DIE BAUTECHNIK

11. Jahrgang BERLIN, 31. März 1933 Heft 14

Bücherschau.

Brennecke, L. †, Dr.-Ing. ehr.: Der Grundbau. 4. Auflage. Bearbeitet von Dr.-Ing. *E. Lohmeyer*, Oberbaudirektor des Hamburger Hafens. III. Band[1]). Lieferung 1 (Bogen 1 bis 5). Die einzelnen Gründungsarten mit Ausnahme der Pfahlrostgründung. 80 S. mit 78 Abb. Berlin 1933, Wilh. Ernst & Sohn. Preis 5,70 RM.

Die vorliegende Lieferung läßt die großen Fortschritte erkennen, die in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Bodenforschung und, im Zusammenhang damit, der Einflüsse der Verformungen der Gründungskörper auf die Bodenpressungen erzielt worden sind. Das Buch behandelt insbesondere die offenen Gründungen im Trockenen wie auch unter Wasser. Hauptsächlich war es Terzaghi, der hier neue Wege wies und dessen Errungenschaften zugleich der Beton- und Eisenbetonbauweise im Grundbau einen Aufschwung verliehen. Dr.-Ing. Lohmeyer hat diese Forschungen in hervorragender Weise in die Form praktischer Verwertung zu bringen gewußt, indem er sie in die Einzelfälle zergliederte, einesteils hinsichtlich der Bodengattungen, zum anderen in die auf diese verschiedenen Bodengattungen zugeschnittenen vielfachen Ausbildungsmöglichkeiten der Gründungskörper. In knapper, aber klarer Weise werden die theoretischen Grundlagen und ihre Umsetzung in die Praxis erläutert, wobei glücklich gewählte Beispiele die Einprägung erleichtern. Ein weiterer Teil führt den Leser nach kurzem Verweilen bei den älteren Bodenbefestigungsverfahren in die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiet ein, insbesondere in das Dr. Joostensche Verfahren zur Versteinung schlechten Baugrundes und das Asphalteinpreßverfahren. Ein dritter Abschnitt ist den Verbreiterungen der Sohle des Bauwerkes in Gestalt der Sandschüttungen, der Schwellroste, Platten, Gurte gewidmet. Auch in diesem Abschnitt führt der Verfasser die vielseitigen neuesten Forschungsergebnisse zwecks deren Verwendung in der Praxis vor. Wir erkennen, daß hier mit manchem Herkömmlichen gebrochen werden muß zugunsten einesteils größerer Sicherheit, zum anderen zur Erzielung wesentlicher Ersparnisse an Baustoff. Formänderung des Baustoffes und Einsenkung der Bodenmassen in ihren wechselseitigen Beziehungen zueinander werden hier in durchsichtiger Weise theoretisch und rechnerisch-praktisch erläutert. Mit dem letzten Teile der Lieferung wird übergeleitet in die offenen Gründungen unter Wasser, Sackbeton, Kastenschüttungen, Schüttungen mit fahrbarem Trichter. Hierbei werden diese Gründungsarten kritisch mit ihren mehrfachen Vor- und Nachteilen besprochen und die Erfahrungen wiedergegeben, die zu diesen Urteilen geführt haben. Das Werk verrät den Verfasser als Theoretiker und Praktiker großen Formats. Für den Fachmann wird auch Band III ein unentbehrlicher Ratgeber sein. Die vorzügliche Wiedergabe der Bilddarstellungen und der Druck stehen auf ihrer alten Höhe. Colberg.

Ehrt, M., Dr.-Ing.: Untersuchungen an fahrbaren Förderbändern für den Baubetrieb. Heft 4 der Mitteilungen des Forschungsinstituts für Maschinenwesen beim Baubetrieb. II, 18 S. mit 43 Textabb. und 5 Zahlentafeln. Berlin 1932. VDI-Verlag. Preis geh. 4,50 RM.

Wie die bereits erschienenen Hefte, so gibt auch Heft 4 wertvolle Aufschlüsse über die Ausnutzbarkeit und Leistungsfähigkeit von Förderbändern im Baubetriebe. Die Versuche erstreckten sich auf Schotter, Splitt, Kies, Sand und verschiedene Betonarten. Für den Bauingenieur liegt der praktische Wert dieser Untersuchungen in der Erkenntnis der Förderleistungen in Abhängigkeit 1. von der Anzahl der zur Beschickung erforderlichen Arbeiter bei verschiedenen Steigungswinkeln, 2. vom Steigungswinkel für verschiedene Schüttgüter bei Hand- und mechanischer Beschickung, 3. von der Bandgeschwindigkeit bei verschiedenen Steigungswinkeln. Ferner in der Erkenntnis des Wirkungsgrades und des Querschnittes des Materialstromes ebenfalls in Abhängigkeit vom Steigungswinkel und der Betonfestigkeit in Abhängigkeit von der Förderweite.

Für die Baumaschinen herstellenden Fabriken liegt der praktische Wert in der Erkenntnis 1. der theoretischen Berechnung der normalen Förderleistung, 2. der zweckmäßigsten Wahl der Bandgeschwindigkeit, -Breite, Dicke, -Spannung, -Material und Rollenabstand, 3. der zweckmäßigsten Ausbildung der Mulde, 4. des Kraftbedarfes und der Energieaufnahme des Motors und 5. der zweckmäßigsten konstruktiven Durchbildung von Einzelteilen, wie Abstreifer, obere und untere Tragrollen, Kraftübertragung, Verstellvorrichtung, Nachspannvorrichtung, Tragkonstruktion usw.

Interessant wäre noch gewesen, wenn die Untersuchungen auch für verschiedene Bodenarten und Antriebarten (Benzin- bzw. Petrolmotor) durchgeführt worden wären.

Wie wichtig solche Untersuchungen sind, ergibt sich auch aus der Gegenüberstellung der Versuchsergebnisse von Förderbändern verschiedener Fabrikate; beispielsweise war unter den gleichen Betriebsbedingungen die Förderleistung des einen Bandes 1650 kg/min und die des anderen 3900 kg/min, also mehr als das Doppelte. Egon Wolfer.

[1]) Besprechung des II. Bandes s. Bautechn. 1930, Heft 13, S. 211.

Gehler, W., Amos, H. und *Bergsträsser, H.*: Versuche mit kreuzweise bewehrten Platten. Deutscher Ausschuß für Eisenbeton, Heft 70. VIII, 182 S. mit 97 Bildern und 99 Tafeln. Berlin 1932, Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 21,30 RM.

Das vorliegende Heft bringt einen zusammenfassenden Bericht über umfangreiche Versuche an kreuzweise bewehrten Platten, die auf Veranlassung des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton im Versuchs- und Materialprüfungsamt an der Technischen Hochschule Dresden in den Jahren 1928 bis 1930 durchgeführt worden sind. Den Untersuchungen fiel in erster Linie die Aufgabe zu, die zweckmäßige Bemessung und Verteilung der Eiseneinlagen kreuzweise bewehrter Platten festzustellen. Hierzu wurden quadratische Platten mit 3 × 3 m Stützweite unter Ermittlung der Durchbiegungen und der Dehnung des Betons und des Eisens auf Tragfähigkeit bei gleichmäßig verteilter Belastung bis zum Bruch geprüft. Bei sieben Versuchsreihen waren die nach verschiedenen Verfahren bemessenen und bewehrten Platten allseitig frei beweglich gelagert; bei zwei Versuchsreihen waren die Platten in Randbalken eingespannt, von denen eine Gruppe besonders verstärkt und an den Ecken mit Säulen zu einem steifen Rahmen verbunden wurde. Gesonderte Plattenstreifen dienten zum Vergleich mit den üblichen zweiseitig aufliegenden Eisenbetonplatten. Um den unmittelbaren Anschluß an die Stuttgarter Versuche[1]) zu ermöglichen, sind auch Platten der dort verwendeten Abmessungen (2 × 2 m) geprüft worden. Zur Lösung der Gesamtaufgabe sollten auch die weiter ausgeführten Elementarversuche zu einem Pilzdeckenbauwerk dienen, die quadratische und rechteckige Platten betrafen; diese wurden an den vier Ecken gestützt geprüft. Für die Bewehrung aller Platten sind Rundeisen aus Flußstahl St 37, in einzelnen Fällen auch Stahldrahtgewebe, für den Beton gewöhnlicher Handelszement verwendet worden. Die Baustoffeigenschaften wurden in der sonst üblichen Weise an besonderen Probekörpern geprüft.

