

## KONSTRUKTION UND BAUAUSFÜHRUNG

MASSIV-, EISENBETON-, EISEN- UND HOLZBAU

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

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

### Eisenbetonbauten für die Lagerung von Massengütern der Rheinisch-Westfälischen Industrie.

Von A. Konrad, Ob.-Ing. der „Hochtief“ A.-G. für Hoch- und Tiefbauten in Essen. (Hierzu die Abb. S. 131—133.)



erarbeitung von Massengütern, die unter Verwendung hoher Temperaturen zum Enderzeugnis umgeformt werden, ist das bes. Kennzeichen des rheinisch-westfälischen Industriegebietes, die in der Hauptsache auf dem Vorkommen der Kohle beruht. Die Herstellung solcher Erzeugnisse im Ruhrgebiet erscheint nach einem alten Erfahrungssatz in dem Falle lohnend, wenn die Transportkosten des Rohproduktes in das Ruhrgebiet geringer sind als die Transportkosten der für den Umwandlungsprozeß erforderlichen Kohle zum Gewinnungsort des Rohproduktes. Ersichtlich ist es somit eine Frage der Transportkosten, von denen die Entstehung und Weiterführung ganzer Fabrikationszweige abhängig ist. In der folgerichtigen Durchführung dieses Grundgesetzes muß auch in jedem Betriebe eine derartige Lagerung der Grundstoffe vorgesehen sein, daß die Wiedervernahme zur Weiterverarbeitung nur mit den geringsten Mehrkosten verbunden ist.

Bei dem Aufbau neuer Werke oder dem Umbau der bereits bestehenden, sind es neben der Verwendung neuartiger Maschinen gerade diese Überlegungen, die für die Errichtung von Neubauten bestimmend sind. Da der Weg vom Lagerplatz des Rohstoffes bis zur Verwendungsstelle desselben so kurz als möglich sein soll, ergibt sich die Notwendigkeit, die Lagerplätze tunlichst in das Innere des Betriebes zu verlegen. Des weiteren verlangt die Wirtschaftlichkeit des Betriebes, daß die Wiederverladung der Rohprodukte entweder selbsttätig oder maschinell unter Aufwendung geringster Arbeitskräfte erfolgt. Beide Bedingungen zwingen zur Errichtung von Lagerbauten auf beschränktem Raum unter Verwendung großer Baukonstruktionen. In bedeutendem Umfang wird jetzt für derartige Bauten der Eisenbeton als Konstruktionsmaterial benutzt. Seine große Verwendungsfähigkeit für diese Aufgaben zeigt sich an den zahlreichen in den letzten Jahren ausgeführten Anlagen.

Bei der Errichtung des neuen Stahlwerkes des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Höntrop, ist eine Halle für die Lagerung des Schrottes vorgesehen. Der auf dem Anschlußgleis angelieferte Schrott wird durch einen Magnetkran von 5 t Tragkraft gefaßt, entladen und auf den Schrottplatz gebracht, der 160 m lang und 30 m breit bis zu einer Höhe von 7 m vollgepackt werden kann, während die Rauchrohre der Öfen unter diesem mit Aussparungen in den beiden Anschlußmauern durchgeführt sind. Zum Abschluß des Schrottplatzes wurde einseitig eine 1,20 m hohe Mauer errichtet, gegen die sich die Böschung des Schrottplatzes anlehnt und die gleichzeitig als Entladerampe dient. Auf der andern Seite bildet eine 7 m hohe Mauer aus Eisenbeton die Abgrenzung des Schrottplatzes gegen die Ofenhalle und

des daselbst durchgeführten Gleises. Diese Mauer (Abb. 2, S. 131 u. 4, S. 132) hat die auf Höhe 7 m verlegte Bühne der Ofenhalle zu tragen und hat in ihrem oberen Teile Aussparungen für die Belichtung der Ofenhalle. Sie zeigt einen eigentümlichen Querschnitt, der statisch äußerst ungünstig wirkt, jedoch durch das Lichtraumprofil des Gleises bedingt war. Die exzentrisch aufruhende Lasten der Bühne bewirken eine Erhöhung des Umsturzmomentes und damit auch eine erhöhte Beanspruchung der ganzen Mauer durch Biegemomente.

Der Neubau der Zementfabrik der Gelsenkirchner Bergwerks-Aktien-Gesellschaft in Gelsenkirchen wurde in den Jahren 1922—1924 innerhalb des alten Werkes in nächster Nähe der Hochöfen errichtet. Seine Lage innerhalb des alten Werkes war trotz der beschränkten Raumverhältnisse dadurch gegeben, daß die Transportkosten der Schlacke bis zur Verarbeitungsstelle gering zu halten sind. Die Fabrik selbst hat eine Tagesleistung von mehreren tausend Tonnen Zement und bedarf für den ununterbrochenen Betrieb eines gelagerten Vorrates an Klinkern bis zu 7 000 cbm. Zu seiner Aufnahme wurde ein Klinkerbunker aus Eisenbeton

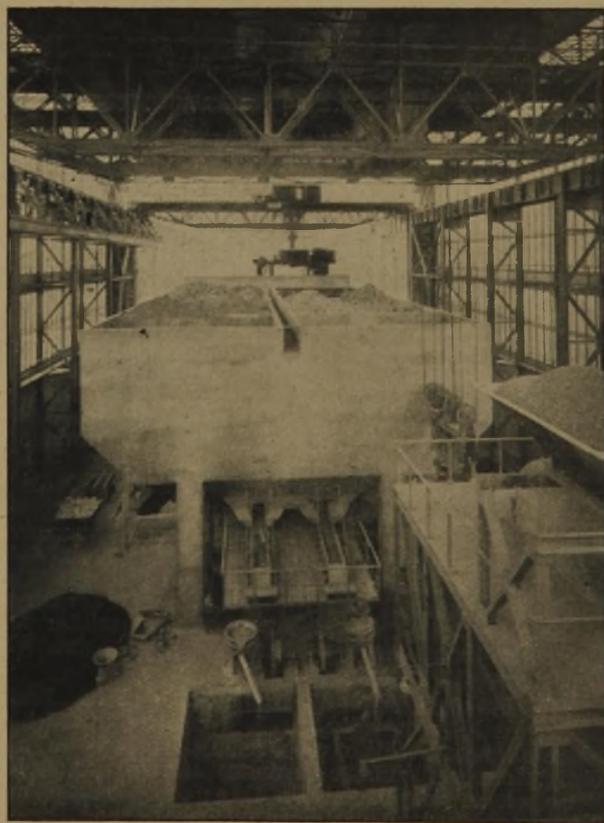


Abb. 1. Erz- und Dolomit-Bunker. Neues Stahlwerk des Bochumer Vereins. (Abb. 8, S. 132.)

mit eiserner Überdachung errichtet. Die Zuführung und der Abtransport der Klinker erfolgt mittels Greifkranes. Die Konstruktion der Wände, die schematisch in Abb. 5, S. 132, dargestellt ist, besteht aus einfachen 13 m hohen Winkelstützmauern, die an ihrem oberen Ende Konsolen für die Kranbahn besitzen. Diese Mauern haben außer dem seitlichen Schub der Füllung und der Kranbahnlasten auch die wagerechten Kräfte der Dachkonstruktionen aufzunehmen. Die Wände mußten auf den Innenseiten mit Rücksicht auf die ungehinderte Bewegung der Krane vollständig eben bleiben und durften auch nach außen mit Rücksicht auf die andern Konstruktionen des Neubaus keine Vorsprünge zeigen, sodaß die Winkelstützmauer als einfache, im Fuß eingespannte Platte ausgebildet wurde. Diese Konstruktion bietet durch das gleichförmig hohe Trägheitsmoment bei entsprechender Bewegung die beste Gewähr gegen ungleichmäßige Bodensenkungen, die auf dem ganzen Gelände der Zementfabrik zu erwarten sind. Abb. 9, S. 133, zeigt eine Außenansicht des mächtigen Bunkers.

