

BERICHT ÜBER DIE HOLZTAGUNG 1930.

Von Dipl.-Ing. Emil Straßberg, Berlin-Wilmersdorf.

Während neuere Werkstoffe wie Stahl und Beton von der Wissenschaft nach jeder Richtung hin genau untersucht worden sind, ist das Holz, einer der ältesten, die der Mensch sich nutzbar gemacht hat, stiefmütterlich behandelt worden. Zum mindesten wurde seine Erforschung recht einseitig betrieben, indem man sich vorwiegend mit den chemischen Eigenschaften befaßte. Die Holzchemie hat in den letzten Jahrzehnten gewaltige Fortschritte gemacht. Diese führten zur Verwendung des Holzes in der Papierindustrie. Das nächste Gebiet, das sich die Holzfaserstoffverwertung eroberte, war die Kunstseidenindustrie. Neuerdings tauchten die verschiedenen Holzverzuckerungsverfahren auf, die ungeahnte Möglichkeiten von noch nicht übersehbarer Tragweite eröffnen, um so mehr als hier vorwiegend Abfälle und Sägemehl verwertet werden.

Was weiß man aber über die technisch - physikalischen Eigenschaften des Holzes? Die Erforschung begann etwa mit der Jahrhundertwende und ist noch in den Kinderschuhen stecken geblieben. Die Untersuchungen begnügten sich mit Stichprobenwerten, die sichere Rückschlüsse nicht zulassen. Gewiß soll nicht verkannt werden, daß Holz als organischer Werkstoff besondere Schwierigkeiten bietet. Die Überwindung dieser in der Natur des Holzes liegenden Schwierigkeiten und die Mehrung und Vertiefung unseres spärlichen Wissens vom Holz muß Ziel einer großzügig durchgeführten technisch physikalischen Holzforschung sein. Weil wir aber von diesem Ziel noch weit entfernt sind, lassen die amtlichen Festigkeitszahlen nur verhältnismäßig niedrige Beanspruchungen zu, während eine genaue Erforschung und entsprechende Einteilung der nach Art, Herkunft, Wuchs, Qualität usw. verschiedenen Sorten eine rationellere Ausnutzung zur Folge hätte.

Auf der diesjährigen Holztagung, die vom 4. bis 7. Februar 1930 in der Technischen Hochschule Berlin stattfand, hatten sich Vertreter aller an der Erzeugung, Verarbeitung und am Verbrauch von Holz interessierten Industrien mit Männern der Wissenschaft und der Technik zusammengefunden, um alle wichtigen Fragen des weitverzweigten Gebietes durch Mitteilung bisheriger Forschungsergebnisse und Austausch von Erfahrungen ihrer Lösung näher zu bringen. Aus der Fülle des behandelten Stoffes, der in acht Reihen mit insgesamt 25 Vorträgen gegliedert

war, kann hier nur kurz festgehalten werden, was den Bauingenieur unmittelbar angeht.

In seinem Vortrag „Die technisch wichtigsten Eigenschaften der Hölzer“ betonte Prof. Graf, wie schwierig ihre Ermittlung sei. Der Grund liegt darin, daß Holz kein homogener, sondern ein organischer Werkstoff ist. Die Festigkeitswerte sind für verschiedene Stammabschnitte ungleich, sie sind verschieden für Splint und Kern; Wachstumsfehler und Äste können die Festigkeit bis mehr als 50% herabsetzen. Die Art der Trocknung und der Lagerung ist von großem Einfluss auf die Güte des Holzes. Der Feuchtigkeitsgehalt beeinträchtigt die Festigkeit. Große Wasseraufnahme kann sie auf die Hälfte herabdrücken.

Bevor man sich für die Wahl eines bestimmten Werkstoffes zur Erfüllung einer gegebenen baulichen Aufgabe entschließt, sollte man nicht nur die Festigkeitseigenschaften miteinander vergleichen, sondern

auch das Gewicht der Raumeinheit und ihre Beziehung zur Widerstandsfähigkeit, das Verhalten bei vorübergehender und dauernder Überlastung, die Veränderlichkeit unter Witterungseinflüssen, den Grad des Temperaturschutzes und die Leichtigkeit der Bearbeitung. Ferner ist zu prüfen, ob der Werkstoff nach allen Richtungen hin gleichwertig sein muß, oder ob besonders wertvolle Eigenschaften nur in einer Beanspruchungsrichtung verlangt werden (was oft beim Stahl der Fall ist). Holz genügt bei Überlastung — sachgemäße Verwendung und Bearbeitung vorausgesetzt — den Anforderungen, die man an einen hochwertigen Baustoff stellen muß. Die Leichtigkeit seiner Bearbeitung braucht nicht besonders erwähnt zu werden, weil sie hinlänglich bekannt ist, jedenfalls legt sie seine Anwendung nahe. Sehr gefördert könnte die Holzverwendung zu Bauzwecken werden, wenn eine Möglichkeit gefunden werden könnte, Material von bestimmter gewährleistetester Mindestfestigkeit, nach Güteklassen geordnet, geliefert zu erhalten. (Vertreter des Holzhandels verneinten übrigens in der Aussprache diese Möglichkeit).

Damit Holz auf die Dauer die gestellten Ansprüche befriedigt, muß man es durch entsprechende Mittel vor schädlichen Einflüssen schützen. Dr. Peters behandelte ausführlich die Holzkonservierung. Die Imprägnierung mit Steinkohlenteeröl nach dem Rüpingverfahren, wie es von der Deutschen Reichs-



Abb. 1. Holzfachwerkhaus (Siedlung Hallschlag bei Stuttgart) mit fabrikmäßig hergestellten Holzrahmen.
Entwurf: Prof. Paul Schmitthenner.



Abb. 2. Holzfachwerkhaus in Stuttgart.
Entwurf: Prof. Paul Schmitthenner.

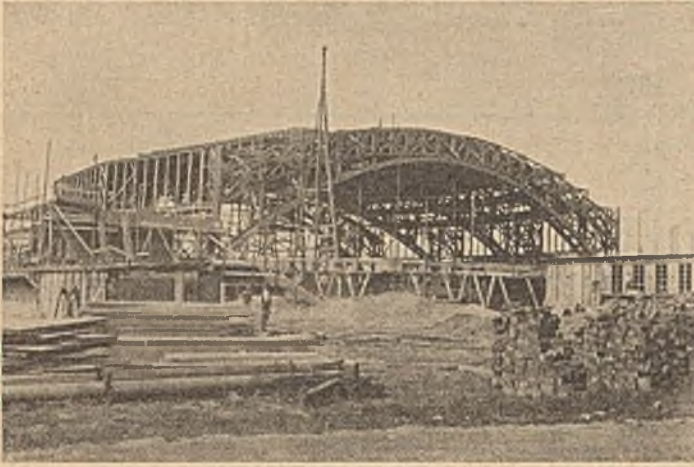


Abb. 3. Westfalenhalle Dortmund, Deutschlands größter Ausstellungsraum. Stützlänge der Mittelbinder 76 m; Binderabstand 20 m. Gesamtausführung: Carl Tuchscherer, Berlin-Breslau.

bahn und der Reichspostverwaltung vorgeschrieben ist, stellt sich auf Grund der praktischen Erfahrungen und der vorliegenden Statistiken als die beste und wirtschaftlichste Methode zur Verlängerung der Gebrauchsdauer des Holzes dar (drei- bis fünfzehnfache Lebensdauer). Diese Methode kann im Hochbau meist keine Verwendung finden. Dort kommen hauptsächlich Schutzanstriche in Frage, am besten mit Bitumen-Firnissen. Diese sowie auch die zuverlässigere Vakuum-Druck-Imprägnierung mit nicht öligen Tränkstoffen haben nur dann Sinn, wenn sie nicht etwa erst nach Auftreten einer Schwammerkrankung vorgenommen werden. Die Behandlung soll möglichst nach Herstellung der erforderlichen Anschlüsse erfolgen, weil sonst ungeschützte Stellen vorhanden sind, die den Pilzen und Bakterien einen Angriffspunkt bieten. Neben den erwähnten Verfahren und anderen, die hinlänglich bekannt sind, wie die „Kyanisierung“ mit Quecksilber-

chlorid, das Cobra-Impfstichverfahren und das Verfahren der allgemeinen Holzimprägnierung Bock & Co. in Hagen/Westf., über deren Wert im einzelnen die Aussprache keine Einigung herbeiführen konnte, wurde eine neue grundsätzlich verschiedene Methode der Imprägnierung von Prof. Wislicenus mitgeteilt. Es handelt sich um das physiologische Infusionsverfahren, um die sogenannte Lebendimprägnierung. Sie besteht in einem Anbohren der Bäume im Walde bis zur Splintmasse. Aus besonderen Gefäßen wird durch die im Baum hochsteigenden Säfte das Imprägniermittel mit hochgesogen und die Faser damit getränkt. Es ist sehr zu wünschen, daß dieses interessante Verfahren durch ausgedehnte Anwendung zuverlässig erprobt werde.

„Durch „Veredelung mit Tiefenwirkung“ lassen sich die Eigenschaften der Hölzer, wie der Vortrag von E. Reineck ergab, sehr weitgehend verändern. Am besten konnte man das am Beispiel von Lignostone erkennen, einem durch Pressen mit chemischer Umsetzung aus Rotbuche gewonnenen Material von so gesteigerten Festigkeitseigenschaften, daß man ihm als Werkstoff bereits eine Mittelstellung zwischen Holz und Me-

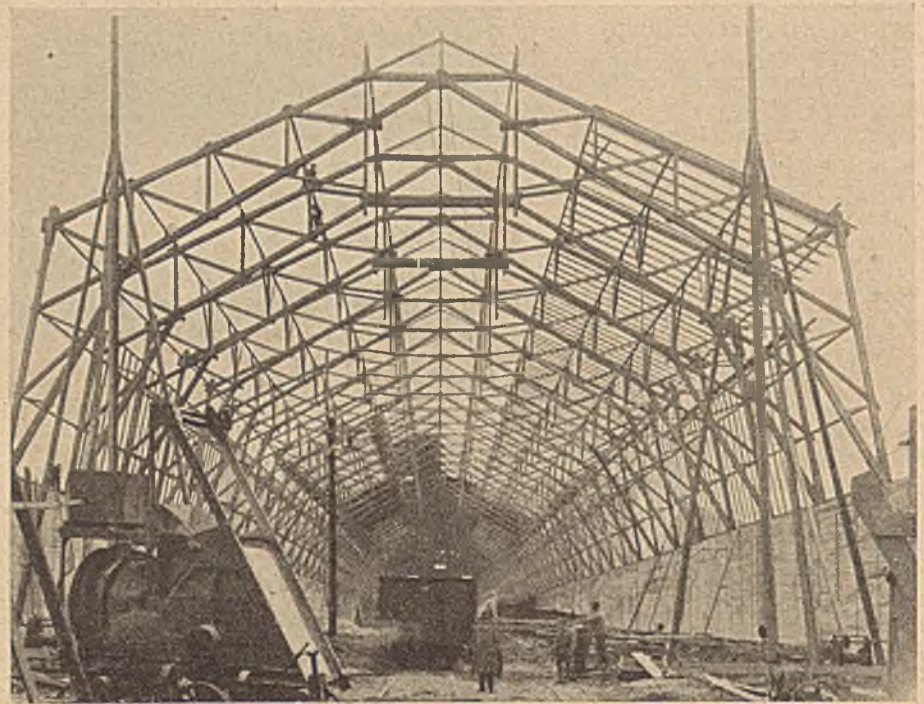


Abb. 5. Einschiffiger Salzspeicher. Stützlänge: 31,00 m. Ausführung: Karl Kübler A.-G., Stuttgart.

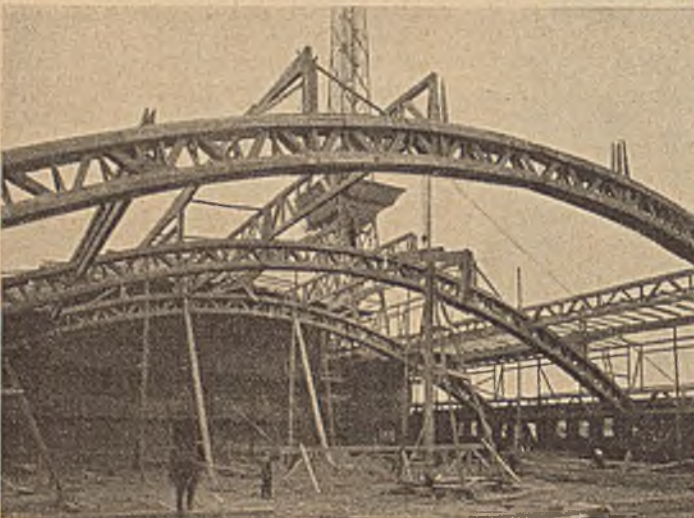


Abb. 4. Erweiterung der Funkhalle, Berlin (Ausstellungshalle III). Stützlänge 40 m; Binderabstand 12 m. Ausführung: Carl Tuchscherer, Berlin-Breslau.

tall zuweisen muß. Die Härte gleicht der des Zinns und übertrifft weit diejenige der gesuchtesten ausländischen Hölzer (Pockholz und dgl.), deren Einfuhr auf diese Weise entbehrlich wird.

Reg.-Baudirektor Mühlner versuchte in seinem Vortrag „Holzhausbau“ gegen gewisse Vorurteile anzukämpfen, unter denen die Herstellung von Holzhäusern noch immer zu leiden hat. Im Lande, das in Deutschland oft gern als Beispiel genannt wird, in den Vereinigten Staaten von Amerika leben von 130 Millionen Einwohnern 80 Millionen in Holzhäusern, während für den Bau von Geschäfts- und Fabrikgebäuden noch immer vorwiegend Stahl und Beton Verwendung finden. Die Befürchtungen bezüglich der Feuergefährlichkeit werden von den Versicherungsgesellschaften jedenfalls nicht geteilt, die annähernd gleiche Prämien für Holzhäuser und Massivbauten festgesetzt haben. Seit dem Jahre 1928 werden die den Gütevorschriften des Deutschen Normenausschusses (DIN 1990) entsprechenden Holzhäuser hinsichtlich der Beileihungsfähigkeit den Massivbauten gleichgestellt. Das ist ein Beweis da-

für, daß man die Lebensdauer gleich groß einschätzt. Bei der Herstellung von Siedlungsbauten haben wirtschaftliche Motive in den Vordergrund zu treten. Zu erstreben ist die billige fabrikmäßige Herstellung von Holzhäusern nach typisierten Grundrissen und deren Verkauf nach Katalog, wie es in Amerika üblich ist. Der volkswirtschaftlich so wichtige Konjunkturausgleich wäre erreicht und die wichtige Frage der Saisonarbeit würde eine Lösung finden, die alle Teile befriedigt. Zur Massenherstellung von Wohnhäusern eignen sich besonders die Fachwerk- und Plattenbauweise, während die Blockbauweise im allgemeinen zu teuer ist.

Prof. Schmitthener zeigte in seinem geschickt gegliederten, temperamentvollen Vortrag „Holzfachwerkbau in alter und neuer Zeit“ im Lichtbild zuerst neue Stahlskelett- und Betonbauten, deren Putz stark gelitten hatte, und unmittelbar nachher sehr gut erhaltene mittelalterliche Holzfachwerkbauten. Dies als Beweis für die Lebensdauer von Holzhäusern. Die wichtigste Voraussetzung hierfür ist sachgemäße Ausführung; sie wurde in den Zeiten ehrlicher Handwerkskunst voll erfüllt. Prof. Schmitthener erläuterte sodann seinen zum Patent angemeldeten „Systembau“. Im wesentlichen handelt es sich hierbei um ein Holzskelett, das auf das massive Kellergeschoß aufgesetzt wird. Das Skelett besteht aus einzelnen fabrikmäßig hergestellten Rahmen, die mit allen Anschlüssen versehen, auf der Baustelle nur zusammengestellt und verschraubt zu werden brauchen. Auf diese Weise ist eine schnelle Montage gewährleistet. Die Ausfachung geschieht durch Bimsbetonplatten, die trocken verlegt und unter Anwendung von Drahtziegelgeweben mit Kalkmörtel verputzt werden. In der Siedlung Hallschlag in Stuttgart wurden dreistöckige Wohnhäuser in zehn Wochen bezugsfertig erstellt. Auf Grund der bisherigen Feststellungen betragen die Ersparnisse gleichwertigen Massivbauten gegenüber 20 bis 25%.

Über den Ingenieurholzbau berichtete Reg.-Baumeister

Dr. Seitz. Bei wichtigeren Konstruktionen werden die Bolzenverbindungen immer mehr durch die Dübel verdrängt, insbesondere durch die runden, mit konischem Anlauf der Dübelflächen. Sie ermöglichen genau passende Anschlüsse, vermeiden die zu hohe Verschiebbarkeit der verbundenen Teile, die bei Bolzen auftritt, und sind überdies wirtschaftlicher als diese. Die neuen baupolizeilichen Vorschriften setzen auch für diese Verbindungen die zulässigen Lochleibungsdrucke fest. Die „Bestimmungen für Holztragwerke“ der Reichsbahn erkennen

jetzt Versuche, die in staatlichen Anstalten durchgeführt sind, als Grundlage zur Beurteilung der Tragfähigkeit von Holzverbindungen an.

Der Vortragende zeigte dann im Lichtbild eine Anzahl von bemerkenswerten weitgespannten Hallenbauten, darunter die Westfalenhalle in Dortmund und die Lehrgerüste der La Caille und Elornbrücke (160 m Spannweite). Bei den beiden letzten Bauwerken haben sich die französischen Ingenieure weitgehend der Drahtstifte als Verbindungsmittel bedient. Diese Art der Verbindung ist bei uns in Deutschland selbst für Ingenieurholzbauten vorübergehender Art nicht üblich.

In der Aussprache wurden Versuchsergebnisse zur Erforschung der Drahtstiftwirkungsweise und der Festigkeit von Drahtstiftverbindungen mitgeteilt und durch Vorzeigen überzeugender Lichtbilder illustriert. In den meisten Fällen war das Resultat überraschend günstig. Gewiß verdient diese Art der Verbindung eine größere Aufmerksamkeit von seiten der deutschen Ingenieure als bisher und es bleibt nur zu wünschen übrig, daß auf Grund von ausgedehnten Versuchen amtliche Richtlinien für deren Verwendung herausgegeben werden.

Zusammenfassend muß man feststellen, daß die Tagung zwar viele Fragen noch offen ließ, aber manche wertvolle Anregung gebracht hat. Die Aussprache nach den Vorträgen war oft überaus rege, meist fruchtbar und hielt sich auf achtbarer Höhe.



Abb. 6. Wasserbauhalle der Technischen Hochschule Hannover. Stützlänge der Holzbinder 18,28 m. Binderentfernung 5,00 m. Ausführung Paul Meltzer, Darmstadt.

HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER STAHLBAUINDUSTRIE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG ANDERER LÄNDER.

Vortrag von Dr.-Ing. e.h. Moritz Klönne, M.d.R.,

anlässlich der Jubiläumstagung des Deutschen Stahlbau-Verbandes in Berlin am 6. Dezember 1929.

Wenn heute von einer vergleichenden historischen Entwicklung des Stahlbaues unter besonderer Berücksichtigung anderer Länder geredet werden soll, dann kann ich wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit hier nur die Gebiete des „Bauingenieurwesens“ in den Kreis der Betrachtungen ziehen. Die Behandlung außerhalb liegender Ingenieurgebiete des Stahlbaues, wie des Schiffbaues, des Eisenbahn- und Fahrzeugbaues, des Kranbaues usw., muß deshalb aus dem Rahmen der folgenden Ausführungen ausgeschlossen werden. Allein die Stahlbaugebiete des Bauingenieurwesens sind so umfangreicher Art geworden, daß es ein kühnes Unterfangen ist, in etwa ½ Stunde einen auch nur einigermaßen vollständigen Überblick über deren Entwicklung geben zu wollen.

„Stahlbau“ — hier soll also von Bauwerken gesprochen werden, deren Baustoff „Stahl“, d. h. ein Material ist, welches aus Roheisen durch sauren oder basischen Prozeß im Thomas-

oder Siemens-Martin-Verfahren im flüssigen Zustand gewonnen wird. Das darf aber nicht ausschließen, zunächst einen ganz kurzen geschichtlichen Rückblick auf die Zeiten zu geben, wo die Vorläufer des Stahls, nämlich Gußeisen und später das im Puddelverfahren gewonnene Schweißisen den Baustoff eiserner Bauwerke bildeten; wo die bis dahin von Menschenhand ausgeführten Arbeitsvorgänge auf Maschinen übergingen, wo also die alte handwerksmäßige Verarbeitung von Eisen ihr Ende fand durch die riesige Entwicklung der letzten hundert Jahre, des Jahrhunderts des Eisens und des Verkehrs.

Bahnbrechende Erfindungen ersetzen die alten Baustoffe Stein, Holz und Gußeisen durch schmiedbares Puddelleisen und schufen hiermit die Grundlage für den Bau von Lokomotiv-Eisenbahnen, die eine ungeahnte Masse des neuen Baustoffes verschlang und eine Massenerzeugung im Eisenhüttenwesen anbahnte. Zielbewußte wissenschaftliche Durchdringung der neuen

Materien unterstützte die wagemutigen Unternehmer bei der Schaffung von Großbetrieben für Eisenerzeugung und Eisenverarbeitung.

England war führend bis in die 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Aber das Tempo der materiellen Entwicklung beschleunigte sich auch in anderen Ländern mehr und mehr; neue Gedanken und Erfindungen kamen in rascherer Folge und verschärften den Wettbewerb auf dem Weltmarkte.

Auch Deutschland war Industriestaat geworden und strebte erfolgreich vorwärts. Schon die erste Weltausstellung in London im Jahre 1851 brachte der bescheidenen deutschen Industrie die Erkenntnis, daß der Vorsprung der bewunderten englischen Industrie nicht unerreichbar war. Wir wissen, daß wir das gesteckte Ziel auf dem Gebiet des Eisen- und Stahlbaues erreichten. Aber auch andere Kulturländer, insbesondere die Vereinigten Staaten von Amerika und Frankreich zeigten sehr erfolgreiches Streben auf diesem Gebiete, worüber später noch zu sprechen ist.

