abgeschlossenen Bauabrechnung zu übersehen ist, werden sich die Ausführungskosten auf rd. 1,5 Mill. RM belaufen. Die Stadt Leipzig hat die Pumpstation, Druckrohrleitung und Auslaufbauwerke auf eigene Kosten hergestellt. Sie liefert das Abwasser kostenlos frei Genossenschafts-

gebiet und leistet einen jährlichen Zuschuß zu den Kosten des Grabennetzes. Zweck der Anlage ist, die von Leipzig zur Saale führenden Vorfluter von einem Teil der Leipziger Abwässer zu befreien und diese der landwirtschaftlichen Verwertung zuzuführen.“

Da diese großzügige Anlage erst im Laufe des vergangenen Jahres in Betrieb genommen wurde, können endgültige Betriebserfahrungen noch nicht vorliegen. Die Anlage soll bisher den an sie gestellten Erwartungen durchaus entsprochen haben<sup>9)</sup>.

<sup>9)</sup> Fr. Mieder, Leipzig, Ausbau der Leipziger Abwasserbehandlungsanlagen. — Abwasserverrieselung im Landkreise Delitzsch. Meister und Stein, Delitzsch, Die landwirtschaftliche Verwertung von Abwässern der Stadt Leipzig durch die Delitzscher Wasserverwertungsgenossenschaft, Gesund.-Ing. Heft 15 vom 13. April 1935, S. 197 u. 209.

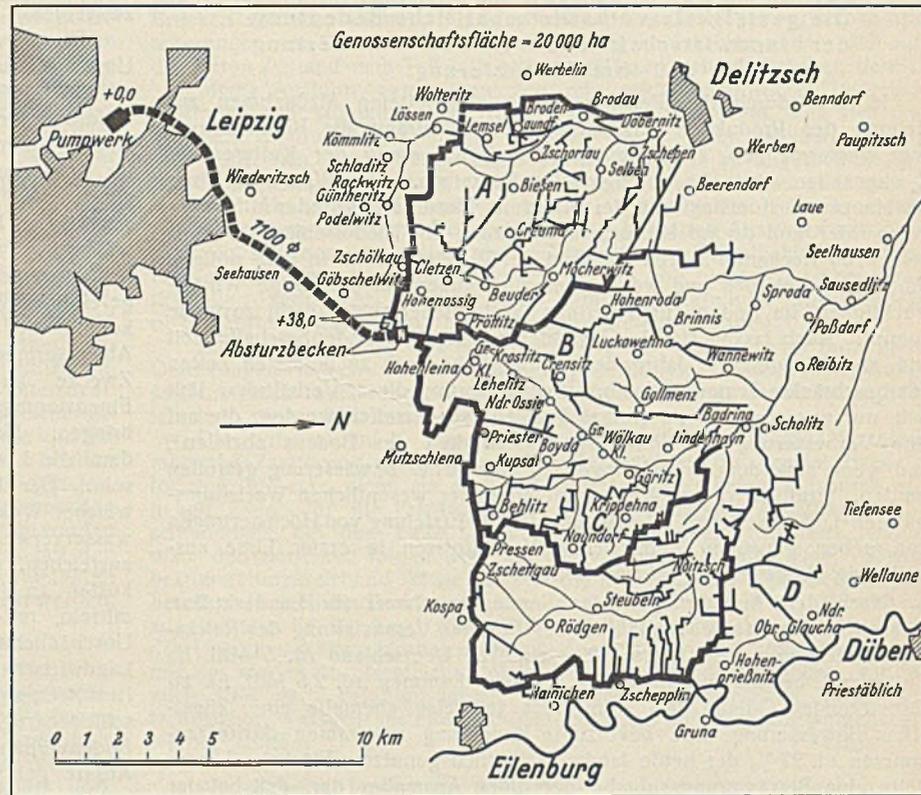


Abb. 1. Delitzscher Wasserverwertungsgenossenschaft zur Verwertung der Leipziger Abwässer.

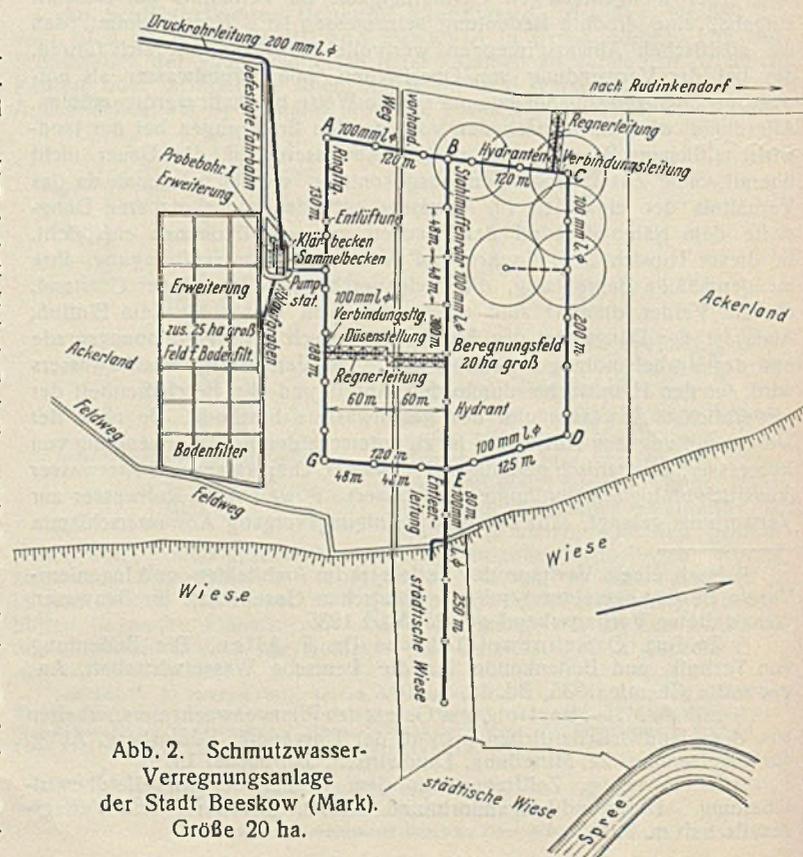


Abb. 2. Schmutzwasser-Verregnungsanlage der Stadt Beeskow (Mark). Größe 20 ha.

b) Beeskow.

Die Abwasserverwertungsanlage der Stadt Beeskow i. M. (Abb. 2) bezweckt die Verregnung des Abwassers auf bisher brachliegendem Heideboden in der Nähe des Weichbildes der Stadt.

Das Abwasser wird mechanisch vorgeklärt und gelangt sodann durch Pumpenkraft (2,5 → 5,0 atü, 75 → 50 m<sup>3</sup>/h) in eine ortsfeste Ringleitung von 100 mm l. W., die mit Hydranten ausgerüstet ist. An diese werden ortsveränderliche Perrotregner mittels leicht zu handhabender Rohre angeschlossen. Ein neben der Beregnungsfläche angeordnetes Bodenfilter nimmt die Abwassermengen auf, falls sich bei starkem Frost eine Verregnung nicht ermöglicht oder wenn sich die Verregnung aus sonstigen Gründen nicht empfiehlt.

Das aus märkischem Sandboden bestehende Beregnungsgelände beträgt rd. 20 ha. Die Anlagekosten, soweit diese für die Verregnungstechnik erforderlich wurden, beziffern sich auf rd. 20 000 RM, d. s. 1000 RM/ha. Die gesamten laufenden Kosten betragen einschließlich der Werbungskosten rd. 6000 RM/Jahr. Die zu erwartenden jährlichen Einnahmen werden auf insgesamt 6900 RM geschätzt. Diese Angaben gründen sich auf die Ergebnisse des erst teilweise im Betrieb befindlichen Verregnungsgeländes. Die Unterlagen stellte Betriebsdirektor Wiesemann der städtischen Betriebswerke Beeskow zur Verfügung.

Mit der Beeskower Anlage hat ein Gedanke Verwirklichung gefunden, der auch von anderen Stadtverwaltungen vielfach erwogen wird, und es bleibt abzuwarten, welche Erfahrungen die Stadt Beeskow mit dieser sehr interessanten Anordnung machen wird. Ähnliche Anlagen anderer Städte, die die Abwasserverregnung betreiben ohne gleichzeitigen Rieselbetrieb oder auch ohne Anschluß an einen leistungsfähigen Vorfluter, der das vorgereinigte Wasser jederzeit schadlos aufnehmen kann, sind mir nicht bekannt geworden.

c) Albertshofen und Bardowiek.

In Abb. 3 u. 4 sind zwei Verregnungsanlagen dargestellt, die zwar nicht mit Abwasser betrieben werden, die aber nach ihrer Gesamtanordnung und nach den betriebswirtschaftlichen Erfolgen auch für die Frage der Abwasserverregnung bedeutsam sind. In beiden Fällen handelt es sich um landwirtschaftliche Bewässerungen auf genossenschaftlicher Grundlage. Hier wie dort wurde ein festverlegtes weitmaschiges Rohrnetz gewählt, an das sich die einzelnen Genossen mit eigenem Verregnungsgerät anschließen. Die genossenschaftliche Anlage umfaßt also nicht auch die Unterverteilung des Wassers, die im allgemeinen mit ortsveränderlichem Verregnungsgerät vor sich geht. Beide Anlagen sollen sich gut bewähren. Im einzelnen wird zu diesen Bewässerungen noch erläuternd ausgeführt:

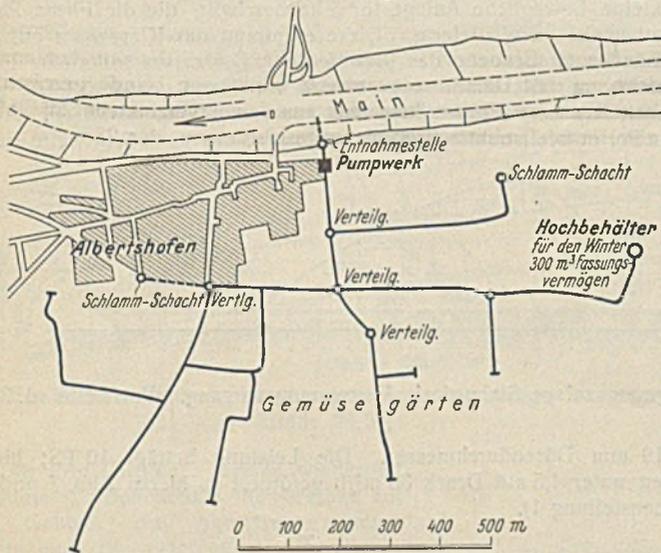


Abb. 3. Mainwasser-Verregnungsanlage Albertshofen bei Kitzingen. Größe 50 ha.

„Die Verregnungsanlage in der Gemeinde Albertshofen bei Kitzingen a. M. wurde durch das Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Pabst, Würzburg, projektiert und ausgeführt. Das Genossenschaftsgebiet umfaßt etwa 50 ha Gemüseland und besitzt eine Erweiterungsmöglichkeit bis auf 100 ha. Das mit Mainwasser gespeiste etwa 4 km lange Verteilungsnetz besteht aus Holzrohren von 100 bis 350 mm Durchm. Es ist ein Höhenunterschied von bis zu 25 m zu überwinden. Der Druck im Rohrnetz beträgt an den Zapfstellen mit Rücksicht auf die anzuschließenden Regenanlagen mindestens 4 atü. An der höchsten Stelle ist ein Sammelbehälter angeordnet, der das Leitungsnetz den Winter über unter Druck hält. Die Anlage stammt aus dem Jahre 1930. Angeschlossen sind zumeist Gemüsegärtner. In früherer Zeit beschafften sich die einzelnen Gärtner durch Tiefbrunnenanlagen das erforderliche Wasser für die Bewässerung. Das nunmehr zur Verwendung kommende Mainwasser,

das auf 7,5 atü Druck gebracht wird, besitzt gegenüber dem früher verwendeten Grundwasser den Vorzug erhöhter Temperatur. Eine geringfügige Wasserentnahme findet auch während des Winters statt, da eine Reihe von Gewächshäusern mit zu versorgen sind. Die einzelnen Anlieger sind durch Stichleitungen aus galvanisiertem Eisenrohr angeschlossen, wobei die Wasserentnahme durch zwischengeschaltete Wassermesser überprüft wird.