Während bei diesen Bauwerken die Ablagerung, die Entnahme der Materialien und der Transport derselben zur Verwendungsstelle mit Hilfe derselben Krankonstruktionen erfolgt, mit denen die Lagerung vollzogen wird, ergibt sich bei rollendem Material, wie Erz, Kalkstein, Koks oder Kohle eine einfache Beförderung dadurch, daß das zu lagernde Material mit Hilfe von Kranen, Becherwerken oder anderen Hebevorrichtungen über den Bunker gehoben wird, um dann selbsttätig im freien Fall den Bunker zu durchdringen. Die Entnahme erfolgt dann am Fuße des Bunkers durch mechanisch betriebene Verschlüsse in vorbeifahrende Wagen, die den einzelnen Betrieben angepaßt sind.

So wurde in einer Halle des Höntroper Werkes ein Doppelbunker aus Eisenbeton zur Aufspeicherung von Erz, Kalk und Dolomit errichtet, von dem aus die gelagerten Materialien dem Ofen zugeführt werden. Die beiden Bunker stehen nebeneinander, wobei der Erzbunker auf einer durchgehenden Platte, der Kalk- und Dolomitbunker auf Einzelstützen gegründet ist. Sie enthalten zur Aufnahme des verschiedenen Materials je 6 Zellen und als Zugang zu diesen einen durchgehenden Laufsteg in der Mitte.

Die Füllung des Bunkers erfolgt durch einen Greifkran in 10 m Höhe, durch den das anrollende Material gehoben, seitlich bewegt und in die einzelnen Zellen entladen wird. Das Abziehen wird durch Bleichert'sche

Verschlüsse geregelt, die teils wagerecht verschiebbar, teils aufklappbar sind. Der Schutz der Innenwände geschieht durch Estrich mit Stahlspänen, der Schutz der Trichterböden durch einbetonierte Schienen, derart, daß auf den Schienenköpfen das Abrutschen des Materials stattfindet. Abb. 1, S. 129 u. 3, S. 131, zeigen den fertigen Bunker, Abb. 11, S. 133, seine gesamte Einrichtung während des Baues. Die Konstruktion des Bunkers war durch die Zelleneinteilung und die Anordnung der Verschlüsse gegeben. Die Zellenwände sind gegenseitig verspannt, die Trichterböden spannen sich als Platten zwischen die Hauptträger, die auf je zwei Stützen mit einem 3,5 m auskragenden Ende ruhen. Der schematische Querschnitt, Abb. 8, S. 132, läßt ohne weiteres die Konstruktionsgedanken erkennen.

In ähnlicher Weise wurde bei der Erweiterung der Duisburger Kupferhütte die Lagerung von Erz, Koks und Kalkstein vorgesehen. Hierzu wurde ein Bunker mit je zwei Erz-Koks- und -Kalkstein-Taschen errichtet, dessen Oberkante auf 16 m über Hüttenflur gelegen ist, während die Entnahme durch Züblin'sche Verschlüsse an der untersten Stelle des Bunkers auf Fuß — 2,44 m unter Hüttenflur erfolgt. Durch die Entnahmeöffnungen gelangt das Material in die Zubringerwagen, die auf einem Gleis in Höhe — 6,64 m unter Hüttenflur rollen. Abb. 6 und 7, S. 132 zeigen den Längs- und Querschnitt der Bunker.

Die Wände und Böden dieses Bauwerks sind zum Schutze gegen Beschädigungen durch das herabrollende Material im Innern durchweg mit eisernen Platten bedeckt, die mit der Eisenbetonkonstruktion verschraubt sind. Der ganze Bunker ruht zur gleichmäßigen Übertragung des Druckes auf den Boden auf einer etwa 3 m starken Fundamentplatte auf. Abb. 12, S. 133, zeigt eine Gesamtansicht des Bunkers.

Der gleiche Grundgedanke wird für die Aufspeicherung und Lagerung der Kohle heute bereits bei allen diesen Lagerorten verwendet, wie die zahlreichen neuartigen Kesselhäuser beweisen, bei denen die Bunker über den Feuerungen liegt. Die besonderen Eigenschaften der Kohle und des Betriebes erfordern besondere Einrichtungen und besondere Bauwerke, für die zum Teil Eisen, zum größeren Teil aber Eisenbeton verwendet wurde.

Überall sind es die gleichen Überlegungen, die die Werksverwaltungen des Ruhrgebietes veranlassen, Neuanlagen für die Lagerungen der Materialien zu schaffen, um Ersparnisse an Arbeit und Erzeugungskosten zu erzielen, wobei der Eisenbeton als Konstruktionsstoff den Anforderungen meist am besten entsprochen hat. —

## Ausführungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des Automobil-Straßen-Baues\*).

Vom Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. Brix, Berlin-Charlottenburg.



Wenn ich heute von Ausführungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des Automobil-Straßen-Baues spreche, so tue ich dies unter dem Eindrucke einer amerikanischen Reise, die ich im April d. J. behufs Teilnahme am internationalen Städtebaukongreß in New York unternommen habe, und bei welcher Gelegenheit ich mich auch über das amerikanische Straßenbahnwesen unterrichtete.

Zu meinen Ausführungen muß ich mich auf die bekanntesten und erfolgreichsten Straßenherstellungsweisen nach ihren wesentlichen Merkmalen beschränken. Das Ergebnis der Beurteilung für ihre Eignung zum Automobilbetrieb setzt sich dabei zusammen aus offiziellen Berichten, sowie mitgeteilten Erfahrungsergebnissen und aus der persönlichen Meinung, die ich mir auf Grund solcher Nachrichten im Zusammenhang mit meinen persönlichen Wahrnehmungen und Erfahrungen gebildet habe.

Ich benutze hierbei, die in diesem Jahre im „Zementverlag“ erschienenen Veröffentlichungen, namentlich das ausgezeichnete Büchlein von Prof. Dr. Ing. Kleinlogel über „Nordamerikanische Betonstraßen“ die ausführlichen Reiseberichte von Baurat Dr. Riepert „Automobilstraßen in Amerika“, „Betonstraßen in Amerika“ und „Das oberitalienische Automobilstraßennetz“, ferner das Büchlein von Ob. Baurat Reiner „Der gegenwärtige Stand des Kraftwagenverkehrs und des Baues von Kraftwagenstraßen“

und die vom Zementverlag herausgegebene Abhandlung „Automobilversuchsstraßen in Nordamerika und ihre Ergebnisse“, außerdem verschiedene amerikanische Originalberichte, ferner den demnächst im Druck erscheinenden Reichsbericht des Hrn. Stadtbaurats Jentsch über „Aussichten und Aufgaben für den deutschen Straßenbau“, Ergebnisse einer Studienreise durch Holland, England, Frankreich und Schweiz im Mai d. J. und eine sehr eingehende Schrift des Hrn. Regbmstr. Dr. Karl Haller: „Übersicht über den Stand des amerikanischen Straßenbauwesens — unter Beschränkung auf den Bau von Beton- und bituminösen Decken“, usw.

Manche glauben von einer Psychose sprechen zu können, die das Volk ergriffen habe, wenn es fordere, daß nun im großen Maßstabe Straßen besser unterhalten und so verändert oder neu hergestellt werden, daß sie einen betriebsfähigen Automobilverkehr erlauben. Aber von Psychose kann in Wirklichkeit keine Rede sein, lediglich die unerträgliche Notwendigkeit, im ganzen Volksinteresse dem Automobilverkehr diejenigen Bahnen zu verschaffen, welche ihn befähigen, ohne Schädigung von Gesundheit und Volksvermögen und unter Vermeidung von Gefahren und Schädigungen des Einzelnen seine Aufgabe durchzuführen, ist es, die gebieterisch eine andere Straßenwirtschaft fordert.