Als Abraham Darby 1776/79 die erste feste eiserne Brücke der Welt, und zwar eine Bogenbrücke über den Severn bei Coalbrookdale von 31 m Spannweite aus Gußeisen erbaute, da erhoben sich gewichtige Bedenken. Diese Brücke ist aber heute noch in Betrieb. Auf dem Kontinent wurde 1796 als erste eiserne Brücke die Bogenbrücke über das Striegauer Wasser bei Laasan in Niederschlesien in Gußeisen mit einer Spannweite von 13 m ausgeführt durch das Königl. Eisenhüttenwerk in Malapane. Auch diese Brücke dient m. W. heute noch dem Verkehr.

Der Erfolg, der hiermit errungen war, konnte von den alten Anhängern an Stein und Holz nicht mehr bestritten werden. Die erhöhten Anforderungen, welche schon bei den ersten Eisenbahnbauten an die Brücken gestellt wurden, ließen den Wunsch nach einem für die Aufnahme von Biegungsbeanspruchungen besser als Gußeisen geeigneten Konstruktionsmaterial aufkommen. Die Einführung eines solchen neuartigen Materials wird damals kaum auf geringere Schwierigkeiten gestoßen sein, als dies in unseren Tagen der Fall ist.

Praktiker und Theoretiker befaßten sich mit vergleichenden Versuchen über die Festigkeit der Baustoffe, insbesondere des Schweißeisens; hierzu seien die Namen der Franzosen Dulcan und Seguin erwähnt, welche schon in den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts bei Vorschlägen von Hängebrücken ihre Versuche sogar bereits auf Eisendraht erstreckten. Man hatte aus dem aufkommenden eisernen Schiffbau gelernt, eiserne Platten zusammenzufügen und mit genieteten Aussteifungen zu versehen. Dies gab dem englischen Ingenieur Robert Stephenson (dem Sohne des Eisenbahners Georg Stephenson), dem Fabrikanten Fairbairn und dem Theoretiker Hodgkinson in den 40er Jahren Veranlassung, derartige Tragwerke auf ihre Zweckmäßigkeit für den Brückenbau zu untersuchen, und zwar wurden nach Stephenson's Vorschlägen elliptische und kreisförmige Querschnitte verwendet. Die Versuche führten zu der wichtigen Erkenntnis, daß Schweiß Eisen ungefahr gleiche Widerstandsfähigkeit gegen Zug und Druck zeigte und daß große rechteckige, aus gewalzten Blechen und Winkeln gebildete Röhren bzw. Kästen mit entsprechenden Versteifungen große Tragfähigkeit besitzen.

Daraufhin entstanden in England und Kanada in den 40er Jahren drei große Brückenbauwerke, von denen das bemerkenswerteste die aus vier eisernen Kastenüberbauten bestehende zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Menastraße, die „Britannia-Brücke“ ist, welche zwei Öffnungen von je 140 m Stützweite enthält.

Nur langsam führte sich von England aus über Belgien und Frankreich in Deutschland die Herstellung von schmied- und walzbarem Eisen ein. Schon etwa vom Jahre 1825 an waren englische Eisenbahnbrücken fast ausschließlich aus Schweiß Eisen hergestellt, während in Deutschland sich dieser Baustoff erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts durchsetzte.

Allerdings brachte diese Verzögerung die Möglichkeit, bisherige Mängel zu erkennen und Verbesserungen anzubringen. Ein wesentlicher Nachteil der kastenförmigen Brücken war der hohe Eisenverbrauch, der sich vermeiden ließ durch Anordnung

durchbrochener Tragwände. So entstanden in Deutschland die beiden ersten großen Brücken über die Weichsel und über die Nogat in den Jahren 1851/57 mit engmaschigem Netzwerk als Füllung der Tragwände. Die erste Brücke erhielt sechs Öffnungen von 130,9 m, die letztere zwei Öffnungen von 101,4 m Spannweite, wovon in beiden Fällen je zwei Öffnungen durchgehende Träger auf drei Stützen bildeten. Es handelte sich selbst nach heutigen Begriffen um sehr bedeutende Bauwerke; sie gaben Culmann und Schwedler Veranlassung zu eingehenden wissenschaftlichen Untersuchungen.

Es folgten in Deutschland bald weitere ähnliche Bauwerke, wie 1855/59 die Brücke über den Rhein bei Köln mit je vier Öffnungen von 99 m Spannweite und 1858/60 die Rheinbrücke bei Kehl mit je drei Öffnungen von 60 m Spannweite.

Die Form der reinen Parallelträger wurde mit weiterer Erkenntnis der statischen Verhältnisse vielfach verlassen, und es wurden gekrümmte Gurtungen, teils aus Gründen der Materialersparnis, teils aus Schönheitsgründen angewendet. So entstanden der Schwedler- und Pauliträger, der Parabelträger, Fischbauchträger und der Halbparabelträger.

Ich erwähnte bereits einige Vorläufer der schmiedeeisernen Brücken, und zwar gußeiserne Bogenbrücken, von denen im Laufe von Jahrzehnten noch mehrere ausgeführt wurden. Aber schon zu Beginn des vorigen Jahrhunderts führte der Franzose Bruyère einen durch Fachwerksbogen gestützten Brückentyp über den Grou bei St. Denis in Schweiß Eisen aus. Jedoch erst nach weiteren 50 Jahren entstanden die ersten größeren Bogenbrücken in Schweiß Eisen, und zwar u. a. 1854 die Arcole-Brücke über die Seine in Paris von 50 m Stützweite und 1863 die bekannte Rheinbrücke bei Koblenz mit parallelgurtigem Zweigelenkfachwerksbogen von 96,9 m Stützweite.

Die letzten großen in Deutschland ganz in Schweiß Eisen ausgeführten Brücken sind die beiden Bogenbrücken über den Nordostsee-Kanal bei Grünental und Levensau, erbaut in den Jahren 1892/94, die erste mit Zweigelenk-Sichelbogen von 156,5 m Spannweite, die zweite mit parallelgurtigem Bogen von 163,4 m Spannweite.

Die großen Vorteile des Guß- und Schweiß Eisens als Baustoff wurden auch für den Hochbau frühzeitig erkannt. Man sagt, daß bereits im Jahre 1785 bei einer Gelegenheit in Frankreich schmiedeeiserne Balken für Deckenkonstruktionen verwendet wurden. In Anlehnung an bewährte Holzkonstruktionen führten sich schon zu Beginn des vorigen Jahrhunderts kombinierte Holz- und Eisenkonstruktionen unter Anwendung von Guß- und Schweiß Eisen ein. Es handelte sich meist um Ausführungen von Hänge- und Sprengwerken. In klarer Erkenntnis der Steifigkeit des Dreiecksnetzes schuf Polonceau die bekannte Form eiserner Dachbinder. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde der Kristallpalast in London vollständig in Eisen und Glas erbaut. Um diese Zeit setzte auch die Entwicklung eiserner Bogenkonstruktionen ein, wobei als bemerkenswert die 1854 errichtete 30,5 m weitgespannte eiserne Dachkonstruktion des Straßburger Bahnhofs in Paris zu erwähnen ist.

Schwedler, dem großen Förderer deutschen Eisenbaues, ist die Einführung eiserner Dachkonstruktionen in Deutschland zu danken. In rascher Folge entstanden mit der Anlage von Eisenbahnen die großen Bahnhofshallen des Ostbahnhofs und des Lehrter Bahnhofs, ferner des Bahnhofs Alexanderplatz und Friedrichstraße in Berlin. Die Halle des Anhalter Bahnhofs erhielt eine Spannweite von 62,5 m Stützweite, die alte dreischiffige Bahnhofshalle in Frankfurt a. Main 65 m Stützweite, alles Bauwerke in Schweiß Eisen.

Früher als eiserne Bogendächer entstanden eiserne Kuppelbauten, wie z. B. 1811 die gußeiserne Kuppel der Kornhalle in Paris mit 38,9 m Dmr. und 1828 die erste vollständige schweiß-eiserne Kuppel des Mainzer Doms. Auch hier wirkte Schwedler bahnbrechend. Nach seiner Bauweise entstanden in den 60er und 70er Jahren eine Reihe von Kuppeldächern; darunter verschiedene für Gasbehälter. Besonders ist hinzuweisen auf die im Jahre 1873 von den deutschen Ingenieuren Scharowski und Seifert entworfene und ausgeführte große Kuppel der Rotunde in Wien

mit 104,8 m Stützweite. Hier möchte ich bemerken, daß auch die Franzosen, jedoch erst im Jahre 1894 ein ähnliches Kuppelbauwerk in Lyon ausführten mit 110 m Dmr. und 55 m Höhe.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts hatte sich die Herrschaft des Schweißens auf den gesamten Gebieten der eisernen Baukonstruktionen durchgesetzt. Die größer werdenden Ingenieuraufgaben ließen den Wunsch aufkommen, Baustoffe größerer Festigkeit zu verwenden. Der im Flammofen erzeugte Puddelstahl, der insbesondere zu Eisenbahnschienen ausgewalzt wurde, fand vereinzelt Anwendung im Brückenbau, ohne jedoch je ernster Konkurrent des Schweißens zu werden. Auch die Kruppsche Erfindung des Tiegelflußstahls konnte, da dieses Material für Baukonstruktionen zu teuer war, die gesteigerten Bedürfnisse nicht befriedigen. Allerdings sollte sich später zeigen, daß dieses Material mit fast beliebig hoher Festigkeit zu Stahl-drahtkabeln verarbeitet werden konnte, die dann Haupttragglieder weitgespannter Hängebrücken wurden. Hier sei an die bahnbrechenden Leistungen der amerikanischen Firma J. A. Röbling erinnert, welche bereits 1855 eine Drahtseilbrücke über den Niagara errichtete. Dieser Ausführung war allerdings schon 1850 Schwedlers preisgekrönter Entwurf einer versteiften Hängebrücke über den Rhein bei Köln vorangegangen.

Das Bestreben, die Massenerzeugung zu steigern, führte im Jahre 1855 zu der Erfindung des Bessemer-Verfahrens, nach welchem zum ersten Male schmiedbares Eisen im flüssigen Zustand in der sogenannten Bessemer-Birne hergestellt wurde. Das Verfahren ist damals patentiert worden. Aber gewisse Fehlschläge veranlaßten den Board of Trade 1859 ein Veto einzulegen, welches erst 18 Jahre später aufgehoben wurde.

Immerhin war damit ein Weg zur Massenerstellung von Flußeisen gewiesen. Stählerne Schiffsplatten kosteten 40 bis 50 £ p. t und es ist klar, daß diese auch für damalige Verhältnisse hohen Preise Anreiz für weitere Forschungen und Erfindungen boten. Zehn Jahre nach der Erfindung Bessemers wurde der Herdofen, der sogenannte S.M.-Ofen eingeführt. Beiden Herstellungsarten lag das saure Verfahren zugrunde mit Verarbeitung von phosphorarmem Roheisen.

Soweit bekannt ist, wurde Bessemer-Stahl in den 60er Jahren bei Brückenbauten in Holland verwendet, jedoch mit unbefriedigendem Erfolg. Tatsächlich war das Material hart, ungleichmäßig und schwierig in der Bearbeitung. Das Mißtrauen, das hieraus gegenüber dem Flußeisen entstand, übertrug sich auch auf das S.M.-Material; besonders der Brückenbau stand dem neuen Material skeptisch gegenüber. Erst in den Jahren 1880/86 wurden in Deutschland die ersten drei Straßenbrücken bei Königsberg in saurem S.M.-Material ausgeführt. In demselben Jahre wurde aus gleichem Material die bekannte große Kragträgerbrücke über den Firth of Forth errichtet. Auch die Vereinigten Staaten, das Land klassischer großer Brücken, haben bemerkenswerte Brücken in diesem Material ausgeführt, u. a. wurde es verwendet beim Bau der zuerst weit gespannten Hängebrücke über den East-River zwischen New York—Brooklyn in den Jahren 1876—83, wobei Röblingsche Tiegelflußstahlkabel verwendet wurden.

Die Erfindung des Engländer Thomas im Jahre 1878, durch Anwendung basischer Auskleidung und basischer Zuschläge eine weitgehende Entphosphorung des Roheisens durchzuführen, brachte der deutschen Eisenerzeugung eine außerordentliche Förderung. Damit waren Erzeugungsmethoden von Flußeisen gefunden, welche die weitgehendste Ausnutzung der früher im deutschen Besitz befindlichen großen phosphorreichen Minette-Erzlager an der französischen Grenze ermöglichten.

Im Gegensatz zu dem meist härteren sauren Material zeichnete sich das neue basische Material durch größere Gleichartigkeit und Zähigkeit aus; es war für Eisenkonstruktionen wertvoller als das erste Material. Durch die Reihe der Erfindungen hatte der Baustoff „Eisen“ eine erhebliche Steigerung der Güte erfahren und stahlartige Eigenschaften angenommen. Das brachten die Franzosen mit der Bezeichnung „acier doux“ und die Engländer und Amerikaner gleicherweise mit „mild steel“ zum Ausdruck. Wir haben erst seit kurzem die mißver-

ständige Bezeichnung Flußeisen in Flußstahl geändert und sprechen heute nur noch kurz von St. 37, dessen gute Eigenschaften hinlanglich bekannt sind.

So begann das achte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts mit neuen Ausblicken auf günstige Fortentwicklung des Eisenbaues. Aber während in England und in den Vereinigten Staaten der Thomas-Flußstahl rasch Eingang bei den Konstrukteuren fand, blieb man in Deutschland zunächst noch vielfach bei der Verwendung von Schweißens, wie im Falle der „Grüntaler und Levensauer Brücke“ über den Nordostseekanal.

In Deutschland wurde die erste Brücke in Thomas-Flußstahl 1885 von der Gesellschaft Harkort ausgeführt für Sumatra. Ende der 80er Jahre folgten einige Brücken in Österreich und Frankreich. Dem verstorbenen Dresdner Prof. Geheimrat Mehrrens gebührt in erster Linie das Verdienst, der allgemeinen Verwendung von Flußstahl, insbesondere von Thomas-Flußstahl, den Weg geebnet zu haben. Ihm ist es zu danken, daß die neuen Brücken über die Weichsel und Nogai bei Dirschau und Marienburg teilweise Bauglieder aus Thomas-Flußstahl erhielten und bei dem darauf folgenden Bau der Weichselbrücke bei Fordon ausschließlich Flußstahl, und zwar für eine Hälfte Thomas-, für die andere S.M.-Material verwendet wurde.

Bis in die 80er Jahre hinein stand dem Stahlbau nur ein äußerst beschränktes Walzprogramm zur Verfügung. Es wurden nur Winkeleisen kleiner und mittlerer Dimensionen, Bleche und Flacheisen gewalzt. Die ersten größeren Formeisen wurden, soweit bekannt, 1883 gewalzt, drei Jahre später wurden I-Eisen bis 16'' = 40 cm Höhe erreicht. Die rasche Vervollkommnung des Walzprogrammes unterstützte den Eisenbau und gewann weitere Anwendungsgebiete.

Schon wurden die Dachkonstruktionen der Industriebauten vielfach aus Eisen hergestellt, wenn auch das Holz immer noch ein starker Konkurrent blieb. Mancher hölzerne Zeuge dieser Jahrzehnte ist erst in der Nachkriegszeit bei notwendigen Modernisierungen verschwunden. Die Bedürfnisse des sich entwickelnden Bergbaues und der Schwerindustrie drängten immer stärker auf eine ausgedehnte Verwendung von Eisenbauten. Die ersten Fördergerüste und Hochofengerüste entstanden in Eisen. Mit gesteigerter Einführung der Gas- und Wasserversorgung der Städte wurden Eisenkonstruktionen und Behälter für Flüssigkeiten und Gas aus Eisen erforderlich.

Es ist festzustellen, daß im Verlauf der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts eine blühende Eisen- bzw. Stahlindustrie im Werden begriffen ist. Bis zu dieser Zeit fiel zweifellos der Hauptanteil an dieser Entwicklung England zu, aber auch die Vereinigten Staaten von Amerika, Frankreich und nicht zuletzt Deutschland waren Träger eines Aufstiegs geworden, der seine Stütze nicht nur fand in der sich mehr und mehr bahnbrechenden Erkenntnis großer Zweckmäßigkeit und hoher Wirtschaftlichkeit von Eisenkonstruktionen gegenüber Bauwerken aus anderen Baustoffen. Die Hauptsache aber war die tiefe wissenschaftliche Durchdringung der Elastizitätslehre und Statik sowie der mit Eisenbau zusammenhängenden Baustoffkunde und der neuartigen Konstruktionsprobleme.

Wenn die Grundsätze der Elastizitätslehre seit Navier zunächst in erster Linie von französischen Theoretikern ausgebaut wurden, so müssen hierbei aber auch die Namen bedeutender deutscher Forscher wie Kirchhoff, Weyrauch und Bach erwähnt werden.

Gerade in den deutsch sprechenden Gebieten der europäischen Kulturstaaten schuf man schon frühzeitig die Grundlage zur Heranbildung tüchtiger Ingenieure. Die Entwicklung technischer Hochschulen nahm einen ungeahnten Aufschwung. Während es gegen Ende des vorvorigen Jahrhunderts auf deutschem Sprachgebiet überhaupt nur zwei Lehranstalten, Prag und Braunschweig gab, die sich mit technischen Fragen befaßten, wiesen gegen Ende des vorigen Jahrhunderts das deutsche Reichsgebiet neun, Österreich vier und die Schweiz eines solcher Lehrinstitute auf, an denen innerhalb des Bauingenieurwesens auch die den Eisenbau fördernden speziellen Wissenschaften

von namhaften Professoren gelehrt wurden. Wir wissen, daß die großen technischen Erfolge nicht ausgeblieben sind.

Ich kann mir nicht versagen, hier einige wenige der wissenschaftlichen Größen unseres Spezialgebietes aus der damaligen Zeit zu erwähnen, wie Culmann, Ritter, Gerber, Mohr, Engesser, Mehrrens, Krohn und Müller-Breslau, die uns das Rüstzeug lieferten für unseren friedlichen und doch scharfen Kampf auf dem Weltmarkte, das Rüstzeug für die großen technischen Aufgaben, welche uns die folgenden Jahrzehnte bis zur Jetztzeit brachten; es gab uns die Grundlage für weitere Ausdehnung der Gebiete von Eisen und Stahl. Alles, was ich Ihnen hier sage, ist Ihnen nicht unbekannt, aber es muß von mir an diesem Tage ausgesprochen und hervorgehoben werden, was unsere Industrie groß gemacht hat. Sicherlich war der Wagemut englischer und französischer Unternehmer nicht geringer als der unserige, aber das uns zur Verfügung stehende wissenschaftliche Rüstzeug war bei uns in den letzten 50 Jahren zweifellos ein besseres, und wir haben die berechtigte Hoffnung, daß uns auf diesem Gebiet die Führung erhalten bleibt.

Große Aufgaben auf dem Gebiet des Eisenbaues sind gelöst worden, es sei an die vielen bedeutenden deutschen Brückenbauwerke, an die große Zahl von schönen Eisenhochbauten der letzten 50 Jahre erinnert. Ich muß mir aber im Rahmen dieses Vortrages Einzelaufführungen leider versagen. Die weiter gesteigerte Anwendung des Stahles über den allgemeinen eisernen Brücken- und Hochbau hinaus auf alle Gebiete der Industriebauten, der Transportanlagen, der Anlagen für Bergbau und Aufbereitung, der Gaswerksanlagen und Gasbehälter, der Kraftwerksanlagen, der Fernleitungen, der Rohrleitungen und Wasserbehälter, der beweglichen Wehre, Schleusentore, Schwimmdocks usw. ließen eine kräftige Entwicklung des Eisen- bzw. Stahlbaues in den industriellen Kulturländern Europas und in den Vereinigten Staaten von Amerika aufkommen.

Neue Aufgaben traten immer wieder an unsere Industrie heran. Die großen Vorzüge der Eisen- bzw. Stahlbauweise erkennend, erschloß sich auch bei uns in der „Stahlskelettbauweise“ eine in der Vorkriegszeit in den U.S.A. bereits seit Jahrzehnten weit verbreitete Anwendung der Stahlkonstruktion für Büro- und Geschäftshäuser, Hotels, Industriebauten usw. Engste Zusammenarbeit zwischen Architekt und Ingenieur hat für den Stahlskelettbau einen Baustil geschaffen, welcher dem Grundgedanken der Sachlichkeit entsprechend, aus dem Werkstoff heraus entwickelt wurde. Über die vielfach geradezu klassische Schönheit dieser Bauten brauche ich nichts zu sagen. Wir können sie bei den modernen Bauwerken in fast allen Großstädten beobachten. Ich wage daher den Satz auszusprechen: „Der Werkstoff Stahl hat unserem Jahrhundert das technisch-architektonische Gepräge gegeben.“

Ich möchte Ihren Blick nun noch einmal um 25 Jahre zurückrichten. Zu dieser Zeit ging wohl ein schnell gesteigerter Ausbau der Eisenbauwerkstätten vor sich, aber nicht immer trug er den wirtschaftlichen Schwankungen Rechnung. Es kamen Jahre der schlechten Beschäftigung und des heftigsten Konkurrenzkampfes — Jahre, in denen die Erträge unserer Arbeit vielfach nicht die Selbstkosten deckten. Viele der hier Anwesenden haben noch die bösen Verhältnisse in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts durchlebt. Das waren die Jahre, in denen die mißlichen wirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands im Eisenbau zwingend einen Zusammenschluß der deutschen Eisenbaufirmen forderten. Deutlich zeigen sich hier die Anfänge kollektivistischer Wirtschaftsbetrachtung. Nicht nur die Massen organisierter Arbeiter rüsteten sich zum Zusammenschluß. Der verstorbene Louis Eilers war es, der seine Wettbewerbskollegen zu überzeugen wußte, daß auch bei den Brückenbauern eine fachliche Verständigung nützte. Es kam 1904 zur Gründung des „Vereins deutscher Brücken- und Eisenbau-Fabriken“ (Vaudebef), unserem jetzt stark entwickelten „Deutschen Stahlbau-Verband“ (D.St.V.).