In der Veröffentlichung ist alles Entbehrliche fortgelassen worden. Zuerst wird ein Überblick gegeben über Anlaß und Vorgeschichte der Versuche sowie über die umfangreichen Vorarbeiten zur Aufstellung des Arbeitsplanes, die hauptsächlich einem besonderen Unterausschuß oblagen. Im Rahmen der Besprechung des Arbeitsplanes ist sodann die rechnerische Bemessung, Ausbildung und Bewehrung der Platten eingehend behandelt. Es folgen Angaben über die verwendeten Einzelbaustoffe und den Beton sowie über die Herstellung der Probekörper. Im Abschnitt Versuchsausführung ist die besonders ausgestaltete Versuchseinrichtung und die Durchführung der Versuche selbst beschrieben. Die Versuchsergebnisse sind nach allgemeinen Gesichtspunkten und nach Ergebnissen der einzelnen Versuchsreihen gegliedert und in zahlreichen Tafeln aufgezeichnet. Die anschließende Betrachtung der Ergebnisse erstreckt sich im wesentlichen auf folgende Fragen: Festhalten und Nichtfesthalten der Plattenecken; Trägerrostplatten und drillungssteife Platten; drillungssteife Platten von verschiedener Dicke; teilweise und volle Einspannung der Platten; Vergleichsversuch mit Stuttgart; Stahldrahtgewebe; Elementarversuche zum Pilzdeckenbauwerk; Vergleich mit den Plattenstreifen. Eine Beurteilung der Versuchsergebnisse mit Hilfe von Kennziffern und die Erörterung des Kräftespiels leiten über zu der Schlußbetrachtung zu den Versuchen mit kreuzweise bewehrten Platten, in der die gewonnenen wichtigen Erkenntnisse hinsichtlich des Verhaltens der Platten bis zur Rißlast und bis zur Bruchlast, sowie der Riß- und Bruchsicherheit und schließlich in Bezug auf den Einfluß der Berechnungs-, Bewehrungs- und Auflagerungsart zusammengefaßt sind.

So stellen diese neueren Versuche und ihre vorliegende Veröffentlichung einen äuserst wertvollen Beitrag zur Erforschung und weiteren Entwicklung kreuzweise bewehrter Eisenbetonplatten und vieler damit zusammenhängender Fragen dar. Jedem Fachgenossen, der sich mit diesem, immer mehr Bedeutung gewinnenden Gebiete befassen will oder muß, sei daher ein eingehendes Studium des Heftes dringend empfohlen. Dr.-Ing. Roll.

Guzzoni, Gastone, Dr.: Die gewöhnlichen und Spezialstähle. Mit 234 Abb. u. 19 Tafeln. Mailand 1932, Ulrico Hoepli.

In diesem etwa 470 Seiten starken Werk gibt der Verfasser eine systematische Übersicht über die gewöhnlichen Kohlenstoffstähle und die legierten Stähle. Von den 15 Abschnitten, in die das Werk gegliedert ist, ist der erste dem metallographischen Gefügeaufbau gewidmet. Der letzte Abschnitt stellt als Anhang mehr eine schematische Zusammenfassung der technischen Metallographie in Tabellenform dar. Die übrigen Abschnitte sind dem Studium der physikalischen Eigenschaften, der mechanischen Prüfung und dem Zusammenhang zwischen dem Gefügeaufbau und den Eigenschaften der Stähle geweiht. Berücksichtigung finden auch

[1]) Bach u. Graf, Versuche mit allseitig aufliegenden, quadratischen und rechteckigen Eisenbetonplatten. Deutscher Ausschuß für Eisenbeton, Heft 30. Berlin 1915, Wilh. Ernst & Sohn.

die technischen Verunreinigungen, wie nichtmetallische Einschlüsse und Gasaufnahme. — Ferner behandelt der Verfasser die zeitgemäßen Spezial- oder legierten Stähle (Mangan-, Silizium-, Nickel-, Chrom-, Molybdän-, Vanadin-Stähle), Schneid- und Magnetstähle, korrosions- und hitzebeständigen Stähle. Ein Abschnitt handelt von der Härtung der Stähle.

Das Werk ist durch 234 Abb. und 19 Tafeln belebt und verspricht dem Studierenden wie dem Praktiker eine wertvolle Handhabe zu sein.

O. V.

Kleinlogel, A.: Der Eisenbeton in Beispielen. Heft 1. Eisenbetonrippendecken. 46 S. mit 19 Abb. Berlin 1933, Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 4,20 RM.

Eine Neuerscheinung aus der Feder Kleinlogels kann man mit der Gewißheit zur Hand nehmen, ein Werk vor sich zu haben, das einem fachlichen Bedürfnis entgegenkommt, eine Lücke ausfüllt und dabei in wissenschaftlich gediegener Weise bis in die einfachsten Einzelheiten durchgearbeitet ist.

Der Titel der Schriftenreihe bestärkt die Erwartung, etwas unmittelbar für den Gebrauch des Fachmanns Bestimmtes zu erhalten, und es dürfte auch kein Zufall sein, sondern den gleichen Absichten entsprechen, daß das erste Heft der Reihe die Eisenbetonrippendecken behandelt. Derartige Bauteile, die häufig vom Hochbauer ohne Mitwirkung des Bauingenieurs entworfen werden, bedürfen ja einer klaren, alle Einzelheiten umfassenden Darstellung in besonderem Maße, denn es ist eine bedauerliche, aber jedem gutachtlich Tätigen recht bekannte Tatsache, daß die statische Untersuchung und der Entwurf solcher Eisenbetonbauteile mitunter erhebliche Mängel zeigen, und eine lückenhafte Kenntnis der zu beachtenden Regeln erkennen lassen.

Es wird besonders begrüßt werden, daß die Darlegungen über die einzelnen Bauteile in einzelnen, in sich geschlossenen Heften gegeben werden. Dadurch wird nicht nur der Entschluß zur Beschaffung des Werks im Bedarfsfalle erleichtert, sondern durch die größere Handlichkeit und Übersichtlichkeit wird auch der Gebrauch erheblich vereinfacht.

Dem vorliegenden Heft ist ein vom geschäftsführenden Vorstandsmitgliede des Deutschen Beton-Vereins, Herrn Dr.-Ing. Petry, verfaßtes Geleitwort vorangestellt, in dem der schon erwähnte praktische Zweck der Schriftenreihe betont wird. Sie soll den Hemmungen fruchtbaren Ingenieurschaffens begegnen, die auf eine gewisse Unübersichtlichkeit des vorhandenen Schrifttums und hier und da vorhandene Widersprüche zurückzuführen sind.