\*) Vortrag auf der Tagung der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau am 20. Juli 1925.

Es steht für die überwiegende Mehrzahl der Straßenbaufachmänner und der Nutznießer der Straße fest, daß die gewöhnliche Schotterstraße für den neuzeitlichen Verkehr unzureichend ist.

Von einer jeden guten Straße muß ein tragfähiger, trocken gelegter Untergrund, ein fester Unterbau oder Fundament und darüber eine widerstandsfähige, wenig Staub und Schmutz abgebende Fahrbahn gefordert werden. Die alten römischen Staatsstraßen sind diesen Ansprüchen gerecht gewesen und mit ihrem festen Unterbau und der aus Beton oder aus mächtigen Quadern bestehenden Fahrbahn würden sie heute noch höchsten Ansprüchen genügen.

Redner gibt dann ein Bild von der Entwicklung des Straßenbaues seit Ende des 18. Jahrh. seit Erfindung der Macadambauweise und der Schotterstraße auf Packlage, über die Staubbekämpfung durch Oberflächenteerung, die Innenteerung, die Kleinpflasterstraßen und schließlich die Betonstraßen, die namentlich in Nordamerika weite Verbreitung gefunden haben.

Das Ergebnis einer Rundfrage des deutschen Straßenbauverbandes über die gemachten Erfahrungen mit dem Bauen neuzeitlicher Straßendecken ist im allgemeinen noch ein recht mäßiges gewesen. Nach den erhaltenen Auskünften ist hartes Steinpflaster mit Fugenverguß bei gutem Unterbau dem schwersten Verkehr gewachsen, wobei der allgemeine Grundsatz zu beachten ist, daß der neuzeitliche Verkehr eine möglichst ebene Oberfläche verlangt. Riehlenpflaster ist deshalb dem Kopfsteinpflaster vorzuziehen. In feuchtem Klima und in Steigungen werden Basalt und Ilsecker Schlackenstein, wohl Schlackenstein überhaupt, zu glatt.

Das Holzpflaster, das sich besonders in Bremen bewährt hat, wird zweckmäßig als Brückenbelag angewandt.

Das Kleinpflaster hat sich für mittleren und schweren Verkehr sehr bewährt und erfordert bis jetzt die geringsten Unterhaltungskosten. Bitumenverguß möchte ich hierbei besonders empfehlen.

Die gewöhnlichen Oberflächenteerungen und ähnliche Verfahren sind nach den Auskünften nur mittlerem Verkehr gewachsen, und für feuchte sowie schattige Straßen ungeeignet. Immerhin wird bei jährlich ein bis zweimaliger Teerung die Dauer der Schüttung verdoppelt.

Bei Innenteerung und bituminösen Ausführungen ist die Lebensdauer der Straßen gegenüber der wasser gebundenen Schotterdecke im allgemeinen die vierfache. Einige patentierte Verfahren seien auch schwerstem Verkehr gewachsen. Dauernde Ausbesserungen sind nicht zu umgehen. Sowohl Asphaltmacadam als Teerpechmacadam haben Erfolge aufzuweisen, auch das Kaltasphaltverfahren. Es sind aber auch ungünstiger lautende Urteile eingegangen, weshalb es noch eingehenderer Erfahrungen bedarf. Das gleiche ist der Fall bei der Verwendung von kaltem Teer und Bitumenemulsion, worüber von anderer Seite zum Teil recht günstige Erfahrungen gemeldet werden. —

Über Betonstraßen liegen in Deutschland nur wenig Erfahrungen vor. Die älteren Betonstraßen, z. B. das Kieserlingpflaster, haben manche Mißerfolge aufzuweisen gehabt. In den meisten Verwaltungen ist Klein- und Großpflaster in beträchtlichem Umfange vorgesehen. Oberflächenteerungen sollen in mehreren Provinzen ausgeführt werden. Betonstraßen mit und ohne Eiseneinlagen sind im Staate Sachsen und in Anhalt geplant, während Asphaltstraßen verschiedener Ausführungen in Brandenburg, in Bayern, in der Rheinprovinz, in Wies-

baden, Hessen, Oberschlesien, Westfalen und anderen Orten vorgesehen sind. Teermacadamverfahren werden in Wiesbaden, Hannover, Kassel u. a. Orten ausgeführt werden. An diese Ausführungen werden sich weitere Erfahrungen knüpfen; namentlich aber werden uns die Ergebnisse der ausgeführten Versuchsstraßen im Aus- und Inlande und die Erfahrungen wertvoll sein, welche die im Auslande hergestellten neuen Automobilstraßen, u. a. auch die neue Automobilstraße von Mailand nach den oberitalienischen Seen, die den tatkräftigen Initiative des Ing. Puricelli ihre Entstehung verdankt, uns liefern werden. Die vom deutschen Straßenbauverband unter teil-

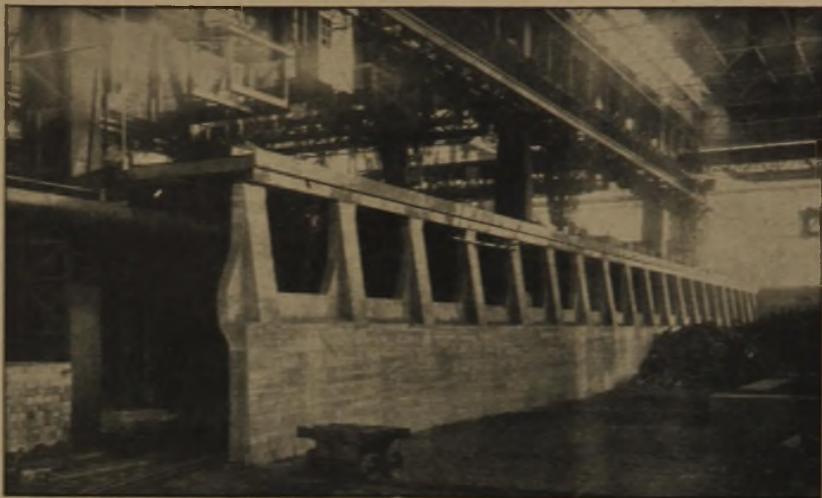


Abb. 2. Eisenbeton-Schrottplatz-Abschluß im neuen Stahlwerk des Bochumer Vereins. (Vgl. Abb. 4, S. 132.)

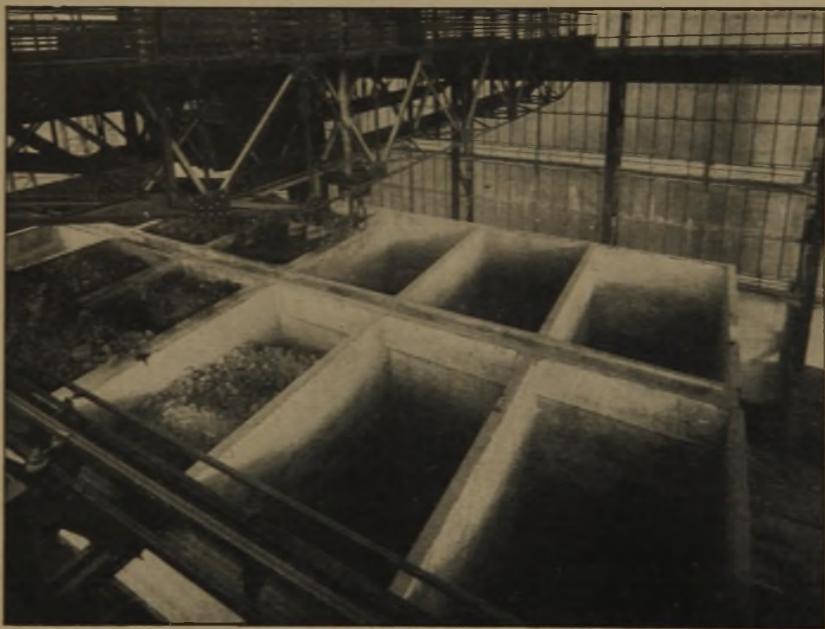


Abb. 3. Erz- und Dolomit-Bunker (Aufsicht) des Bochumer Vereins. (Vgl. Abb. 8, S. 132.)