Die Anlagekosten der Einrichtungen für Wasserentnahme, Pumpenanlagen und Hauptverteilungsleitungen stellten sich im Jahre 1930 auf

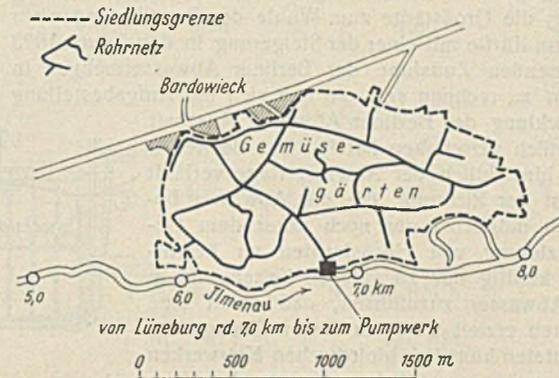


Abb. 4. Genossenschaftliche Beregnungsanlage Bardowiek, Kreis Lüneburg. Größe 104 ha.

rd. 100 000 RM. Bel der Erweiterung auf 100 ha sind entweder nur Anschlüsse an die Hauptverteilungsleitung notwendig oder Abzweigleitungen kleineren Durchmessers. Nach den Mitteilungen von Dipl.-Ing. R. Pabst, Würzburg, stellt sich die jetzige Wasserversorgung für den einzelnen Genossen wesentlich billiger als früher. Der Bezug von 1 m<sup>3</sup> Mainwasser errechnet sich am Wassermesser auf etwa 0,10 RM. Bauherr ist die Bewässerungsgenossenschaft Albertshofen/Main.“

Hinsichtlich der Beregnungsanlage Bardowiek, Kreis Lüneburg, macht der Regierungspräsident in Lüneburg durch Oberregierungs- und baurat Mayburg etwa die nachstehenden Mitteilungen, wobei zugleich zum Ausdruck gebracht ist, daß sich diese Anlage großartig auswirkt.

Auch hier handelt es sich um eine genossenschaftliche Flußwasserverwertung für Gemüsebau auf einer Landfläche, die 104 ha groß ist und die sich auf einzelne Gärten von 1 bis 2 Morgen Größe erstreckt. Das Wasser wird aus der Ilmenau entnommen, die weiter stromaufwärts die Abwässer von Lüneburg aufnimmt und somit zusätzliche organische Nährstoffe enthält. Das Wasser wird in ein fest verlegtes, nur weitläufig ver-

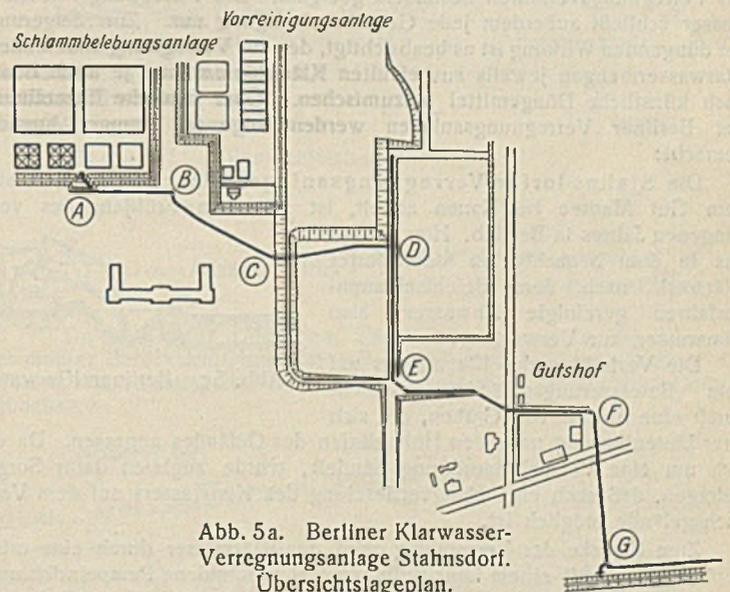


Abb. 5a. Berliner Klarwasser-Verregnungsanlage Stahnsdorf. Übersichtslageplan.

zweigtes Rohrnetz gedrückt. Die weitergehende Wasserverteilung auf den einzelnen Anbauflächen ist Sache der einzelnen Grundeigentümer, wobei zumeist Regnergeräte der Firma Lanninger AG, Frankfurt a. M., Verwendung finden. Als Anlagekosten für die Wassergewinnung und seine Verteilung im Hauptrohrnetz errechnen sich etwa nach den gemachten Angaben 1200 RM/ha. Die Anlage wurde in den Jahren 1931/33 geschaffen.

d) Berlin-Stahnsdorf und Waßmannsdorf.

Auch die Stadt Berlin hat sich hinsichtlich der landwirtschaftlichen Abwasserverwertung im vergangenen Jahre in Stahnsdorf, Kreis Teltow, eine zunächst Versuchszwecken dienende Verregnungsanlage geschaffen, die mit Klarwasser des Großklärwerks Stahnsdorf versorgt wird. Zwei weitere Berliner Klarwasser-Verregnungseinrichtungen sind kürzlich in

Waßmannsdorf, Kreis Teltow, in Betrieb genommen worden, wo in diesem Frühjahr die dortige zusätzliche biologische Kläranlage vollendet wurde<sup>9)</sup>.

In Berlin wird die landwirtschaftliche Abwasserbewirtschaftung auf Rieselfeldern seit 1878 ausgeübt. Bei der schnellen Entwicklung der Reichshauptstadt seit den Anfängen der Berliner Rieselfeldwirtschaft und bei der damit in Zusammenhang stehenden gewaltigen Steigerung der Abwassermengen trat der Zweck der Rieselfelder zur Unschädlichmachung des Abwassers gegenüber dem Gedanken einer möglichst rationellen Verwertung desselben durch größtmögliche Ausnutzung des Wasser- und Dungwertes mehr und mehr in den Vordergrund. Unter der Einwirkung unserer Staatsführung, die Großstädte zum Wohle der Bevölkerung mehr und mehr aufzulockern, dürfte mit einer der Steigerung in den Jahren 1923 bis 1930 gleichkommenden Zunahme der Berliner Abwassermengen in absehbarer Zeit kaum zu rechnen sein, so daß sich die Aufgabestellung für die Zukunftsentwicklung der Berliner Abwasserwirtschaft in letzter Zeit wesentlich verschoben hat<sup>10)</sup>. Das Bestreben der Stadtverwaltung hinsichtlich der Abwasserfrage verläuft jetzt hauptsächlich in der Richtung, die mit Abwasser beschickten Landflächen möglichst nur noch unter dem Gesichtspunkte der Erzielung von Höchsterten zu bewirtschaften, ihnen also künftig nur zu solchen Zeiten und in solchem Umfange Abwasser zuzuführen, daß damit eine Förderung der Kulturen erzielt wird. In diesem Zusammenhange fällt den errichteten künstlich-biologischen Klärwerken einmal die Aufgabe zu, zu ermöglichen, daß in der Nähe bebauter Zonen zur Verhinderung von Geruchsbelästigungen der Einwohnerschaft Klarwasser an Stelle von mehr oder weniger vorgereinigtem Schmutzwasser zur Verwertung gelangt. Außerdem können Abwassermengen zu Zeiten, wo infolge erhöhter Niederschläge eine zusätzliche Bewässerung von Nachteil für die Pflanzenwelt ist, nach ihrer künstlich-biologischen Klärung unmittelbar den Vorflutern überelnet bzw. unter Umständen Speicheranlagen zwecks späterer landwirtschaftlicher Ausnutzung zugeführt werden.

Was die Geruchsbelästigung angeht, muß in Rücksicht gezogen werden, daß das Berliner Abwasser bis zu seiner Verwertung auf den Rieselfeldern einen 10 bis 30 km langen Weg in geschlossenen Druckrohrleitungen zurückzulegen hat, so daß es an seiner Verwertungsstelle zumeist stark angefault ankommt.

Für eine möglichst weitflächige Verteilung des Abwassers ist nun das Verregnungsverfahren besonders geeignet. Die Verregnung von Klarwasser schließt außerdem jede Geruchsbelästigung aus. Zur Steigerung der düngenden Wirkung ist es beabsichtigt, den zur Verregnung kommenden Klarwassermengen jeweils ausgefaulten Klärschlamm und je nach Bedarf auch künstliche Düngemittel beizumischen. Über bauliche Einzelheiten der Berliner Verregnungsanlagen werden folgende knappe Angaben gemacht:

Die Stahnsdorfer Verregnungsanlage, die einer solchen auf dem Gut Markee bei Nauen ähnelt, ist seit dem Frühjahr des vergangenen Jahres in Betrieb. Hier kommt das in dem benachbarten Stahnsdorfer Klärwerk nach dem Belebtschlammverfahren gereinigte Abwasser, also Klarwasser, zur Verwertung.

Die Verteilung des Klarwassers auf dem Bewässerungsgelände geschieht durch eine Anzahl von Gräben, die sich ihrer Linienführung nach den Höhenlinien des Geländes anpassen. Da es sich um eine Versuchsanordnung handelt, wurde zugleich dafür Sorge getragen, daß auch eine Hangverrieselung des Klarwassers auf dem Versuchsgelände möglich ist.

Zum Zwecke der Verregnung wird das Klarwasser durch eine ortsveränderliche, mit einem Lanz-Bulldogg fest verbundene Pumpeinrichtung aus dem Grabennetz entnommen und in ein ortsveränderliches Rohrnetz aus Aluminiumrohren gedrückt. An diese Röhre schließen wiederum leicht zu handhabende Großfeldregner an, die das Abwasser auf Kreisflächen, auf Rechteckflächen oder auf Kreissektoren verteilen. Die Leistung des Bulldogg beträgt 30 PS, die der Pumpe 100 m<sup>3</sup>/h. Die Wurfweite der Regner beträgt rd. 38 m bei 5,3 atü Druck an der Pumpe und 25 mm Düsendurchmesser. Das Pumpenaggregat einschließlich des Bulldogg lieferte die Firma Gebr. Hüdig, Berlin, die Röhre die Firma Lanninger AG, Frankfurt (Main). Es kommen Hüdig- und Lanninger-Regner zur Verwendung. Im übrigen darf auf Abb. 5 und Zusammenstellung 1 verwiesen werden.

<sup>9)</sup> F. Langbein, Berlin, Die Berliner Abwasserwirtschaft, Z. d. VDI vom 23. Juni 1934, S. 763.

<sup>10)</sup> Dr.-Ing. E. Weise, Berlin, Vorschläge für die Zukunftsentwicklung der Berliner Abwasserwirtschaft, Gesund.-Ing. 1934, Heft 20, S. 248.

Zwei weitere Verregnungsanlagen für Klarwasser sind in diesem Frühjahr beschafft worden, und zwar für das Gutsgelände des städtischen Rieselgutes Waßmannsdorf. Das Klarwasser liefert hier die neuerdings mit einer neuzeitlichen Belebtschlammanlage ausgestattete städtische Kläranlage Waßmannsdorf<sup>11)</sup>.

Einmal handelt es sich um eine ortsfeste Verregnungsanlage nach dem Vorbilde der Anlage des Gutes Leschkowitz bei Glogau mit einem Ausmaß von zunächst 28,5 ha. Eine festeingebaute Pumpanlage mit 225 PS installierter Leistung und 300 m<sup>3</sup>/h Förderleistung drückt das Klarwasser mit einem Höchstdruck von 13 atü in eine festverlegte Ringleitung, an die Michaelis-Propellerregner anschließen. Diese besitzen eine Wurfweite bis zu 120 m bei 44 mm Düsendurchmesser. Die Rohrleitung setzt sich aus verschiedenartigem Rohrmaterial zusammen, um so für die Zukunft Erfahrungen hinsichtlich der Bewährung zu erlangen.