Nach allgemeinen Darlegungen über Rippendecken wird die Ermittlung der anzunehmenden Belastung und die der maßgebenden Biegemomente an Hand eines Beispiels ausführlich besprochen, wobei die verschiedenen Wege zur Errechnung der Biegemomente mit Formeln, Tabellen oder Näherungsverfahren behandelt und in ihren Ergebnissen miteinander verglichen werden.

Für den Benutzer besonders wertvoll sind die Darlegungen des darauffolgenden Abschnittes, der Richtlinien für die zweckmäßige Bemessung und Gestaltung der Decken enthält und Winke für die bestmögliche Ausnutzung der durch die Bestimmungen festgelegten Grenzforderungen gibt.

Der Schlußabschnitt über die Bemessung der Rippendecken ist wieder sehr eingehend an Hand des zugrunde gelegten Beispiels behandelt. Er zeigt, wie viele Einzelheiten bei sorgfältiger Durchbildung selbst eines einfacheren Bauteils zu bedenken sind, und läßt dadurch erkennen, daß bei der oft üblichen summarischen Behandlung der statischen Untersuchungen die eingangs erwähnten häufig zu beobachtenden Mängel nicht verwunderlich sind. Eine solche summarische Behandlung kann sich allenfalls ein Ingenieur leisten, der die Einzelheiten seiner Aufgabe vollkommen beherrscht.

Für eine spätere Auflage möchte ich im Sinne des Zwecks der Schriftenreihe anregen, das gewählte Beispiel nochmals so dargestellt hinzuzufügen, wie es als mustergültige statische Untersuchung etwa einer Behörde einzureichen wäre, wobei in knapper Form alles zu sagen wäre, was zum Verständnis für einen fremd an die Prüfung herantretenden Fachmann nötig ist.

Es ist zu wünschen, daß alle, die es angeht — Architekten, Studierende, Entwurfsingenieure und Baubeamte —, sich mit dem Werkchen recht eingehend beschäftigen, das ihnen die Einarbeit in ein für den Bauingenieur wie für den Architekten gleich wichtiges Anwendungsgebiet des Eisenbetonbaues außerordentlich erleichtert.

Berrer.

Schneider, E.: Die Siedlungsstraße und ihre Befestigung. VIII, 79 S. mit 57 Textabb. Berlin 1932, Allgemeiner Industrie-Verlag. Preis geb. 4,75 RM.

Als Abart der Wohnstraße wird jetzt die Siedlungsstraße betrachtet, bei der noch geringere Anforderungen gestellt werden können als bei der Wohnstraße. Zugunsten einer weiteren Senkung der Straßenkosten ist das auch erwünscht. Verfasser behandelt aus einer größeren Erfahrung heraus alle die Möglichkeiten, die sich hier bieten, wobei allerdings viel Bekanntes gebracht wird. An einigen Stellen möchte man einige Fragezeichen machen, wie z. B. bei der Bepflanzung der Vorgärten und bei der Entwässerung durch Schlinggruben, sowohl der Straßen wie der Siedlungshäuser. Das sind Notbehelfe, die man besser vermeidet. Im übrigen sind seine Vorschläge im großen ganzen zweckmäßig und auch für den Nichtfachmann anregend. Die Kostenanschläge am Schluß geben einen guten Überblick. Eine systematische Staffelung der Straßenanlage gemäß den Baustaffeln hätte den Wert der Schrift erhöht.

Dr. Neumann.

Olsen, H., Dr.-Ing.: Über den Sicherheitsgrad von hochbeanspruchten Eisenbetonkonstruktionen. Mit 34 Abb. u. 32 Zahlentafeln. Berlin 1932, Wilh. Ernst & Sohn. Preis 15 RM.

Für die Bestimmung des Sicherheitsgrades bei Eisenbetonkonstruktionen geht der Verfasser von der tatsächlichen Drucksicherheit aus, die sich aus Versuchen ergibt. Er hält bei Bauteilen, bei denen die Zerstörung durch Überwindung der Druckfestigkeit des Betons eingeleitet wird, einen dreifachen Sicherheitsgrad und bei Baugliedern, deren Zerstörung mit der Überwindung der Streckgrenze der Eisen beginnt, einen etwa zweifachen Sicherheitsgrad für ausreichend und erstrebenswert.

Es werden mittig und außermittig belastete Säulen ohne und mit Knickgefahr sowie der auf Biegung beanspruchte Eisenbetonquerschnitt behandelt. Überall wird Bezug genommen auf durchgeführte und aus der Literatur bekannte Versuche, um durch Gegenüberstellung der tatsächlichen Bruchlast mit der rechnerischen Bruchlast bzw. der Gebrauchslast den wirklichen Sicherheitsgrad festzulegen. Bei den Platten kann der Verfasser mit einer Reihe gut gelungener eigener Versuche aufwarten, die er im Auftrage der Mittleren Isar AG, München, ausgeführt hat.

Die Ergebnisse, zu denen Olsen kommt, zeigen u. a., daß in den neuen Eisenbetonbestimmungen die zulässigen Spannungen zweckmäßig festgesetzt sind. Für manchen dürfte die Feststellung neu sein, daß bei den Säulen der Sicherheitsgrad etwas geringer, bei den auf Biegung beanspruchten Bauteilen der Sicherheitsgrad größer ist, als gemeinhin angenommen wurde.

Bei den Säulen mit Knickgefahr weist Olsen mit Recht darauf hin, daß eine Knickformel mit konstantem Elastizitätsmaß des Betons zu falschen Schlüssen führen muß und daß die Veränderlichkeit der Formänderung des Betons je nach dessen Druckfestigkeit zu berücksichtigen ist. Ausgehend von dem bekannten Ritterschen Formänderungsgesetz und der Eulerschen Knickformel wird abgeleitet und durch bekannte Knickversuche belegt, daß die ω-Werte der Bestimmungen zu ungünstig sind und beträchtlich herabgesetzt werden können. — Das vorliegende Buch behandelt in geschickter und verständlicher Darstellung eine große Zahl recht interessanter Fragen. Es kann jedem empfohlen werden, dem die Weiterentwicklung der Eisenbetonbauweise am Herzen liegt.

Berlin W. Nakonz.

Meller: Elektrische Lichtbogenschweißung, Handbuch für die Anwendung der Lichtbogenschweißung in der gesamten Industrie. 2. Auflage mit 374 Abb. u. 31 Zahlentafeln. Leipzig 1932, Verlag S. Hirzel. Preis geh. 26 RM, geb. 27,80 RM.

Die Entwicklung der Schweißtechnik machte es bei ihrem geradezu stürmischen Verlauf den Verfassern von Lehrbüchern aus der Mitte des vergangenen Jahrzehnts zur Pflicht, an eine vollständige Umarbeitung ihrer ersten Ausgabe heranzutreten. Herr Meller ist diesem inneren Gebot nachgekommen und bietet dem Leser die heutigen Erkenntnisse und Erfahrungen über alle Fragen der Elektroschweißung, besonders für ihre Verwertung bei der industriellen Erzeugung von Wirtschaftsgütern der verschiedenen Zweige der Technik. Die allgemeinen Grundlagen, die Eigenschaften des Lichtbogens und die verschiedenen Schweißverfahren werden in neuem Lichte behandelt. Unter den Schweißanlagen ist den selbsttätigen Schweißeinrichtungen gebührender Raum gewidmet. Die metallurgischen Vorgänge beim Schweißen, die Bedeutung und Auswahl der Zusatzstoffe, Bewertung der nackten und ummantelten Elektroden werden eingehend erläutert, ebenso die wichtigen Fragen der Wärmeeinwirkung und Schrumpfung auf den Endzustand einer geschweißten Verbindung.