Eisenbetonbauten für die Lagerung von Massengütern in der Rheinisch-Westfälischen Industrie.

weiser Mitwirkung der Studiengesellschaft unter der technischen Oberleitung des Hrn. Ob.-Baurat Nagel erbaute Versuchsstraße bei Braunschweig zur Ermittlung der Einwirkung der Kraftwagen auf die Fahrbahn ist in dieser Beziehung von besonderem Interesse; auf die hierüber herausgegebene Denkschrift verweise ich hiermit.

Die Fahrbahnen dieser Versuchsstraße bestehen aus Kleinpflaster, aus gewöhnlicher Chausseierung, aus Chausseierung mit Bitumen-Oberflächendichtung (Spramexasphalt), aus Asphalt-schotter mit Innenasphaltierung, ausgeführt von der Westdeutschen Wegebaugesellschaft in Düsseldorf, wobei einerseits Petrolasphalt von der Rhonania und andererseits Bitumen der Mexiko-Bitumen-



tember 1926 in Mailand stattfinden soll, Fragen, mit denen wir uns auch in Deutschland beschäftigen, auch wenn wir nicht in der Lage sein sollten, in Mailand in Gedankenaustausch mit ausländischen Fachmännern offiziell einzutreten. Es werden in Mailand bezüglich Bau und Unterhaltung der Straßen behandelt werden:

1. Verkehrsbeobachtungen. Einheitliche internationale Grundsätze für die Aufstellung von Verkehrsstatistiken.
2. Stadterweiterungen und -verbesserungen im Hinblick auf die Verkehrsinteressen, und allgemeine Verkehrsregelung in den Städten.
3. Autostraßen. Umstände, welche die Anlagen besonderer Straßen rechtfertigen. Zuständige Behörden, Aufbringung der

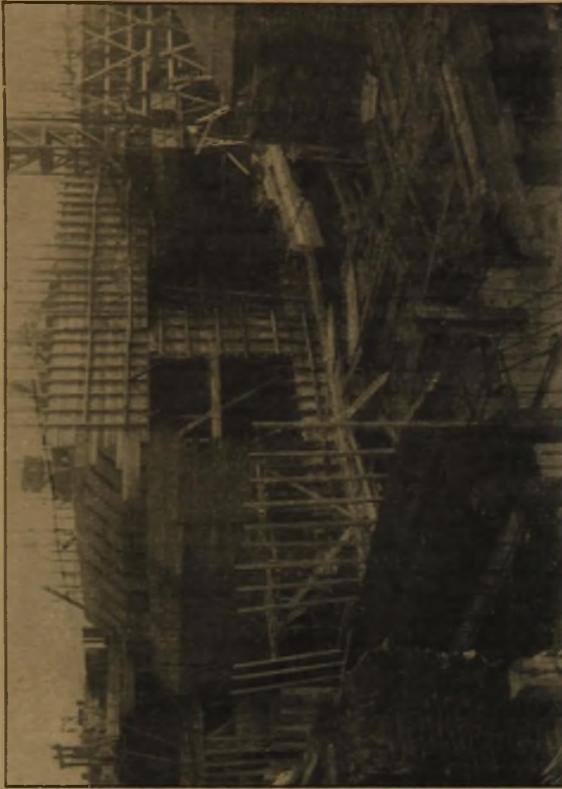


Abb. 10. Ausführung des Bunkers in Abb. 12.

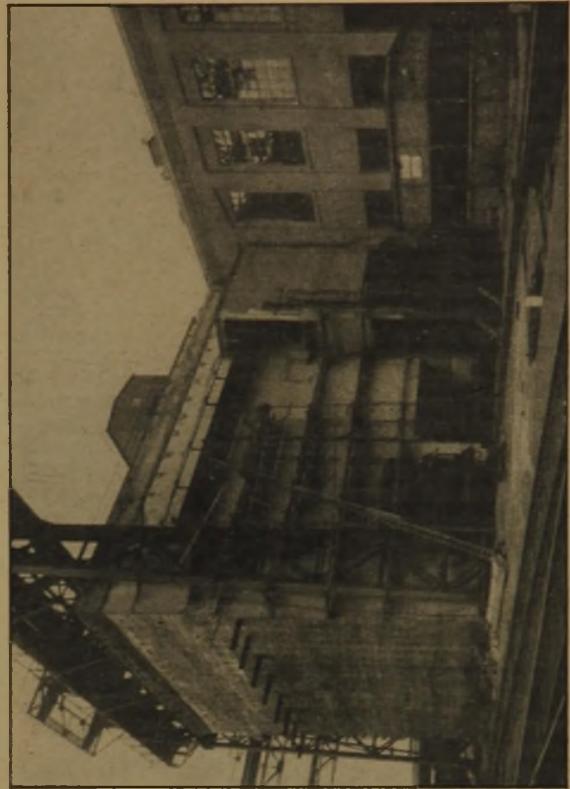


Abb. 12. Duisburger Kupferhütte. Erz- und Kalkstein-Bunker. Fertige Anlage.

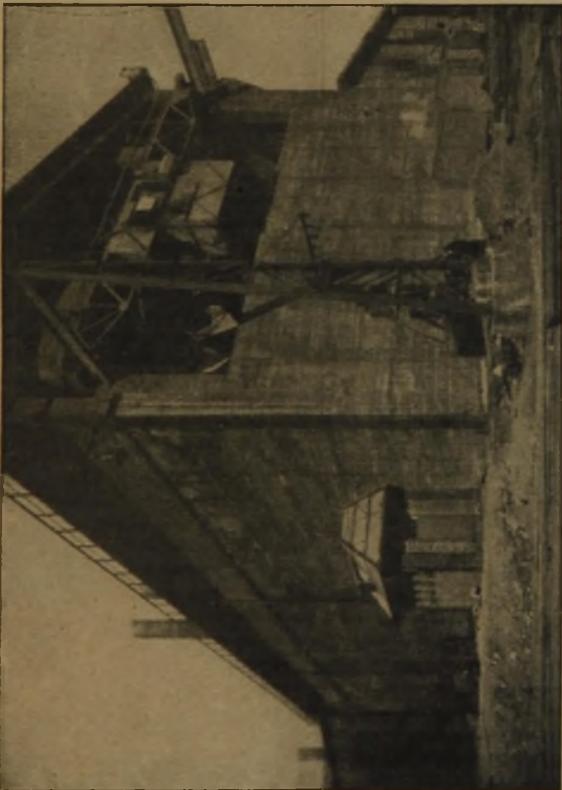


Abb. 9. Gelsenkirch. Bergw. A.-G. Klinkerbunker.