Wir sahen die gleichen oder ähnlichen Bestrebungen in anderen Ländern mit mehr oder weniger Erfolg. In unserem Nachbarlande Österreich hat sich die Stahlbauindustrie in zwei

Verbänden zusammengeschlossen. Zunächst entstand die Fachgruppe für Eisenkonstruktion und Brückenbau innerhalb des Verbandes der österreichischen Maschinenindustrie, ein Verband, welcher in kaufmännischen und wirtschaftlichen Fragen, insbesondere auch in Fragen, welche die Arbeiter- und Angestellten-schaft betreffen, maßgebend ist. Daneben ist die österreichische Stahlbauindustrie dem ständigen österreichischen Stahlausschuß angeschlossen, welcher die gesamte stahlerzeugende und stahlverarbeitende Industrie umfaßt. Sein Zweck und Ziel ist praktische und wissenschaftliche Begutachtung und Förderung aller mit dem Stahlbau zusammenhängenden technischen und wirtschaftlichen Fragen, die Durchführung einschlägiger Versuche und die Berichterstattung hierüber. In diesem Stahlausschuß sind auch Vertreter der wissenschaftlichen Institute und Ministerien. Die gesamten Funktionen der beiden Verbände sind weitergehend als die unseres D.St.V.

Der in der Schweiz bestehende Verein schweizerischer Brückenbauanstalten (V.S.B.) ist in ähnlicher Weise selbständig wie unser Verband. Die größeren Firmen schweizerischer Eisenbauanstalten sind dem Verbands vollzählig angeschlossen. Der Schwerpunkt liegt in der deutschen Schweiz, in beschränktem Maße in der Westschweiz. Bekanntlich konzentriert sich die schweizerische Eisenindustrie auf die Umgebung der industriellen Stadt Zürich und das Eingangstor Basel. Neben der Verfolgung wirtschaftlicher Interessen befaßt sich der Verband, wie uns allen bekannt, in erfolgreichster Weise auch mit wissenschaftlichen Arbeiten.

In England, Frankreich und Belgien sind ähnliche Organisationen bisher nicht zustande gekommen, obgleich auch hier die Notwendigkeit eines Zusammenschlusses längst erkannt ist. Die Bewegung in diesen Staaten blieb bisher in den einzelnen Gruppenbildungen stecken.

Wie auf vielen anderen praktischen Gebieten zeigten die U.S.A. auch hier gewisse vorbildliche Bestrebungen, indem schon Ende des vorigen Jahrhunderts eine Vereinigung und teilweise Stilllegung vieler kleiner Werke stattfand zur Bildung größerer wirtschaftlicher Betriebe, von denen einige bis über 20 Anlagen in sich vereinigten, allerdings auch andere unabhängig blieben. Maßgebend war insbesondere die günstige Lage zu den Stahl erzeugenden Werken und billige Verfrachtungsmöglichkeit der fertigen Erzeugnisse. Hierbei entstand das bekannte sehr wirtschaftlich arbeitende Riesengebilde der American Bridge-Company. Daneben besteht heute eine große Zahl ebenfalls sehr leistungsfähiger selbständiger Werke. Der Zusammenschluß „aller“ Werke erfolgte in dem „American Institute of steel construction“, über dessen Tätigkeit Herr Prof. Rein gelegentlich der Danziger Tagung vor zwei Jahren viel Beachtenswertes sagte.

Mit den riesigen Fortschritten in der Entwicklung der Werke zu Großbetrieben wetteiferten die Bestrebungen und das führt uns wieder zum Hauptthema zurück, die Erzeugung wirtschaftlicher zu gestalten. Die hohen Ansprüche bei großen Bauaufgaben ließen den Wunsch nach weiterer Verbesserung bzw. Veredelung der Werkstoffe nicht zur Ruhe kommen. Die Herrschaft des beschriebenen basischen Flußstahls mit 37 kg/mm² Mindestfestigkeit ging unbestritten in das jetzige Jahrhundert über; dennoch wurden Versuche früherer Jahrzehnte mit hochgeköhlten und legierten Stählen höherer Festigkeit fortgesetzt. Während aber in den U.S.A. bei weitgespannten Brücken die Verwendung von hochwertigen Baustählen längst zur zwingenden Notwendigkeit geworden war, erschien die Wirtschaftlichkeit dieser teuren Stähle bei Bauwerken unserer üblichen Abmessungen in Frage gestellt. Immerhin kennen wir Ausführungen bei uns z. B. in Kohlenstoffstahl nach den Bedingungen des Germanischen Lloyd mit 41 bis 49 kg/mm² bzw. 45 kg/mm² Festigkeit.

Es würde natürlich viel zu weit führen, wenn ich hier auch nur einen kleinen Abriß der Werkstoffentwicklung und des Prüfwesens der letzten Jahrzehnte geben wollte. Ich erinnere an das überaus reiche Material, welches uns die im Jahre 1927 veranstaltete Werkstofftagung bot. Es sei erinnert an die hier gezeigte Schaustellung, welche uns die großen Fortschritte auf

dem Gebiet der Stahlverarbeitung, des Schweißens, des Prüfens usw. vor Augen führte.

Ich kann mir aber nicht versagen, auf die außerordentliche Werkstoffentwicklung des Stahlbaues der „letzten“ Jahre kurz einzugehen.

Angeregt durch das Bestreben, die neuen Brücken für Schwerlastenzüge möglichst wirtschaftlich zu bauen, ließ die Deutsche Reichsbahn-Hauptverwaltung schon seit 1923 Brücken in einem hochgekohlten Stahl von 48 kg/mm² Mindestfestigkeit, dem St. 48 (48 bis 58 kg/mm²) zu, mit dem Werkstoffersparnisse bis zu 30% erzielt wurden. Eine weitere Gütesteigerung wurde erreicht durch Zusatz von Si. Es ist zweifellos ein großes Verdienst der Deutschen Reichsbahn, die Anwendung dieser hochwertigen Baustähle angebahnt zu haben, und ich muß hier besonders Herrn Geheimrat Dr. Schaper erwähnen, dessen unermüdlicher Tätigkeit die Überwindung der großen Widerstände bei Einführung der neuen Stähle zu danken ist. Ich glaube, ich darf es aussprechen, ohne Dr. Schaper hätten wir heute noch keinen St. 52, sei es von der Union Dortmund, von Krupp oder anderen, der bei wirtschaftlichem Materialaufwand eine gute Verarbeitung gestattet. Es sei bemerkt, daß dieses Material mit gewissen Kupferzusatz geringere Instandhaltungskosten und größere Lebensdauer der Bauwerke gewährleistet. Mit diesem Material dürfte der Wunsch der Stahlbaufirmen erfüllt sein, künftig nur noch mit zwei Werkstoffen arbeiten zu brauchen, nämlich dem neuen St. 52 für größere weitgespannte Bauwerke und dem altbewährten billigeren St. 37 für kleinere Brücken, Hochbauten und Blechkonstruktionen.

Es würde ebenfalls zu weit führen, die Werkstoffentwicklung in anderen Ländern eingehender zu verfolgen. Für gewöhnliche Stahlbauten rechnet man in U.S.A. mit Material von 38,6 bis 45,6 kg/mm², in England von 44,1 bis 51,9 kg/mm², in Frankreich von mindestens 42 kg/mm² Festigkeit. Im übrigen dürfte bekannt sein, daß England in seinem Siliconsteel und U.S.A. außerdem in seinen verschiedenen hochwertigen legierten Stählen vorzügliche Werkstoffe für große Bauwerke besitzen.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung von Konstruktions-, Bearbeitungs- und Werkstofffragen muß ich hier der Verbände, Kommissionen und Institute gedenken, welche sich bei der Vertiefung dieser Fragen, insbesondere zur Vereinheitlichung der Berechnungs- und Abnahmenvorschriften, des Prüfenswesens und der Normung, besondere Verdienste erworben haben.

Hiermit wird fortlaufend das Fundament gestärkt und erweitert, auf welchem unsere Industrie steht im scharfen, aber friedlichen Wettbewerb mit anderen Industrien, insbesondere dem Holz- und Betonbau. Unser Baustoff „Stahl“ hat bedeutende konstruktive und wirtschaftliche Vorteile vor anderen Baustoffen; er hat den Anspruch auf die Bezeichnung „Baustoff der unbegrenzten Möglichkeiten“. Das zeigten uns die kühnen Entwürfe und Ausführungen unseres Landmannes Lindenthal, die Ausführung der neuen 1932 fertigzustellenden Riesenbrücke über den Hudson mit einer freien Spannweite von 1067 m, des schweizerischen Ingenieurs Ammann und des nach Zeitungsberichten jetzt in New York geplanten Stahlskelettturm-Hochhausbaues von rd. 485 Fuß Höhe.

Stahl ist bei Ingenieurbauten der Baustoff der Gegenwart und wird im erhöhten Maße der Baustoff der Zukunft sein. Wir können rückblickend feststellen, daß in den eisenverarbeitenden Kulturstaaten mit der Entwicklung der Stahlbauindustrie die Entwicklung des Stahlbaues trotz mancher Krisen unaufhaltsam fortschritt und daß mit einer steten Steigerung in der Zukunft bestimmt zu rechnen ist.

Das könnte unserer durch den verlorenen Krieg schwer geschädigten und gegenwärtig besonders schwer kämpfenden deutschen Stahlbauindustrie ebenfalls die Hoffnung auf eine künftige Besserung der Lage verleihen, wenn wir gleichzeitig hoffen dürfen, daß die allgemeinen Lasten und Einschränkungen, unter denen unsere Industrie in der Nachkriegszeit ganz besonders zu leiden hat, mehr und mehr auf ein erträgliches Maß zurückgeschraubt werden, damit wir dann in der Lage sind, im friedlichen Wettbewerb uns den Umfang der Vorkriegsabsatzgebiete wieder zu erobern.

NEUERE BAGGER FÜR DIE AUSFÜHRUNG VON BAUARBEITEN.

Von Dipl.-Ing. Friedrich Riedig, Dresden.

Übersicht: Für kleinere und mittlere Bauarbeiten sind besondere Bagger nötig, die in neuerer Zeit als Eimerketten-, Löffel- und Schaufelradbagger gebaut wurden.

Der Bau neuerer Baggerarten für die Ausführung von Tiefbauten umfaßt im allgemeinen die Kleinbagger und mittleren Typen, da man auch zu kleineren Bauarbeiten weitgehend mechanische Mittel heranziehen muß, wenn die Baukosten trotz der hohen Arbeitslöhne erträglich ausfallen sollen.

Für den Bau von kleinen und mittleren Baggern mußten völlig neue Wege gefunden werden, da sich durch Verkleinerung der Abmessungen eines großen Baggers die Anschaffungskosten nicht in entsprechendem Verhältnis senken lassen und der Betrieb zu teuer ausfällt.

Die kleinsten Bagger, die es heute gibt, sind Eimer-Kettenbagger besonderer Bauart. Bei den mittleren Typen muß man, um eine wirtschaftliche Maschine zu schaffen, auf möglichst vielseitige Verwendung Wert legen. Ein Unternehmer muß im Maschinenpark stets eine gewisse Anzahl Bagger für verschiedene Arbeiten bereit halten. Diese Bereitschaft erhöht aber die Kosten beachtlich, denn eine Maschine arbeitet am wirtschaftlichsten, wenn sie voll ausgenutzt werden kann. Da zu einer bestimmten Arbeit meist nur ein Baggertyp verwendbar ist, stehen die anderen Bagger unbenutzt im Park. Ist auf der Baustelle ein Wechsel im Baggertyp vorzunehmen, so entstehen Transportkosten durch das Heranbringen des Baggers vom Park nach der augenblicklichen Arbeitsstelle. Zu erfüllen ist die Forderung nach vielseitiger Verwendungsmöglichkeit eines Baggers durch besondere Konstruktionen

von Löffelbaggern. Häufig muß mit dem Bagger zugleich eine Fördereinrichtung verbunden sein, damit die Entfernung von der Bagger- bis zur Abwurfstelle möglichst groß wird. Für solche Fälle ist der Schaufelradbagger eine geeignete Maschine.

1. Eimerkettenbagger.

Bei der Konstruktion kleiner Eimerkettenbagger müssen die in gewissem Sinne voneinander abhängigen Werte Baggertiefe und Leistung in ein bestimmtes Verhältnis zueinander gebracht werden. Je tiefer ein Bagger greift, desto höher muß das Material gehoben werden, desto mehr Energie wird durch das Heben verbraucht und dementsprechend sinkt die Leistung. Je weniger tief ein Bagger arbeitet, desto mehr Energie wird frei, die zur Erzielung größerer Leistung verwendet werden kann. Bei geringer Baggertiefe kann dann die Eimerfolge schneller sein, d. h. die Schüttungszahl größer ausfallen als bei größerer Tiefe. Bei kleinen Eimerkettenbaggern liegt die Schwierigkeit im geeigneten Ausgleich dieser beiden Werte. Dazu kommt noch, daß die ganze Konstruktion möglichst leicht und einfach sein muß, ohne daß die Standsicherheit und Widerstandsfähigkeit des Baggers gegen den rauen Betrieb und die verschiedenen Bodenarten leidet.

Der kleinste Eimerkettenbagger¹ mit einer tatsächlichen Leistung von 4 bis 10 m³/h (theoretisch 9 bis 13,5 m³/h) besitzt eine größte Baggertiefe oder Abtragshöhe von rd. 5 m.

¹ Orenstein & Koppel A.-G., Berlin.

Das verringerte Gewicht gegenüber den bisherigen kleinsten Baggertypen und die Spurweite von 1 bis 1,2 m gestatten ein leichtes Baggergleis, das wiederum nur unwesentliche Kosten beim Verrücken verursacht. Angetrieben wird der Bagger durch einen Elektro- oder Rohölmotor. Beim Antrieb durch Rohölmotor wird das Drehmoment mittels Spannrollen-riementriebes auf die im Baggerhaus liegende Vorgelegewelle übertragen. Die Eimerkette besitzt Eimer von 14 l Inhalt, die je nach der Kettenteilung auf jedem vierten oder sechsten Glied befestigt sind. Die an die Eimer angehängten Schaken sind aus Flußstahl gefertigt und in den Bolzenlöchern mit Buchsen aus Hartstahl versehen. Die Leiterhebewinde treibt der Motor an, wobei die Kraft durch ein Wendegetriebe und selbsthemmendes Schneckengetriebe auf die Seiltrommel übertragen wird. Zur Verhütung des betriebsstörenden Heraus-springens der Eimerkette aus den Zähnen des Oberturas sind über dem Turas besondere Sicherheitsbügel angebracht, die die beiden Zahnkörper im Halbkreis umspannen. Innen sind in beiden Schutzbügeln Gleitleisten aus verschleißfestem Stahl eingesetzt, die leicht ausgewechselt werden können.

Ein anderer Kleinbagger¹, der selbst bei reinem Sommer-betrieb noch wirtschaftlich arbeitet, leistet theoretisch 7,5 bis 15 m³/h. Der Bagger kann wegen seines geringen Gewichtes (Dienstgewicht 5 bis 7 t, Konstruktionsgewicht 4 bis 5 t) selbst auf moorigem Boden aufgestellt werden, ohne einzu-sinken. Die Bauart und der Werkstoff der Graborgane sind so eingerichtet, daß der Bagger in schweren Bodenarten noch tatsächliche Leistungen von 6 bis 15 m³/h erreichen kann. Für den Betrieb an der Baustelle allein genügen zwei Mann. Die drei Hauptbewegungen (Umlauf der Eimerkette, Heben und Senken der Eimerleiter, Verfahren des Baggers) werden vom Bagger selbst ausgeführt, so daß der Bagger-meister entlastet wird und bei kleinen Leistungen und kurzem Förderweg zusammen mit dem Abfahrer auch den Wagen-betrieb bedienen kann. Der Energieverbrauch ist infolge der Verwendung von Zahnrädern mit geschnittenen Zähnen an allen Getrieben gering. Je nach der Bodenart, Baggertiefe (bis zu 8 m) und Leistung schwankt er zwischen 4 und 7 PS. In der normalen Ausführung ist elektrischer Antrieb des Baggers vorgesehen. Es kann aber auch ein Rohölmotor eingebaut werden. Da der Rohölmotor nur wenig überlastbar ist und den größten zu erwartenden Spitzenleistungen genügen muß, wird der Bagger mit Rohölbetrieb etwas unwirtschaftlicher als mit elektrischem Antrieb. Zur Baggerung von sehr kleb-ri gem Gut können zwecks besserer Entleerung der 14 l-Eimer Ausschneidemesser eingesetzt werden. Wie die meisten Eimer-kettenbagger kann dieser Bagger ebenso als Hochbagger wie als Tiefbagger arbeiten. Infolge seines geringen Dienstge-wichtes und des leichten Gleises kann er schnell und ohne besondere Kosten von einer Arbeitsstelle nach einer anderen gebracht werden. Bei größeren Entfernungen wird der Bagger zerlegt und auf einem Lastauto mit Anhänger weggefahren.

Daß das Arbeiten mit einem dieser Kleinbagger viel wirt-schaftlicher ist als der Handbetrieb, der bei kleineren Erd-arbeiten oft angewendet wird, geht aus folgender Wirtschaft-lichkeitsrechnung hervor.

Unter der Voraussetzung, daß der Bagger in allen Teilen für die besonderen Verhältnisse eines kleinen Baues ausge-führt und betriebssicher ist und sparsam arbeitet, soll ange-nommen werden, daß in 150 Arbeitstagen in einem Jahre 7500 m³ schwerer Boden oder 9000 m³ leichterer Boden zu bewältigen sind. Die Tagesleistung ist dann 50 bzw. 60 m³ Boden. Für den Hackbetrieb in der Baustelle müssen bei etwa 6 m Abtraghöhe und hartem Boden einschl. Fahrern etwa 8 Mann eingesetzt werden. Der gewachsene m³ kostet im Hand-betrieb bis zum Aufzug oder Förderband rd. RM 1,—. Im Handbetrieb sind also die Tageskosten ev. RM 50,—, wobei der Bedarf und die Instandsetzung der Werkzeuge nicht mit-gerechnet sind. Ein Bagger mit elektrischem Antrieb kostet für diese Verhältnisse etwa RM 10000. Der Strompreis soll mit 0,15 RM/kWh angenommen werden. Bei 16% Tilgung und

Verzinsung des Anlagekapitals ergeben sich an Kosten für einen Arbeitstag:

Abschreibung	10,60 RM
Stromverbrauch, 30 kWh	4,50 „
Lohn für einen Baggerführer	6,— „
Löhne für zwei Fahrer	8,— „
Reparaturen und Ölverbrauch	1,90 „
Löhne für Gleisrückarbeiten (in einer Woche für ½ Tag mit fünf Mann)	2,— „
Betriebskosten in einem Tag	33,— RM

1 m³ gewachsenen Boden lösen und bis zum Aufzug fördern, kostet also $\frac{33}{50} = 0,66$ RM.

Bei einem anderen Kleinbagger² sind die Achsen mit je drei Rädern versehen, einmal für die Betriebsspur des Baggers (900 mm), dann verstellbar für 500 bis 600 mm Spur für die leichte Ortsveränderung des Baggers auf Feldbahngleis. Durch die eine Winde für Handbetrieb läßt er sich etwa in 15 Minuten vom Hochbagger zum Tiefbagger und umgekehrt verstellen. Die hauptsächlichsten Zahlen für diesen Bagger enthält die folgende Tabelle:

	Tiefbagger		Hoch- und Tiefbagger	
Theoretische Leistung m ³ /h	25	25	25	25
Baggertiefe als Tiefbagger m	3,5	6,2	3,5	6,2
Abtraghöhe als Hochbagger m	—	—	4,8	7
Gewicht bei Antrieb durch Elektro-motor kg	4300	4600	4500	4800
Gewicht bei Antrieb durch Benzin-oder Benzolmotor kg	4400	4800	4600	5000
Gewicht bei Antrieb durch Rohöl-motor kg	4500	5000	4700	5200

Die theoretische Leistung von 25 m³/h wird selbst in schwie-ri gem Boden auch praktisch erreicht. Die Eimer sind mit leicht auswechselbaren Schneidwinkeln aus hartem Stahl versehen und durch besondere Streben versteift. Während des Baggers haben sie doppelte Auflage. Zum Antrieb genügt ein 7,5 PS-



Abb. 1. Eimerkettenbagger für Leistungen bis 37 m³/h.

Elektromotor. Bei Verwendung einer Verbrennungskraft-maschine muß die Antriebsleistung entsprechend größer sein. Das Gleis, auf dem der Bagger fährt, kann leicht sein. In vielen Fällen genügt normales Feldbahngleis, so daß das Rücken des Gleises ohne Schwierigkeiten durch denselben Mann ge-schehen kann, der den Bagger bedient.

Die Betriebskosten dieses Baggers sind bedeutend niedriger als die entsprechenden Kosten bei Handarbeit, was sich haupt-sächlich bei größeren Leistungen zeigt.

² Rich. Raupach, Görlitz.

Der Eimerkettenbagger nach Abb. 1³ hat bei einem Eimerinhalt von 25 l und einer Schüttungszahl von 25 in einer Minute eine Leistung von 37 m³/h. Da die untere Eimerleiter einen Knickpunkt besitzt, und an zwei Winden aufgehängt ist, kann von der Tiefbaggerung zur Hochbaggerung ohne Umarbeiten übergangen werden. Die obere Eimerleiter mit Rinne ist drehbar angeordnet und hängt ebenfalls an einer Winde, so daß man die Leiter auf jedes gewünschte Planum einstellen kann. Der Bagger fährt auf zwei Einzelraupen, deren Auflageflächen so groß sind, daß der spezifische Bodendruck 0,5 kg/cm² nicht übersteigt. Als Antrieb ist entweder ein Elektromotor oder ein Dieselmotor von 18 PS Leistung eingebaut. Beim Betrieb mit Dieselmotor beträgt der Brennstoffverbrauch bei achtstündiger Arbeitszeit 25—30 kg Rohöl und etwa 1,5 kg Öl und Fett. Das gebaggerte Gut wird in Wagen von 1 m³ Fassungsvermögen verladen. Es kann aber auch hinter dem Bagger abgeworfen werden.