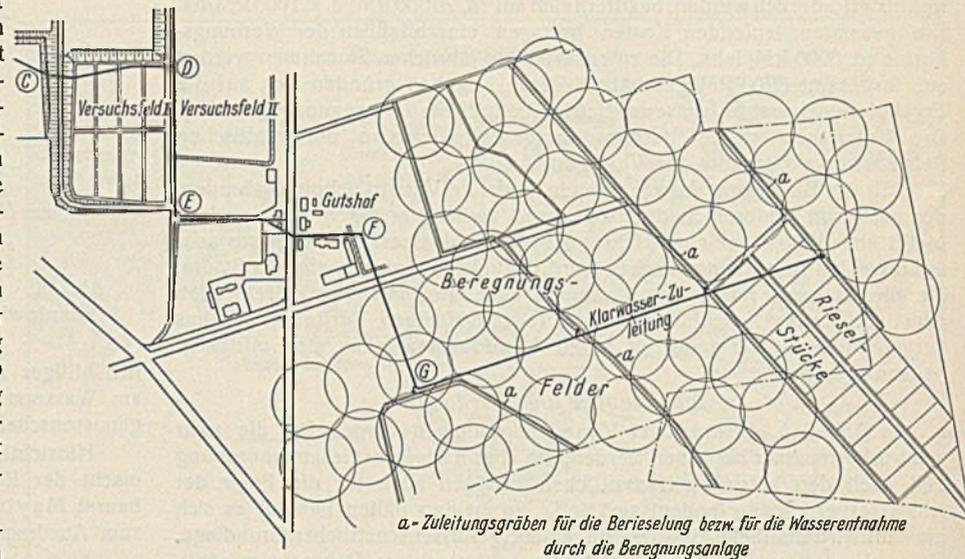


Abb. 5b. Berliner Klarwasser-Verregnungsanlage Stahnsdorf. Lageplan. Größe 25 ha.

Weitere Einzelheiten sind aus Abb. 6 und Zusammenstellung 1 zu entnehmen.

Neben dieser ortsfesten Anlage wurde auf demselben Gutsgelände eine kleine bewegliche Anlage für 5 ha beschafft, die die Firma Perrot-Regnerbau-Calw i. W. lieferte. Diese entnimmt das Klarwasser aus dem vorhandenen Grabennetz des Rieselfeldes. Die ortsveränderliche Pumpeneinrichtung mit Dieselmotorantrieb wird von Hand gezogen. Die leicht zu handierenden Rohre bestehen aus feuerverzinktem Stahlblech. An sie ist ein Perrot-Drehstrahlregner angeschlossen, der 28 m Wurfweite besitzt

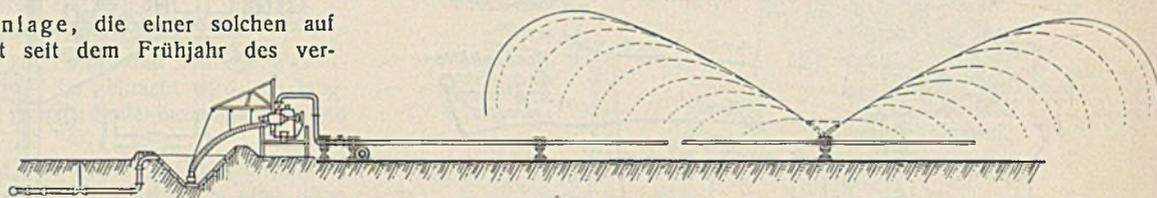


Abb. 5c. Berliner Klarwasser-Verregnungsanlage Stahnsdorf. Verregnungsvorgang. Wurfweite rd. 38 m.

bei 19 mm Düsendurchmesser. Die Leistung beträgt 10 PS; hierbei werden unter 4,5 atü Druck 30 m<sup>3</sup>/h gefördert (s. hierzu Abb. 7 und Zusammenstellung 1).

#### e) Allgemeines über Abwasserverregnung.

Den Fragen der Abwasserverregnung widmet sich im besonderen die Studiengesellschaft für Feldberegnung, deren Geschäftsführer, Dipl.-Landwirt Dr. Schonopp, dieses Gebiet letzthin anlässlich der gemeinsam mit der Fachgruppe für Wasserchemie des Vereins Deutscher Chemiker veranstalteten Leipziger Frühjahrstagung der Abwasserfachgruppe der DGfB<sup>12)</sup> in einem Vortrage behandelte<sup>13)</sup>. Bekannt sind auch die grundlegenden Verregnungsversuche mit Abwasser bei Breslau,

<sup>11)</sup> F. Langbein, Berlin, Abwasser-Vorklärwerk Berlin-Waßmannsdorf, Umgestaltung zum Vollklärwerk, Ztrbl. d. Bauv. 1935, Heft 15 vom 10. April, S. 279.

<sup>12)</sup> Gemeinsame Leipziger Frühjahrstagung der Abwasserfachgruppe der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen und der Fachgruppe für Wasserchemie des Vereins Deutscher Chemiker am Freitag, den 12. und Sonnabend, den 13. April 1935, Gesund.-Ing. 1935, Heft 23.

<sup>13)</sup> Dr. G. Schonopp, Berlin, Die Verregnung häuslicher und gewerblicher Abwässer, Gesund.-Ing. 1935, Heft 14, S. 191.

Zusammenstellung 1. Anlage- und Jahreskosten der Berliner Klarwasser-Verregnungsanlagen.

Lfd. Nr.	Versuchsfeld	Baujahr	Art der Anlage	$L_p$ m <sup>3</sup> /h	$F_L$ ha	Anlagekosten in RM/ha, bezogen auf $F_L$	Ausbauziffer $a = \frac{F_{\text{tats.}}}{F_L}$	$t_{R(200)}$ h/Jahr	$b = \frac{t_{B(200)}}{t_{R(200)}}$	$k_{L(200)}$ RM/ha jährlich	$k'_{L(200)}$ Pfg./m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Stahnsdorf	1934	Ortsveränderlich, Lanz-Bulldog mit fest aufmontierter Pumpe	100	33	Geländezurichtung: 999 Ortsveränderliche Anlage: 571 Σ 1570	0,75	(500) 667	1,30	Mit Geländezurichtung (258) 224 Ohne Geländezurichtung (212) 184	(12,9) 11,2 (10,6) 9,2
2	Waßmannsdorf	1935	Ortsveränderlich, Deutz-Dieselmotor	30	10	420	0,50	(335) 667	1,30	(270) 205	(13,5) 10,2
3	Waßmannsdorf	1935	Ortsfest, Elektromotor	300	100	1850	0,28	(190) 667	1,15	(235) 185	(11,8) 9,3

Jahreskosten.

Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten: 4%  
Abschreibung der Anlagewerte:  
lfd. Nr. 1 . . . . . 3 bis 12%  
" 2 . . . . . 8%  
" 3 . . . . . 2 bis 18%  
Kraftkosten:  
lfd. Nr. 1 u. 2 . . . . . 1 PSh = 4,5 Pfg.  
lfd. Nr. 3 . . . . . 1 kWh = 2 Pfg.

Bedienung:  
2 Mann . . . . . je 0,55 RM/h  
Unterhaltung:  
lfd. Nr. 1 . . . . . 330 RM  
" 2 . . . . . 250 "  
" 3 . . . . . 400 "

Geschicklichkeit des Betriebsführers mehr oder weniger bewährt haben. Auch die bayerische Kulturbauverwaltung nimmt lebhaften Anteil an der neuzeitlichen Weiterentwicklung der Verregnung<sup>16)</sup>. Hier sei besonders auf Versuche des Kulturbauamtes München und der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München hingewiesen, die diese in der Nähe von München mit vorgereinigtem Abwasser des Großlappener Klärwerks in der Garchlinger Heide gemeinsam mit der dortigen Güterverwaltung durchführen.

Will man mehrere Verregnungsanlagen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit, der Betriebs- und Anlagekosten miteinander vergleichen, so fehlt es heute noch an einheitlichen Vergleichsgrundlagen. In dieser Hinsicht werden die nachstehend angenommenen Verhältnisse für eine grundlegende Übereinkunft in Vorschlag gebracht:

- Vergleichsleistung  $L$ ;
- Kulturfläche  $F_L$  in ha;
- Leistung eines Regners  $L_R$  in m<sup>3</sup>/h;
- $n$  = Anzahl der Regner, die gleichzeitig in Betrieb sind;
- $L_{\text{soil}} = 3$  mm in 10 Regentunden/Tag;
- $F_L = \frac{n_1 L_{R1} + n_2 L_{R2} + \dots}{3}$  in ha;
- $\Sigma(n L_R) = L_p =$  Pumpenleistung in m<sup>3</sup>/h;
- $F_L = \frac{L_p}{3}$  in ha;
- $\frac{F_{\text{tats.}}}{F_L} = a =$  Ausbau-Ziffer  $\left\{ \begin{array}{l} a < 1: \text{nicht voll ausgebaut;} \\ a > 1: L_{\text{soil}} \text{ nicht zu erreichen;} \end{array} \right.$

<sup>16)</sup> Dr. W. Bickel, München, Die Feldberegnung in Bayern unter besonderer Berücksichtigung der volks- und betriebswirtschaftlichen Bedeutung des Kunstregens, Dissertation Januar 1933, Verlag Carl Gerber, München.

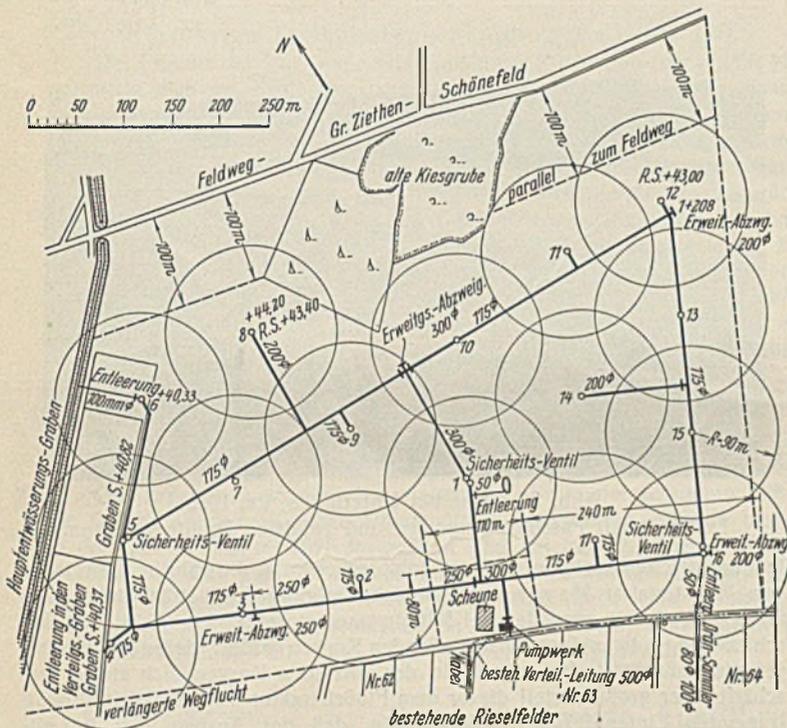


Abb. 6. Berliner ortsfeste Klarwasser-Verregnungsanlage Waßmannsdorf. Größe 28 ha.

über die Prof. Zunker, Breslau, wiederholt berichtete<sup>14)</sup>. Bedeutende Pionierarbeit auf dem Gebiete der Abwasserverregnung leistete auch die ostpreußische Provinzialbauverwaltung, indem sie entsprechende Anlagen zur landwirtschaftlichen Verwertung des Abwassers provinzieller Heilanstalten schuf<sup>15)</sup>. Im übrigen sind in Deutschland auf Privatgütern oder im Anschluß an industrielle Betriebe eine große Anzahl von Verregnungseinrichtungen für Oberflächen-, Grund- bzw. Abwasser erstellt worden, die sich je nach den örtlichen, klimatischen und Bodenverhältnissen sowie je nach der

<sup>14)</sup> Prof. Dr.-Ing. F. Zunker, Breslau, Vorläufiger Bericht über die Abwasserberegnungsversuche in Scheibitz im Jahre 1933, Kulturtechniker vom 30. Oktober 1934.

<sup>15)</sup> Prof. Dr. Joh. Rothe, Königsberg, Neuere Abwasserverregnungsanlagen in Ostpreußen, Gesund.-Ing. 1934, Heft 44.