Zur Berechnung weist der Verfasser auf den bekannten Mangel allgemein anerkannter Formeln hin. Neben den in der DIN 4100-Vorschrift für geschweißte Stahlbauten angeführten Berechnungsverfahren gibt er auch die bei den Siemens-Schuckert-Werken nach Vorschlägen von Dr.-Ing. Haas eingeführten Berechnungsformeln an, die vorwiegend auf mathematischen Überlegungen fußen. In wenigen Jahren werden die Ansichten der Konstrukteure über die Berechnung von Schweißverbindungen geklärter sein als heute und wird eine Ergänzung bei neuer Auflage leicht folgen können. Zu wünschen bleibt, daß die Bezeichnungen der Nahtgrößen, die in der DIN 4100 unter Mitwirkung aller beteiligten Fachkreise eingeführt worden sind, auch vom Schrifttum restlos übernommen werden, z. B. die Bezeichnung der Nahtdicke a und der Wulstdicke Δa in Abb. 8 der genannten Vorschrift und ihre zusammengesetzte Größe $a' = a + \Delta a$, ohne Einführung eines neuen Buchstabens h.

Die erst im Sommer 1932 bekanntgewordenen günstigen Ergebnisse der Dauerfestigkeitsversuche an geschweißten Verbindungen, unternommen von dem beim Vereine deutscher Ingenieure besonders dafür eingesetzten Kuratorium unter Obmannschaft des Reichsbahndirektors Geheimrat Dr.-Ing. Schaper, die auch eine ansehnliche Überlegenheit des Stumpfstoßes gegenüber Kehlnahtverbindungen erwiesen haben, sind vom Verfasser vorausgeahnt worden.

Die Abschnitte Schweißgerechtes Entwerfen und Wirtschaftlichkeit von geschweißten Bauteilen sind mit verständlichen, zahlreichen Beispielen und Tafeln bzw. Schaulinien belegt. Eine große Reihe Abbildungen von ausgeführten Lichtbogenschweißungen aus der Praxis des allgemeinen und Elektromaschinenbaues, des Stahl- und Schiffbaues, des Verkehrswesens zu Lande und in der Luft folgen. Endlich ist auch das Prüfen der Schweißverbindungen mit einfachen Werkstattprüfgeräten und mit wissenschaftlichen Verfahren einschließlich der Röntgendurchstrahlung in vorzüglicher Darstellung behandelt worden.

Der verhältnismäßig hohe Preis des Werkes ist gewiß in den hohen Herstellungskosten begründet. Im Interesse einer weiten Verbreitung des Handbuches, die es verdient, wäre eine Ermäßigung des Bezugpreises zu begrüßen.

Füchsel.

Kersten, C.: Der Eisenbetonbau. Teil I: Ausführung und Berechnung der Grundformen. 14. Auflage, VIII, 262 S. mit 298 Textabb., 23 Tafeln und 28 Zahlenbeispielen. Berlin 1933, Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. 7,20 RM, geb. 8 RM.

Der erste Band des bekannten Kerstenschen Leitfadens liegt nunmehr in 14. Auflage vor; er hat eine durchgreifende Neubearbeitung erfahren und ist nicht nur den Fortschritten der Verbundbauweise, sondern auch den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton 1932 angepaßt worden. Das Buch enthält wie bisher eine möglichst einfache Anleitung für Entwurf, Prüfung und Ausführung von Eisenbetonbauteilen, namentlich solcher aus dem Hochbaugebiet. Die Theorie des Verbundbaues ist im allgemeinen nur so weit erörtert, wie es zum Verständnis des Wesens des Eisenbetons und für die Behandlung der praktischen Beispiele geboten erscheint. Auf die bei der Auswahl der Baustoffe und bei der Verarbeitung des Betons erforderliche Sorgfalt sowie auf ihre Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Bauens ist besonders hingewiesen worden. Die Grundsätze für eine sachgemäße konstruktive Durchbildung der Bauteile sind hervorgehoben und durch übersichtliche Abbildungen erläutert. Großer Wert wurde wiederum auf die Ableitung und Anwendung zweckmäßiger und einfacher Entwurfsverfahren gelegt. Zahlreiche Quellenangaben regen dazu an, die durch das vorliegende Buch vermittelten Grundlagen und Kenntnisse mit Hilfe des einschlägigen Fachschrifttums noch zu vertiefen.

In einzelnen Punkten vermag man den Darlegungen vielleicht nicht ganz beizupflichten. So sehen die deutschen Eisenbetonbestimmungen in Teil A, § 17 bei $n = 15$ die Elastizitätsmaße $E_e = 2\,100\,000$ und $E_b = 140\,000$ kg/cm² vor, während z. B. auf S. 58 das Verhältnis $n = 15$ auf die Werte 2 150 000/143 000 zurückgeführt wird. Bei der Behandlung mittig belasteter Säulen (S. 206 ff.) wäre es wünschenswert, wenn der in den Eisenbetonbestimmungen 1932 niedergelegten neueren Auffassung der Berechnung nach dem Additionsgesetz auf Grund des Bruchzustandes mehr Rechnung getragen und der Wert n in den zugehörigen Bemessungsformeln durch 15 ersetzt würde, wenngleich diese Zahl mit n übereinstimmt.

Derartige Bemerkungen dürfen jedoch nicht als eine Herabsetzung der wertvollen Arbeit des Verfassers aufgefaßt werden. Die leichtverständliche Darstellung sowie die große Anzahl guter Abbildungen machen das von den früheren Auflagen her wohlbekannte Werk für das Studium der Grundlagen des Eisenbetonbaues besonders geeignet. Das Buch sei daher nicht nur für Lehrzwecke, sondern auch den in der Praxis des Eisenbetonbaues stehenden jüngeren Fachgenossen bestens empfohlen.

Dr.-Ing. Roll.

Gregor, A.: Der Praktische Stahlhochbau. IV. Band. Geschweißte Stahlbauten. X, 129 S. mit 500 Urzeichnungen in 134 Zusammenstellungen und 57 Zahlenbeispielen. Berlin-Charlottenburg 1932. Robert Kiepert. Preis geb. 18,20 RM.

Gregor hat der schnellen Einführung des Schweißverfahrens auch in den Stahlhochbau Rechnung getragen und seinem anerkannten Werke über den „Praktischen Stahlhochbau" einen Band über „Geschweißte Stahlhochbauten" zugefügt. Das Buch ist in fünf Hauptabschnitte gegliedert:

1. Übersicht über die Schweißtechnik mit Erläuterungen zu den Vorschriften für geschweißte Stahlbauten,
2. Der Dach- und Hallenbau,
3. Der Trägerbau,
4. Der Stahlskelettbau,
5. Stützen.

Im ersten Abschnitt werden die „Vorschriften für geschweißte Stahlbauten" DIN 4100, die im Anhang wiedergegeben sind, erläutert und allgemeine Gesichtspunkte über die Schweißtechnik erörtert.

Der zweite Abschnitt „Dach- und Hallenbau" behandelt die Fachwerk-Binder, die Vollwand-Binder und die Pfetten. Im ersten Unterabschnitt werden die Stabanschlüsse, die Knotenpunkte und die Verbindung mehrteiliger Stäbe, im zweiten vor allem die Berechnung und Ausführung der Rahmenecken und im letzten die Pfettenbefestigung und die Gelenke der Gerberpfetten eingehend erläutert.