Zur Bedienung des Baggers genügen zwei Mann (ein Baggermeister und ein Klappenschläger). Würde der Abbau im Handbetrieb vorgenommen, so müßten an Stelle der zwei Mann zur Bedienung des Baggers acht bis neun Arbeiter eingesetzt werden, um dieselbe Leistung wie die des Baggers zu erzielen.

Die Kleinbagger (Leistungen unter 30 m³/h) sind immer Gleisfahrzeuge. Trotz der Vorzüge, die bei größeren Baggern das Raupenbandfahrwerk bietet, ist das Gleis bei diesen Baggern vorteilhafter als das Raupenband. Würden die Kleinbagger mit Raupenbandfahrwerken versehen werden, so würde ihr Gewicht wachsen und der Preis entsprechend höher sein. Die Betriebskosten könnten daher nicht so günstig ausfallen wie bei den Gleisbaggern. Wollte man auch bei den Kleinbaggern ein Raupenbandfahrwerk einbauen, so müßte erst eine besondere Konstruktion des Fahrwerkes gefunden werden, die im Preise nicht höher ist als ein Gleisfahrwerk. Da das Gleis bei diesen Baggern immer sehr leicht sein kann, treten die Betriebsausgaben für das Gleisrücken, die bei großen Baggern ein stark verteuender Faktor sind, so gut wie nicht in Erscheinung.

2. Löffelbagger.

Die neueren Löffelbagger mittlerer Größe tragen den eingangs erwähnten Anforderungen nach möglichst vielseitiger Verwendung weitgehend Rechnung. Als Beispiel soll der Löffelbagger nach Abb. 2¹ dienen. In einfachster Weise ist er in einen Tieflöffel-, Greif-, Planier- oder Schleppschaufelbagger oder in einen Kran oder in eine Ramme umwandelbar. Das Gestell mit den Winden und Antrieben ist so eingerichtet, daß lediglich durch äußere Veränderungen (Einsetzen eines anderen Auslegers oder anderer Führung des Kübels) die erwähnten Maschinen zustande kommen.

Außer Dampftrieb können auch elektrischer Betrieb oder Antrieb durch Rohölmotor durch Austausch der Antriebsmaschinen eingerichtet werden. Das Raupenbandfahrwerk ist gefedert und ergibt daher ein ruhiges Fahren, große Anpassung an Bodenunebenheiten und geringen spezifischen Bodendruck. Die Raupenbänder im Unterwagen können in jeder Lage des Oberwagens vom Führerstand aus gesteuert werden. Zur Erleichterung der Bedienung werden die Kupplungen durch Preßluft gesteuert.

Durch eine einfache Veränderung in der Führung des Löffels kommt der Tieflöffelbagger zustande (Abb. 3). Infolge der gleichzeitigen Bewegung von Löffel und Ausleger sind alle



Abb. 2. Universal-Löffelbagger.



Abb. 3. Tieflöffelbagger.



Abb. 4. Schleppschaufelbagger.

³ Lübecker Maschinenbau Gesellschaft, Lübeck.



Abb. 5. Greifbagger.

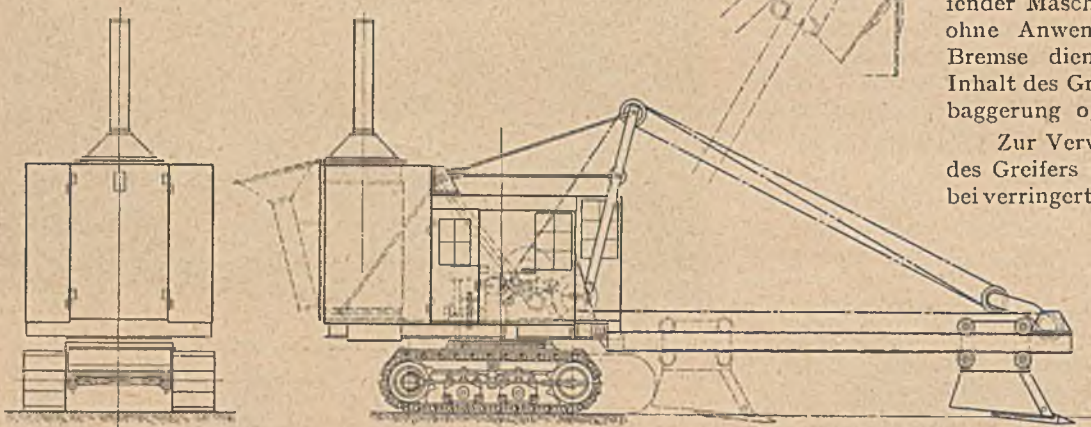


Abb. 6. Planierbagger.



Abb. 7. Schaufelradbagger in einer Baugrube.

Arbeiten bis zu 6,65 m Tiefe möglich. Der Löffel ist am Stiel drehbar befestigt und mit Stahlzähnen versehen. Zum Entleeren des Löffels wird entweder die Klappe des hochgezogenen Löffels vom Führerstand aus geöffnet (beim Beladen von Wagen) oder der Löffel wird mit geschlossener Klappe ausgeschwenkt, so daß der Inhalt aus der offenen Seite des Löffels herausfällt (beim Anschütten von Dämmen neben einem Graben oder einer Baugrube). Der Bagger arbeitet immer oberhalb der Grube, so daß die Abfuhr des gebaggerten Materials keine Schwierigkeiten bereitet. Ein Abrutschen des Baggers ist nicht zu befürchten, da er weit genug von der Grube entfernt steht. Durch seitliches Verdrehen des Oberwagens läßt sich jede Aushubbreite herstellen. Zum Ziehen von Gräben arbeitet der Bagger rückwärts fahrend, wobei das lange Stück des Raupenbandes dem Graben zugewendet ist.

In der Anordnung als Schleppschaufelbagger (Abb. 4) ist der Bagger besonders wegen seiner großen Reichweite zum Ausheben von Gräben und Kanälen geeignet. Die Einziehwinde hat einen besonderen Aufbau, so daß keine Führungsrollen für das Schleppseil notwendig sind, der Seilverschleiß gering wird und die Schaufel sehr nahe an den Bagger herangezogen werden kann, wodurch sich der Arbeitsbereich und die Grabbtiefe vergrößern.

Der Greifbagger (Abb. 5) hat eine Winde mit zwei gleichen Seiltrommeln, von denen die eine im normalen Löffelbagger-Windwerk vorhanden ist. Beide Trommeln wickeln die vier Seilstränge des Greifers mit gleicher Geschwindigkeit auf und sind bei der Auf- und Abbewegung miteinander gekuppelt. Die Senkbewegung geschieht mit rückwärts laufender Maschine, welche die Geschwindigkeit ohne Anwendung der Bremse regelt. Die Bremse dient lediglich zum Halten. Der Inhalt des Greifers beträgt für normale Bodenbaggerung 0,75 oder 0,5 m³.

Zur Verwendung als Kran tritt an Stelle des Greifers ein Haken. Damit die Hubhöhe bei verringerter Ausladung größer werden kann, werden zur Vergrößerung des Auslegers Zwischenstücke eingeschaltet. Bei Lasten bis zu 3 t greift das Seil unmittelbar am Haken an, bei größeren Lasten wird am Haken eine Flasche vorgesehen.

Zum Abtragen von Erdmassen geringer Mächtigkeit bei der Herstellung großer waagerechter Flächen wurde bisher hauptsächlich der Eimerkettenbagger verwendet. Bei festem, steinigem Boden und in hügeligem Gelände trat der Löffelbagger an seine Stelle, der aber bei geringer Abtragshöhe unwirtschaftlich arbeitet und infolge der Schwierigkeit in der Führung des Löffels in waagerechter Richtung keine gleichmäßige Fläche herstellt. Für solche Arbeiten läßt sich dieser Bagger als Planierbagger umbauen (Abb. 6). Bei der Herstellung verhältnismäßig schmaler Flächen, z. B. Straßen, steht der Planierbagger in der Mitte und bestreicht mit seinem Ausleger durch die Schwenkung des Oberwagens eine Fläche von der Breite der doppelten Auslegerlänge. Zum Entleeren des Löffels, das durch Öffnen der Bodenklappe geschieht, wird der Ausleger angehoben und über die Wagen gedreht. Ist der Bagger bereits mit einer Greifer- oder Schleppschaufelvorrichtung versehen, so sind zum Umbau als Ramme

nur die Barführung und der Bar nötig. Die Führungen werden am Kopf des Auslegers befestigt und gegen den Oberwagen abgesteift. Die Hubtrommel dient zum Heben der Pfähle und die andere Trommel zum Heben des Bars. Die Führungsschienen sind versenkbar, so daß mit dem Bar auch unter Planum gerammt werden kann.

3. Schaufelradbagger.

Bei einem Schaufelradbagger kann die Strecke zwischen Bagger- und Abwurfstelle des Förderbandes 14—20 m betragen. Das Grabwerk eines solchen Baggers (Abb. 7⁴) ist ein am Ende des Radauslegers eingebautes Schaufelrad, das an seinem Radkörper sechs Rutschen und an seinem Umfange sechs Schaufeleimer trägt. Die Rutschen sind so geformt, daß sie das von den Schaufeleimern geförderte Material durch eine Schurre seitlich auf das im Ausleger laufende Förder-

band abgleiten lassen, das es durch den Oberwagen hindurch fördert und auf das rückseitig im Schwenkausleger befindliche Förderband abgibt. Je nach der Größe des Schaufelrades leistet ein Schaufelradbagger 40—300 m³/h. Von den in der folgenden Tabelle angegebenen, theoretischen Leistungen werden je nach Bodenart 50—70% erzielt.

Schaufelrad-durchmesser m	Inhalt eines Schaufel-eimers l	theoret. Leistung m ³ /h	Dienstgewicht kg
2,5	45	80	18 000
3,0	90	160	24 000
3,5	150	240	52 000

Für Bauarbeiten in kleinerem Maße dürfte in der Hauptsache der kleinste Bagger in Frage kommen mit einer tatsächlichen Leistung von 40 m³/h.

⁴ Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

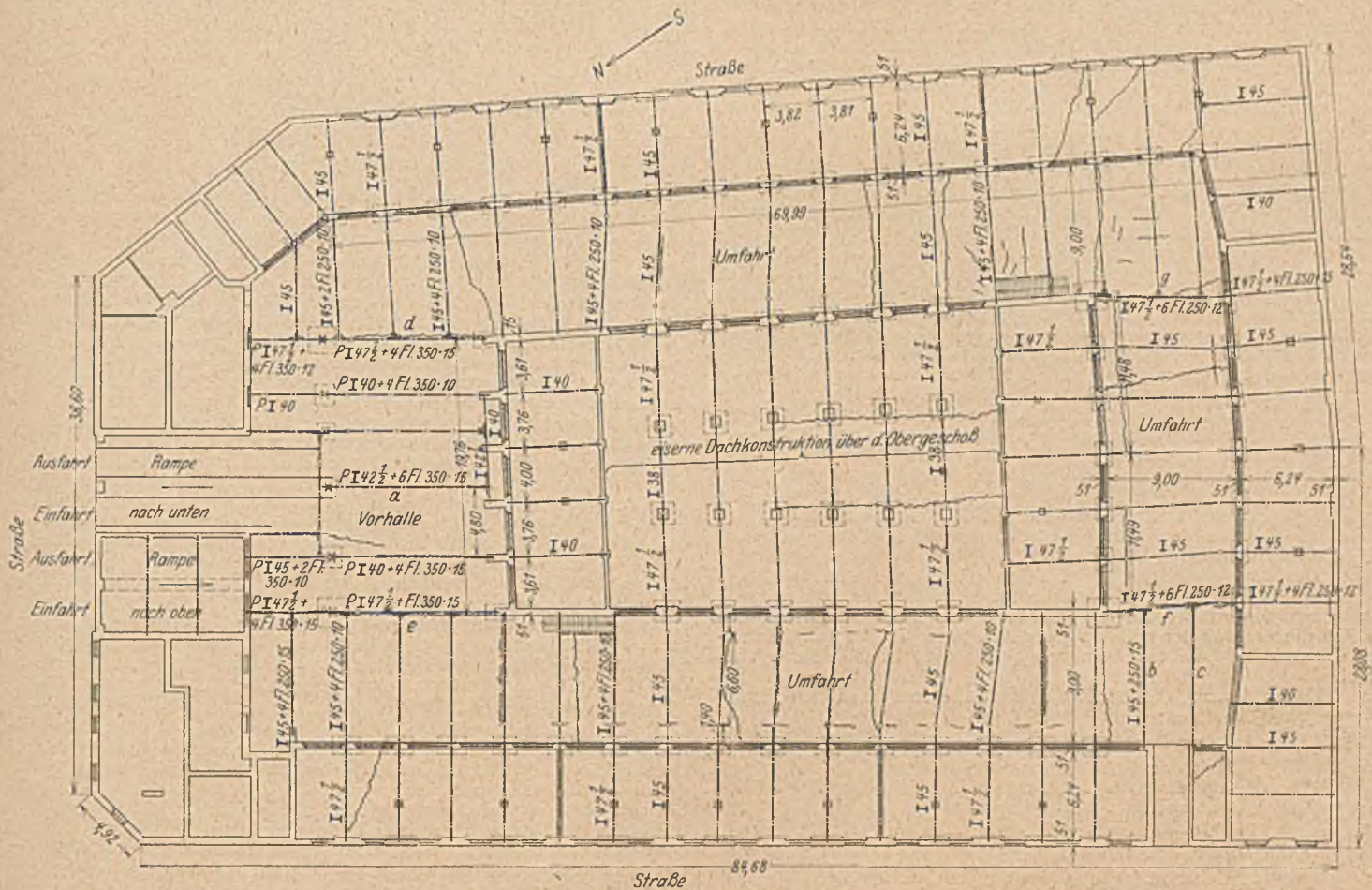
KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Zahlreiche Deckenrisse in einer Großgarage.

Von Gustav Heun, Berat. Ing. und Prüflingenieur für Statik in Berlin-Friedenau.

Übersicht: Nach Beschreibung der Konstruktionseinzelheiten der Bauanlage und der Risse sowie Besprechung der statischen Berechnung, wird auf die Ursachen der Risse näher eingegangen, wobei einige Ergebnisse der rechnerischen Nachprüfung der Durchbiegungen

Bei der zu besprechenden Anlage handelt es sich um eine zweigeschossige Großgarage, welche im Jahre 1925 erbaut worden ist und für rd. 175 Kraftwagen Unterstellmöglichkeit bietet. Der Fußboden des Untergeschosses liegt etwa 3 m unter, derjenige des Erdgeschosses 1 m über dem Straßenpflaster. Der Wagenverkehr zwischen diesen beiden Geschossen und der Straße erfolgt über Rampen. Die Anordnung der Boxen ist aus dem Grundrißplan ersichtlich, welcher



bei Vollast bekanntgegeben werden und nachgewiesen wird, daß die gewählte Gerberkonstruktion für die Träger über den Umfahrten verfehlt ist. Zusammenfassend wird darauf aufmerksam gemacht, daß den bei solchen Anlagen auftretenden Durchbiegungen und Schwingungen im Interesse der Haltbarkeit der Massivdecken größte Beachtung zu schenken ist.

das Untergeschoß darstellt. Die Bebauung im Erdgeschoß entspricht genau derjenigen des Untergeschosses, so daß also die Überdachung der Umfahrt des letzteren mit dem Vorplatz an den Haupteinfahrten eine der Witterung frei ausgesetzte Decke darstellt.

Hauptsächlich in diesem nicht überdachten Teil der Decke des Untergeschosses haben sich im Laufe der Jahre nach und nach eine

ganze Anzahl von Rissen gebildet, die je nach ihrer Breite zu mehr oder weniger großen Unzuträglichkeiten geführt haben.

Da es sich um ein Bauwerk handelt, welches in dieser oder ähnlicher Anordnung noch öfter zur Ausführung gelangen wird, erscheint es angezeigt, auf die Ursachen der Risse näher einzugehen, um einer Wiederholung unzuverlässiger Konstruktionen vorzubeugen.

a) Beschreibung der Konstruktionen und der Risse.

Zunächst sei das konstruktive Gerippe des ganzen Bauwerkes näher erläutert.

Die Dächer sowohl der außenliegenden Boxen als auch des mittleren Baublockes sind mit Ausnahme eines Hallenteiles in letzterem, welcher eiserne Dachkonstruktion mit Oberlichtern erhalten hat, flache Pappdächer auf Holzspalten mit unterseitigem Putz. Sämtliche tragenden Mauern und Pfeiler bestehen aus Ziegelsteinen. Die Zwischenwände sind 6,5 cm stark mit Eiseneinlagen freitragend ausgebildet. Die gesamte Decke über dem Untergeschoß ist als ebene Hohlsteindecke mit Überbeton gestelzt zwischen eisernen Trägern hergestellt. Die massiven Deckenplatten sind mit Ausnahme eines einzigen Feldes von 4,80 m Spannweite über der Vorhalle kontinuierlich auf 4 Stützen, letztere auf 3 Stützen, berechnet. Als Nutzlast sind in die statische Berechnung für die Boxen 500 kg/m² auf der Umfahrt und den Ein- und Ausfahrtrampen 800 kg/m² eingesetzt. Die eisernen Deckenträger im Kern des Mittelblockes und über der Umfahrt sowie auch die Unterzüge an den Ecken der letzteren liegen mit wenigen Ausnahmen (vergl. die Grundrißzeichnung) beiderseits auf Kragenden der Deckenträger über den Boxen auf.

Auf dem beigegebenen Grundriß sind die wichtigsten Risse eingetragen. Daraus geht hervor, daß diese sich hauptsächlich über der Umfahrt vorfinden. Sie treten dort entweder über oder in nächster Umgebung der Deckenträger auf, sind also senkrecht zu den Trageisen der Massivdecken gerichtet, oder sie verlaufen zwischen den Gelenken der Deckenträger, also in Richtung der Trageisen.

Die über den Außenboxen nächst den Süd- und Nordecken des Gebäudes vorhandenen Risse ziehen sich quer durch die Deckenfelder, während im Mittelbau wieder einige symmetrisch aufgetretene Risse in Richtung der Trageisen genau zwischen den Gelenken verlaufen. An dem sehr weitgespannten Deckenträger des Vorplatzes Pos. a und der nach Westen gelegenen Wendung der Umfahrt Pos. b u. c sind bemerkenswerterweise gar keine Zerstörungen zu beobachten. Fast sämtliche Risse sind sowohl an der Oberfläche als auch an der Unterseite der Decken sichtbar, haben also den Zusammenhang des Stein- und Betonmaterials vollkommen zerstört.

b) Nachprüfung der statischen Berechnung.

Bei der von dem Verfasser vorgenommenen Nachprüfung der statischen Berechnung, die auch die Massivdecken einschließt, ist aufgefallen, daß für letztere nur das nach den Winklerschen Zahlen sich ergebende Stützenmoment nachgewiesen und dafür die Bewehrung angegeben ist; über das positive und negative Feldmoment ist bei allen kontinuierlichen Decken nichts erwähnt. Wie die Eisen innerhalb der Deckenquerschnitte angeordnet sind, ob sie dem Verlauf der wechselnden Momente mit dem erforderlichen Querschnitt folgen, konnte aus den nur vorhandenen Akten nicht ermittelt werden. Gelegentlich der Ausbesserung eines schräg über die Mitte des Deckenfeldes einer Außenboxe verlaufenden Risses konnte aber festgestellt werden, daß obere Eiseneinlagen in Feldmitte nicht vorhanden sind, wenigstens nicht in dem statisch erforderlichen Druckbeton in dem sie liegen müßten, da dieser bis auf die Steinplatte hinab entfernt war. Die rechnerische Größe der negativen Feldmomente erreicht bei den Decken mit 500 kg/m² Nutzlast 16 bis 17%, bei denen mit 800 kg/m² 22% der Stützenmomente. Weiterhin ist bemerkenswert, daß in der statischen Berechnung Raddruckuntersuchungen nicht angestellt worden sind. Aus der ohne Putz verbliebenen Unteransicht der gesamten Decke des Untergeschosses ist ferner zu ersehen, daß die Hohlsteine bis an die eisernen Träger heranreichen, also im Bereiche der negativen Stützenmomente nicht durch Vollbeton ersetzt sind. Allerdings erhielten die zur Zeit der Erbauung der Anlage noch gültigen ministeriellen Eisenbeton-Bestimmungen vom Jahre 1916 darüber keine Vorschrift.

Die Ausführung der Decken ist nach der statischen Berechnung wie folgt angenommen:

a) für die äußeren Boxen:

Hohlsteindecke	15 cm stark
Aufbeton	3 „ „
Unterbeton	4 „ „
Estrich	2 „ „

b) für die Mittelblock-Boxen:

Hohlsteindecke	15 cm stark
Aufbeton	4 „ „
Unterbeton	4 „ „
Estrich	2 „ „

c) für die Umfahrt:

Hohlsteindecke	15 cm stark
Aufbeton	8 „ „
Estrich	2 „ „

Soweit der Unterzeichnete Stichproben machen konnte, sind die Decken auch so ausgeführt worden. Es fehlt also jede Isolierung gegen eindringende Nässe.

Im übrigen hat die Nachprüfung der statischen Berechnung keine Beanstandungen ergeben, welche im Rahmen dieses Aufsatzes von Belang wären.

c) Untersuchung der Ursachen der Risse.

Wenn man den Ursachen der Risse nachgehen will, empfiehlt es sich, die letzteren zunächst gruppenweise zusammenzufassen, dann ergeben sich nachstehende Arten:

1. Risse längs der eingehängten Deckenträger,
2. „ von Gelenk zu Gelenk,
3. „ längs der Unterzüge an den vier Ecken der Umfahrt,
4. sonstige quer über Deckenfelder verlaufende Risse.