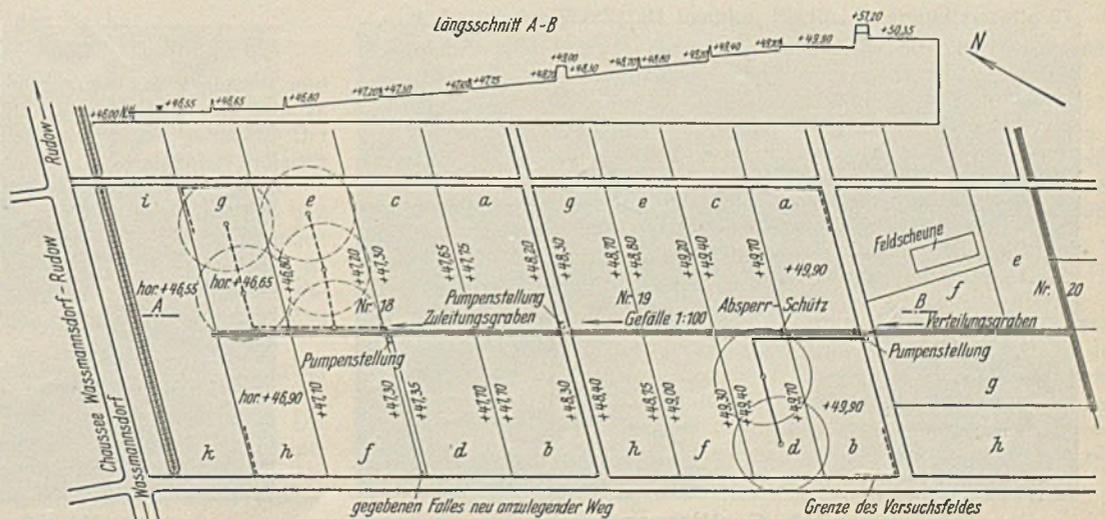


Abb. 7. Berliner ortsveränderliche Klarwasser-Verregnungsanlage Waßmannsdorf. Größe 5 ha.

Jahreskosten, bezogen auf  $F_L$  und 200 mm/Jahr künstliche Regenhöhe =  $K_{L(200)}$  in RM/Jahr;

Jahreskosten je ha =  $k_{L(200)} = \frac{3 \cdot K_{L(200)}}{L_p}$  in RM/ha;

Kosten je  $m^3 = k'_{L(200)} = \frac{k_{L(200)}}{20}$  in Pf./ $m^3$ ;

Regendauer für 200 mm/Jahr  $t_{R(200)} = \frac{2000}{3} = 667$  Std./Jahr;

Betriebsdauer für 200 mm/Jahr  $t_{B(200)} = b \cdot t_{R(200)}$  in Std./Jahr;

$b$  = Beiwert für Störungen, Rohr- und Geräteumsetzen, Wartung außerhalb der Regendauer usw.

Eine eingehende Ableitung und Begründung dieses Vorschlages wird an anderer Stelle gegeben<sup>17)</sup>. In Zusammenstellung 1 sind die entsprechenden vergleichsfähigen Kennwerte für die Berliner Verregnungsanlagen zusammengestellt. Hiernach stellt sich die ortsfeste Anlage in Waßmannsdorf mit rd. 185 RM/ha Jahreskosten bzw. mit einer Aufwendung für die Verregnung von rd. 9,3 Rpf./ $m^3$  bei einer angenommenen künstlichen Regemenge von 200 mm/Jahr am günstigsten. Die Anlagekosten belaufen sich hier auf 1850 RM/ha. (Schluß folgt.)

<sup>17)</sup> Leipziger Tagung der Abwasserfachgruppe der DGfB und der Fachgruppe Wasserchemie des VDCh.: Dr.-Ing. E. Weise, Berlin, Ein Vorschlag für die Normung von Leistungs- und Kostenangaben bei Verregnungsanlagen, Jahrbuch „Vom Wasser“ der Fachgruppe für Wasserchemie, 1935, Band IX, Verlag Chemie G. m. b. G., Berlin.

Alle Rechte vorbehalten.

## Aus dem wasserbaulichen Arbeitsgebiet der bayerischen Staatsbauverwaltung.

Bearbeitet in der bayr. Ministerialbauabteilung, Einleitung von Ministerialdirektor Prof. Weigmann, München.

(Fortsetzung aus Heft 38.)

### 4. Isar.

Korrektion zwischen Lenggrles und Bad Tölz (km 205 bis 203), (Abb. 35).

Im Vorjahr in Angriff genommene oder erst im rauhen hergestellte Korrektionsbauten zwischen km 205 und 203 oberhalb Tölz wurden zum Abschluß gebracht und versteint. Einzelne Leitwerksbauten wurden verlängert. Die von der Stadtgemeinde Bad Tölz anlässlich des Umbaues der Isarbrücke ausgeführte Ufermauer oberhalb der Brücke wurde vom Lande Bayern mit Mitteln aus dem Reinhardt-Programm um 130 m flußaufwärts bis zum Anschluß an die bestehende Kaimauer verlängert,

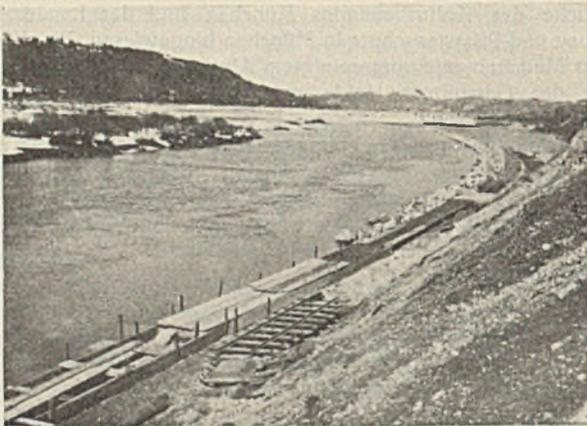


Abb. 35. Isar.  
Leitwerksbauten bei km 202.

wodurch eine in das Städtebild sich würdig einfügende Ausgestaltung des rechten Isarufers erzielt wurde.

Bei 10 200 geleisteten Arbeitertagschichten beliefen sich die Baukosten für die vorbezeichneten Bauarbeiten zwischen Lenggrles und Bad Tölz auf 105 000 RM.

Korrektion bei Unterleiten (km 193 bis 191), (Abb. 36).

Ausgedehnten Uferanrissen des jeder Führung mangelnden Flusses waren in den Vorjahren zwischen flkm 192 und 191 am rechtseitigen

Flußufer beträchtliche landwirtschaftlich genutzte Landflächen zum Opfer gefallen. Weitere landwirtschaftlich wertvolle Landflächen waren in ihrem Bestande bedroht. Streckenweise hatte sich der stark verwilderte Fluß bis ans Hochufer herangearbeitet. Nur noch mit größter Mühe und mit Zeitverlust konnten die Flöße durch die einzelnen Rinnale des verschotterten Flußbettes einen Weg finden.

Die Korrektion, die weiteren Uferanrissen vorbeugen, die Verwilderung des Flusses wieder rückgängig machen und als Weideland nutzbare Ver-



Abb. 36. Isar bei Unterleiten, km 192.  
Leitwerk mit Faschinatgrundlage und gefüllten Drahtnetzsäcken.

landungsflächen erzielen soll, ist entsprechend den bewährten Leitsätzen von Ministerialrat Mayer unter Berücksichtigung des beträchtlichen Gefälles von rd. 3‰ und des bei Mittelwasser einsetzenden reichlichen Geschiebeganges in aneinander schließenden Kurven geführt, deren Krümmung jeweils flußabwärts bis zum Ende der einzelnen Kurven sich stetig verschärft. Der große Vorteil dieser dem Flußcharakter weitgehend Rechnung tragenden Linienführung besteht darin, daß der Ausbau sich im allgemeinen auf das konkave Ufer beschränken kann, da ein Abspringen des Stromstriches von diesem nicht mehr zu befürchten ist. Eine be-

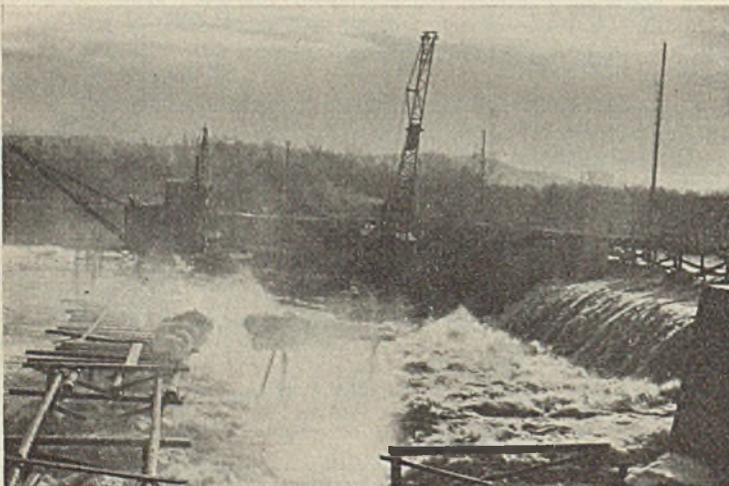


Abb. 37. Hochwasser.

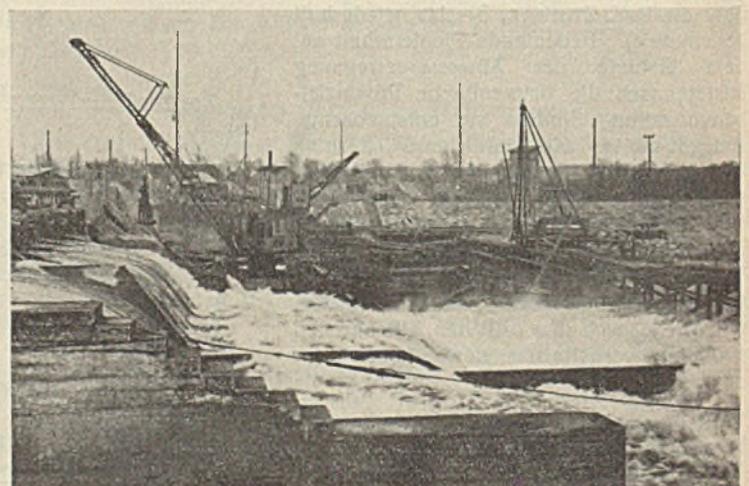


Abb. 38. Abspreißen der Baugrube.

Abb. 37 u. 38. Sicherungs- und Ergänzungsarbeiten 1933/34. Albinger Wehr bei Isar-km 70,372.

stimmte Normalbreite braucht dem Fluß nicht vorgeschrieben zu werden. Das Flußbett bildet sich vielmehr selbsttätig in der Form und Breite aus, wie es der Fluß erfordert. Das Flußgeschlebe wird dadurch nicht in übermäßiger Menge flußabwärts getrieben, sondern in alten Flußrinnen und am konvexen Ufer zur Ablagerung gebracht. Die Korrektionsbauten wurden in möglichst einfacher Form ausgeführt. Eine starke, mit Wippen befestigte Faschnatgrundlage wird durch schwere, mit ausgelesenem grobem Geschiebe

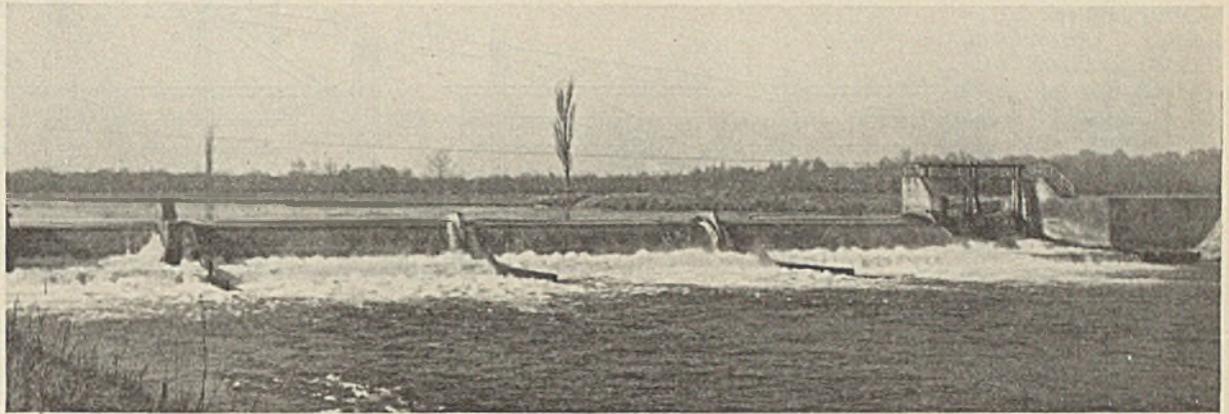


Abb. 39. Gesamtansicht des Albinger Wehres in der Isar bei Fluß-km 70,372.

gefüllte Drahtnetzwalzen niedergehalten, auf denen Betonschlaugen von 1,2 m Breite und 0,3 m Dicke ruhen. Die Baukrone liegt auf Mittelwasserhöhe; die vordere Bauböschung ist mit Betonbruchsteinen abgedeckt und durch einen Vorfuß aus Betonbruchsteinen gegen ein Entblößen der Böschung bei Sohlenvertiefungen gesichert. Benötigt waren 0,4 m<sup>3</sup> Betonschlaugen und 2,5 bis 3 m<sup>3</sup> Betonbruchsteine je lfdm Korrektionsbau.