Im dritten Abschnitt „Der Trägerbau" bringt der Verfasser die Schweißverbindungen von Walzträgern und von geschweißten Trägern und Besonderheiten bei Kranträgern. Im besonderen werden im Unterabschnitt „Schweißverbindungen von Walzträgern" die Berechnung und Ausführung der Trägerlagerung auf Wänden, der Trägerstützwinkel, der Trägerstützknaggen, der einfachen Trägeranschlüsse, der Trägerlagerung auf Stützen, der Trägerausklinkungen, biegefester Stöße, teilweise eingespannter Trägeranschlüsse und der Gelenkstöße und bei den geschweißten Trägern der Anschluß der Gurtungen an den Steg, die Stegausstelfungen, die Stegstöße und die Stöße der Gurtplatten erörtert. — Der Abschnitt „Stahlskelettbau" enthält hauptsächlich die Berechnung und Ausführung der biegefesten Riegelanschlüsse und fünf ausführliche Zahlenbeispiele zur Berechnung und Ausführung von Stockwerkrahmenknotenpunkten.

Im letzten Abschnitt „Stützen" sind alle Einzelheiten der Geschoßbau- und Pendelstützen und der unten eingespannten Stützen erläutert.

Das Buch enthält eine Fülle sehr lehrreicher und guter Einzelheiten für die Berechnung und die bauliche Durchbildung geschweißter Stahlhochbauten. Es ist mit vielen ausgezeichneten Abbildungen ausgestattet und auch an den Stellen, an denen dies im vorstehenden nicht besonders erwähnt ist, mit zahlreichen Rechnungsbeispielen versehen. Es bringt manchen neuen wertvollen Fingerzeig für die Durchbildung geschweißter Stahlbauten. Jeder Ingenieur, der geschweißte Stahlhochbauten zu entwerfen hat, sollte das Buch eingehend studieren und es als Nachschlagebuch stets zur Hand haben.

Schaper.

Zillich, K., Reg.- u. Baurat i. R.: Statik, leicht verständlich dargestellt. II. Teil: Festigkeitslehre. 10. Auflage. 160 S. mit 104 Abb. Berlin 1933, Wilh. Ernst & Sohn. Preis geb. 3,40 RM.

Der bekannte, an unseren technischen Lehranstalten vielfach eingeführte Leitfaden liegt in 10. neubearbeiteter Auflage vor. Der Buchtitel ist in „Statik, leicht verständlich dargestellt" abgeändert worden. Die Stoffeinteilung ist die gleiche geblieben, der Stoff selbst nach den neueren Erfahrungen und Bestimmungen berichtigt und ergänzt worden. Auch der Eisenbeton und die Steineisendecken haben in den Übungsaufgaben, allerdings in sehr geringem Umfange, Berücksichtigung gefunden. Empfehlenswert erscheint es mir, auch bei der Besprechung der Stützen ganz kurz auf die Eisenbetonausführung hinzuweisen. Für den praktischen Gebrauch des Buches im Betriebe unserer höheren technischen Lehranstalten besteht aber ein kleiner Übelstand, den ich vom lehrtechnischen Gesichtspunkte aus nicht unerwähnt lassen möchte: Der Tabellenteil ist nicht abgesondert, weshalb man die Verwendung dieser Tabellen bei Anfertigung von Prüfungsarbeiten zumeist nicht gestatten kann. Bei der Neuauflage ist es vielleicht möglich, diesen Tabellenteil von dem eigentlichen Text und den Übungsaufgaben abzutrennen und in Heftform beizufügen. Nichtsdestoweniger kann, alles in allem genommen, das Büchlein nach wie vor angelegentlichst empfohlen werden, zumal Druck und Ausstattung nichts zu wünschen übriglassen.

C. Kersten.

Maier-Leibnitz, H.: Der Industriebau. 1. Band. Die bauliche Gestaltung von Gesamtanlagen und Einzelgebäuden. VIII, 308 S. mit 564 Textabb. Berlin 1932, Julius Springer. Preis geb. 55,50 RM.

Der vorliegende Band ist der erste Teil des zweibändigen Werkes „Der Industriebau". Der zweite Band wird die Planung und Ausführung von Fabrikanlagen unter eingehender Berücksichtigung der allgemeinen Betriebseinrichtungen umfassen.

Der Industriebau ist ein schwieriges, sehr wichtiges Sondergebiet. Es ist nicht möglich, ihn in Büchern über Stahlbau, über Eisenbetonbau und über Holzbau mitzuerledigen. Es fehlte bisher an einer erschöpfenden Darstellung des großen Gebietes „Der Industriebau". Das neue Werk schließt eine empfindliche Lücke in der technischen Literatur.

Der erste Band bringt eine abgeschlossene Darstellung der baulichen Gestaltung von industriellen Gesamtanlagen und Einzelbauten. Bei der Schilderung der Gesamtanlagen war mit Rücksicht auf den zweiten Band eine Beschränkung auf das Grundsätzliche möglich, bei der Erörterung der Einzelgebäude dagegen mußte ihr Aufbau eingehend behandelt werden. Der erste Band ist in sechs Hauptabschnitte eingeteilt: 1. Übersicht und Gesamtanlagen, 2. Bauweisen und Bauelemente, 3. Hallenbauten, 4. Die Eingeschoßbauten, 5. Die Mehrgeschoßbauten, 6. Kombinationen von Hallen-, Eingeschoß- und Mehrgeschoßbauten.

Im 1. Hauptabschnitt wird das Wesen des Industriebaues behandelt, eine Übersicht über die industriellen Einzelbauten gegeben, und schließlich werden die allgemeinen Gesichtspunkte für die Planung von Gesamtanlagen erörtert. Die übrigen Hauptabschnitte sind der baulichen Durchbildung der Einzelbauten vorbehalten.

Der 2. Hauptabschnitt „Bauweisen und Bauelemente" enthält erstens die verschiedenen Bauweisen der Traggerippe, die Stahlbauweise, die Eisenbetonbauweise und die Holzbauweise, und zweitens die lastübertragenden und raumumschließenden Bauelemente, und zwar die undurchsichtige und durchsichtige Dachhaut, die Unterkonstruktion der Dachhaut (Sparren und Pfetten) und schließlich die Wände.

Im 3. Hauptabschnitt „Hallenbauten" werden zuerst die zweckmäßige Zuführung von Tageslicht, die Entlüftung und die Ausrüstung der Hallen mit Kranen und Hebezeugen sehr ausführlich behandelt. Es folgen dann eingehende Betrachtungen über den Aufbau der Traggerippe für einschiffige Hallen, und zwar für drei Haupttypen und für mehrschiffige Hallen.

Im 4. Hauptabschnitt „Die Eingeschoßbauten", die einen wichtigen Sonderfall der mehrschiffigen Hallen darstellen, erörtert der Verfasser vor allem vier Haupttypen von Ausführungsarten, und zwar: mit flachen Satteldächern und Raupenoberlichtern, mit Flachdächern, die überall gleich hoch gestützt sind, mit hallenförmigen Einzelräumen und mit Sägedächern. Den Schluß dieses Hauptabschnittes bildet ein kritischer Vergleich der Typen und Ausführungsarten an Hand eines bestimmten Falles.