Schon die Häufigkeit der Risse längs der eingehängten Träger und zwischen den Gelenken, vergl. hierzu auch den Hinweis unter a, deutet darauf hin, daß bei diesen Gruppen 1 u. 2 die gewählte Art der Eisenkonstruktion als Unterstützung der ebenen Massivdecken allein ausschlaggebend für die Zerstörungerscheinungen ist. Betrachtet man diese näher und untersucht sie rechnerisch, so findet man für die 6,60 m langen eingehängten Deckenträger über der Umfahrt, welche aus I 45 bestehen, bei angenommener Vollbelastung eine größte Durchbiegung in Trägermitte von 1,28 cm, also gleich dem 515sten Teil der Stützweite. Hierzu kommt aber noch die Einsenkung, welche die diese Deckenträger tragenden Kragenden bei Vollast unter gleichzeitiger Fortnahme der Nutzlast über ihrer zugehörigen Stützweite erleiden und die 2,40 cm beträgt. Als gesamte Durchbiegung der eisernen Träger in der Mitte der 9,50 m breiten Umfahrten ergibt sich also $1,28 + 2,40 = 3,68$ cm. Hierzu ist allerdings zu bemerken, daß die konstruktive Durchbildung der Gelenke eine freie Bewegungsmöglichkeit derselben verhindert, so daß der eingehängte Träger eine geringe Einspannung erfährt und die errechnete größte Durchbiegung auch bei Vollast nicht ganz erreicht werden wird. Da das Verhältnis zwischen den max Durchbiegungen eines eingespannten und eines frei aufliegenden Trägers bei gleichf. verteilter Belastung gleich 1 : 5 ist, so kann man im vorliegenden Fall mit ziemlicher Genauigkeit für die geringe Behinderung der Gelenke ein Verhältnis von 1 : 4 annehmen. Hierdurch ergibt sich als größte Durchbiegung bei rechnermäßiger

Vollast ein Maß von $1,28 \left(1 - \frac{1}{5}\right) + 2,40 = 3,43$ cm, welches dem nur 277sten Teil der Stützweite entspricht. Bei Einhaltung der im Hochbau allgemein üblichen Durchbiegung von $\frac{1}{500}$ dürfte das Maß aber $\frac{950}{500} = 1,9$ cm nicht überschreiten. Man erkennt zudem, daß den Hauptteil an der Durchbiegung die Kragarme liefern und daß es infolgedessen auch von geringer Bedeutung ist, ob man den eben berücksichtigten Einspannungsgrad noch etwas höher annimmt.

Nun sind gerade diese Träger der Umfahrt sehr stark wechselnden Belastungen ausgesetzt durch welche sie in Schwingungen versetzt werden, weniger durch die verhältnismäßig leichten Personen-Kraftwagen, als vielmehr durch schwere Last- und Rollfuhrwerke. Die in sich starren Deckenplatten können derartige lotrechte Schwingungen ihrer Auflagerunterstützungen nur bis zu einem gewissen Grade ohne Schädigungen mitmachen. Darüber hinaus müssen sie längs ihrer Trägersauflager Risse bekommen auch dann, wenn eine statisch gerechte kontinuierliche Ausbildung vorliegt, da diese doch nur für gleich hohe und in Ruhe befindliche Stützen zutrifft.

Es ist weiterhin aus rechnerischen Untersuchungen ersichtlich und wird durch den Bauzustand bestätigt, daß die Koppelträger über der Umfahrt mit ihren elastischen Unterstützungen auf den Kragenden leichter und stärker in Schwingungen geraten und damit die Massivdeckenfelder eher zerstören als diejenigen Träger, welche trotz größerer Länge bei entsprechend größerem Trägheitsmoment auf lotrecht unachgiebigen Auflagern ruhen. Denn in der Umgebung des bis zu 11,20 m weitgespannten Trägers a über der Vorhalle sind keinerlei Risse zu finden, obwohl gerade dieser Teil der Decke besonders stark und häufig von allen möglichen Gattungen von Kraftwagen und Rollfuhrwerken befahren wird. Die gleiche Feststellung kann man bei den Trägern b und c machen, welche 9,70 m freie Länge besitzen.

Mit vorstehenden Ausführungen sind die Ursachen der Risse der Gruppe 1, also über und unmittelbar neben den eingehängten Deckenträgern, grundsätzlich geklärt. Die vielfach in den Verbindungslinien der Gelenke aufgetretenen Risse der Gruppe 2 sind nichts weiter als durch die Eisenkonstruktionsart notwendig gewordene Arbeitsfugen. Sie entstehen sowohl durch die Drehung, welche die als Ganzes betrachtete Deckenplatte zwischen zwei eingehängten Trägern infolge Durchbiegung der letzteren an ihren Querrändern — der oben genannten Verbindungslinie der Gelenke — erfährt, als auch durch die Unruhe die die zeitlich nacheinander erfolgenden Erschütterungen und Schwingungen jedes Trägerstranges beim Befahren der Decke gerade in die Verbindungsebene der Gelenke hineinragen müssen.

Die Risse der Gruppe 3 längs der Unterzüge über der Umfahrt an den vier Ecken des mittleren Baublockes Pos. d—g haben ihre Ursache in der Durchbiegung der an diese Unterzüge angeschlossenen weitgespannten Deckenträger. Infolge des festen hohen Anschlusses der letzteren an den Unterzug muß dieser bei Durchbiegung der an-

geschlossenen Deckenträger verdreht und so von dem Endfeld der Massivdecke abgerissen werden. Die Durchbiegung dieser weitgespannten Deckenträger beträgt bis zu 2,16 cm bei rechnermäßiger Vollast. Dieser Durchbiegung entspricht eine horizontale Verschiebung des oberen Flansches eines I 45 um 0,11 cm, wenn als Drehpunkt des vertikalen Auflageranschlusses die halbe Trägerhöhe angenommen wird.

Nun wird zwar dieser Betrag bei dem tragenden Unterzug nicht voll zur Auswirkung kommen können, weil einmal der Drehungswiderstand des mit Lamellen versehenen $47\frac{1}{2}$ cm hohen I- bzw. Peiner-Trägers dem entgegenwirkt und weil weiterhin ein Teil derselben durch den Spielraum in den Schraubenbolzen-Anschlüssen der Deckenträger an den Unterzug verloren geht. Immerhin bleibt noch so viel übrig, daß sich, besonders infolge plötzlicher Durchbiegung der Deckenträger beim Befahren, Rißfugen längs des Unterzuges einstellen.

Die Ursachen der restlichen, zumeist quer über Deckenfelder verlaufenden Risse der Gruppe 4, sind nicht so klar zu erkennen wie die sonstigen. Man geht aber wohl nicht fehl, wenn man für einen Teil derselben das gänzliche Fehlen irgend einer Bewegungsfuge in dem Unterbeton und dem Estrich der bis zu 70 m langen Fahrstraßen, als Grund annimmt. Eine sehr wichtige Tatsache im übrigen, die auch bei manchen anderen Rissen mitgesprochen haben mag. Allgemein kann auch noch gesagt werden, daß auch die wahrscheinlich nicht statisch einwandfreie Durchbildung der kontinuierlichen Massivdecken die Bildung verschiedener Risse begünstigt haben mag. Der Verfasser konnte, wie schon bemerkt, keine zeichnerischen Unterlagen der Decken erhalten, glaubt aber vorstehende Vermutung, auf Grund der statischen Berechnung und der gelegentlichen Feststellung, daß in einem Falle in Feldmitte keine oberen Eiseneinlagen vorhanden sind, machen zu dürfen. Es entzieht sich weiterhin der Kenntnis des Verfassers wie viel weitere, mit dem unbewaffneten Auge nicht zu erkennende, feine Risse die einzelnen Deckenplatten durchziehen mögen. Daß diese Zahl nicht gering ist, bei der großen Menge breiter Risse, dürfte wohl anzunehmen sein.

Zusammenfassung.

Abgesehen von dem Fehlen jeder Isolierungseinlage in der Decke über dem Untergeschoß, welches bei derartigen Bauten mit starkem Wasseraufschlag im Interesse der Haltbarkeit der Massivdecken unbedingt als ein Nachteil anzusehen ist, sowie der Nichtanordnung von Dehnfugen, welche ebenfalls zwangsläufig zu Unzuträglichkeiten führen muß, lehrt dieser Fall, daß bei Verwendung von eisernen Deckenträgern und Unterzügen für die üblichen Spannweiten über den Umfahrten von 8 bis 10 m den durch Befahren auftretenden Durchbiegungen und Schwingungen größte Beachtung zu schenken ist.

Selbst wenn bei Wahl von Gerberträgern die Gelenke derartig angeordnet werden würden, daß sich ein Minimum an Durchbiegung ergibt, z. B. nicht unter $\frac{1}{600}$ der gesamten Stützweite, so bietet diese Konstruktion nicht genügend Starrheit um die bei Erschütterungen auftretenden Durchbiegungen und Schwingungen in solchen Grenzen zu halten, daß Nachteile für die Massivdecken vermieden werden.

Es empfiehlt sich daher, grundsätzlich von dem Gerbersystem Abstand zu nehmen und die Umfahrten z. B. mit Trägern zu überbrücken, deren Länge gleich der Breite der Umfahrten ist. Die Dimensionierung ist vorteilhaft so stark zu bemessen, daß die Durchbiegung den 60sten Teil der Stützweite nicht überschreitet.

Unter dem Gesichtspunkt der Erzielung größtmöglicher Starrheit lassen sich natürlich noch andere Konstruktions- und Ausführungsarten finden. Zweck dieser Zeilen soll nur sein, auf dieses Haupterfordernis an Hand eines verfehlten Beispiels aufmerksam zu machen.

Bau der Diablo-Talsperrenmauer in Washington.

Für die Gründung der 130 m hohen Bogensperrenmauer in einer engen Schlucht des Skagitflusses, 160 km nordöstlich von Seattle (Washington), sind unmittelbar oberhalb und 30 m unterhalb der Mauer 7,5 m starke Abschlußwände durch das Flußbett bis auf den Fels mittels Mörtel einpressung hergestellt worden, da die großen Steine im Flußbett stählerne Spundwände unmöglich machten. Die in zwei Reihen versetzt angeordneten Bohrlöcher von 15 cm Weite hatten 2,7 m Abstand und 15 m größte Tiefe. Undichte Stellen blieben dabei nur hinter Steinen an den Felswänden; das während der Gründung durchdringende Wasser erreichte 75 m³ in der Minute. (Nach Engineering News-Record 1929, II. Hj., S. 320—324 mit 5 Zeichnungen und 5 Lichtbildern.) N.

Vereinigung Deutsches Archiv für Siedlungswesen E. V.

Die Vereinigung Deutsches Archiv für Siedlungswesen veranstaltet in Berlin in der Zeit vom 30. April bis 3. Mai 1930 einen wissenschaftlichen Lehrgang über „Großstadt und Kleinsiedlung“ und über „Probleme des Bausparens“.

Ferner unternimmt das Deutsche Archiv für Siedlungswesen seine diesjährige Studienreise in der Zeit vom 26.—31. Mai 1930 nach Sachsen.

Interessenten erhalten das genaue Programm und die Bedingungen bei der Vereinigung Deutsches Archiv für Siedlungswesen, Berlin NW 6, Luisenstr. 27/28.

Schönheitspreis für eine Brücke.

Die sechste Brücke über den Alleghenyfluß in Pittsburgh (s. Abb.) hat den Schönheitspreis des amerikanischen Stahlverbandes für 1928 erhalten. Die Auszeichnung ist durch eine Bronzetafel an der Brücke



bekundet worden. Der Entwurf stammt vom Brückenbauamt des Allegheny-Kreises. (Nach Engineering-News-Record 1929, II. Hj., S. 743 mit 1 Lichtbild.) N.

Behelfsbau von offenen Zylindern in Druckluftsenkkästen.

Beim Bau der drei Mittelpfeiler (I-förmige Betonpfeiler auf je zwei Stahlzylindern) (Abb. 1) der Grenzbrücke bei Del Rio (Texas)



Abb. 1.

versagte die offene Gründung (auf rd. 4 m unter den Wasserspiegel) infolge einer 2 m starken Schicht aus grobem Kies und Gerölle über dem Felsgrund und mußte durch Druckluftgründung ersetzt werden, die in der einfachsten Weise eingerichtet werden mußte. Da eine Druckluft-Nietanlage vorhanden und nur 0,3 at Überdruck nötig war, genügte ein abgedichteter Deckel über dem Zylinder mit einer dichtschließenden Luke und eine Bühne darunter (Abb. 2), auf die der Aushub geworfen wurde. Nachdem man Wasser eingelassen und die Luft abgelassen hatte, wurde der Aushub durch die Luke hinausgeschauelt. Die ganze Zusatz-

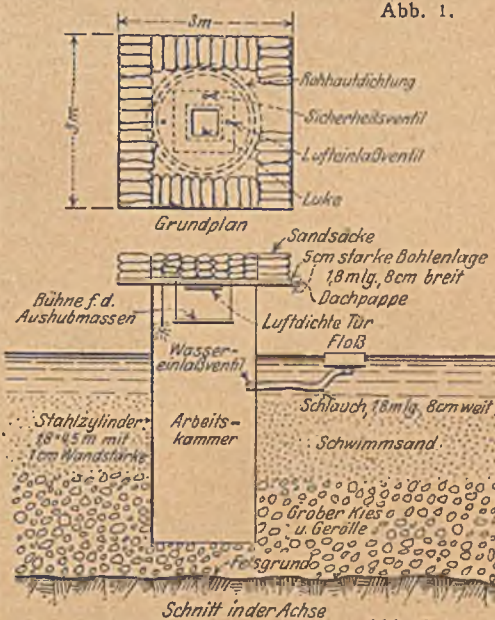


Abb. 2.

ausrüstung für die Druckluftgründung hat 50 Dollar gekostet. (Nach Ph. B. Tartt, Beratender Ingenieur in San Antonio. Engineering News Record 1929, II. Hj., S. 851—852 mit 1 Zeichn. u. 1 Lichtb.) N.

Richtlinien für die Ausführung geschweißter Brücken.

Vor kaum drei Jahren hat man damit begonnen, die Lichtbogen-schweißung in den Brückenbau einzuführen. Eine ganze Anzahl geschweißter Brücken wurde inzwischen errichtet. Als ungewöhnliches

Beispiel dieser Art wurde die geschweißte Eisenbahnfachwerkbrücke bei Chicopee-Falls (U. S. A.) durch zahlreiche Berichte auch bei uns bekannt. Mit insgesamt 53 m Länge stellt sie bis heute die größte, vollständig geschweißte Brücke dar. Auch in Europa sind im letzten Jahr mehrere geschweißte Brücken entstanden, darunter die 27 m lange Straßenbrücke bei Lowicz, Polen, eine vollwandige Eisenbahnbrücke von 8,86 m Spannweite bei Weiz (Österreich), eine 15 m lange Straßenbrücke bei Leipzig (I-Breitflanschträger mit aufgeschweißten Lamellen) und mehrere geschweißte Brücken in der Schweiz. Auch bei uns sind seit einiger Zeit Vorarbeiten im Gange, um der Ausführung geschweißter Brücken gewisse Richtlinien als Grundlage zu geben, nachdem der Entwurf der „Richtlinien für die Ausführung geschweißter Hochbauten“ in diesen Wochen veröffentlicht wurde (vgl. Abdruck auf S. 233 dieser Zeitschrift).

Einige wesentliche Bestimmungen des amerikanischen Entwurfes der Richtlinien für geschweißte Brücken sollen hier aufgeführt werden. Obwohl der Verfasser selbst, der bekannte Schweißfachmann Fish der Westinghouse-Gesellschaft, sie nur als Versuch

1. Die Berechnungsgrundlagen gehen auch hier von der Bruchfläche der Schweißnaht aus, also von dem Produkt aus ihrer kleinsten Dicke und ihrer Länge. Diese kleinste Dicke ist in den beigegebenen Handzeichnungen mit a bezeichnet (Abb. 1 und 2).

2. Für die Schlitzschweißung sind das erste Mal Vorschriften gegeben. Mit dieser Art der Schweißverbindung hat man schon beim Bau der Chicopee-Brücke gute Erfahrungen gemacht. Verhältnis der Höhe zur Breite des Schlitzes ist vorgeschrieben, wie in Abb. 3 ersichtlich. Schlitzschweißung wird sowohl in der Krafrichtung als auch quer dazu ausgeführt.

3. Für die einzelnen Schweißverbindungen werden verschiedene Belastungsfälle untersucht (vgl. Abb. 4, 5, 6). Die „critical area“, die der Berechnung zugrunde liegt, entspricht nach unserer Bezeichnung der Bruchfläche.

4. Biegungs- und Torsionsmomente sind in die Berechnung einzubeziehen, wobei man von dem Widerstandsmoment des Bruchquerschnittes der Schweißnaht ausgeht.

5. Stumpfschweißung von Zugstäben ist zu vermeiden. Der geschweißte Stoß soll nicht auf Zug, sondern, wenn irgend möglich, auf Abscherung beansprucht sein. (Diese Bestimmung steht in gewissem Widerspruch zu den letzten Erfahrungen, insbesondere in Österreich² und in der Schweiz. Auch die letzte Versuchsbrücke der Schweizerischen Bundesbahnen wurde bei grundsätzlicher Vermeidung jeder Überlappung ausschließlich durch stumpfe Schweißverbindungen hergestellt.)

6. Für die Schweißerprüfung wird eine durchschnittliche Zugfestigkeit der Probestücke von 32 kg/mm² und eine Mindestzugfestigkeit von 28,5 kg/mm² verlangt.

7. Zulässige Beanspruchungen: hier wird auch der Spannungswechsel berücksichtigt, der in den „Richtlinien für geschweißte Hochbauten“ der verschiedenen Länder vernachlässigt werden konnte. Für geschweißte Brücken ist die Gesamtbeanspruchung bei Zug und Druck mit 1140 kg/cm² begrenzt, bei Abscherung mit 710 kg/cm². (Die entsprechenden Werte der deutschen Richtlinien für geschweißte Hochbauten sind 850 für Zug, 1100 für Druck und 750 für Abscherung.)

8. Für den Bau geschweißter Blechträger ist die Bestimmung wichtig, daß im Druckgurt die freie Plattenbreite die dreißigfache



Abb. 2. Kehlnaht.
 a = Berechnungsdicke.

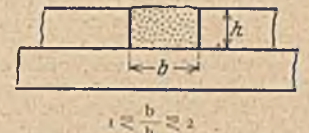


Abb. 3. Schlitzschweißung.
 h = Höhe der Schlitzschweißung.
 b = Breite der Schlitzschweißung.

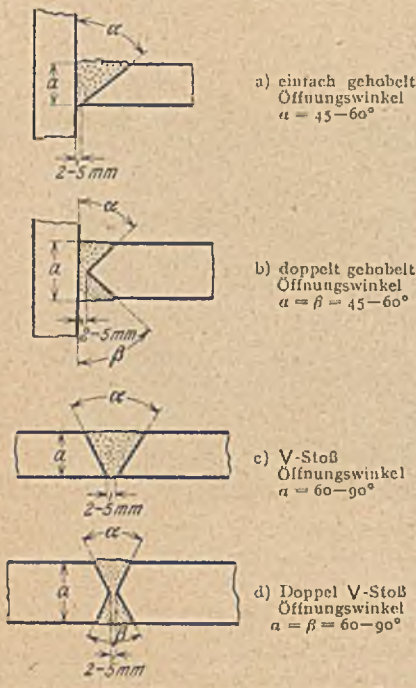


Abb. 1. Vier Formen des geschweißten Stumpfstoßes.
 a = Berechnungsdicke.
 α, β = Öffnungswinkel der Schweißnähte.

Lichter Abstand der zu verbindenden Teile:
 $z = 5 \text{ mm}$.

Abb. 4. Belastungsarten für Stumpfstoß.

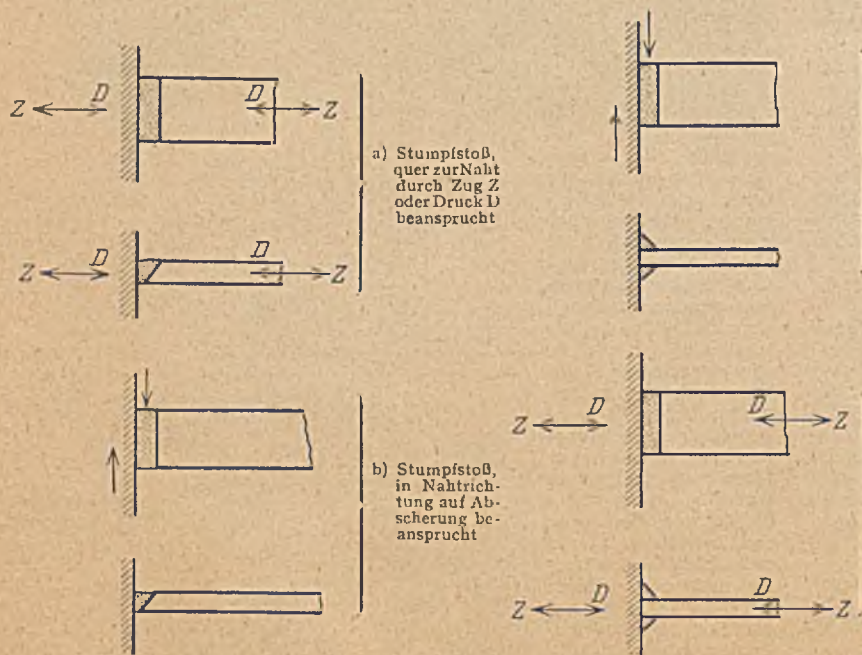


Abb. 4. Belastungsarten für Stumpfstoß.

Abb. 5. Belastungsarten für Kehl-schweißung.

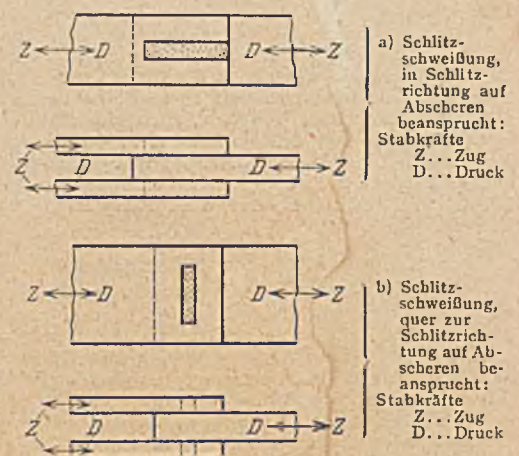


Abb. 6. Belastungsarten für Schlitzschweißung.

Plattendicke nicht übersteigen darf. Breitere Gurtplatten müssen außer durch die Kehl-nähte an den beiden Rändern auch durch Schlitz-schweißung angeschlossen sein. —

Manche der Bestimmungen dieses ameri-kanischen Entwurfes gehen von neuen Gesichtspunkten aus. Für die Aufstellung ähnlicher Bestimmungen in Deutschland werden sie wertvolle Anregung geben.