Der Fluß hat sich der gewiesenen Führung entsprechend gut ausgebildet.

Die Baukosten beliefen sich bei über 15 000 geleisteten Tagschichten auf 150 000 RM.

Korrektion Tattenkofen—Puppling (km 179 bis 177).

Der Einlauf der Isar in die alte Pupplinger Korrektionsbau (km 179 bis 177) gestaltete sich im Laufe der Jahre infolge von Einbrüchen des Flusses in das niedergelegene Ufergelände oberhalb der Korrektionsstrecke immer ungünstiger. Es bestand bereits Gefahr, daß der Fluß in alte, schon gut verlandete Hinterrinnen gelangte und daß diese sich zu Nebenarmen ausbilden würden, die eine Aufrollung der Korrektionsbauten von rückwärts befürchten ließen. Es wurden daher am rechten Ufer oberhalb der Korrektionsbau die Anbruchstellen durch einen mit Betonbruchsteinen bewehrten Einweisungsbau wieder geschlossen. Der linksseitige Korrektionsbau, dessen Uferbindung gleichfalls durch Änderungen des Flußlaufes bedroht war, wurde um 300 m flußaufwärts verlängert, wodurch ein gegen Wasserangriffe sicherer Anschluß an widerstandsfähiges Hochufer erreicht ist.

Die Baukosten betragen 50 000 RM. 7200 Tagschichten wurden geleistet.

Verlängerung des Albinger Wehres (km 70,37), (Abb. 37 bis 39).

Die Ergebnisse wiederholter eingehender Kolkuntersuchungen ließen die Gefahr einer neuerlichen Unterspülung des Wehres, wie sie bereits in den Jahren 1926 bis 1928 festgestellt und mit beträchtlichem Aufwand behoben worden war, befürchten und weitere Vorbeugungsmaßnahmen als vordringlich erscheinen. Es wurde daher eine durch eine Stahlspundwand gesicherte zweite Absturzstufe im mittleren Wehrteil auf die Breite des festen Überfalls mit einer Länge von 8,5 m vorgebaut.

Da vor diesem zweiten Vorboden immer noch eine Kolkentiefe von 5 m an der tiefsten Stelle vorhanden war, erschien es ratsam, weitere Maßnahmen zur Vernichtung der Energie des abstürzenden Wassers und damit zur Verhütung einer weiteren Kolkvertiefung vor der 1933 errichteten zweiten Stufe noch eine dritte 1,5 m hohe und 8 m lange Absturzstufe vorzubauen.

Zum vorderen Abschluß dieser im Jahre 1934 durchgeführten Absturzböden diente eine Stahlspundwand. Die Absturzböden selbst bestehen aus 1,0 bis 1,5 m dicken Betonplatten mit einem 15 cm dicken Dielenbelag aus Föhrenholz auf Längsschwellen.

Zur Ermöglichung einer abschnittweisen Freilegung des Wehres für spätere Instandsetzungsmaßnahmen und Kolkuntersuchungen wurden noch drei Trennungswände durchlaufend auf die ganze Wehrlänge, deren eine aus einer Stahlspundwand, zwei aus Eisenbeton bestehend, über den Absturzböden eingebaut. Vor der untersten Abschlußspundwand wurden die bei Inangriffnahme der Arbeiten ausgebagerten Grundwurfsteine wieder eingebaut.

Diese in der Zeit von Januar mit Juni 1934 durchgeführten Maßnahmen erforderten wegen der Vielseitigkeit der notwendigen Einzelarbeiten außerordentliche Umsicht, eine sehr schwierige Wasserhaltung und ungewöhnlich umfangreiche, die Arbeiten in den tiefen Baugruben sehr behindernde Verstreibungen und wegen der unbestimmten Dauer der bis zum mutmaßlichen Eintritt höherer Frühjahrswasserstände verfügbaren Zeit ungewöhnlich starke Beschleunigung.

Die Wirkung der geschilderten Maßnahmen muß als außerordentlich günstig bezeichnet werden. Das über das Wehr abstürzende Wasser, dessen ungeheurer Schwall vor dem Einbau der neuen Stufen eine Annäherung bis höchstens 7 m vor der Abschlußspundwand zuließ, verläßt jetzt, wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, den Wehrbereich völlig ruhig. Außerdem wurde durch Aufnahme festgestellt, daß der Wehrkolk völlig verschwunden und der unterste Sturzboden im mittleren Wehrabschnitt bereits mit Kies bedeckt ist.

Die Ausführung dieser Arbeit war um den Pauschbetrag von 161 000 RM an einen Unternehmer vergeben. Über 6000 Tagschichten wurden geleistet. (Fortsetzung folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

## Bemerkenswerte Ausführungen neuzeitlicher Holzbauten.

Von Dr.-Ing. Theodor Gesteschi, Beratender Ingenieur, Berlin.

(Schluß aus Heft 38.)

### 5. Fußgängersteg über den Neckar.

Ausgeführt 1934 von der Firma Karl Kübler AG, Stuttgart.

Der Steg besteht aus einer Hauptöffnung von 23 m Stützweite und zwei Seitenöffnungen von je 4,3 m (Abb. 29). Das Holz ist zum Schutze gegen Witterungseinflüsse mit einer Lösung von Flurasil getränkt. Der statischen Berechnung sind die „Berechnungs- und Entwurfsgrundlagen für hölzerne Brücken“ (DIN 1074) vom August 1930 zugrunde gelegt.

Die ständige Last der Brücke beträgt für 1 m Länge 300 kg, so daß auf einen Hauptträger 150 kg/lfdm kommen. Belastung durch Schnee brauchte nicht berücksichtigt zu werden (DIN 1072). Als Verkehrslast ist eine gleichmäßig verteilte, wandernde Last von 400 kg/m<sup>2</sup> (ohne Stoßzuschlag) angenommen. Auf einen Hauptträger entfallen somit bei 2 m Gehbahnbreite 400 kg/m.

Als Windlast kamen zwei Belastungsfälle in Betracht, und zwar 75 kg/m<sup>2</sup> bei belasteter Brücke und 250 kg/m<sup>2</sup> bei unbelasteter Brücke. Die Fläche des Hauptträgers wurde hierbei zweifach gerechnet. Die Angriffsfläche betrug bei belasteter Brücke 3,12 m<sup>2</sup> und die Windbelastung 3,12 · 75 = 235 kg/lfdm, bei unbelasteter Brücke betrug die Angriffsfläche 2,30 m<sup>2</sup> und die Windbelastung somit 2,30 · 250 = 575 kg/lfdm.

Die Berechnung der Hauptträger geschah mittels Einflußlinien.

Abb. 30 zeigt ein Lichtbild des fertigen Fußgängersteges.

### 6. Reparatur-Werkstatt Franke, Berlin, Dennewitzstraße 37.

Ausgeführt 1934 von der Siemens-Bauunion G. m. b. H., Kommanditgesellschaft, Berlin-Siemensstadt.

Die allgemeine Anordnung der Anlage geht aus Abb. 31 hervor.

Die 12 cm dicken Umfassungswände bestehen aus Kalksandsteinen in Zementmörtel mit Rundisen  $\phi$  8 mm in jeder vierten Schicht und sind innen und außen glatt gestrichen. Die Wände stehen unten auf einem Eisenbetonbalken, oben sind sie durch hölzerne Wandriegel gestützt. Außerdem sind die Wände mit den Binderstielen verankert.

Die Wand wurde berechnet nach der Plattentheorie von Marcus als dreiseitig gelagerte Platte<sup>7)</sup>.

Der Berechnung des Holztragwerks liegen die DIN 1052 zugrunde.

Für die Knotenpunktanschlüsse wurden die patentierten Gelenke und Krallenscheiben der Siemens-Bauunion verwendet<sup>8)</sup>. Auf Grund amtlicher Versuche sind für die zweischnittige Verbindung durch ein Paar Krallenscheiben bei dreifacher Sicherheit eine Belastung von 4 t zugelassen und für die zur Verwendung kommende Gelenkgröße I eine Belastung von 12 t.

<sup>7)</sup> B. u. E. 1928, S. 123.

<sup>8)</sup> Th. Gesteschi, Grundlagen des Holzbaues, 3. Aufl., 1930, S. 58. — Bautechn. 1928, Heft 25, S. 334. — Bauing. 1934, Heft 49/50.

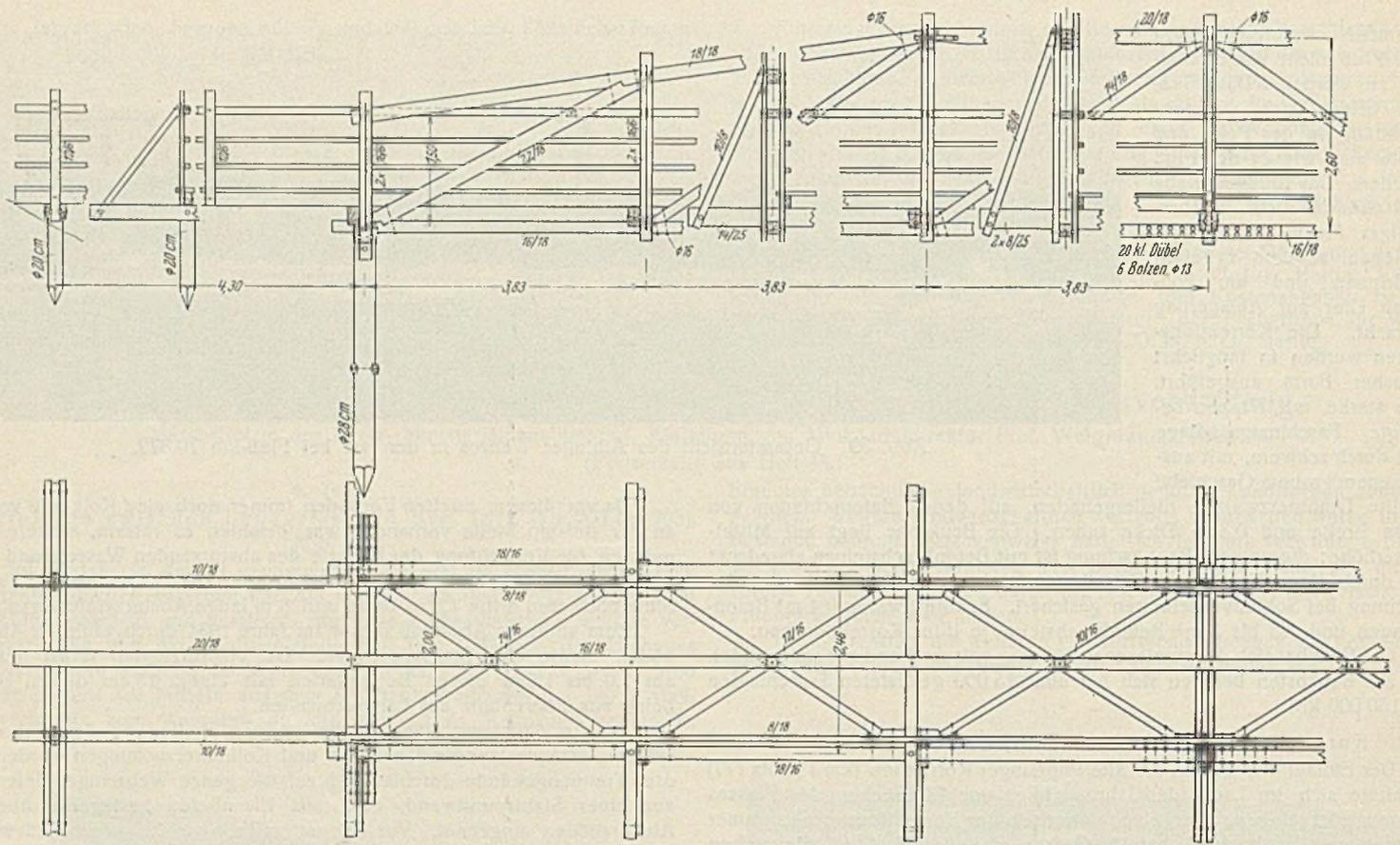


Abb. 29. Fußgängersteg über den Neckar. Längsansicht, Draufsicht und Querschnitte.