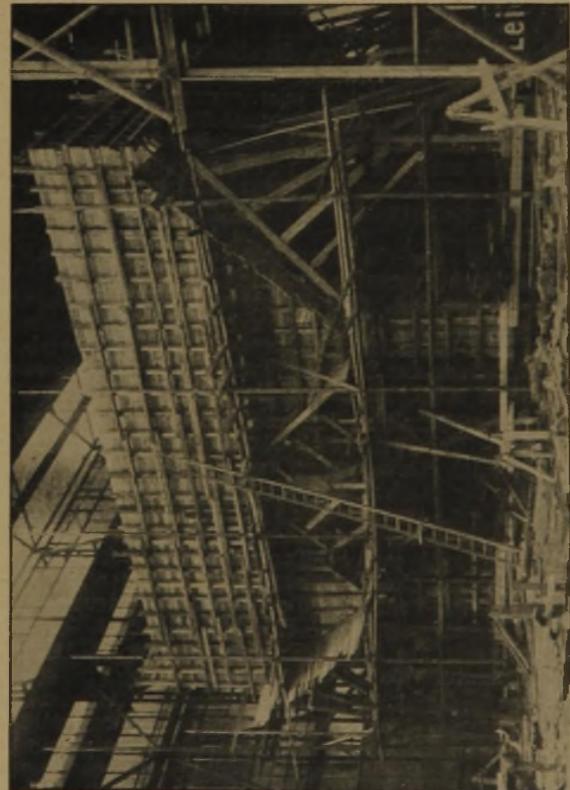


Abb. 11. Bochumer Verein. Erz- und Dolomit-Bunker. Einrüstung zur Betonierung. Eisenbetonbauten für die Lagerung von Massengütern.

1. Betonstraßen, insbesondere Fortschritte in der Anwendung der Baustoffe zur Herstellung von Straßenbefestigungen in Zementbeton.

2. Straßenbefestigungen aus Bitumen und Asphalt. Forderungen an die Baustoffe, Bindemittel und Zuschlagstoffe.

3. Einheitliche Angaben und Anforderungen an Steinkohlenteer, Bitumen und Asphalt.

Im Hinblick auf Verkehr und Betrieb wird verhandelt über:

Mittel, Beihilfe öffentlicher Körperschaften, Benutzungsgebühren, Verkehrsregelung, sowie Verbindung mit öffentlichen Wegen im Hinblick auf Schönheit und Verkehr im allgemeinen.

Auch über Landes-Hauptstraßenrouten sollte m. E. gesprochen werden. Es ist für Deutschland eine der aller-nächsten Aufgaben, ein großzügiges Verkehrsstraßennetz im Anschluß an die großen Hauptstraßen des Auslandes

festzulegen. In dieser Beziehung hat das sächsische Finanzministerium bereits vorgearbeitet und unter besonderer Leitung des Herrn Minist.-Rat Dr. Speck schon ein Verkehrsstraßennetz für Autodurchgangsstraßen in Deutschland aufgestellt.

Im einzelnen möchte ich zum Schluß in regelloser Reihe noch auf einige Ergebnisse, sowie besondere Erfahrungen usw. hinweisen. Die Betonstraße ist der heute in den Vereinigten Staaten erfolgreichste Straßentyp, soweit es sich um die Landstraßen handelt. Die Erfahrung zeigt, daß bei Betonstraßen die nicht unterstützten Ecken, die Ränder und die Längsseiten die schwächsten Stellen der Decke sind. Daher hat sich entweder eine Verstärkung der Decke an diesen Stellen oder die Einlegung von Bewehrungsseisen, Rundstäben, schließlich auch beides bei besonders starkem und schwerem Verkehr, als nützlich erwiesen. Die Rissebildung ist bei Betondecken unvermeidlich. Durch Anordnung von Dehnungsfugen, Quersfugen alle 6 bis 10 m und eine Längsmittelfuge bei Straßen über 6 m Breite lassen sich aber die Risse an diese Fugen bannen. Sie lassen sich derart meistern, daß sie abgesehen von Haarrissen mit den vorgesehenen Dehnungsfugen übereinstimmen. Bei, während kalten Wetters gebauten Betonstrecken zeigten sich 12 mm starke Dehnungsfugen zu schmal, beim Eintritt wärmerer Tage entstanden Preßfugen, wodurch der Beton gesprengt wurde. Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft sind bei Ausführung der Betondecken besonders zu beachten. Die Wasserzugabe ist hiernach zu regeln.

In den Vereinigten Staaten wird angenommen, daß eine zweckmäßig angeordnete Eiseneinlage die Lebensdauer der Decke um  $\frac{1}{2}$  verlängert. Es ist in Amerika gelungen, Betondecken auszuführen, ohne daß Längsrisse auftauchen. Dies wird auf die Kantenverstärkung und die sorgfältige Behandlung des Betons nach dessen Einbau zurückgeführt. Möglichst trockene Mischung wurde hierbei bevorzugt. — Darüber, ob eine Betondecke in zwei Schichten oder als Einheitsdecke zweckmäßiger ausgeführt wird, sind die Meinungen noch geteilt.

Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß auch das Zementbeton-Spritzverfahren, das Torketverfahren und das sogenannte Kraftverfahren zur Herstellung von Straßendecken mit Erfolg angewendet werden könnten.

Auf Dammschüttungen und neuen Brückenrampen sollten die endgültigen Straßendecken erst nach 1 bis 2 Jahren hergestellt werden.

Bei der Konstruktion des Straßenkörpers muß berücksichtigt werden, ob er auf Dämmen oder in Einschnitten, auf aufgeschüttetem oder gewachsenem Boden liegt. Bei Betondecken und Betonunterbau auf Dämmen sind größere Stärken und mehr Eiseneinlagen zu fordern, als wenn es sich um Betondecken in Einschnitten handelt.

Beton aus Schlackenschotter hat sich gut bewährt, und die Schlackenbetonstraßen zeigen praktisch eine tadellose Oberfläche.

Hinsichtlich der bituminösen Straßendecken sei noch Folgendes bemerkt:

Es steht heute fest, daß die eigentliche Tragschicht einer Bitumendecke der Sand ist, während das Bitumen lediglich als Kitt und Klebemittel wirkt, und der Mineralstaub zur Ausfüllung der Zwischenräume dient, wobei diese drei Stoffe eine möglichst dichte Masse ergeben müssen.

Ein zu hoher Gehalt an Bitumen und ein zu geringer Prozentsatz des Feingemenges ist nicht nur überflüssig, sondern gibt auch Veranlassung zum Schieben und zur Wellenbildung der Asphaltfläche. Möglichst große Dichtigkeit ist eine gute Gewähr gegen Schieben des Asphalts. Interessant ist, daß nach amerikanischen Vorschriften kein bituminöses Material zur Straßenherstellung verwendet werden soll, wenn die Temperatur im Schatten unter 50° F. = 10° C. ist, wenn sich die Oberfläche in feuchtem oder sonst in ungeeignetem Zustande befindet. Die Mengenbestimmung des bituminösen Baustoffes soll sich auf eine Temperatur von 25° C. beziehen.

Über die Zweckmäßigkeit der Herstellung von verhältnismäßig dünnen bituminösen Überzügen, etwa unter 2 cm, auf Betonstraßenflächen sind die Meinungen geteilt. In Rhode Island hat sich das Kaltmischverfahren zum Bau von Asphaltmacadam Straßen bewährt. Bei sehr schwerem Fuhrwerksverkehr und bei sehr gemischtem Verkehr wurden diese Decken, wenigstens in Rhode Island, weniger geeignet gefunden.

Der amerikanische Ingenieur nennt Asphaltbeton ein inniges Gemisch von Schotter, Sand, Kalksteinmehl und Asphaltzement. Asphaltzement wird das natürliche oder aus Petroleumdestillation gewonnene Bitumen (Mexikobitumen) genannt, dessen in Schwefelkohlenstoff löslicher

Bitumengehalt nach amerikanischen Vorschriften nicht weniger als 99,5 v. H. bei nicht über 20 v. H. Gehalt an festem Kohlenstoff sein darf.

Das Streuen von Portlandzement auf die fertig gewalzte Walzasphaltdecke hat sich im Staate Ohio als zweckmäßig gezeigt. Es bildet sich dadurch eine feste gleichmäßige Haut.