Der 5. Hauptabschnitt „Mehrgeschoßbauten" ist unterteilt in die Unterabschnitte „Die tragenden und die raumumschließenden Bauelemente", „Die Tageslichtzuführung", „Ausführungsbeispiele in Stahl oder Eisenbeton oder in kombinierter Bauweise" und „Die Gesamtanordnung mehrgeschossiger Industriebauten". —

Das vorliegende Buch ist eine kritische und erschöpfende Darstellung der baulichen Gestaltung der Einzelgebäude des Industriebaues. Als bekannt werden nur die Konstruktionsregeln des allgemeinen Hochbaues und die Kenntnisse der Statik vorausgesetzt. Statische Betrachtungen sind nur an einzelnen Stellen eingeschaltet. Eine Fülle ausgezeichneter Abbildungen und Bilder trägt sehr zum Verständnis des Textes bei.

Wenn das Buch auch hauptsächlich die Arbeiten des Bauingenieurs bei der Errichtung von Industriebauten schildert, und wenn der Verfasser auch seine Gründe dafür anführt, daß er das Äußere der Industriebauten nur ganz kurz behandelt hat, so möchte man für die zweite Auflage des Buches doch den Wunsch aussprechen, daß der Gestaltung des Äußeren der Industriebauten ein breiterer Raum eingeräumt wird. Wie viele neuere Ausführungen von Industriebauten zeigen, läßt sich das Äußere von Industriegebäuden so gestalten, daß sie zur Zierde ihrer Umgebung werden und nicht wie früher in der Regel ihre Umgebung verschandeln. Dies sollte dem Bauherrn und dem entwerfenden Ingenieur deutlich vor Augen geführt werden und beide von vornherein veranlassen, einen

Architekten, der dem Industriebau und der Zweckbestimmung der Gebäude Verständnis entgegenbringt, zur Mitarbeit heranzuziehen.

Das Buch ist ein vorzüglicher Ratgeber für den Bauherrn und den Entwurfsverfasser eines Industriebaues. Es zeigt beiden sichere Wege, um einen zweckmäßigen und wirtschaftlichen Bau zu errichten. Ebenso unentbehrlich wird das Buch dem Studierenden sein, der sich auf dem Sondergebiete des Industriebaues Kenntnisse erwerben will. Das Buch wird wesentlich dazu beitragen, daß künftig nur Industriebauten entstehen, die in ihrer Gesamtanordnung, in ihrer Raumgestaltung, in ihrer Einteilung, in ihrem Aufbau, in ihrer Belichtung und Entlüftung an Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Schaper.

Calame, J.: Calcul de l'onde de translation dans les canaux d'usines. 69 S. mit 19 Textabb. und 5 Tabellen. Lausanne, Éditions La Concorde, und Paris, Éditions Gauthier-Villars. Preis 3,60 Schw. Fr., 18 Franz. Fr.

Das Werk behandelt die Berechnung der in Triebwerkskanälen, und zwar Zu- und Ableitungskanälen, auftretenden wandernden Wellen, die beim Öffnen und Schließen der Schütze entstehen. Der Verfasser betont ausdrücklich, daß er nicht die Absicht hat, das verwickelte Problem der Wellen restlos zu erschöpfen; ihm kommt es darauf an, einfache Berechnungsverfahren zu zeigen, deren Ergebnisse genügend genau für die Bemessung der Triebwerkskanäle, besonders der Höhe der Dammkronen über dem normalen Wasserspiegel, sind. Ihn interessiert daher nur die größte Abmessung der Welle und nicht ihre allmählich eintretende Formänderung. Er verweist in diesem Zusammenhang auf die bekannten theoretischen Abhandlungen von Allievi (deutsch von Dubs und Bataillard, Berlin 1909) und Dr. Feifel „Über die veränderliche, nicht stationäre Strömung in offenen Gerinnen, insbesondere über Schwingungen in Turbinen-Triebkanälen", Forschungsarbeiten Heft 205. Berlin 1918, VDI-Verlag. (Auch in dem nicht erwähnten Werk von Koch-Carstanjen, „Bewegung des Wassers und dabei auftretende Kräfte" ist die Frage der wandernden Wellen allgemein behandelt.)

Die bei Betätigung der Schütze eines Kraftwerks — Öffnen oder Schließen — im Ober- und Unterwasser entstehenden Wellen waren für offene Querschnitte schon bekannt. Die Formeln für Wellenhöhe und Geschwindigkeit werden in dem vorliegenden Werk nochmals in einfacher, klarer Weise entwickelt und ihre Ergebnisse für übliche Kanalabmessungen in zwei Kurventafeln niedergelegt. Aus der einen entnimmt man für rechteckige Querschnitte Höhe und Geschwindigkeit der beim plötzlichen Abschluß eines Wasserstromes durch Schütze entstehenden stromauflaufenden positiven Welle (Wellenberg); die andere enthält Werte für Höhe und Geschwindigkeit der stromablaufenden positiven Welle (Wellenberg), die beim plötzlichen Öffnen eines Schützes unterhalb von diesem den Triebwerkskanal durchläuft. Auf gleiche Weise werden Tiefe und Geschwindigkeit der stromauf- und ablaufenden negativen Welle (Wellental), die unterhalb eines Schützes bei dessen Schließen und oberhalb eines Schützes bei dessen Öffnen entsteht, berechnet. Zwei weitere Kurventafeln enthalten diese Werte für übliche, rechteckige Kanalquerschnitte. Bei trapezförmigem oder dreieckigem Querschnitt wird aus einer weiteren Kurventafel ein Zusatzglied für die Berechnung der Wellenhöhe entnommen. Die Berechnung wird noch allgemein erweitert auf Abflußquerschnitte mit senkrechter Symmetrieachse und auf die Berücksichtigung des Gefälles und der Reibung.

Besondere Aufmerksamkeit wendet der Verfasser sodann den Fällen zu, in denen bei Triebwerken das Wasser in Stollen zu- und abgeleitet wird, und hier vor allem einem Sonderfall, wobei der in einen Fluß mündende Unterwasserstollen bei Hochwasser unter Rückstau liegt. Er erwähnt hierbei die besonderen Verhältnisse des Kraftwerks Wettingen a. d. Limmat, wo der Unterwasserstollen eine große Limmatschleife abschneidet.

Ist ein Unterwasserstollen schon bei normalem Betrieb des Kraftwerks dauernd gefüllt, muß ein großes Ausgleichbecken zwischen Turbinenauslauf und Stolleneinlauf zur Aufnahme der bei Inbetriebsetzen der Turbinen auftretenden positiven stromablaufenden Welle vorgesehen werden; der Stollen kommt hierbei erheblich unter Druck. Ist der Querschnitt des Stollens aber nur teilweise gefüllt — arbeitet der Stollen also für gewöhnlich mit freiem Spiegel, braucht das Ausgleichbecken nur den Teil der Welle aufzuspeichern, der nicht von der freien Kalotte des Stollens aufgenommen wird. Die Welle verteilt sich also auf Stollen und Ausgleichbecken. Dieses kann in solchem Falle klein gehalten werden, wie am Beispiel Wettingen gezeigt wird. Der Verfasser bezeichnet dies mit „régime mixte". Er berechnet weiterhin die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der in der freien Stollenkalotte unter einem gewissen Druck vom Ausgleichbecken her sich bewegenden Welle sowie die größte Steighöhe des Wasserspiegels im Becken.