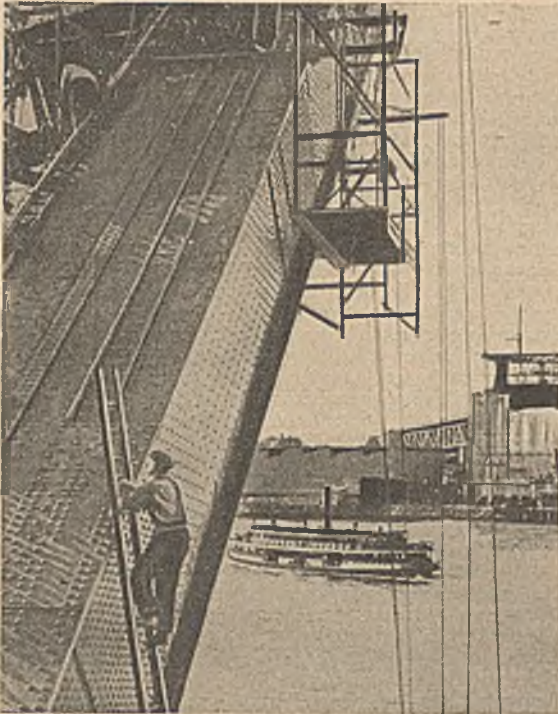
Dipl.-Ing. Bondy, Berlin.

¹ „Engineering News Record“, 22. August 1929.

² Dr. E. Rosenberg, VDI-Zeitschrift vom 7. Dezember 1929.

Bau der Bogenbrücke über den Hafen von Sidney.

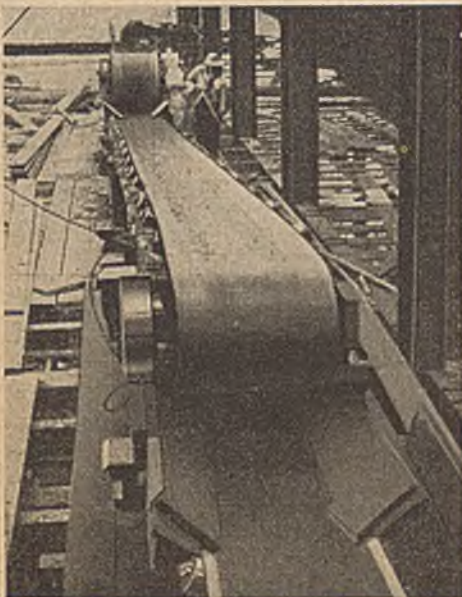
Das mächtige Stahlwerk (s. Abb.) der 503 m weiten Bogenbrücke über den Hafen von Sidney (Australien) (s. Bauingenieur



1928, S. 900) zeigt die Abbildung bei Beginn der Arbeiten im dritten Brückenfeld. (Engineering-News-Record 1929, II. Hj., S. 351 mit 1 Lichtbild.)

Betonverteilung durch Züge von fahrbaren Gurtförderern.

Bei einem Warenhausbau in Chicago, wo 105 000 m³ Beton auf 370 000 m² Deckenflächen zu verteilen waren, sind zur Betonverteilung und 0,6 m Breite, auf Straßenwagen in Zügen bis 15 Wagen, auch in wink-



liger Anordnung verwendet worden. Jeder Wagen hatte seinen eigenen elektrischen Motor, der durch eine Steckdose Anschluß erhielt, und die Gurte förderten bei 75 m Geschwindigkeit in der Minute 0,75 m³ Beton in der Minute. Der Beton wurde von der Mischmaschine über die Verwendungsstelle gehoben und von dort sowie von einem Gurt zum andern durch Schüttrichter gebracht. Diese Verteilung ermöglichte das Fortschreiten des Betoneinbaues mit dem Stahlfachwerkausbau in der billigsten, beweglichsten und am wenigsten störenden Weise. 11 Gurtförderer gleicher Art dienten zur Sand- und Kiesförderung nach den Betonmischmaschinen. (Nach Engineering News-Record 1929, II. Hj., S. 420—421 mit 1 Zeichnung und 3 Lichtbildern.)

Erwiderung auf:

Einige grundsätzliche Gesichtspunkte zur Messung mechanischer Schwingungen und Anwendung von Schwingungsmessern.

Von Oberingenieur H. Hoffmann.

(„Der Bauingenieur“, Heft 44, vom 1. November 1929.)

Übersicht: Richtigstellung der Definition des Erschütterungsmessers. — Die beiden Grundforderungen für naturgetreue Wiedergabe bei einem Erschütterungsmesser sind: konstante Vergrößerung im Meßbereich und Unschädlichmachen der Überlagerung der Eigenschwingung. — Auf Dämpfung darf bei Schwingungsmessern im allgemeinen nicht verzichtet werden.

Der Verfasser des angeführten Aufsatzes ist bestrebt, die verschiedenen Schwingungsmesser, die es auf dem Gebiet der Schwingungstechnik gibt, von einander abzugrenzen und in ein Schema zu bringen. Er beschäftigt sich grundsätzlich nur mit Instrumenten, die auf der Massenträgheit beruhen (Unterfrequenzinstrumente). Die Abgrenzung zwischen Schwingungsmessern (im dort gebrauchten engeren Sinn, gemeint sind Amplitudenmesser) und Erschütterungsmessern ist so vorgenommen, daß jene unterhalb und diese oberhalb der Resonanzlage d. h. der Eigenperiode des Instruments arbeiten.

Dazu ist zunächst rein begrifflich zu sagen, Schwingung und Erschütterung sind einander nicht beigeordnet, sondern gewisse Schwingungen bezeichnen wir mit Erschütterung. Demzufolge ist ein Erschütterungsmesser ein Schwingungsmesser, der in der Lage ist, Schwingungen im Frequenzgebiet und von der Art der Erschütterungen richtig wiederzugeben. Für jeden Schwingungsmesser läßt sich eine Resonanz- oder Vergrößerungskurve zeichnen. Für Tragheitsinstrumente zeigt diese, unter Verzicht auf eine Dämpfung, die beistehende Abb. 1.

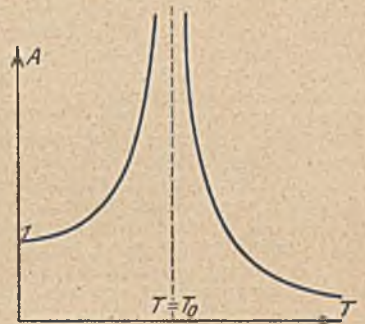


Abb. 1. Resonanzkurve eines Schwingungsmessers mit Eigenperiode T_0 ohne Dämpfung.

Nach Aussage des Verfassers wäre ein Instrument, das rechts der Resonanzlage $T = T_0$ arbeitet, ein Erschütterungsmesser. Der Hauptmangel der Apparate, die in diesem Frequenzbereich arbeiten, ist, wie aus der Resonanzkurve hervorgeht, eine stark wechselnde Vergrößerung. Ändert sich die Periode der erzwingenden Erschütterungswelle nur wenig, so ist die Amplitude, mit der diese Welle aufgezeichnet wird, schon sehr wesentlich anders geworden. Aus diesem Grunde sind derartige Instrumente zur Schwingungsmessung bei nicht nur einer bestimmten Frequenz, sondern bei einem Frequenzband, das für Verkehrserschütterungen z. B. von 5 Hertz bis etwa 100 oder 200 Hertz geht, unbrauchbar. Die angeführte Tatsache ist längst bekannt, weshalb Erschütterungsmesser noch niemals so gebaut wurden. Der Definition des Erschütterungsmessers von Herrn Hoffmann wird man sich daher nicht anschließen können.

Die Grundforderung an einen technischen Schwingungsmesser ist (s. Steuding, Messung mechanischer Schwingungen) richtige Wiedergabe des Schwingungsvorganges, einerlei um was für Schwingungen es sich handelt. Dieser Forderung kann nur dann genügt werden, wenn das Instrument im Meßbereich konstante Vergrößerung liefert und wenn die Überlagerung der Eigenschwingung unschädlich gemacht wird.

Konstante Vergrößerung kann ein Apparat nur liefern in dem Bereich, in dem die Resonanzkurve als geradlinig horizontal angesehen werden kann. Diese Annahme ist zulässig für den Beginn der Kurve. Das Bestreben geht dahin, diese Strecke möglichst lang zu machen, um einen möglichst großen Meßbereich zu erhalten. Dazu stehen zwei Mittel zur Verfügung, das eine ist die Erhöhung der Eigenperiode, also ein Auseinanderziehen des Kurvenanteils zwischen Ordinatenachse und Resonanzlage, und das andere ist die Verwendung einer Dämpfung. Eine solche bewirkt, daß das Maximum der Resonanzkurve endlich wird, und zwar um so niedriger, je stärker die Dämpfung ist. Gleichzeitig rückt es immer mehr nach links (s. Abb. 2). Die Dämpfung, für die das Maximum eben verschwindet, d. h. an die Stelle $A = V$, $T = 0$ rückt,

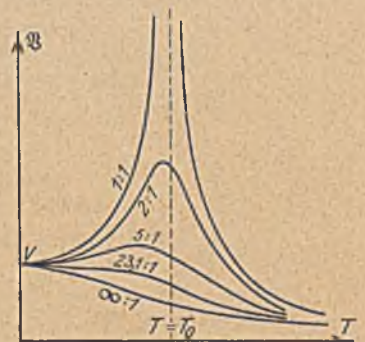


Abb. 2. Resonanzkurven für Schwingungsmesser mit verschiedenen Dämpfungsgraden.

wird halbaperiodisch genannt und entspricht, wie sich leicht zeigen läßt, einem Dämpfungsverhältnis $\nu = 23:1$. Für diesen Dämpfungs-zustand und bei möglichst großer Eigenperiode wird das annähernd geradlinige Kurvenstück, über das die Vergrößerung konstant bleibt, am größten.

Die andere Frage nach Unschädlichmachen der Eigenschwingung sucht man auch durch Dämpfung zu lösen. Bei konstanten periodischen Schwingungen klingt die Eigenbewegung zu Beginn entsprechend der Dämpfung ab und schon nach einigen Schwingungen wird das Instrument nur noch die erzwingende Bewegung anzeigen. Ungünstiger liegen allerdings die Verhältnisse bei nicht konstanten periodischen Bewegungen, wie sie z. B. Verkehrerschütterungen im allgemeinen darstellen. Dabei zeigt sich, daß die Eigenschwingung in keinem Fall aus der Aufzeichnung zu entfernen ist.

Nicht ohne weiteres richtig ist das Konstantsetzen des Produkts aus Frequenz und Amplitude, wie es der Verfasser im weiteren Verlauf seiner Abhandlung vornimmt. Aus der Gleichung der Sinusschwingung läßt sich aufs einfachste nachweisen, daß das Produkt aus Amplitude und Quadrat der Frequenz dann konstant ist, wenn sich die Maximalbeschleunigung während des Schwingungsverlaufes nicht ändert, und entsprechend ist das Produkt aus Frequenz und Amplitude nur dann konstant, wenn sich die Maximalgeschwindigkeit nicht ändert, wie es z. B. bei einer ungedämpften Eigenschwingung der Fall wäre. Diese ganze Betrachtung ist hier jedoch unwesentlich, denn die Hyperbeldarstellung des Verfassers läßt sich zwanglos durch die Zweiteilung in dynamische und statische Instrumente ersetzen. Alle statischen Instrumente sind Beschleunigungsmesser, die dynamischen messen Amplituden, unter bestimmten Voraussetzungen auch Geschwindigkeiten. Die dynamischen Apparate werden alle in dem oben besprochenen Bereich der Resonanzkurve verwendet. Sie heißen Unterfrequenzinstrumente, weil ihre Eigenfrequenz unterhalb des Meßfrequenzbereiches liegt.

Gegen Schluß seines Aufsatzes beschäftigt sich Herr Hoffmann mit Reibung und Dämpfung. Seine stark ablehnende Haltung ist nicht gerechtfertigt. Der Grund, warum Reibung nicht als Dämpfung verwendet werden kann, ist nicht das Unbestimmte der Reibung — sie läßt sich in durchaus genügender Näherung erfassen — sondern die grundsätzliche Verschiedenheit der beiden. Die Dämpfung geht nach einem exponentiellen Gesetz, falls sie der Geschwindigkeit, wie üblich, proportional gesetzt wird, die Reibung nach einem linearen. Dämpfung verursacht eine Abnahme der Schwingungsausschläge nach einer geometrischen, Reibung nach einer arithmetischen Reihe. Unter dem Einfluß einer Reibung kehrt die Schreibspitze nie in die Ruhelage zurück, unter dem Einfluß einer Dämpfung wohl, solange sie in der gewöhnlichen Größenordnung, d. h. nicht aperiodisch oder noch stärker, ist. Es ist eine irriige Auffassung, zu meinen, durch eine Dämpfung soll die Erregung der Eigenschwingung verhindert werden. Die Dämpfung hat den Zweck, die Eigenschwingung rasch abklingen zu lassen, also z. B. zu vermeiden, daß ein Schwingungsmesser, auf den nur ein einziger Stoß wirkt, eine lange Reihe von Schwingungen

(Eigenschwingungen) aufzeichnet, die tatsächlich gar nicht auf das Instrument wirkten. Würde in diesem Fall bald nachher ein zweiter Stoß folgen, so würde sich dieser mit der vorhandenen Eigenschwingung überlagern und selbst wieder Eigenschwingungen anregen. Kurz, es soll vermieden werden, daß sich der erzwingenden Schwingung dauernd die Eigenschwingung überlagert. Es liegt auf der Hand, daß, solange dies nicht erreicht ist, das Meßinstrument falsche Resultate liefert.

Wenn der Verfasser zwar sagt, daß die Dämpfung der Geschwindigkeit proportional ist, trotzdem aber von Abflachung der Kurvenspitzen in der Aufzeichnung unter dem Einfluß der Dämpfung spricht, so ist er hierbei nicht folgerichtig. Am Umkehrpunkt ist die Geschwindigkeit null, also auch die Dämpfung null. Eine Spitzenabflachung kann nur durch Reibung auftreten. Es ist niemals zu befürchten, daß durch Dämpfung womöglich gerade die Schwingungen unterdrückt werden, die man messen will. Von der erzwingenden Schwingung kann durch Dämpfung des Meßinstruments niemals etwas verloren gehen. Nur die Eigenschwingung ist es, die beeinflußt wird, wenn man von der belanglosen Phasenverschiebung absieht, die eine Dämpfung zwischen erzwingender und erzwingener Schwingung hervorbringt. Es ist also dringend davor zu warnen, etwa Erschütterungsmesser oder überhaupt Schwingungsmesser, die nicht nur zur Messung einer ganz bestimmten Frequenz dienen sollen, ohne Dämpfung zu bauen. Auf Dämpfung kann nur dann verzichtet werden, wenn der Meßfrequenzbereich so weit von der Eigenfrequenz abliegt, daß konstante Vergrößerung verbürgt ist und die Eigenschwingungen des Apparats nicht mehr störend wirken. Reibung dagegen wird man stets weitgehendst zu vermeiden suchen.

Einen ganz anderen Meßgrundsatz als diese auf der Trägheitswirkung einer Masse beruhenden Instrumente haben die sog. Überfrequenzinstrumente. Dort soll irgend ein Punkt die zu messende Bewegung möglichst genau mitmachen, und zwar in vergrößertem Maßstab. Die Resonanzkurve dieser Apparate sieht genau so aus, wie die der Unterfrequenzinstrumente, wenn man die Abszisse reziprok nimmt, mit anderen Worten, wenn man statt der Periode die Frequenz als Abszisse wählt. Ein solches Instrument liefert also konstante Vergrößerung in einem Frequenzbereich, der erheblich unterhalb der Eigenfrequenz des Apparates liegt. Hier kommt im Hinblick auf die Messung nicht konstanter periodischer Schwingungen als Vorteil noch dazu, daß die Eigenschwingung selbst ohne Dämpfung nicht mehr oder nur sehr wenig in Erscheinung tritt, wenn die Eigenfrequenz sehr hoch gelegt wird. Die Eigenschwingung hat dann nämlich nur eine sehr kleine Amplitude im Vergleich zu den Amplituden, die gemessen werden sollen.

Diese Gruppe von Instrumenten hat sich zur naturgetreuen Wiedergabe von Schwingungsvorgängen gut bewährt. Ob auch Seismographen, allgemeiner Unterfrequenzinstrumente, zur Messung technischer, nicht konstanter Schwingungen brauchbar sind, ist noch nicht endgültig entschieden.

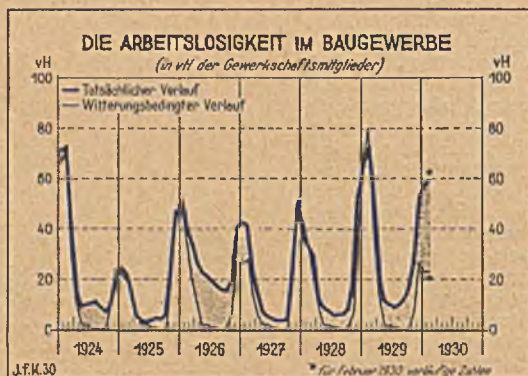
Dipl.-Ing. W. Zeller, Hannover.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Über die Arbeitslosigkeit im Baugewerbe gibt das Institut für Konjunkturforschung in seinem Wochenbericht folgende Darstellung:

Die Arbeitslosigkeit im Baugewerbe war im Winter 1929/30 doppelt so groß, als man auf Grund des milden Winters erwarten durfte.

Im Durchschnitt der Monate November 1929 bis Februar 1930 waren rd. 50% der gewerkschaftlich organisierten Bauarbeiter arbeitslos. Davon entfällt nur etwa die Hälfte auf die im Winter übliche witterungsbedingte Arbeitslosigkeit; die andere Hälfte — also rund ein Viertel der gesamten Mitglieder der Baugewerkschaften — ist



durch die allgemeinen Schwierigkeiten im Baugewerbe außer Arbeit gesetzt worden.

In dem Schaubild tritt die große Abweichung der tatsächlichen Arbeitslosigkeit im Baugewerbe von dem Stand, der sich durch die jeweiligen Witterungsbedingungen ergibt, deutlich in Erscheinung. Die Kurve der „witterungsbedingten Arbeitslosigkeit“ ist auf Grund

von Untersuchungen über den Einfluß von Temperaturen und Niederschlägen auf die Bautätigkeit errechnet worden. Die tatsächliche Arbeitslosigkeit ist nach den laufenden Statistiken der Gewerkschaften dargestellt. Der Abstand der tatsächlichen Arbeitslosigkeit von der witterungsbedingten hat im Winter 1929/30 den größten Umfang seit der Währungsstabilisierung erreicht. Die Finanzierungsschwierigkeiten im Wohnungsbau und die Einschränkung der öffentlichen Aufträge finden darin ihren Ausdruck. Hinzu kommt freilich ein allmähliches Anwachsen der strukturellen Arbeitslosigkeit im Baugewerbe, das durch die Zunahme in der Zahl der Bauarbeiter einerseits und die Rationalisierung der Bautechnik andererseits bedingt ist.

Ablehnung der VOB. durch die „Gagfah“-Gemeinnützige Aktiengesellschaft für Angestellten-Heimstätten, Berlin. Die baugewerblichen Spitzenverbände hatten beim Preußischen Minister für Volkswohlfahrt Beschwerde erhoben, weil die „Gagfah“ sich bisher geweigert hatte, die VOB. anzuwenden, obgleich mit Ministerialerlaß vom 5. Juli 1929 — II C 480 III — angeordnet war, daß die VOB. „der Regel nach auch bei solchen Bauten zur Anwendung gelangen solle, die mit sogenannten Hauszinssteuerhypothenen errichtet werden“.

Hierauf hat der Preußische Minister für Volkswohlfahrt nunmehr mit Schreiben vom 13. Februar 1930 geantwortet, daß grundsätzlich an dem Erlaß vom 5. Juli 1929 festgehalten werden solle. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Bauwirtschaft auf dem Lande sei es aber nicht möglich, die Anwendung der VOB. bei allen Bauten ohne jegliche Einschränkung vorzuschreiben.

Wir vermögen nicht einzusehen, aus welchem Grunde die VOB. bei Vergabung ländlicher Bauten nicht anwendbar sein soll.

Vergabe von Aufträgen durch die Gemeinden und Gemeindeverbände. Der Preußische Minister des Innern hat mit Runderlaß vom 23. September 1929 — IV a I 527 — den nachgeordneten Dienststellen, den Gemeinden und Gemeindeverbänden, von einer Ent-

schließung des Preussischen Landtages vom 27. Februar 1929 Kenntnis gegeben, durch welche das Staatsministerium ersucht wird, zu veranlassen.

- a) daß bei Vergebung von öffentlichen Arbeiten die bestehende Bestimmung über die vorzugsweise Berücksichtigung der zur Führung des Meistertitels berechtigten Handwerker besser gehandhabt wird (s. § 26 Ziffer 4 Teil A der VOB.);
- b) den Gemeinden und unterstellten Behörden aufzugeben, das Handwerk bei der Vergebung von Arbeiten mehr zu bedenken und die VOB. anzuwenden;
- c) darauf hinzuwirken, daß bei Vergebung von öffentlichen Arbeiten im Submissionsverfahren nicht das billigste Angebot, sondern dasjenige den Zuschlag erhält, welches dem angemessenen Preise am nächsten kommt;
- d) erneut und nachdrücklich allen staatlichen und kommunalen Behörden die Anwendung und genaue Beachtung aller Bestimmungen der VOB. zur Pflicht zu machen.

Umgestaltung der Reichsforschungsgesellschaft. Am 8. März d. J. fand im Herrenhause die diesjährige Mitgliederversammlung der Reichsforschungsgesellschaft für Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen statt. Nach der Begrüßungsansprache des Vorsitzenden, Baurat Dr. Riepert, zeigte Professor Siedler in einem Vortrag, welchen Umfang die Tätigkeit der Reichsforschungsgesellschaft in den beiden ersten Jahren ihres Bestehens angenommen hat und welche Erfolge bereits aufzuweisen sind.