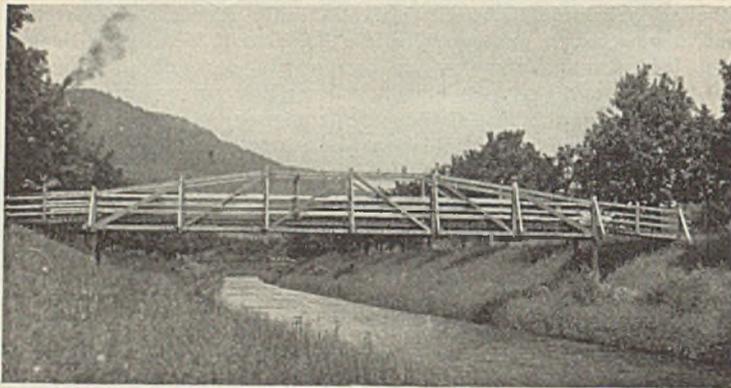
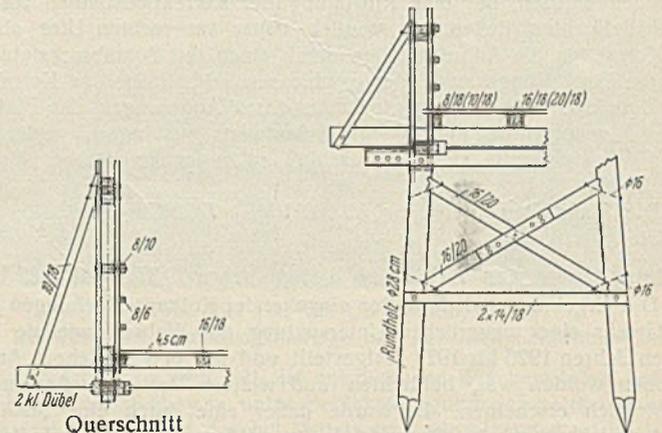


Abb. 30. Fußgängersteg über den Neckar.



Querschnitt in Brückenmitte.

Querschnitt am Auflagerjoch. Zu Abb. 29.

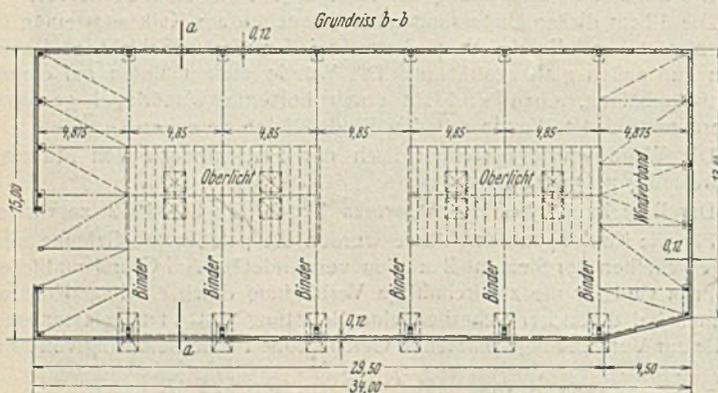
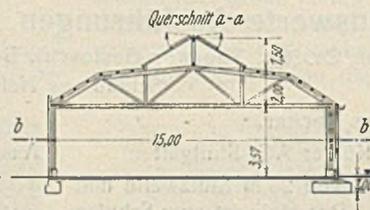
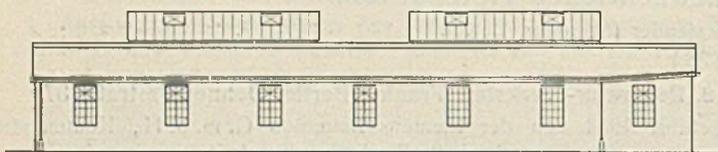


Abb. 31. Reparatur-Werkstatt W. Franke, Berlin W. Allgemeine Anordnung.

Die bauliche Ausbildung der Bänder und Wände geht aus Abb. 32 hervor. Für Verschwächung der Zugstäbe wurden 25 bis 33 % des Querschnitts in Abzug gebracht. Die Fundamente der Bänderstützen sind in Beton hergestellt. Auf der Westseite sind die Bänderstiele als eingespannt angenommen, auf der Ostseite als Pendelstützen ausgebildet, um mit den Fundamenten nicht in den Bereich der Gleisanlagen der Reichsbahn zu gelangen. Als Bankette zur Aufnahme der Wandlasten sind, wie bereits bemerkt, Eisenbetonbalken angeordnet, die von Bänderfundament zu Bänderfundament laufen. Die Dacheindeckung besteht aus doppellagiger, teerfreier Pappe auf 23 mm dicker, rauher und besäumter Schalung.

Für die Beleuchtung und Entlüftung sind eiserne Fenster und Oberlichter auf Holzsparrnen angeordnet. Die nach der Ostseite vorgesehenen Fenster und Oberlichter sind mit Drahtglas von 8 mm Dicke verglast, ebenso die beiden Fenster auf der Westseite, die das vorgeschriebene Maß von 5 m Abstand vom Nachbargrundstück unterschreiten; alle übrigen haben Klarglasverglasung erhalten und sind zum Öffnen eingerichtet. Nach den Vorschriften des Gewerbeaufsichtsamtes müssen sich für die Entlüftung  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{10}$  der gesamten Fensterflächen öffnen lassen.

Der Fußboden ist als Schlackenfußboden mit einer Lehmschicht ausgeführt.

Abb. 33 zeigt eine Innenansicht der fertigen Halle.



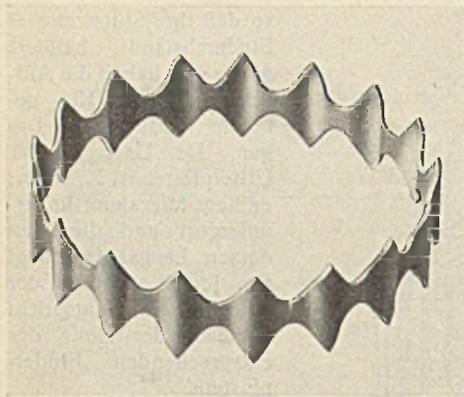


Abb. 36. Zahnringdübel „Alligator“.

Eine Stütze der Längswand hat einen gesamten Winddruck aufzunehmen von  $W = 10 \text{ m} \times 26 \text{ m} \times 0,1 \text{ t/m}^2 = 26 \text{ t}$ . Hier von greifen am Stützenkopf  $\frac{1}{2} \cdot 26 = 13 \text{ t}$  an. Von diesen 13 t werden  $\frac{5}{8}$  durch die Stütze auf der Windseite aufgenommen, und  $\frac{3}{8}$  sind über den Binder auf die gegenüberliegende Stütze zu übertragen, das sind  $13 \cdot \frac{3}{8} = 4,9 \text{ t}$ .

Das Eigengewicht des Glasdaches, der Gitterpfetten und der Binder beträgt  $75 \text{ kg/m}^2$  Grundfläche, somit der Auflagerdruck

$$A = 75 \cdot 35 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = 1300 \text{ kg} = 13 \text{ t.}$$

Gleitende Reibung der Ruhe von Holz auf Metall = 0,6,

Gleitende Reibung der Bewegung von Holz auf Metall = 0,42.

a)  $13 \text{ t} \cdot 0,6 = 7,8 \text{ t}$

b)  $13 \text{ t} \cdot 0,42 = 5,5 \text{ t}$

Sicherheit:

a)  $\frac{7,8}{4,9} = 1,6 \text{ fach}$

b)  $\frac{5,5}{4,9} = 1,1 \text{ fach.}$

Hierzu kommt noch als Sicherheit die Reibung, erzeugt durch das Anziehen der Auflagerbolzen. Abb. 35 zeigt eine Innenansicht der Halle.

8. Zahnringdübel „Alligator“

der Firma Reichborn G. m. b. H., Hamburg 11, und seine Anwendung.

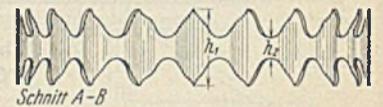
Die „Alligator“-Holzverbinder sind Ringdübel mit spitzbogenförmigen Zähnen (Abb. 36). In Abb. 37 ist der Ringdübel in Schnitt und Grundriß dargestellt. Er ist an sich kreisförmig und an den Stellen, wo sich die Zähne befinden, wellenförmig nach außen gewölbt, wodurch er eine große Biegesteifigkeit erhält. Er wird aus hochwertigem Stahl und für Sonderzwecke auch aus Bronze in sieben verschiedenen Größen hergestellt und lackiert oder verzinkt geliefert.

Ohne besondere Nutenvorfräsung werden die Zahnringdübel zwischen die zu verbindenden Stäbe gelegt und durch Zusammenschrauben so tief in die Hölzer eingepreßt, bis diese ohne Fuge dicht aneinander liegen. Die Verbindung der Hölzer wird durch Bolzen, die im Mittelpunkt der Zahnringe durch die Hölzer gehen und fest angezogen werden, gesichert.

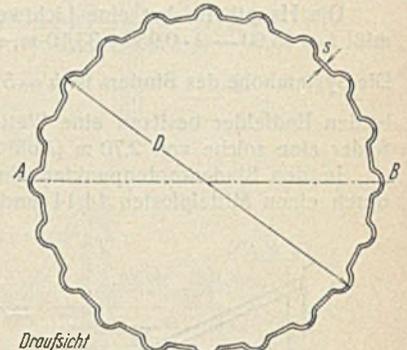
Abb. 38 zeigt die Verbindung einer Strebe mit dem Untergurt eines Binders über dem Auflager; sie läßt erkennen, daß die Zahnringdübel frei zwischen den Hölzern liegen, die durch zwei in der Mitte der beiden Ringe durchgehende Schraubenbolzen zusammengehalten werden.

Die nachstehende Tabelle gibt die Abmessungen und aufnehmbaren Belastungen für die erhältlichen sieben Dübelgrößen.

Nachstehend möge eine neuere Ausführung unter Verwendung von Alligator-Zahnringdübeln beschrieben werden.



Schnitt A-B



Draufsicht

Abb. 37. Zahnringdübel „Alligator“ in Schnitt und Grundriß.

Dübeltabelle \*) (vgl. Abb. 37).

Größenbezeichnung Nr.	01	02	03	3	4	5	6
Äußerer Durchmesser $D$ . . . . . mm	55	70	95	95	115	140	155
Zahnhöhe $h_1$ . . . . .	19	19	19	25	25	25	25
Steghöhe $h_2$ . . . . .	3,5	3,5	3,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Wanddicke $s$ . . . . .	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Bolzendurchmesser . . . . .	13	16	19	19	19	22	22—25
Unterlegscheibe Länge $\times$ Dicke Amtlich zugelassene Tragkraft bei 4- bis 5facher Sicherheit für 1 Alligator //, schräg und $\perp$ Faser	40 $\times$ 5	50 $\times$ 6	60 $\times$ 7	60 $\times$ 7	60 $\times$ 7	70 $\times$ 7	80 $\times$ 8
kg	520	760	1260	1453	1970	2730	3240

\*) Nachdruck verboten.

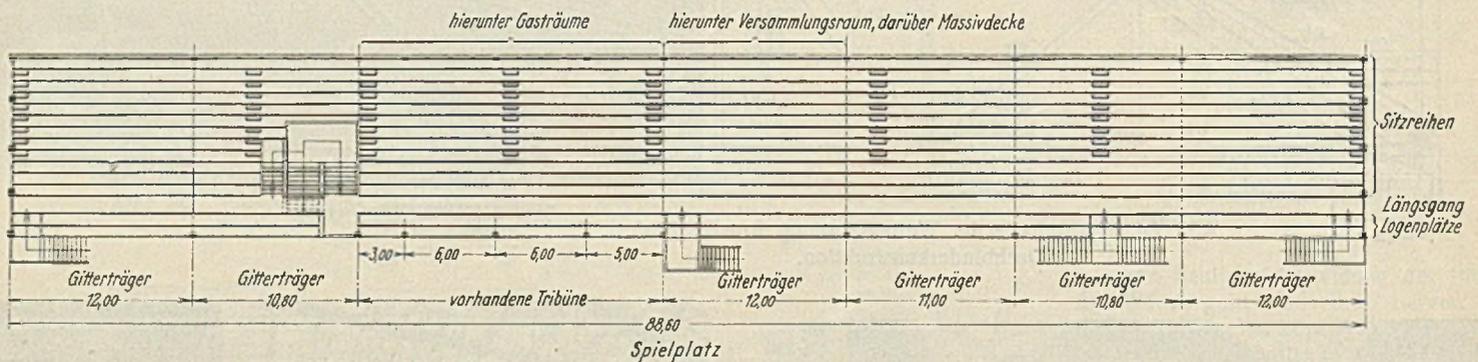


Abb. 39. Tribüne für den Verein für Bewegungsspiele in Leipzig. Allgemeine Anordnung im Grundriß.