Nach der angegebenen Berechnung wurde der Unterwasserstollen des Kraftwerks Wettingen von Prof. Meyer-Peter, Zürich, berechnet, gleichzeitig aber noch nach einem analytischen, in der Schweiz. Bauztg. vom 23. und 30. Juli 1932 veröffentlichten Verfahren. Beide Berechnungen ergaben gleiche Werte, die durch näher mitgeteilte Modellversuche in der hydraulischen Versuchsanstalt der Technischen Hochschule Zürich voll bestätigt wurden. Das ursprünglich auf 2000 m² Oberfläche berechnete Ausgleichbecken konnte auf 423 m² beschränkt werden.

Die in dem Werk enthaltenen Zeichnungen zur Erläuterung des Textes und der Berechnungen sowie die Kurventafeln sind klar und ausreichend. Hervorzuheben sind die Zahlenbeispiele, die die Anwendung der entwickelten Formeln und Tabellen erleichtern. Die für die Praxis leicht verständlich geschriebene Abhandlung wird besonders beim Entwerfen von Wasserkraftwerken mit Unterwasserstollen und Ausgleichbecken gute Dienste leisten. Dr.-Ing. A. Ramshorn.

Miozzi, E.: Calcoli per grandi ponti ad arco (Berechnung großer Bogenbrücken). 271 S. mit 74 Textabb. Mailand 1932, Verlag Ulrico Hoepli.

Das Werk befaßt sich mit der Berechnung größerer, also nicht etwa ausgesprochen weitgespannter Brückengewölbe und verfolgt die Absicht, dem an den Entwurf einer Brücke herangehenden Ingenieur in praktischer Form den Weg zu weisen und ihm zu sagen, was er bei seinen Untersuchungen alles zu beachten hat und nicht übersehen darf.

Den breitesten Raum des Buches nehmen zahlenmäßig nach den verschiedenen, vorher entwickelten Verfahren durchgeführte Berechnungsbeispiele ein. Hierbei wird zunächst das Verfahren mit den elastischen Gewichten angewandt, dann natürlich des Verfassers Landsmann Castigliano entsprechend gewürdigt und schließlich ein abgekürztes Verfahren angegeben, dessen Grundgedanke auf die Berücksichtigung eines einzigen Belastungsfalles, nämlich halbseitiger gleichmäßig verteilter Nutzlast, hinausläuft. Daran anschließend werden die Rechenergebnisse der verschiedenen Verfahren miteinander verglichen, wobei deren Übereinstimmung nicht überrascht, weil jedesmal der gleiche Belastungsfall untersucht ist. Aufschlußreicher wäre eine Gegenüberstellung der Rechenergebnisse aus der Näherungsrechnung mit denen aus einer Untersuchung mit Einflußlinien für die tatsächlich ungünstigsten Laststellungen. Eine solche hätte doch erhebliche Unterschiede der Spannungen in der Scheitelgegend gezeigt.

Man könnte sich heute allerdings die Frage stellen, ob eine ganz genaue Rechnung noch einen Sinn hat und ob nicht eine Überschlagsrechnung durchaus genügt, wenn man die starke, in der Rechnung immer vernachlässigte Beeinflussung der Gewölbespannungen durch die Steifigkeit des auf dem Gewölbe ruhenden Überbaues beachtet, die die hauptsächlich in der Schweiz und in Amerika vorgenommenen Untersuchungen erwiesen haben. Mit der groben Näherung der empfohlenen Überschlagsrechnung stimmt aber die Genauigkeitsforderung Miozzis nicht recht überein, die die zeichnerische Berechnungsweise wegen ihrer zu geringen Schärfe verwirft. Der vom Verfasser nachgewiesene große Einfluß von Zeichen- und Ablesungsungenauigkeiten ist darauf zurückzuführen, daß er nicht nur die Spannungen für ungünstigste Nutzlast, sondern auch die für ständige Last aus den Einflußlinien herleitet.

Von den Abschnitten des Buches sind für den Praktiker am wertvollsten die, in denen zusammenfassend alle spannungsbildenden Einflüsse behandelt werden, wobei auch der für Italien wichtigen Erdbebenwirkung gedacht ist, ferner die Erinnerungen und Winke bezüglich der Berechnungsgrundlagen aus den Gebieten der Statik und Festigkeitslehre.

In einem Anhang wird ein vollständiger Vertragsentwurf für die Vergebung der Bauarbeiten mitgeteilt. Hieraus geht besonders deutlich die Absicht des Verfassers hervor, mit seinem Buch Anleitungen für den praktischen Fall zu geben und — selbst vielleicht mühsam gewonnene — Erfahrungen seinen Fachgenossen nutzbar zu machen. Berrer.

Singer, M.: Der Baugrund. Praktische Geologie für Architekten, Bauunternehmer und Ingenieure. Wien 1932, Julius Springer. Preis 28 RM.

Je bodenständiger das Gebiet angewandter Forschung ist, um so enger sind seine Beziehungen zur Geologie, der Sammelwissenschaft der naturwissenschaftlichen Forschungszweige. Bergbau, Wasserbau, Landwirtschaft, Vorgeschichte, Vermessungswesen u. a. sind geologisch unterbaut und werden in steigendem Maße durch geologisches Wissen gefördert. Am leichtesten war die gegenseitige Förderung beim Bergbau, dem ja überhaupt erst die geologischen Grundlagen zu verdanken sind. Mit am schwierigsten mag sie bei der Baugrundforschung sein, da diese mehr mit mathematischen, deduktiven Methoden arbeitet im Gegensatze zu der mehr induktiv eingestellten, von Einzelbeobachtungen ausgehenden Geologie. Daher liegt in dem Grenzgebiete: Geologie — Baugrundforschung viel ungenutztes fruchtbares Neuland. Durch dieses führt nun auf sicher und planvoll angelegten Wegen von der ingenieurtechnischen Seite her „Der Baugrund" von Max Singer. Die Ausgangstellung macht es verständlich, daß die Stärke des Buches mehr auf der bautechnischen Seite liegt. Eine lange und vielseitige Praxis hat es dem mit geologischem Blick begabten Verfasser auch ermöglicht, weit in das geologische Gebiet vorzudringen. Eine völlige Beherrschung des geologischen Stoffes ist jedoch nicht gelungen, was bei den unumgänglichen, rein theoretischen Erörterungen besonders merklich ist. Die auffälligsten Fehler seien angeführt: S. 28 wird die Bedeutung heutiger Niveauveränderungen durch Bewegung der Erdkruste unterschätzt. Anderseits werden für Frankreich (Ärmelkanal) — inzwischen als zu hoch festgestellte — Senkungsbeträge von 3 m im Jahrhundert angegeben (S. 30). „Altkristalline Schiefer (Orthogneise)" können nicht „metamorphen Schiefern oder Paragesteinen (Paragneisen)" in dieser Weise gegenübergestellt werden, da altkristalline Schiefer auch metamorph sind und auch Paragesteine — d. h. aus Sedimenten entstanden — sein können (S. 35). „Humusanwehungen" könnten als bedeutungslos unerwähnt bleiben. Daß bei Senkung das Korn der Ablagerungen feiner wird, trifft — zumindest bei kontinentalen Räumen — nicht zu, vielmehr wird es eher gröber (S. 48). Statt „geomorphologische Erscheinungen" müßte exogen (Gegensatz: endogen) gesetzt werden (S. 55). Sande sind nicht durch Wind gebildet, sondern von Schmelzwässern. Flußterrassen in Norddeutschland gehen nicht „von den nordischen Moränen" aus, sondern sind meist Begleiter der aus eisfrei gebliebenen Gebieten kommenden Flüsse (S. 61). Mya arenaria ist nicht eine „Süß"-, sondern eine Salzwassermuschel. Diese Anzeichen ungenügender geologischer Schulung sind jedoch fast nur auf den 2. Teil: „Die Erde als Baugrund" beschränkt und mit diesem im allgemeinen überwunden. Im 6. Teil: „Untersuchung und Prüfung des Baugrundes" ist das Bohren im Moor zu schwer eingeschätzt. Torf läßt sich sogar sehr leicht bohren, und zwar mit den Peilstangen oder dem genauer