Anschließend wurden die schon seit längerer Zeit besprochenen Satzungsänderungen, welche auf eine Umorganisation der Reichsforschungsgesellschaft hinauslaufen, der Versammlung vorgelegt und fanden gegen wenige Stimmen deren Billigung. Von den Neuerungen ist besonders erwähnenswert, daß künftighin nicht nur natürliche, sondern nunmehr auch juristische Personen, Gesellschaften und Vereine die Mitgliedschaft erwerben können. Ferner wird fortan ein Mitgliedsbeitrag in Höhe von 20 RM für natürliche und 300 RM für juristische Personen jährlich erhoben.

Verordnung über die Anlegung der Handwerksrolle. Der Reichswirtschaftsminister hat in einer Verordnung vom 4. März 1930 (RGBl. S. 33) bekanntgegeben, daß die Handwerksrolle mit dem 1. April 1930 als angelegt gilt. Von diesem Zeitpunkt an treten die Bestimmungen, die bisher für die Zugehörigkeit zu den Handwerkskammern maßgebend waren, außer Kraft. Die Mitgliedschaft bei den Handwerkskammern erlischt damit vorerst auch für diejenigen Firmen, die in die Listen zur Vorbereitung der Handwerksrolle eingetragen wurden, hiergegen aber — evtl. im Einvernehmen mit der zuständigen Industrie- und Handelskammer — Einspruch erhoben haben, auch wenn eine Entscheidung hierüber noch nicht erfolgt ist. Die Durchführung der etwa 27 000 zur Zeit schwebenden Einspruchsverfahren wird dadurch allerdings nicht berührt.

Neue Richtlinien über die Praktikanten-Ausbildung für das Studium des Bauingenieurwesens. Das zwischen den Verbänden des Ingenieurbaues und den Bauingenieurabteilungen der deutschen Technischen Hochschulen vereinbarte „Merkblatt über die Praktikanten-Ausbildung für das Studium des Bauingenieurwesens“ ist nunmehr erschienen. Es soll den von der Schule kommenden angehenden Studierenden des Bauingenieurwesens bzw. deren Vätern, die sich bei der Bauingenieurabteilung der Technischen Hochschule nach den für den Beginn des Studiums maßgebenden Bestimmungen erkundigen, ausgehändigt werden. Die bisher gültigen Muster:

1. Merkblatt für die Beton- und Eisenbeton-Industrie. Die praktische Unterweisung der Studierenden;
2. Formular eines Ausbildungsvertrages für Studierende des Bauingenieurwesens während der praktischen Ausbildung auf Baustellen des Tief-, Beton- und Eisenbetonbaues;
3. Formular eines Zeugnisses über die Tätigkeit als Praktikant im Beton- und Eisenbetonbau

werden vom Deutschen Beton-Verein E. V. und dem Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen E. V. auf Grund der neuen Richtlinien einer Neubearbeitung unterzogen.

Kommentar über die handwerksmäßige Betriebsform. In dem neuen, kürzlich erschienenen Kommentar zur Gewerbeordnung von Landmann-Rohmer ist in Abänderung früherer Formulierungen folgende Begriffsbestimmung einer handwerksmäßigen Betriebsform gegeben:

„Zum Handwerksbetrieb gehört ein Handwerksmeister oder wenigstens ein gelernter Handwerker, der den technischen Betrieb leitet; und wenn der Unternehmer keines von beiden ist — z. B. die Witwe, eine Erbengemeinschaft, eine juristische Person oder ein Kaufmann —, so muß er einen handwerklichen Fachmann mit der Leitung des technischen Betriebes betrauen, der ihn vertritt; fehlt es daran, dann scheint mir ein wesentliches Element der handwerksmäßigen Betriebsform zu fehlen; betraut er einen Ingenieur mit der

technischen Leitung, so spricht das gegen die Annahme eines Handwerksbetriebes.“ (1930, II. Band 1. Teil S. 89 zu § 100.)

Da der Kommentar von Landmann-Rohmer von den höheren Verwaltungsbehörden bei der Entscheidung von Streitigkeiten über die Zugehörigkeit zu den handwerklichen Organisationen sehr beachtet wird, wird der Hinweis auf die vorstehende Kommentierung für die Durchführung der Beschwerdeverfahren von Wert sein.

Zur Wirtschaftslage. Die günstige Entwicklung am Pfandbriefmarkt dauert fort. Die Kurse haben weiter angezogen und auch Neuaufgaben von Pfandbriefserien sind erstaunlich schnell abgesetzt worden. Auf dem Hypothekenmarkt hat sich dies in bescheidenem Maße ausgewirkt, indem mit 8½% verzinliche Hypotheken mit 92 bis 94% heute ausbezahlt werden, während sie bisher mit 90% zur Ausgabe gelangten, so daß die tatsächliche Verzinsung für den Darlehensnehmer etwas verbilligt ist. Es erscheint uns jedoch etwas voreilig, wenn das Institut für Konjunkturforschung in seinem letzten Wochenbericht daraus und aus der Tatsache, daß auch die Kosten der Wohnungsbauzwischenkredite sich von 10,88% im letzten Vierteljahr 1929 gegenwärtig auf 9,3% gesenkt haben, bereits den Schluß zieht, daß hieraus eine solche Verbilligung der Mieten resultiere, daß der Kreis, der für die Neubauwohnungen in Betracht kommenden Anwärter erweitert und eine regelmäßige Mietzahlung gesichert werde. Allerdings wird man eine weitere langsame Fortsetzung der bisherigen Bewegung erwarten dürfen. So weist das Institut darauf hin, daß die Neubeaufnahme von Wechselkrediten, die noch vor einem Jahr 4 bis 4,5 Milliarden Reichsmark monatlich betragen haben, im Februar 1930 auf 3,5 Milliarden Reichsmark zurückgegangen sei und der Wechselumlauf sich damit auf einem seit dem Sommer 1927 nicht mehr erreichten Tierstand beuge.

Es ist sicherlich nicht zufällig, daß die Entspannung am Kapitalmarkt erst einsetzte, als von der Regierung der Abbau der Kapitalertragssteuer nun endlich mit ziemlicher Sicherheit in Aussicht gestellt wurde. Auch in Amerika sind die deutschen Bonds im Kurse gestiegen, was sich bereits in der Auflage einer neuen langfristigen Auslandsanleihe von 20 Millionen Dollar von Seiten des RWE. ausgewirkt hat, der weitere folgen werden.

Der Lebenshaltungsindex ist im März weiter gesunken auf 148,7 gegenüber 150,3 im Vormonat und 156,5 im März vorigen Jahres.

Rechtsprechung.

Grenzen der Auskunftspflicht des Arbeitgebers nach § 72 BRG. und § 2 des Betriebs-Bilanz-Gesetzes (Entscheidung des RAG. vom 26. Februar 1930). Durch einen Beschluß des Arbeitsgerichtes Mannheim vom 10. Oktober 1928 — Aktenz.: 3 ASA 18/28 — war auf Antrag des Betriebsrats der Arbeitgeber für verpflichtet erklärt worden, dem Betriebsrat zur Erläuterung der positiven Generalunkosten der Gewinn- und Verlustrechnung folgende Angaben zu machen: 1. Höhe der Gehälter des Vorstandes, 2. Höhe der Gehälter der Angestellten, 3. Höhe der Steuern, 4. Höhe der Aufwendungen für Soziallasten, 5. Pensionen, 6. Provisionen, 7. Reisespesen: a) des Vorstandes, b) der Angestellten, 8. Übrigen Kosten.

Der Beschluß ging davon aus, es sei bei der Beratung des Betriebs-Bilanz-Gesetzes den Bemühungen der Arbeitnehmer gelungen, eine Ausweitung des Gesetzes über den § 72 BRG. hinaus zu erreichen. Daraus folge, daß der Betriebsrat Anspruch darauf hat, die tatsächlichen Endzahlen der Buchhaltungskonten, aus denen die Bilanz gebildet wird, zu erfahren, um ein selbständiges Urteil darüber zu gewinnen, nach welchen Grundsätzen die Bewertung der Konten vorzunehmen ist. Eine solche Bilanzanalyse sei gewiß für den Unternehmer un bequem, aber in der Zeit der fortschreitenden Wirtschaftsdemokratie nicht zu umgehen.

Auf die Rechtsbeschwerde der Arbeitgeberseite hat das in diesem Fall gemäß § 85 Abs. 1 Satz 2 BRG. zuständige Reichsarbeitsgericht nach mündlicher Verhandlung am 26. Februar 1930 den mit der Rechtsbeschwerde angefochtenen Beschluß des Arbeitsgerichtes Mannheim aufgehoben und die Auskunfts- und Erläuterungspflicht des Arbeitgebers nur auf die Höhe der Steuern, der Soziallasten, der gezahlten Provisionen und der übrigen Kosten beschränkt und die anderen im Beschluß des Arbeitsgerichtes Mannheim unter 1, 2, 5 und 7 aufgeführten Punkte verneint. In der mündlichen Entscheidungsbegründung heißt es u. a.:

„Es handelt sich in dieser Sache um die Erläuterungspflicht, die dem Arbeitgeber gegenüber den Betriebsvertretungen obliegt. Die Grundlage dafür bilden die Bestimmungen des BRG., insb. der § 1 u. 66 BRG. Als berechtigt ist danach das Verlangen zur Erläuterung insoweit anzusehen, als es mit dem Zweck der Betriebsräte und mit ihrer Mitwirkung im Betrieb im Einklang steht. Vereinbar ist das Verlangen nur insoweit, als es nicht die Betriebsführung beeinträchtigt, und als es eine Gefährdung der Betriebs- und Wirtschaftsverhältnisse ausschließt. Deshalb sind die in den Punkten 1, 2, 5 u. 7 begehrten Auskünfte als mit dem angegebenen Zweck nicht vereinbar anzusehen. Es können die Interessen des Betriebs von der Kenntnis dieser Bezüge bzw. von ihrer Geheimhaltung wesentlich abhängen. Aus diesen Gründen sind die genannten Ziffern aus dem angefochtenen Beschluß zu streichen.“

Zur Frage der Zulassung von Wertberichtigungskonten wegen Entwertung von Betriebsgegenständen in der der Steuerveranlagung vorangegangenen Zeit. (Urteil des Reichsfinanzhofes vom 17. April 1929 — VI A 625/28.)

Der Steuerpflichtige hatte die Einsetzung eines Wertberichtigungskontos verlangt, weil sein Steinbruchbetrieb durch Unterlassung von Abbruch- und Räumungsarbeiten in den Jahren vor 1925 entwertet sei.

Nach Ansicht des Reichsfinanzhofes läßt sich die Unterlassung dieser Arbeiten nicht in der vom Steuerpflichtigen verlangten Form berücksichtigen. Sind die in die Anfangsbilanz 1925 einzusetzenden Werte festgestellt, so kann einer im Jahre 1925 eingetretenen Entwertung dadurch Rechnung getragen werden, daß nach § 20, Abs. 1, Eink. St.-Ges. in die Endbilanz der gemeine Wert eingesetzt wird, falls dieser niedriger ist als der Anfangswert. Für die Einsetzung eines Wertberichtigungskontos darüber hinaus ist aber kein Raum. Ist schon in den Jahren vor 1925 der Steinbruchbetrieb infolge Unterlassung der Abdeckungs- und Räumungsarbeiten entwertet worden, so kann dem nur in der Weise Rechnung getragen werden, daß schon am 1. Januar 1925 entsprechend niedrige Werte eingesetzt werden. Damit ist aber wieder die Möglichkeit, eine etwa im Jahre 1925 eingetretene Entwertung des Betriebes zur Geltung zu bringen, eingeschränkt. Denn eine Abschreibung wegen Entwertung in der Weise, daß ein Wert des ganzen Betriebes unter 0 RM., also ein Minuswert, herauskommt, ist nicht möglich.

Der vernommene Sachverständige hatte zwar darauf hingewiesen, daß das vom Finanzamt errechnete Betriebsergebnis in offenbarem Mißverhältnis zu dem erzielten Umsatz stehe. Wo jedoch, wie hier, buchmäßige Unterlagen für die Errechnung des Gewinnes vorliegen, ist der Gewinn nicht nach dem Umsatz zu schätzen, sondern gemäß § 13 Eink.-St.-Ges. als der nach den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung für den Schluß des Steuerabschnitts festgestellte Überschuß des Betriebsvermögens über das Betriebsvermögen zu ermitteln, das am Schluß des vorangegangenen Steuerabschnitts der Veranlagung zugrunde gelegen hat. Hat der Steuerpflichtige hier im Verhältnis zu seinem Umsatz einen höheren Gewinn erzielt als andere Steinbruchbetriebe, so kann dies nur dadurch erklärt werden, daß er infolge Unterlassung von Abdeckungsarbeiten Ausgaben erspart hat.

Die Baupolizei ist nicht berechtigt, auf Grund von § 5 des Wohnungsmangelgesetzes dem Verfügungsberechtigten bauliche Veränderungen von Räumen zu Wohnzwecken aufzugeben. (Urteil des Preuß. Oberverwaltungsgerichts vom 1. April 1929 — IV A 132/28.)

Durch § 5 des Wohnungsmangelgesetzes vom 26. Juli 1923 ist auf Anfordern der Gemeindebehörde der Verfügungsberechtigte verpflichtet, der Gemeinde unbenutzte Fabrik-, Lager-, Werkstätten-, Dienst-, Geschäftsräume oder sonstige Räume (auch Dachgeschosse) zur Herrichtung als Wohnräume zur Verfügung zu stellen. Die Anordnung baulicher Veränderungen soll nur nach Anhörung des Verfügungsberechtigten erfolgen und nach Möglichkeit die Schaffung eines dauernd verwertbaren Zustandes anstreben.

Der Verfügungsberechtigte selbst ist jedoch zur Beseitigung etwaiger baulicher Mängel nicht verpflichtet. Denn diese Verhältnisse sind durch das Wohnungsmangelgesetz besonders in der Art geregelt, daß das Ziel, die betreffenden Räume durch Beseitigung der Mängel zu Wohnzwecken geeignet zu machen, nur gemäß § 5, also durch die von der Gemeinde zu bewirkende Herrichtung als Wohnräume, erreicht werden kann. Die polizeiliche Anordnung, die dem Verfügungsberechtigten die Beseitigung der Wohnungsmängel aufgibt, ist daher aufzuheben. Die Polizei durfte dem Hauseigentümer die Möglichkeit nicht verschränken, kostspielige bauliche Maßnahmen dadurch zu vermeiden, daß er die Räumung der Wohnungen herbeiführte. Der Zweifel, ob dies gelingen würde, berechtigt die Polizei nicht, dem Hauseigentümer diese Möglichkeit zu nehmen. Daß sie sie ihm hat verschließen wollen, geht aus der polizeilichen Anordnung, welche die Sperrung der betreffenden Räume für Wohnzwecke unter Berufung auf die noch bestehende Wohnungsnot ausdrücklich ablehnt, deutlich hervor.

Hat jemand eine patentierte Maschine gegen Zahlung eines bestimmten Preises gekauft und für die Benutzung der Maschine dem Patentinhaber die Zahlung einer jährlichen Gebühr bis zu einem bestimmten Zeitpunkt zugesagt, so ist die Benutzung der Maschine nach diesem Zeitpunkt auch für die Dauer des auf Grund der Reichsgesetze vom 27. April 1920 und 9. Juli 1923 verlängerten Patentschutzes frei von Gebühren. (Urteil des Reichsgerichts, I. Zivilsenat, vom 11. Mai 1929 — I 357/28.)

Z. hat von U. am 18. April 1921 eine für U. unter Patentschutz stehende Gleisrückmaschine zum Preise von RM 140 000 gekauft unter der Zusage, „für die Benutzung der Maschine während der rechtmäßig laufenden Patentzeit des Patents, also bis 31. Dezember 1928, eine Lizenz von RM 10 000 jährlich zu zahlen“, sofern die Maschine vierzehn Tage im Jahr in Betrieb sei. Die Maschine ist geliefert und von Z. in Benutzung genommen worden. Zwischen den Parteien ist streitig geworden, welche Wirkung die zufolge der Reichsgesetze vom 27. April 1920 (§ 8) und vom 9. Juli 1923 (Art. V, Nr. 4) eingetretene Verlängerung des Patents auf den Vertrag zwischen Z. und U. gehabt hat, und über die Höhe der etwa noch zu zahlenden Benutzungsgebühr.

U. steht auf dem Standpunkt, der „Lizenzvertrag“ sei mit dem 31. Dezember 1928 abgelaufen, da Z. seine Verlängerung binnen der in den oben bezeichneten gesetzlichen Vorschriften vorgesehenen Fristen nicht verlangt habe, und hat gegen Z. auf Unterlassung der Benutzung bis zum Ablauf des Patentschutzes und bis zur Einstellung der Benutzung gewisse angemessene, vom Gericht festzusetzende, Beträge zu zahlen.

Das Reichsgericht ist der Auffassung des Z., der sich vom 1. Januar 1929 ab zur Zahlung einer Benutzungsgebühr nicht für verpflichtet hält, beigetreten. Im Mittelpunkt des von den Parteien geschlossenen Vertrages steht die Übereignung der Maschine. Sie konnte nur zu dem Zweck geschehen, daß Z. die Maschine arbeiten lassen, also in einer Weise benutzen sollte, welche die Anwendung des Patents des U. in sich schloß. Die Parteien haben ersichtlich bei Abschluß des Vertrages nicht daran gedacht, daß eine Zeit kommen könne, zu der Z. — bei Innehaltung seiner Vertragsverpflichtungen — nicht berechtigt sein sollte, die ihm gehörende Maschine zu benutzen. Von der Benutzung hing nur bis zu einem gewissen Grade (Mindestbetriebszeit von vierzehn Tagen jährlich), die Zahlungspflicht des Z. ab, und zwar bis zum 31. Dezember 1928, dem von den Parteien angenommenen Ende des Patentschutzes. Lief die Schutzzeit ab, so werde die Benutzung frei von der Rechtsfolge der Gebührensatzung. Daher ist die Übereignung der Maschine so sehr der eigentliche Inhalt des Vertrages, daß daneben für einen besonderen Vertrag über die Benutzung des Patents kein Raum mehr, diese Benutzung vielmehr die notwendige Folge des Kaufs und der auf ihm beruhende Übereignung ist. Für die Kaufnatur des Vertrages spricht noch ganz besonders, daß in diesem von vornherein eine Benutzung bis zu vierzehn Tagen jährlich ohne Zahlung jeglicher Gebühr vorgesehen war. Das Benutzungsrecht des Z. hört sonach niemals auf, zu einer Gebührensatzung ist er über den 31. Dezember 1928 mithin nicht verpflichtet. Das Reichsgericht hat daher die Unterlassungsklage des U. abgewiesen und den Z. nur für verpflichtet erklärt, bis 31. Dezember 1928 die vereinbarten Gebühren in aufgewerteter Höhe unter den vertraglichen Voraussetzungen zu zahlen.

Die Klausel in Feuerversicherungsverträgen, wonach der Versicherer von der Leistung frei wird, wenn sich der Versicherungsnehmer bei Ermittlung des Schadens einer arglistigen Täuschung schuldig gemacht hat, ist nicht zu eng auszulegen. Es genügen täuschende Angaben gegenüber einem lediglich mit der Schadensermittlung betrauten Beamten der Versicherungsgesellschaft. (Urteil des Reichsgerichts, VII. Zivilsenat, vom 7. Juni 1929 — VII 67/29.)

P. war bei der V. A. G. für ihre Wohnung und ihren Gewerbebetrieb gegen Feuergefahr in Höhe von RM 27 000 versichert und beansprucht von der V. A. G. Zahlung von RM 8000 als Ersatz für die durch Brand vernichtete Wohnung und Gewerbebetrieb. Die V. A. G. lehnte den Anspruch des P. ab, weil dieser sich bei Ermittlung des Brandschadens einer arglistigen Täuschung schuldig gemacht, und sie daher gemäß § 12, Abs. 2 der Allgemeinen Versicherungs-Bedingungen von der Verpflichtung zur Leistung frei sei. Nach Behauptung der V. A. G. hat P. ihrem mit der Ermittlung des Brandfalles an Ort und Stelle beauftragten Beamten, dem Oberinspektor H., eine Schadensaufstellung vorgelegt, die rechnerisch einen Ersatzanspruch in Höhe von RM 25 971 ergab, jedoch absichtlich, zwecks Deckung von Schulden übersetzt gewesen war. Die von H. gefertigten und von P. schließlich anerkannten Aufstellungen ergaben einen Ersatzanspruch von RM 8000 den P. nunmehr gegen die V. A. G. eingeklagt hat.

Das Reichsgericht hat die Auffassung der Vorinstanz mißbilligt, daß die dem Oberinspektor H. überreichte, übersetzte Aufstellung deswegen nicht zur Schadensermittlung gehört habe, weil diese nicht von P. der V. A. G. übersandt, sondern nur dem Oberinspektor H. vorgelegt worden sei, der nur Beamter, nicht Organ der V. A. G. gewesen sei und der beauftragt gewesen sei, sich an Ort und Stelle des Brandfalles von der Sachlage zu überzeugen und den Schaden zu ermitteln. Vielmehr werden derartige Schadensformulare, wie sie P. ausgefüllt und unterschrieben hat, bei Eintritt eines Versicherungsfalles dem Versicherungsnehmer regelmäßig übersandt und bilden die Grundlage für die Feststellung der Schadenshöhe, worauf P. ausdrücklich hingewiesen worden ist. Der Versicherer muß sich darauf verlassen können, daß solche Aufstellungen nicht wissentlich falsch angefertigt werden. Bei Versicherungen ist das Vertragsverhältnis ganz besonders auf der Wahrung von Treu und Glauben aufgebaut. Zur Annahme einer arglistigen Täuschung im Sinne derartigen Verwirkungsabreden genügt es danach, wenn der Versicherte in der Absicht, den Versicherer zu täuschen, wissentlich unwahre Angaben gemacht hat. Ob er damit den Erfolg einer Schädigung des Versicherers erreicht hat, ist unerheblich; schon das die Ermittlung des Brandschadens gefährdende Verhalten soll nach der mit der Vertragsbestimmung verfolgten Absicht die Verwirkung des gesamten Entschädigungsanspruches nach sich ziehen. Es ist vollkommen unerheblich, ob die täuschenden Angaben einem mit der Schadensermittlung betrauten Beamten oder einem verfassungsmäßigen Vertreter der Versicherungsgesellschaft gegenüber gemacht sind. Da in der Mehrzahl der Fälle die unrichtigen Angaben nicht letzteren, sondern gegenüber den Ermittlungsbeamten gemacht werden, würde bei so enger Auslegung die Verwirkungsklausel ihre Bedeutung zum größten Teil einbüßen.