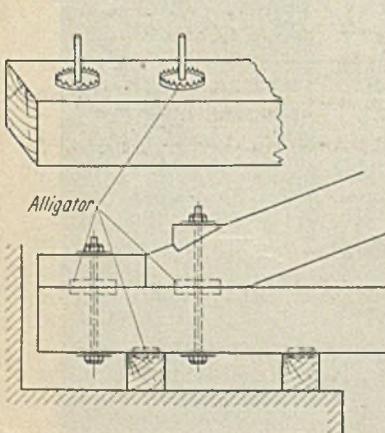


Abb. 38. Holzverbindung mit „Alligator“-Dübeln.

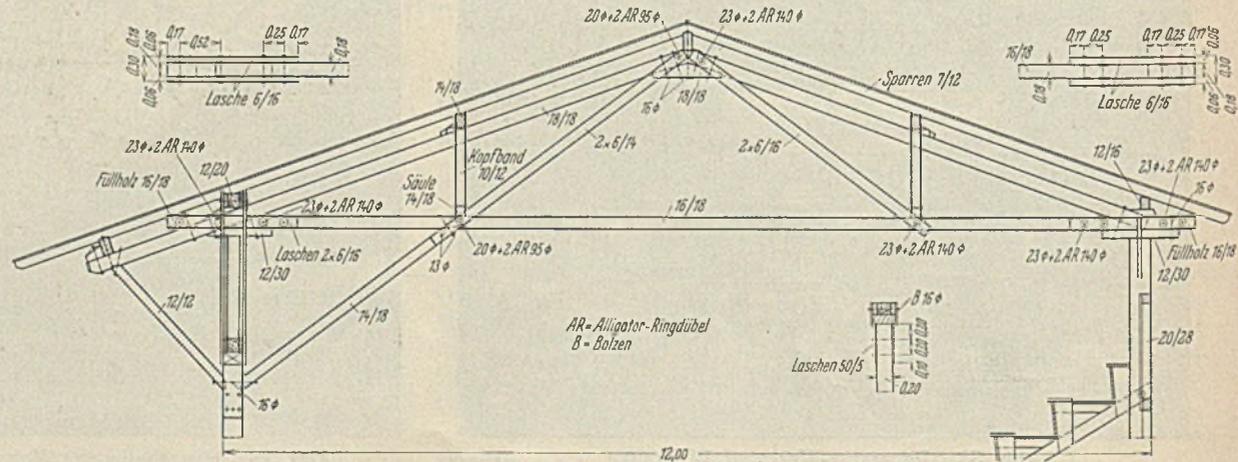


Abb. 40. Tribüne V. f. B. Leipzig. Querschnitt mit Dachbinderkonstruktion.

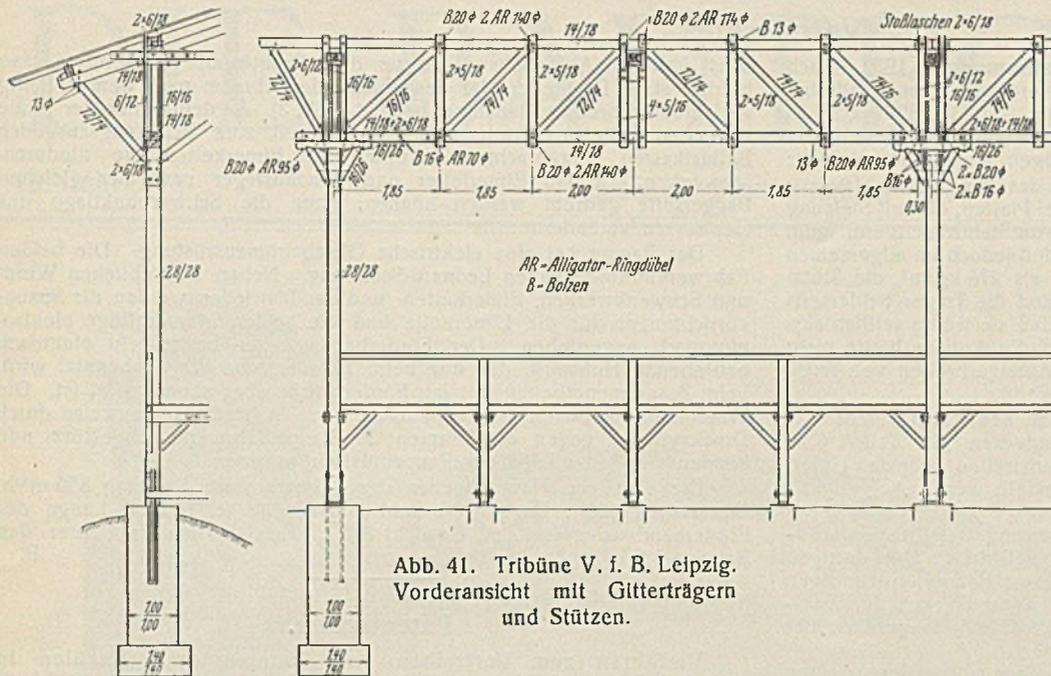


Abb. 41. Tribüne V. f. B. Leipzig.  
Vorderansicht mit Gitterträgern  
und Stützen.

9. Tribüne für den Verein für Bewegungsspiele in Leipzig.

Ausgeführt 1932 von der Firma Holzbau Richard Mekelnburg, Leipzig,  
nach dem Entwurf von Baumeister Paul Grafe, Leipzig.

Eine bestehende 20 m lange Tribüne, die im Untergeschoß Gastwirtschaftsräume enthält und in der Süd-Nord-Linie verläuft, sollte beiderseitig verlängert werden. Im Süden wurden 22,8 m und im Norden 45,8 m angebaut, so daß die Gesamtlänge nunmehr 88,6 m beträgt (Abb. 39). Für die Ausführung konnte im Hinblick auf die kurze Bauzeit nur Holz in Betracht kommen. Der Dachstuhl und die Sitzplatzeinteilung der bestehenden Tribüne waren genau einzuhalten. Da die vorhandene Konstruktion keineswegs neuzeitlichen Anforderungen entsprach, wurde eine vollständige Neubearbeitung des Entwurfs vorgenommen. Außerdem wurde die Bedingung gestellt, die Anzahl der Stützen an der Spielplatzseite auf ein Mindestmaß herabzusetzen. Um dieser Anforderung Rechnung zu tragen, wurden an der Vorderseite (Spielplatzseite) zwischen den Stützen Gitterträger angeordnet, die in Trägermitte je einen Dachbinder aufnehmen. Die Stützen an der Spielplatzseite sind als Pendelstützen ausgebildet. Der Winddruck wird daher von den Stützen der Rückwand aufgenommen.

Die Stützweite der Binder beträgt 11,72 m, hierzu kommt noch ein Kragarm auf der Spielplatzseite mit rd. 2 m Ausladung (Abb. 40). Der größte Binderabstand wurde auf 6 m festgelegt. Kräftige Stützen mit Sattelholz und Kopfstreben dienen den Gitterträgern (Abb. 41) als Aussteifung. Zur Eindeckung des Daches diente, wie früher, teerfreie Pappe auf Rauhspundschalung und Sparren. Die Pfettenstränge wurden verschieden ausgebildet. Zwei Pfettenstränge haben zur Erzielung des Längsverbandes Kopfstreben erhalten. Die Firstpfette und die Pfette auf dem Kragarm des Binders sind als Gelenkpfetten ausgeführt. Der Unterbau wurde von der gegebenen Sitzplatzeinteilung wesentlich beeinflusst. An die Schrägbalken sind die lotrechten Pfosten für die Sitzbänke seitlich angenagelt. Als Fußboden kam 24 mm dicker Rauhspund zur Verwendung. Die Böcke des Unterbaues stehen in Abständen von 3 m (Abb. 42). Beim Vorentwurf waren nur lotrechte Stützen vorgesehen. In Hinsicht auf die Vereinfachung der Gründungsarbeiten und eine größere Steifigkeit des gesamten Bauwerks wurden Sprengböcke ausgeführt; die Kosten der Gründungen wurden durch diese Maßnahmen um etwa 30% gesenkt. Durch die Anordnung der Sprengböcke gestaltete sich

auch die Aufnahme des Winddrucks wesentlich einfacher. Ebenso können auf diese Weise die Erschütterungen bei Benutzung der Tribüne besser nach den Stützpunkten im Baugrunde abgeleitet werden. Die Fundamente an der Spielplatzseite erhalten nur lotrechte Auflagerdrücke, die durch die Streben erzeugten waagerechten Kräfte sind durch Zangen auf die mittleren Fundamente übertragen worden. Die Anordnung war notwendig, um die im aufgeschütteten Zuschauerdamm liegenden Fundamente möglichst klein zu erhalten.

Der Längsverband wird durch mehrere waagerechte Zangenzüge und reichliche Schrägauskreuzungen gebildet. Die Anlieferung des auf dem Werkplatze abgebundenen Holzwerkes und der Beginn mit dem Richten geschah etwa 14 Tage nach Auftrageileitung, und nach weiteren sechs Wochen waren die Zimmerarbeiten vollendet.

Als Verkehrslast waren 500 kg/m<sup>2</sup> vorgeschrieben.

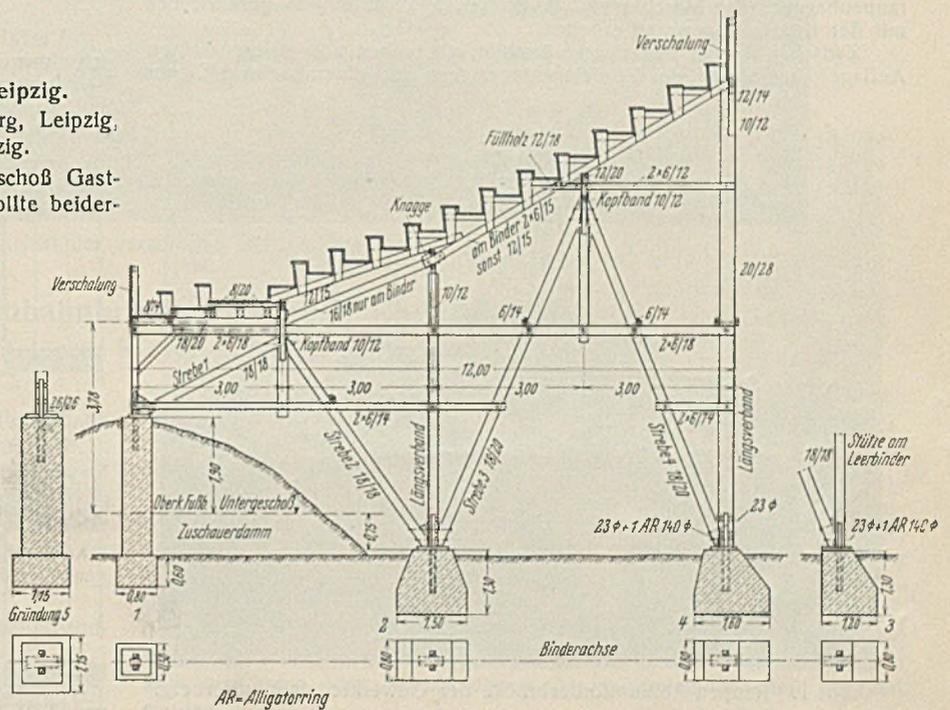


Abb. 42. Tribüne V. f. B. Leipzig.  
Querschnitt durch die Unterkonstruktion der Flügelbauten.