In Detroit wird neuerdings für die Hauptverkehrsstraßen eine 20 cm starke Betongründung und darüber eine 8¼ cm starke Walzasphalt-Oberschicht ausgeführt. Ich bemerke hierzu, daß nach Erfahrungen, die neuerdings in Charlottenburg, auch in London gemacht worden sind, bei sehr schwerem Verkehr eine Stärke von 20 cm nicht mehr ausreicht, und bis zu 30 cm Stärke gegangen werden muß, sofern man es nicht mit einem besonders festen guten Untergrund zu tun hat. — An dieser Stelle mögen auch noch die Teerzementdecken kurz erwähnt werden, die anscheinend mit Erfolg von einer Oldenburger Firma ausgeführt werden.

In Belgien sind kürzlich Straßendecken aus Solidität-Beton mit anscheinendem Erfolg ausgeführt worden. Es handelt sich um hochwertigen Zement mit Kieselsäurezusatz. In Deutschland wird dieses Verfahren durch die Deutsche Solidität-Zentrale in Köln vertreten.

Neuerdings wird auch Schliemanns Straßenkitt, Bimex genannt, zur Ausbesserung und Herstellung von Straßendecken empfohlen. Er wird heiß bei einer Temperatur zwischen 140 und 180° C. aufgetragen. — Zum Schlusse möchte ich noch auf einen Aufsatz in der Deutschen Bauzeitung Nr. 21 vom 14. 3. 25 von Beigeordnetem Ehlgöt, Essen, „Der Einfluß des Kraftfahrzeugverkehrs auf Städtebau und Siedlungswesen“ aufmerksam machen. —

Nur kurz sei mir auch noch gestattet, die Neignungsverhältnisse, Straßenbreiten und -Krümmungen im Hinblick auf den Autoverkehr zu besprechen. Als Fahrbahnbreite für eine Wagenspur sind bisher fast allgemein 2,5 m angenommen worden, etwa noch mit einem Zusatz von  $\frac{1}{2}$  bis 1 m (vgl. Jos. Brix „Die ober- und unterirdische Ausbildung der städtischen Straßenquerschnitte“, Berlin 1909, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn). Dieses Maß erscheint nicht mehr hinreichend. In England ist als Normalmaß ein solches von 10 Fuß gleich rund 3 m neuerdings teilweise vorgeschrieben. Auf dem Internationalen Städtebaukongreß in New York haben der frühere Präsident des Britischen Städtebauinstituts G. L. Pepler und ich, als Referenten über Hauptverkehrsadern, als Einheitsbreite des Fahrdammes für je eine Fahrspur das Maß von 2,75 m, ohne Widerspruch zu finden, empfohlen, und ich glaube, daß dieses Maß für mehr als zweispurige Straßen das Richtige trifft.

Das Auto ist nicht so empfindlich gegenüber starken Steigungen wie der von tierischer Kraft gezogene Wagen. Der Benzinverbrauch wächst praktisch genommen nicht erheblich bei Überwindung von Straßenstrecken größerer Steigung. Viel mehr fällt der Zustand der Fahrbahn ins Gewicht. Nach amerikanischen Erfahrungen erfordert eine schlecht unterhaltene Straße den doppelten Benzinverbrauch gegenüber dem auf einer tadellosen Fahrbahn. Und so kann auch im Flachlande bei Autostraßen zeitweise unbedenklich auf Steigungen bis zu 5 v. H. und im Berglande vielleicht bis zu 8 v. H. heraufgegangen werden. Ich habe in den Vereinigten Staaten Steigungen zwischen 8 und 15 v. H. und noch mehr z. B. in Pittsburg angetroffen, allerdings durchweg als Beton- oder Klinkerstraßen ausgeführt, auf welchen der Verkehr ohne Störung vor sich ging.

Bei den Straßenkurven ist eine ausreichende Sicht noch viel wichtiger als ein großer Krümmungshalbmesser. Alle Hilfsmittel, eine solche Sicht zu verschaffen, wie Abholzen, und Abtragung von Einschnittsmasse auf der Kurveninnenseite, sollten deshalb zur Anwendung kommen. Verbreiterung der Autostraßen in den Kurven unter 50 m Halbmesser, Herstellung einseitiger Neigung nach der Kurveninnenseite, Minderung des Längsgefälles, Erhaltung des Fahrdammes in bestem Stande, das sind die Forderungen, die an die gekrümmte Autostraße gestellt werden müssen. —

Der Bereitstellung guter für den Kraftwagenverkehr geeigneter Straßen stellen sich allerdings so große finanzielle Schwierigkeiten entgegen, daß sich ein befriedigender Zustand nur innerhalb eines längeren Zeitraumes und nur durch etappenweisen Ausbau und Neubau unserer Straßen erzielen läßt.

Der Freistaat Sachsen hat für das Rechnungsjahr 1925 für die Unterhaltung und Erneuerung seines Staatsstraßennetzes in einer Gesamtlänge von 3600 km 15,8 Mill. M. zur Verfügung stellen können. Das sind je km rund

4500 M. oder je qm Straße durchschnittlich fast 1 M. jährlich. Das würde für Preußen bei einem Straßennetz von rund 100 000 km etwa 450 Mill. M. und für Deutschland bei über 200 000 km Straßenlänge rund 1 Milliarde M. jährlich ausmachen, und dabei reicht aber ein durchschnittlicher Kilometerbetrag von jährlich 4500 M. für Unterhaltung und Erneuerung nebst sparsam bemessenem Um- und Neubau noch lange nicht aus. Ein Überschlag ergibt, daß die Unterhaltung der wichtigsten Durchgangsstraßen 1. Ordnung, die vielleicht für Deutschland mit 20 000 km Länge anzunehmen sein dürften, unter Herstellung neuer Decken, und eine mehr sorgfältige Unterhaltung von weiteren 40 000 km, z. T. durch streckenweise Teerung, und sparsamste regelmäßige Unterhaltung der übrigen Straßen einen jährlichen Betrag von 1040 Mill. M. erfordern würde. Diese Summe ist natürlich vorläufig nicht aufzutreiben; aber mit dem dritten Teil bis zur Hälfte dieses Betrages läßt sich immerhin einigermaßen Ordnung schaffen. Durch entsprechende Steuern und Abgaben sollten die genannten geringeren Beträge mindestens eingebracht werden, wobei gehofft werden muß, daß infolge des zunehmenden Autoverkehrs bald der dreifache Betrag dem deutschen Straßenbau zur Verfügung stehen wird.

Jentsch berechnet in seinem Berichte unter der Annahme, daß jährlich nur 2000 km gleich etwa 3¼ v. H. der Straßen erster Ordnung in brauchbaren Zustand zu bringen seien, als jährlichen Gesamtaufwand für die Straßen erster und zweiter Ordnung zu deren Unterhaltung einen Betrag von 280 Mill. M. Wenn angenommen wird, daß hierzu noch für 1000 km in Deutschland grundlegende Neubauten (Abkürzungs-, Umführungs- und Entlastungsstraßen, Überführungen einschließlich Gelände-Erwerb) kommen, so würden nach seinen Berechnungen für die nächsten Jahre alljährlich rund 380 Mill. M. benötigt werden. Und selbst wenn für grundlegende Neubauten nichts verauslagt würde, so wäre doch mindestens die Aufbringung von 280 Mill. M. jährlich erforderlich. Jentsch gibt eine Schätzung des Ertrages aus den zur Zeit hauptsächlich zur Verfügung stehenden Quellen an, wonach annähernd diese Summe erreicht wird. Es gehen hier- nach ein, an:

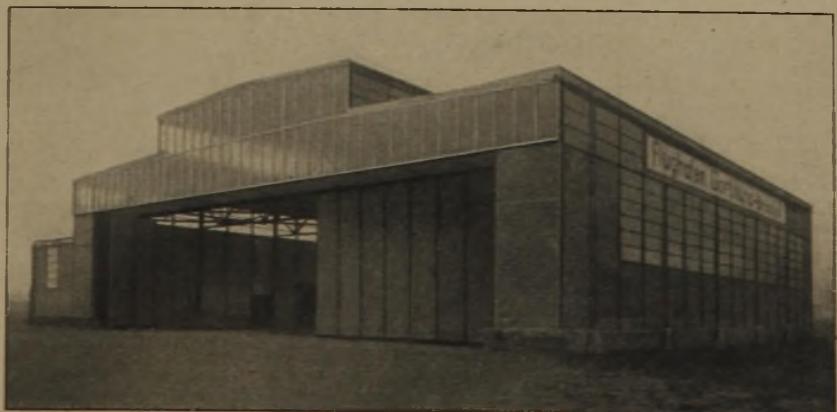
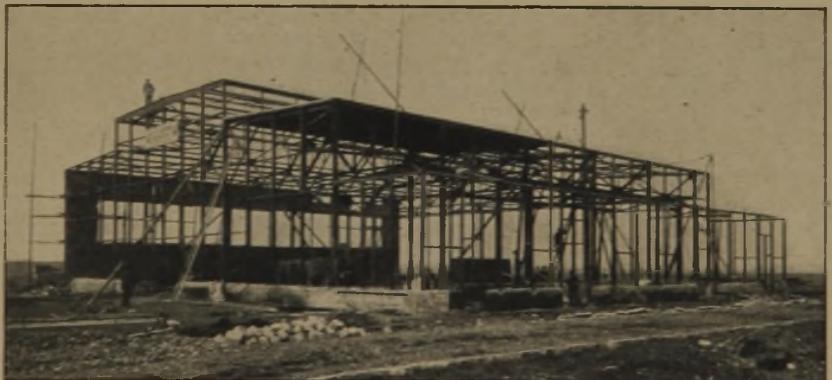
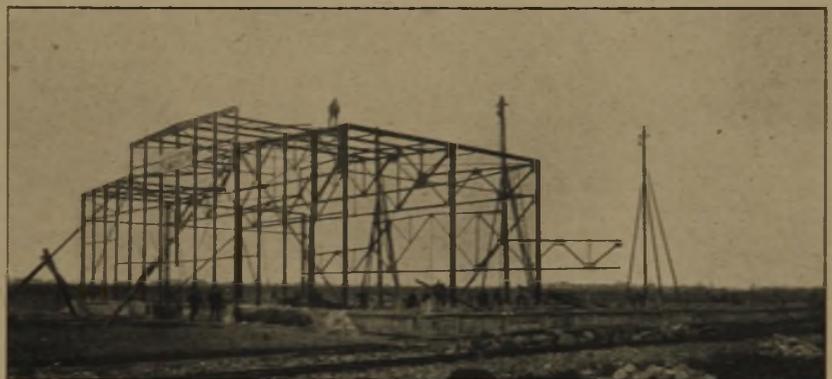
- a) Dotation, Umlagen, unmittelbare Zuschüsse der Wegebaupflichtigen 125 Millionen Mark.
  - b) Reichskraftfahrsteuer 90 Mill. M.
  - c) Fahrzeugsteuer 20 Mill. M.
  - d) Vorausleistungen 45 Mill. M.
- Zusammen rund 280 Mill. M.

Ich bemerke hierzu, daß in Braunschweig die Vorausleistungen etwa 20 v. H. der derzeitigen Unterhaltungskosten ausmachen, daß aber allseitig der Wunsch besteht, das preußische Vorausleistungsgesetz wieder abzuschaffen.

Die Erbauung reiner Autostraßen und deren Unterhaltung muß unter

Abb. 1 (oben). Baustelle	24. 3. 25.
Abb. 2. Zustand am	31. 3. 25.
Abb. 3. " "	3. 4. 25.
Abb. 4. " "	9. 4. 25.
Abb. 5. Fertige Halle (24. 4. 25. gebr. fertig).	

**Flugzeughalle  
für den Flughafen Dortmund.**



diesen Umständen der Initiative des Reiches, vielleicht noch besser der Initiative der Länder, und von Gesellschaften, sowie Interessenten, vielleicht davon der Reichspostverwaltung, unter Subvention und sonstiger Beihilfe des Reiches, der Länder, der berühmten Städte, Orte und Industrien, sowie anderer Beihilfer, überlassen werden. Die Studiengesellschaft kann hierbei wertvolle Dienste leisten. Nach einem allgemeinen Plan würden vielleicht schon mit etwa 4000 km reiner Autohauptdurchgangsstraßen die wichtigsten Verbindungen in Deutschland nach Ostwest und Südnord mit einer Gesamtausgabe von etwa 1600 Mill. M. geschaffen werden können. Ich zweifle nicht, daß es hierbei ähnlich wie bei der Einführung der Eisenbahn gehen wird, und daß durch Bildung von großen Gesellschaften auch der Bau von reinen Autostraßen sich nutzbringend zum Wohl der Gesamtheit des Volkes gestalten wird.

Der Bau von Automobilstraßen im allgemeinen und im Besonderen darf nicht allein vom straßenbau- und verkehrstechnischem Standpunkt betrachtet werden. Er kennzeichnet sich vielmehr als ein Kulturfortschritt einer

ganzen Nation. Nur durch gute Verkehrsanlagen und dadurch bedingte Verkehrsverbilligung wird die Sehnsucht des Menschen nach ordentlichen Wohnungen, nach den Segnungen der Natur, wird das Verlangen nach Verbilligung des Lebensmitteltransportes nach den Städten und der besseren Erhaltung der Frische der Lebensmittel, z. B. der Milch, befriedigt, und nur durch die billige Überbrückung der Entfernungen durch schnellfahrende Kraftwagen auf guten Straßen kann dem unsinnigen Zusammendrängen der Menschen in den Städten, soweit hierfür keine geschäftliche Berechtigung vorliegt, begegnet werden.

Und so haben die Regierungen und Behörden aller Länder, mit ihnen das ganze Volk ein gemeinsames Interesse am guten Straßenbau, dessen zweckmäßiger Unterhaltung und deren Finanzierung. Damit wird eine Aufgabe umfaßt, welche Gott sei Dank noch nicht vom Parteienstandpunkt aus betrachtet wird, sondern die sich als Gemeinsamkeitsaufgabe eines ganzen Volkes, ja der ganzen Welt darstellt, und der keine ängstlichen Grenzen gesteckt sein sollten. —

### Vermischtes.

**Flugzeughalle für den Flughafen Dortmund** (Abb. 1—5, S. 135). Der Aero Lloyd hat in Aussicht genommen, seine neue Nord-Süd-Linie Kopenhagen—Hamburg—Frankfurt—Zürich im Frühjahr 1925 zu eröffnen und die Linie über Dortmund zu führen, sofern dort ein geeigneter Flugplatz zur Verfügung gestellt würde. Bei ihrer Bedeutung für das Ruhrgebiet konnte sich die Stadt Dortmund die Gelegenheit zum Anschluß an diese wichtige Linie nicht entgehen lassen und sagte die Herstellung eines Flugplatzes zu. Der von der Firma C. H. Jucho in Dortmund eingereichte künstlerische Entwurf gefiel am meisten so daß diese Firma am 13. März 1925 den Auftrag für den Bau einer schlüsselfertigen Flugzeughalle erhielt. Es wurde dabei zur Bedingung gemacht, daß die Halle innerhalb von 6 Wochen, also am 24. April betriebsfertig sein müsse.