PATENTBERICHT.

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

Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 4 vom 23. Januar 1930.

- Kl. 5 a, Gr. 32. B 137 265. William Irvin Bettis, Los Angeles, California, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Schutzring aus nachgiebigem Werkstoff für das Gestänge von Tiefbohrungen. 3. V. 28.
- Kl. 5 b, Gr. 41. L 74 806. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Abbauverfahren für Tagebauanlagen mittels Eimerkettenbagger. 11. IV. 29.
- Kl. 5 c, Gr. 8. T 34 999. Tiefbau- und Kalteindustrie-Akt.-Ges. vorm. Gebhardt & Koenig u. Dr.-Ing. Hugo Joosten, Nordhausen. Verfahren zum Verfestigen von geschütteten Massen oder Bauwerken. 19. IV. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 6. Sch 82 244. Johannes Schömer, Aachen, Kaiserallee 115. Einbetonieren von Schienenstühlen in Loschgrubenwände und andere Unterbauten von Eisenbahnstrecken ohne Querschwellen. 31. III. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 10. O 17 353. Orenstein & Koppel Akt.-Ges., Berlin SW 61, Tempelhofer Ufer 23/24. Durchgehende mit einer Krallenmutter die Holzschwelle untergreifende Schienenbefestigungsschraube. 26. V. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 11. O 16 995. Georg Friederich Adalbert Ochs, Newark, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Spann- und Befestigungseinrichtung für in einer Aussparung einer Eisenbahnquerschwellen eingesetzte, auf der Unterseite gekrümmte zweiteilige Schienenverankerungsklötze. 10. I. 27. V. St. Amerika 27. I. 26.
- Kl. 19 a, Gr. 14. P 56 243. Franz Paulus, Aachen, Liebigstr. Keilklemme zur Verhütung des Schienenwanderns mit einem hakenartig die Oberseite des Schienenfußes umfassenden U-förmigen Klemmstück. 12. X. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 15. R 73 005. Hans A. Roeder, Berlin W 15, Pariser Str. 63. Verfahren zum Verbinden von Metallteilen, insbes. von Eisenbahnschienen unter Einfügung von Temperaturausgleichstücken. 5. XII. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 15. S 81 193. Siegener Eisenbahnbedarf Akt.-Ges., Siegen. Laschenschraubenmuttericherung mittels die Schraubenmutter umgreifender Teile der Unterlegplatte. 13. VIII. 27.
- Kl. 19 a, Gr. 28. B 139 321. Friedrich Baumgarten, Bad Salzuflen, Parkstr. 69. Gleishebebock mit einem an der Mutter der Hubspindel schwenkbaren Doppelhubhebel, an dem ein Auslösehebel angreift. 15. IX. 28.
- Kl. 19 a, Gr. 28. J 33 186. O. F. Jordan Company, East Chicago, Indiana, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Triebwerk für die ausschwenkbaren Abstreifer eines Bettungswagens. 14. I. 28.
- Kl. 19 c, Gr. 11. P 58 453. Pffirsching & Huther, Bechtheim, Rheinhessen. Straßenbauvorrichtung zum Teeren von Schotter für den Straßenbau u. dgl. 24. VIII. 28.
- Kl. 19 c, Gr. 11. R 71 227. Reinhold Richter, Berlin N 20, Freienwalder Str. 1. Vorrichtung zur Herstellung von Betonstraßen durch Aufbringen des Betons auf die Straßenfläche. 17. V. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 4. M 111 196. Dr. Hans Möckel, Essen-Rüttgenscheid, Clementinenstr. 37. Kletterdurchgangsweiche. 26. VII. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 9. P 61 071. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock. Zweischienenhängebahn. 26. VIII. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 11. B 143 633. Ernst Wilhelm Borg, Häßleholm, Schweden; Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing. F. Seemann u. Dipl.-Ing. E. Vorwerk, Pat.-Anwalte, Berlin SW 11. Schalt- handgriff für Weichen- und Signalsteller von elektrischen Stellwerken. 14. V. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 24. S 91 582. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Optisch-akustische Signaleinrichtung für Eisenbahn- oder Straßenbahnzüge. 7. V. 29.
- Kl. 20 k, Gr. 9. E 35 627. Elektrowerke Akt.-Ges., Berlin W 62, Kurfürstenstr. 112/112 a. Aus zwei gleichartigen, durch Schrauben zusammengehaltenen Teilen bestehende und den Tragsolatorschaft in ihrer Mitte umschließende Fahrdrähtklemme. 4. V. 27.
- Kl. 37 b, Gr. 3. S 81 582. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Kopfausrüstung aus U-Eisen für hölzerne A-Maste. 7. IX. 27.
- Kl. 37 d, Gr. 36. M 104 975. Dipl.-Landwirt Günter Menzel, Otten- dorf, Kr. Gr.-Wartenberg i. Schl. Gekoppelte Gestelle für ortsveränderliche Koppelzäune. 30. V. 28.
- Kl. 38 b, Gr. 5. R 74 296. Ernst A. Rueger, Basel, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Ranfft, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Holzbear- beitungsmaschine, insbes. für Zimmerarbeiten. 13. IV. 28.
- Kl. 80 a, Gr. 1. W 77 176. Conrad Wodrich, Joppenwalde b. Ucker- münde. Tonstecher. 20. IX. 27.
- Kl. 80 b, Gr. 8. K 114 044. Heinrich Koppers Akt.-Ges., Essen. Verfahren zur Herstellung eines feuerfesten Mörtels. 25. III. 29.
- Kl. 80 b, Gr. 19. G 69 840. Gewerkschaft Claudius, Großenbaum. Verfahren zum Schutz von Beton und Mauerwerk gegen das Eindringen von wässrigen Flüssigkeiten. 23. III. 27.
- Kl. 84 c, Gr. 2. M 98 420. Arthur Mauterer, Dortmund, Bovermann- straße 5. Aus Wulst und Klaue bestehendes Schloß für eiserne Spundwände. 19. II. 27. Österreich 5. VII. 26.
- Kl. 84 d, Gr. 2. Sch 74 764. Wilhelm Schwartz, Essen, Katharinen- straße 24. Vorrichtung zum selbsttätigen Hin- und Her- schwenken der Eimerleiter und zum Verschieben eines vor Kopf arbeitenden Eimerbaggers. 11. VII. 25.
- Kl. 85 d, Gr. 12. B 138 960. Bopp & Reuther G. m. b. H., Mannheim- Waldhof. Wasserpfeifen mit herablaßbarer Haube. 20. VIII. 28.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Richtlinien für wirtschaftliches Fördern in Sägewerksbetrieben. Teil I: Fördern auf dem Rundholzplatz. Herausgegeben vom Ausschuß für wirtschaftliches Fördern beim AWF. Bestellnummer AWF 230 beim Beuth-Verlag, Berlin. Preis brosch. RM 3.—.

In vorliegender Druckschrift ist von Vertretern der Sägewerksbetriebe das Förderwesen auf dem Rundholzplatz in klarer und gründlicher Weise behandelt worden. Gemäß dem Arbeitsvorgang werden Abladen, Poltern, Ablängen und Sortieren des Holzes für Land- und Wassersägewerke besprochen. Die Einrichtungen und Werkzeuge zum Fördern und Lagern werden unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Zweckmäßigkeit an gegebener Stelle ausführlich beschrieben und an Bildern aus der Praxis und Systemskizzen im einzelnen erläutert. Schließlich werden Richtlinien für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen aufgestellt. Mit Hilfe von Zeitstudien und Kostenermittlungen können in den Betrieben bestehende Mängel erkannt und Verbesserungen geschaffen werden. Dadurch besonders wird das Buch ein wertvoller Ratgeber sein bei der Organisation des Förderwesens in Sägewerksbetrieben. Holfeld.

Das Wasserschloß bei Hochdruckspeicheranlagen. Unter besonderer Berücksichtigung des Kammerwasserschlosses mit Überfall. Von Dr.-Ing. Otto Streck. Mit 36 Textabbildungen und 7 Tafeln. 67 Druckseiten. Berlin, Verlag von Julius Springer 1929, Preis geheftet RM 9,50.

Nach einer hauptsächlich die grundlegenden Begriffe enthaltenden Einleitung erörtert der Verfasser in drei Abschnitten: Die Wirkungsweise des Wasserschlosses (im Inhaltsverzeichnis übrigens nicht an-

geführt), die Wasserschloßformen und die Forderungen an das Wasserschloß. Diese Abschnitte sind besonders gut geeignet, mit allen Fließ- und Druckvorgängen in den Rohrleitungen oder Stollen und im Wasserschloß bekannt zu machen, auch Ursache und Wirkung in ihrer Abhängigkeit klar zu erkennen. Im letztgenannten Abschnitt ist unter Punkt 1 die Forderung nach „stabilen Verhältnissen“, die auf einen Minimumquerschnitt (besser wohl als Mindestquerschnitt zu bezeichnen) führt, beachtlich, weil diese Forderung leicht vernachlässigt werden kann.

Im nächsten Abschnitt folgen die Grundlagen zur Berechnung der Wasserschlosser, von denen alle Arten berücksichtigt und gewertet sind. Die zur Berechnung erforderlichen Gleichungen sind abgeleitet und gelöst. Sie setzen verhältnismäßig wenig hydraulische Kenntnisse voraus. Ja es ist sogar als besonders wertvoll hervorzuheben, daß der Verfasser gleichsam vorbereitend oder wiederholend auch Dinge behandelt, die nicht unmittelbar zum Verständnis der eigentlichen Wasserschloßfrage erforderlich sind, jedoch als grundlegend für das Erfassen des Gesamtvorganges angesehen werden müssen. (Z. B. S. 27/28, Druckhöhenverlust in der Rohrleitung durch Reibung usw.)

Die Berechnungsgrundlagen sind so dargestellt, daß auf ihnen unmittelbar die Zahlenrechnung aufgebaut werden kann. Zwischen die rechnerische Behandlung sind dort, wo erforderlich, immer wieder Erläuterungen der praktischen Verhältnisse eingeschaltet, wodurch die Darstellung sehr belebt wird, und die Formeln eine gute Deutung bekommen.

Nicht unerwähnt seien auch die vorzüglichen, klaren Abbildungen, Schaubilder und Tafeln. Die im Anhang gegebenen Zahlenbeispiele und Hilfsrechnungen geben zu der weiteren Beschäftigung mit der Frage ein wertvolles Hilfsmittel.

Ganz allgemein darf bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, daß die Bezeichnung „Wasserschloß“, wie auch der Verfasser schon im Vorwort erwähnt, wenig glücklich gewählt ist. M. E. würde mit der Bezeichnung „Standrohr“ der Zweck dieses Bauteiles, in dem das Wasser das letzte Mal vor dem „Fallrohr“ einen freien Spiegel zeigt, besser erfaßt werden. Im Gegensatz zum „Fallrohr“ (vom Verfasser Druckrohrleitung genannt), in dem überwiegend die nutzbare „Fallhöhe“ zum Ausdruck kommt, könnte man den wasserleitenden Bauteil zwischen der Wasserfassung (z. B. Wehr, Kanal, Stausee) bis zum Standrohr lediglich mit Rohrleitung oder Stollen, auch Leitstollen bezeichnen, ohne das Wort „Druck“ voranzusetzen; denn wenn diese Leitung auch wenig oder stark unter Druck steht, so ist der Druck für die Leitung oder Führung des Wassers nicht so wesentlich, wie die „Leitung“ selbst im Gegensatz zum „Fall“. Einige Fremdwörter hätten in der Schrift gut vermieden werden können.
o. Professor Dr.-Ing. Karl Beger, Breslau.

Zementkalender 1930. Herausgegeben von Baurat Dr.-Ing. Riepert. Zementverlag G. m. b. H., Charlottenburg. Preis in Leinwand gebunden RM 3.60.

Der Zementkalender ist dem Baugewerbe seit langer Zeit ein vertrauter Jahresbegleiter geworden. Die neue Auflage bringt wiederum eine Reihe von Neuerungen und Änderungen, so beispielsweise die vorläufigen Leitsätze für die Prüfung des Betons bei Betonstraßen, desgleichen Angaben über die Baukontrolle im Eisenbetonbau, wie sie der Deutsche Beton-Verein vorgeschlagen hat und wie sie auch heute schon bindend für alle Mitglieder des Deutschen Beton-Vereins ist. Weiter sind auch die Tabellen über Walzträger entsprechend den DIN-Normen neu bearbeitet worden.

Der vorliegende Kalender, dem man für eine neue Auflage allerdings ein etwas besseres Papier wünschen möchte, wird auch in der vorliegenden Form wiederum allen billigen Wünschen der Fachwelt gerecht.
Dr. M. Foerster

Forschungsergebnisse des Verkehrswissenschaftlichen Instituts für Luftfahrt an der Technischen Hochschule Stuttgart. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Carl Pirath. 1. Heft. 36 Seiten. 12 Abbildungen. 9 Tabellen. DIN A 4, 1929. R. Oldenbourg, München. Brosch. RM 3.—

Die zahlreichen Versuche aller Kulturländer, das Luftfahrzeug zu einem allgemeinen Verkehrsmittel zu machen, einer systematischen Beurteilung auf wissenschaftlicher Basis zu unterwerfen, ist die Aufgabe, die sich Professor Pirath mit seinem neuen Verkehrswissenschaftlichen Institut für Luftfahrt gestellt hat.

Die bisherigen Forschungsergebnisse sind im ersten Heft veröffentlicht, das zwei Abhandlungen Piraths enthält:

1. „Die Luftfahrt und die Verkehrsprobleme der Gegenwart“.
2. „Verkehrsströme im Luftverkehr“.

In dem ersten Aufsatz gibt der Verfasser zunächst eine Einführung in das Arbeitsgebiet des Verkehrswesens und zeigt zugleich die Wege, die die Wissenschaft gehen muß, um die Entwicklung des Luftverkehrswesens zu fördern. Voraussetzung hierfür ist ein Vergleich der verschiedenen Verkehrsmittel, um jedem seine entsprechende Aufgabe zuzuweisen. Pirath vergleicht daher nach seiner eigenen Methode die verschiedenen Verkehrsmittel: Schnellzug, Seeschiffe, Flugzeug und Kraftwagen in bezug auf Anlagekosten, Kraftbedarf, Reisezeit und Zeitersparnis, Transportkosten, Ausnutzung der Tragfähigkeit sowie wirtschaftliche Anpassung an die Verkehrsgrößen, um die vorgenannten Fragen zu beantworten.

Im zweiten Aufsatz werden die Verkehrsströme für Güter und Personen für den kontinentalen und den Weltverkehr für das Jahr 1925 aufgestellt. Diese Verkehrsströme werden systematisch untersucht und es wird nachgewiesen, daß im kontinentalen Luftverkehr (bis 1000 km) und im Weltluftverkehr (bis 6000 km), der die Aktionszentren der Erde verbindet, ein genügendes Verkehrsbedürfnis vorhanden ist, aber es sind unbedingt noch große Anstrengungen ideeller und finanzieller Art nötig, um die Rentabilität zu sichern.

Das vorliegende erste Heft gibt Zeugnis von dem wissenschaftlichen und von großen Ideen getragenen Geiste des Institutes und seines verdienten Leiters. Die Ausführungen dürften daher nicht nur bei der Fachwelt, sondern auch allgemein das größte Interesse hervorrufen.
Professor Dr.-Ing. W. Müller, Dresden.

Bericht über die öffentliche Tagung des Ausschusses „Betonstraßen“ der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau am 15. und 16. Juli 1929 in München. Preis RM 3.—. Verlag der Studiengesellschaft, Charlottenburg, Knesebeckstr. 30.

Der vorliegende Bericht gibt die Vorträge und Diskussionen der obengenannten Tagung wieder und zwar: einen Vortrag von Ministerialrat Vilbig, „Betonstraßenbau in Bayern“, weiter einen Vortrag von Graf Almeida, „Anforderungen des Straßenbenutzers an das deutsche Straßennetz“, einen Vortrag von Dipl.-Ing. Filser, „Erfahrungen mit dem deutschen Straßennetz und die Erfordernisse bautechnischer Art vom Standpunkt des Kraftfahrers“ und einen Vortrag von Professor Otzen, „Der heutige Stand des Betonstraßenbaues in Deutschland“.

Während die an erster, dritter und vierter Stelle genannten Vorträge die vorliegenden Fragen von der rein bautechnischen Seite nach dem neuesten Stande der wissenschaftlichen Forschungstätigkeit und der praktischen Erfahrung aus beleuchten, läßt der zweite Vortrag erkennen, daß sich die Betonstraße der besonderen Wertschätzung der Kraftfahrer erfreut. Es hat dies seinen Grund darin, daß die helle Farbe der Straßendecke selbst bei Nacht und bei unsichtigem Wetter ein sicheres Fahren ermöglicht und daß die hohe Reibungszahl der Betondecke eine große Verkehrssicherheit in sich birgt.
Dr. M. Foerster.

Hydro- und Aeromechanik nach Vorlesungen von L. Prandtl. Von Dr. O. Tietjens. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. L. Prandtl. Erster Band (Gleichgewicht und reibungslose Bewegung). Mit 178 Textabb. Verlag von Julius Springer, Berlin 1929. Preis RM 15.—

Man vergißt und verkleinert die Bemühungen und Erfolge anderer nicht, wenn man sich bei einem Rückblick auf die Entwicklung der Hydrodynamik in den letzten Jahrzehnten immer wieder nachdrücklich der bedeutsamen Rolle erinnert, die Prandtl's Vortrag auf dem Heidelberger Mathematikerkongreß von 1904 in dieser Entwicklung und für sie spielt. Das sachliche Weiterarbeiten Prandtl's und seiner Schüler ist aus den Göttinger Veröffentlichungen bekannt. Und es ist nun in der Tat mit außerordentlicher Freude zu begrüßen, daß ein berufenes Mitglied des Göttinger Kreises es unternommen hat, die Vorlesungen P.'s in einer autoritativ gesicherten Form herauszugeben und damit auch allen denen, die nicht nach Göttingen gehen konnten, einen Einblick zu geben in den gedanklichen Aufbau der erneuerten Wissenschaft. Was in anderen Zweigen der exakten Forschung immer noch erstrebt wird, in dieser Prandtl'schen Vorlesung ist es von vornherein durchgeführt, das bewußte Zusammenarbeiten experimenteller und theoretischer Arbeit. Um dies zu erreichen, war es notwendig, das Begriffliche klar herauszuarbeiten, was nicht nur in der Einleitung, sondern in allen Abschnitten geschehen ist. Damit erhält der Leser (bzw. Hörer) doch von vielen ihm sonst schon bekannt gewordenen Tatsachen ein neues lebendigeres Bild. Dies gilt schon von dem im ersten Abschnitt enthaltenen wertvollen Kapitel über die Statik der Atmosphäre und dem über den statischen Auftrieb gasgefüllter Luftfahrzeuge, wird aber besonders eindrucksvoll in den Darlegungen über Oberflächenspannung und dann namentlich in den beiden Hauptabschnitten über Kinematik der Flüssigkeiten und Gase und über die Dynamik der reibungslosen Flüssigkeiten, wo nun die Einführung in die vornehmlich von Prandtl und seiner Schule so glänzend entwickelten Strömungsforschung erfolgt. Das Buch wird mächtig fördernd auf die jetzt noch jüngere Generation wirken, aber nicht nur auf diese, sondern wird von allen, die diese Wissenschaft angeht, mit besonderer Freude begrüßt werden, zugleich in der Hoffnung, daß der zweite Band (Zähe Flüssigkeiten, praktische Anwendungen) recht bald folge.
Gravelius.

Putztechnik. Von Franz Hoffmann, Architekt. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin. Preis in Halbleinen RM 6.—.

Bei der erhöhten Bedeutung, die in der Jetztzeit dem Putzbau zukommt, wird das kleine, durch eine größere Anzahl von Abbildungen gut erläuterte Werk namentlich in den Kreisen des Hochbaues eine freundliche Aufnahme finden. Behandelt werden in größeren Abschnitten der Kalkputz, der Edelputz, der Zementputz und endlich das Kalklöschchen, wobei auch amtlichen Bestimmungen sowie den zur Herstellung des Putzes verwendeten Rohstoffen und Geräten usw. Rechnung getragen wird.

Auch sind wertvolle Mitteilungen über Materialerfordernisse, Berechnungsgrundlagen, über die Schäden an Putzflächen, ihre Feststellung und Ausbesserung, über die Pflege des Putzes und weiterhin über farbige Ausgestaltung gegeben. Überhaupt enthält die Bearbeitung alles Neuzzeitliche, was auf dem Gebiete des Putzes in den letzten Jahren geschaffen und ergänzt worden ist. So ist beispielsweise auf den Maschinenputz sowie auf die neuzzeitlichen Putzformen bestens eingegangen worden. Bei dem Innenputz werden Kalkputz mit und ohne Gipszusatz, Gipsputz, Putz auf Maschengewebe und Stuckarten behandelt.

Das sehr übersichtlich verfaßte Werk kann bestens empfohlen werden und wird auch beim Studium auf der Hochschule wie später in der Praxis gute Dienste leisten.
Dr. M. Foerster.

Werkstoff Beton, eine Umschau für Fachmänner und Laien.

Unter dieser Bezeichnung hat der Deutsche Beton-Verein (E. V.) eine hochbeachtenswerte, reich mit gutem Abbildungsmaterial versehene Schrift erscheinen lassen, die erkennen läßt, welche hohe Bedeutung heute der Beton- und Verbundbau auf allen Gebieten der Technik erlangt hat und wie der Werkstoff Beton Gemeingut des Volkes geworden ist, in seiner allgemeinen Anwendbarkeit, der Sparsamkeit seiner Ausführungen, und in restloser wirtschaftlicher Ausnutzung und nicht zum mindesten auch in seiner eigens geprägten und gewordenen Formen- und Massenschönheit. Dr. M. Foerster.