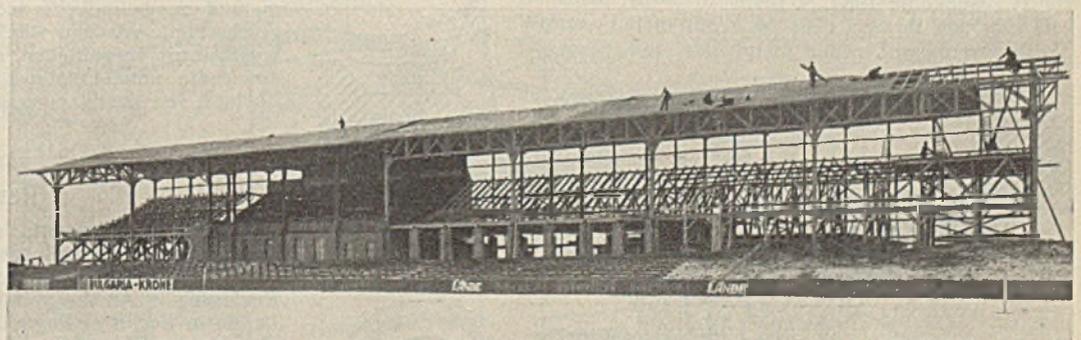


Abb. 43. Tribüne V. f. B. Leipzig während der Ausführung.

Zur Ausbildung der Knotenpunkte und Zugstöße dienen Alligator-Zahnringdübel, die sich sehr gut bewährt haben, so daß sie 1934 beim Bau der Tribüne für den Leipziger Regatta-Verein wieder zur Verwendung gelangten. Abb. 43 zeigt die Tribüne während der Ausführung.

Vermischtes.

Ergänzung der Deutschen Eisenbetonbestimmungen 1932. Nach einem im Ztrbl. d. Bauv. 1935, Heft 35, S. 692, veröffentlichten Runderlaß des Preußischen Finanzministers vom 15. 8. 1935 — V. 19. 6201 a/58 — sind im Einvernehmen mit dem Deutschen Ausschuß für Eisenbeton folgende Änderungen der Eisenbetonbestimmungen angeordnet worden:

1. Im Teil A ist zu § 22 Ziff. 5 am Schlusse des Abs. 2 einzufügen:

„Dieser Wert darf unterschritten werden bei Platten, die mit Stelzung oder ohne eine solche auf den Unterflanschen von Stahlträgern aufliegen. Kleinere Auflagerbreiten als bei Trägern I 16 sind jedoch im allgemeinen unzulässig. Ist die Verkehrslast nicht größer als 275 kg/m<sup>2</sup>, die Stützweite der Platte nicht größer als 1,8 m und sind die Träger beiderseits belastet oder derart gestützt oder verankert, daß sie weder seitlich ausweichen noch sich verdrehen können, so darf die Auflagerbreite nicht kleiner sein als beim Träger I 14. Für die Auflagerbreiten von fertig verlegten Eisenbetonbauteilen gilt das gleiche.“

2. Im Teil B ist in § 11 Ziff. 5 der Abs. 4 zu ersetzen durch:

„Für die Auflagerbreiten von Steineisendecken gilt Teil A § 22 Ziff. 5. Bei Trägern I 14 muß aber der Deckenstreifen über den Unterflanschen der Stahlträger aus Vollbeton hergestellt werden.“

Der Raupenschwenkbagger für die Bedienung der Raupenband-Förderbrücke der Gewerkschaft Hürtherberg (Rhld.). Die dortigen örtlichen und betrieblichen Verhältnisse führten zum Bau einer neuartigen Abraumbücke auf Raupen<sup>1)</sup> (Abb. 1). Ebenso neuartig ist auch der Zweiraupenbagger (der Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG) ausgeführt, der mit der Brücke zusammen arbeitet.

Zwischen Bagger und Brücke besteht, abgesehen von einem leichten Auflager der Spitze des Förderbandauslegers auf einem schwenkbaren

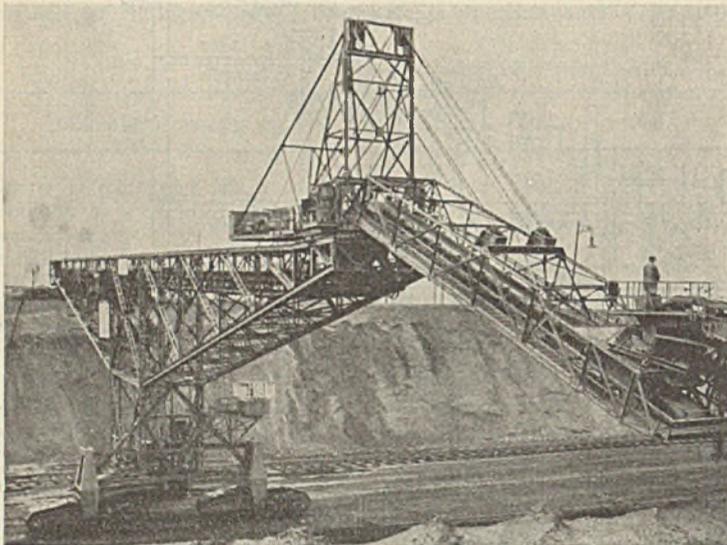


Abb. 1. Raupen-Abraumbörderbrücke der Gewerkschaft Hürtherberg.

Ausleger der Brücke, keine feste Verbindung (Abb. 2). Der Förderbandausleger des Baggers mußte daher eine von der Stellung der Eimerleiter im Baggeroberteil unabhängige Schwenkbarkeit erhalten. An Stelle des

<sup>1)</sup> Braunkohle 1934, S. 101.

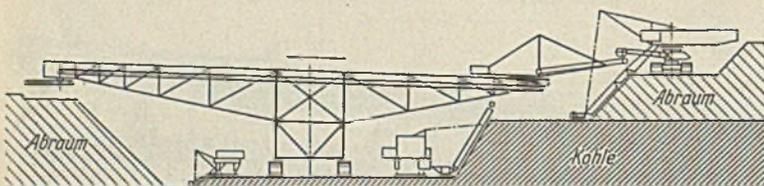


Abb. 2. Zusammenarbeit der Abraumbörderbrücke mit einem Raupenschwenkbagger.

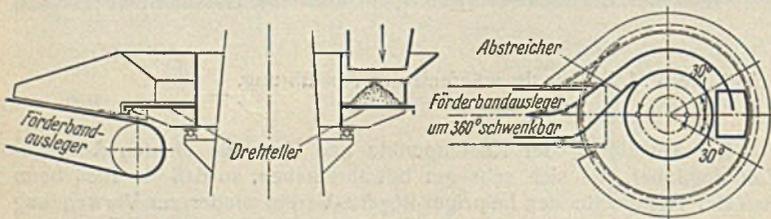


Abb. 3. Grundsätzliche Darstellung des Drehtellers an dem Schwenkbagger (Schnitt und Grundriß). Förderbandausleger und Baggeroberteil sind unabhängig voneinander um 360° schwenkbar.

sonst üblichen Aufgabebandes unter dem Schüttrumpf verwendete man hierbei einen Drehteller, der den anfallenden Abraum nach dem beliebigen gerichteten Förderbandausleger bewegt (Abb. 3). An dem hinter der Säule liegenden Teile des Förderbandauslegers sind zum Belastungsausgleich Ballastkasten angebracht, die unter der Eimerkettenrinne hindurchschwenken, so daß Eimerleiter und Bandausleger nach der gleichen Baggerseite gedreht werden können, ohne die Schwerpunktlage des Gerätes zu verändern.

Der Bagger hat eine elektrische Gleichstromausrüstung. Die beiden Fahrwerksmotoren haben Leonard-Schaltung. Neben den üblichen Wind- und Schwenkwerken, Eimerketten- und Bandantrieben werden die Spannvorrichtungen für die Eimerkette und die beiden Planierpflüge elektromotorisch angetrieben. Der Förderbandausleger besitzt ein elektrisch betriebenes Hubwerk, das nur beim Beladen von Wagen benutzt wird, beim Zusammenarbeiten mit der Förderbrücke aber abgeschaltet ist. Die Tragrollen, auf denen die Raupenbänder laufen, sind gruppenweise durch Druckzylinder gegen die Rahmen der Raupenfahrwerke abgestützt und können sich jeder Lage der Raupenplatten anpassen.

Die sonstigen Hauptangaben des Baggers sind: Leistung 850 m<sup>3</sup>/h, Eimerinhalt 425 l, Baggertiefe und Abtraghöhe je 10,5 m, Länge des Förderbandauslegers 12 m, Gewicht 335 t, spez. Bodendruck unter den Raupen 1,2 kg/cm<sup>2</sup>.

Patentschau.

Verfahren zum Vortreiben von Tunneln oder Kanälen in schwimmendem Gebirge. (KI. 19 f, Nr. 590 413 vom 19. 7. 1929 von Bauschäfer AG für bergmännischen Untergrundbahn- und Tunnelbau in Berlin.) Um einen schnellen Ausbruch des Tunnels und ein leichtes und schnelles Ausschachten des zwischen den verfestigten Wänden befindlichen unverfestigten Erdreichs zu erreichen, werden die Brustschilde durch eine wandförmige Verfestigung des hinter ihnen befindlichen Erdreichs mittels in das Erdreich eingedrückter physikalischer oder chemischer Verfestigungsmittel verstärkt. Die Verfestigung geschieht nicht vollkernig, sondern in axialen Abständen voneinander. In der Vortriebsstrecke sind ringförmige Vortriebschilde *a* aufgebaut, und die jeweilige Ortsbrust wird durch Brustschilde *s* gesichert. In das Erdreich *e* werden über die ganze Tunnelquerfläche verteilte Rohre *r* mit Druckluft oder mechanisch eingetrieben, in die die Verfestigungsmittel eingedrückt werden. Beim Eintreiben der Rohre *r* in Achsenrichtung des Tunnels (Abb. 1) entsteht eine verfestigte Wand *w*<sub>1</sub> im Abstände von der jeweiligen Ortsbrust. Werden dagegen die Rohre *r* (Abb. 2) in einer von innen nach außen abnehmenden Länge eingetrieben und strahlig angeordnet, so wird außer der Wand *w*<sub>2</sub> auch noch eine Mantelfläche *m* verfestigt. Nach Abbinden der zu verfestigenden Erdmasse wird das zwischen den Brustschilden *s* und der Wand *w*<sub>2</sub> befindliche Erdreich, die verfestigte Wand *w*<sub>1</sub> und das zwischen *w*<sub>1</sub> und *w*<sub>2</sub> befindliche lockere Erdreich *e* von oben nach unten ausgeschachtet. Alsdann werden die Vortriebschilde *a* über die neue Ortsbrust hinaus vorgetrieben, die Tunnelauskleidung *b* eingebaut und hierauf durch die neue Ortsbrust hindurch die Rohre *r* eingetrieben und ein Abstand von der Wand *w*<sub>2</sub> eine neue Wand gebildet.

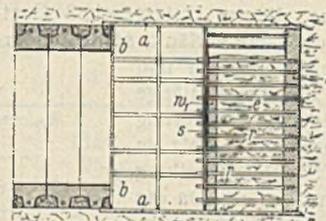


Abb. 1.

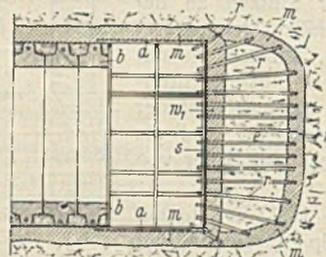


Abb. 2.

Personalmeldungen.

Preußen. Ernann: der Regierungs- und Baurat Klett bei der Regierung in Merseburg zum Oberregierungs- und -baurat. Die Regierungsbauräte Bartholdi bei der Regierung in Liegnitz, Breustedt bei der Regierung in Ansbarg und Lippert bei der Landesanstalt für Gewässerkunde in Berlin zu Regierungs- und Bauräten. Die Regierungsbaumeister Goebel in Lötzen, Gunzelmann in Aachen, Obitz in Kottbus, Pakusa in Marne, Soldan in Küstrin und Starkowski in Dt. Krone zu Regierungsbauräten.

INHALT: Die Fortentwicklung der landwirtschaftlichen Bewässerung unter Verwertung der städtischen Abwässer. — Aus dem wasserbaulichen Arbeitsgebiet der bayerischen Staatsbauverwaltung. (Fortsetzung.) — Bemerkenswerte Ausführungen neuzeitlicher Holzbauten. (Schluß.) — Vermischtes: Ergänzung der Deutschen Eisenbetonbestimmungen 1932. — Der Raupenschwenkbagger für die Bedienung der Raupenband-Förderbrücke der Gewerkschaft Hürtherberg (Rhld.). — Patentschau. — Personalmeldungen.

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