Der Entwurf sah eine Breite und Tiefe von je 30 m und eine lichte Torhöhe von 5 m vor. An der Torseite ist außerdem rechts und links ein kleiner Vorbau von 2·2 m vorhanden, der zur Aufnahme der Torflügel dient. Außerdem ist an der einen Seite ein Werkstättenbau von 32·5 m Grundfläche angehängt. Das Bauwerk ist in Eisenfachwerk mit Ziegelsteinausmauerung hergestellt. Die Schürze der Torgiebelwand ist in kittloser Verglasung mit Jucho-Glasdachsprossen ausgeführt, während 370 qm Lichtbänder in Kittverglasung auf den drei übrigen Seiten das Tageslicht einfallen lassen. Die Eindeckung des Daches besteht aus Stegzementdielen mit doppelter Dachpapplage, der Fußboden der Halle aus Beton mit Zementbestrich.

Die Toranlage besteht aus 10 Faltdrehflügeln von je 2·56 m Breite und 2 senkrecht dazu stehenden Drehflügeln am beiden Enden und hat somit eine Gesamtbreite von 25·6 m. Zur Öffnung des Tores werden die beiden äußeren Drehflügel um 90° nach außen gedreht und je 5 Faltdrehflügel zur Seite geschoben, so daß sie in den oben erwähnten Vorbauten Aufnahme finden. Das Gelände soll später bei der Regulierung des Emscherbaches um 1 m angeschüttet werden. Es wurde daher die ganze Halle auf Betonsockel gesetzt, die entsprechend der späteren Geländeanschüttung 1 m höher ausgeführt wurden. Die Torflügel sind vorerst mit 6 m Höhe ausgeführt, so daß sie später abgeschnitten werden können. Der Fußboden der Halle liegt dementsprechend 1 m tiefer als für die spätere Lage vorgesehen ist. Die beigefügten Abb. 1—5, S. 135, zeigen den Fortschritt des Baues. Mit der Herstellung der Betonfundamente wurde am 25. März, mit der Montage der Eisenkonstruktion am 31. März begonnen. Am 9. April war letztere vollständig aufgestellt. Soweit es die Montage der Eisenkonstruktion zuließ, wurde nebenbei mit der Ausmauerung begonnen. Anschließend wurden die Maurer- und Betonarbeiten sowie die Dacharbeiten ausgeführt, die Giebelschürze und die Lichtbänder verlastet, der Fußboden fertiggestellt und die Anstricharbeiten begonnen, so daß die Halle am 24. April 1925, also genau 6 Wochen nach Auftragserteilung gebrauchsfertig war. Besonders sei erwähnt, daß die Arbeiten infolge einer mehrtägigen Frostperiode eine unliebsame Verzögerung erlitten. —

### Briefkasten.

Anfragen aus dem Leserkreis.

**C. G. in D.** (Sprengstoff für Innenräume). Welche Sprengstoffe kommen für Sprengungen innerhalb von Betriebsräumen in Frage? Welcher Sprengstoff hat die besondere Eigenschaft nach unten zu wirken, ohne schädliche Streuwirkung nach außen hin? —

Anmerkung der Schriftleitung. Zunächst wäre festzustellen, ob die Sprengung überhaupt polizeilich gestattet wird, da Sie damit eine große Verantwortung übernehmen. —

**S. E. in H.** (Bollwerke am Fuß einer Eisenbahnböschung). Die an einer Eisenbahnböschung belegene Grundstücksgrenze, rd. 300 m lang, soll eingefriedigt werden. Ein Teil desselben Grundstücks hat bereits im Frühjahr d. J. an einer anderen Grenze, in einer Länge von rd. 100 m eine Einfriedigung in folgender Weise erhalten: Pfosten von INP 12 in Abstand von 2,60 m, Gründung 1 m tief im Sandboden, 0,40 m breit, Sockel 0,35 m über Erdboden bis auf 0,25 m Breite abdosiert. Darüber bis zur Höhe von 1,90 m über Erdboden 8 cm starke Kiesbetonschüttung zwischen den Pfosten, Mischung 1:4,5. Eiseneinlagen in 3 Reihen von 8 mm Stärke. Beiderseitiger Putz 1 cm stark von Zementmörtel 1:3 mit Zusatz von Ceresit ½ kg/qm. Oberhalb soll die Wand mit glasierten Dachziegeln abgedeckt werden. Die Einfriedigung steht seit 5 Monaten ohne diese Abdeckung. Es zeigen sich jetzt in jedem Feld von oben bis unten verlaufende feine Risse; auch Windrisse in den Putzflächen, die mit der Zeit wahrscheinlich zur Zerstörung der Wand Anlaß geben. Dehnungsfugen sind für diesen Teil der Einfriedigung nicht vorgesehen.

Vor der weiteren Ausführung, an der Eisenbahnböschung, wird um Mitteilung von Erfahrungen über die Dauerhaftigkeit derartiger Einfriedigungen gebeten. Welche Ursachen können die Mängel veranlassen? Ist eine Holzplanke vorzuziehen? —

**E. W. in H.** (Einwirkung der Rauchgase auf Betonkanal unter Grundwasser.) Bei der Anlage einer Heizung im Keller zeigt sich Grundwasser. Höhe des Grundwasserstandes 1 m. Der unterhalb des Heizkessels abgehende Fuchs liegt im Wasser, ist in Beton ausgeführt und sorgfältig wasserdicht hergestellt. Sind Erfahrungen bekannt, daß im Laufe der Zeit durch die Einwirkung der Rauchgase der wasserdichte Zementputz auf dem Beton Schaden erleidet, die eine Undichtigkeit herbeiführen? —

Nachschrift der Schriftleitung. Die schiefen Bestandteile in den Rauchgasen sind in Verbindung mit Durchfeuchtung des Betons sicherlich geeignet, diesen anzugreifen. Unter allen Umständen müßte das Eindringen von Feuchtigkeit durch sichere Isolierung des Betons von außen (etwa durch Asphaltpapp-Umhüllung) verhindert, die Innenfläche ev. durch Fluatierung oder in anderer Weise behandelt werden. Wir stellen den Fall außerdem zur Diskussion. —

**S. H. in Hann.** Welche Erfahrungen sind mit Gipsböden als Unterlage für Linoleum auf Balkendecken bisher gemacht?

Nachschrift der Schriftleitung. Gipsfußböden auf Holzbalkendecke für gedachten Zweck muß unseres Erachtens 2 Aufgaben erfüllen; er darf nicht zum Verrotten der Holzbalken führen und muß liegen, ohne sich zu werfen und ohne Fugen zu machen. Sogenannter „Terrastfußboden“ und Gipsdielen dürften beide Aufgaben erfüllen, wenn noch in üblicher Weise eine Ausgleichmasse unter dem Linoleum aufgebracht wird. Wir stellen die Frage außerdem zur Erörterung. —

Antworten aus dem Leserkreis.

Zur Anfrage **Stadtbauamt H.** in Nr. 15 (Wärmeisolation einer Rabitzdecke über Theatersaal.) Hierfür eignet sich der von der Firma Christiani u. Nielsen hergestellte Zellenbeton mit spez. Gewicht 0,25 und einer Wärmezahl von 0,03. Bei 5 cm Plattenstärke beträgt das Gewicht 12,5 kg/m<sup>2</sup> und der Wärmedurchgang 0,600 Cal. bei 1° Temperaturdifferenz, was völlig genügen dürfte. Ich habe die Platten verschiedentlich angewandt und bin damit zufrieden.

Berat.-Ing. A. Landgräber, Hamburg.

Inhalt: Eisenbetonbauten für die Lagerung von Massengütern der Rheinisch-Westfälischen Industrie. — Ausführungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des Automobil-Straßen-Baues. — Vermischtes. — Briefkasten. —

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