arbeitenden „Schwedischen Kammerbohrer" gut 10 m tief. Ebenso tief kann man mit dem auch nicht erwähnten „Holländischen Kleibohrer" in Marschengebieten kommen. Damit wären die Aussetzungen aber auch so ziemlich erschöpft. Das übrige verdient hohe Anerkennung. Den wertvollen Grundstock bildet eine auch für den Geologen erstaunliche Menge geologischer Beobachtungen von bautechnischer Bedeutung und eine Fülle wertvoller Beispiele aus der Baupraxis, die besonders im 8. Teil: „Regionale und typographische Baugrundgeologie" gebracht ist. Hier werden, nach geologischen Gesichtspunkten geordnet, folgende Städte eingehender geologisch — baugrundtechnisch behandelt: Lüneburg, London, Paris, Wien, Rom, La Plata, Buenos Aires, Rosario, Paraná, Berlin, Hamburg, Lübeck, Amsterdam, Rotterdam, Zwyndrecht an der Maas, Zürich, Innsbruck, Villach, Klagenfurt, Salzburg, München, Graz, Chikago, New York, Boston, Kninsko Polje, Mexiko City, Leningrad, Venedig, Pisa, Triest und Fiume. Als Reichsdeutscher hat man das Gefühl, daß unser Staat reichlich schwach vertreten ist. Es sind fast nur Beispiele aus dem norddeutschen Jungdiluvium gegeben. Der Westen mit seinen Städten im Rheintal und in den Steinkohlen- und Kreidegebieten, Mittel- und Süddeutschland außer München mit ihren Städten in den Salzrevieren sowie in den Triaslandschaften und Jura-Bergzügen sind unberücksichtigt geblieben, obwohl diese Gebiete besonders geeignete Beispiele für bestimmte Baugrundarten hätten liefern können. Auch Bremerhaven mit seinen modernen großartigen Hafenbauten hätte als vollkommener Typ einer Schlickstadt Erwähnung verdient[1]). Trotz des Fehlens dieser Beispiele ist das gebrachte Tatsachenmaterial so groß, daß es dem Bautechniker genügend geologisches Wissen vermittelt, um sich vor Schaden, der in mangelhafter Kenntnis des Baugrundes beruht, zu bewahren und die geologischen Vorarbeiten in zweckmäßiger Weise anzusetzen. Darüber hinaus versorgt das Werk den mit dem Grenzgebiete: Geologie — Bautechnik sich befassenden Wissenschaftler mit oft benötigten Angaben, so daß es auch für ihn ein Nachschlagewerk von bleibendem Werte ist, zumal auf Grund seiner zahlreichen Literaturangaben und des Orts- und Sachverzeichnisses. Dr. W. Scharf.

Santarella, L.: Il cemento armato. III. Bd., 521 S., mit 80 Tafeln in gesondertem Tafelbande u. 400 Textabb. Milano 1932, Ulrico Hoepli. Preis 100 Lire.

Der vorliegende dritte Band des Werkes von Santarella über den Eisenbeton kann sowohl als Ergänzung und Schlußstein zu den beiden vorangehenden, als auch unabhängig hiervon, als für sich angesehen werden. Während die beiden ersten Bände die Theorie und Anwendung in allgemein gehaltener Form, stets unter Berücksichtigung der italienischen Verhältnisse und Vorschriften wiedergeben, bietet dieser dritte Band eine große Reihe von ausgeführten Beispielen italienischer Eisenbetonbauten der letzten Jahre. Dadurch stellt er einen klaren Überblick über das, was in Italien auf diesem Gebiete geleistet wird, dar, gibt aber gleichzeitig in seinen vielen Tafeln und Abbildungen eine beachtenswerte Menge von Anhaltspunkten für den praktischen Konstrukteur, die durch die beigegebenen Beschreibungen und Berechnungen ein eingehendes Vertiefen in die Einzelheiten ermöglichen. Darin liegt auch vor allem der Wert des Buches für den deutschen Techniker: zu sehen, was und wie in Italien gebaut wird. S. hat aus der großen Fülle des ihm zur Verfügung stehenden Materials eine scharfe Auslese getroffen, weitaus nicht immer die größten und umfangreichsten, sondern die ihm technisch am wertvollsten erscheinenden ausgewählt.

Die vorgeführten 55 Beispiele umfassen, abgesehen von den Brückenbauten, worüber der Verfasser bei anderer Gelegenheit eine gut zusammengestellte Sammlung veröffentlicht hat, und von Wasserbauten und Stauwerken, in großen Hauptzügen so ziemlich alle dem Eisenbeton zugehörigen Gebiete, wie Hochbauten aller Art, Garagen und Wagenschuppen, Film- und Theaterbauten, die seit einer Reihe von Jahren in Italien vielfach vollständig aus Eisenbeton hergestellt werden; Kuppeln, sei es für Kirchen, Theater, Eisenbahnstationen usw., erdbebensichere Monumentalbauten, Industrieanlagen der verschiedensten Art und Ausführung, weit auskragende Tribünendächer, Leuchttürme, Silos und schließlich eine Reihe von Anwendungsbeispielen der durch Schleuderverfahren hergestellten Eisenbetonrohre und Maste.

Durch seine zahlreichen und deutlichen Abbildungen und die nach Originalbauzeichnungen gefertigten Tafeln ist dieses Buch auch für den der italienischen Sprache nicht mächtigen Fachmann gut verständlich und interessant. Dr.-Ing. G. Neumann (Florenz).

Uhlands Ingenieur-Kalender 1933. Begründet von *W. H. Uhland.* 59. Jahrg. In zwei Teilen bearbeitet von *R. Stückle,* a. o. Professor und Oberingenieur am Ingenieur-Laboratorium der Technischen Hochschule Stuttgart. I. Teil: Taschenbuch, 288 S. Text; II. Teil: Für den Konstruktionstisch, 1060 S. Text. Alfred Körner Verlag, Leipzig. Preis 5,40 RM.

Der neue Jahrgang unterscheidet sich nur ganz geringfügig von dem vorhergehenden. Im zweiten Teile ist der Abschnitt XVII „Wasser- (Flüssigkeits-), Gas-, Luft- und Dampfmengenmessung" überarbeitet worden. Einige Abbildungen sind ausgemerzt, andere dafür eingefügt. Der Textumfang des Abschnittes — und damit der Gesamtumfang des Kalenders — hat sich hierdurch nicht geändert. Auch der neue Jahrgang wird jedem Ingenieur ein wertvoller Ratgeber sein. Zwlg.

[1]) Vgl. die Abhandlungen in der Bautechn., die auch als Sonderdrucke in dem Sammelwerk: A. Agatz: „Der Bau der Nordschleusenanlage in Bremerhaven in den Jahren 1928—1931", Berlin 1931, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, erschienen sind.

Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft. 12. Band. 1930/1931. 327 S. mit 294 Textabb., 9 mehrfarb. Tafeln u. 1 Gravüre. Berlin 1932. VDI-Verlag, G. m. b. H. Preis 45 RM, für Mitglieder 40 RM.

Auch diesmal ist das Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft wieder als vorzüglich ausgestatteter Doppelband erschienen, und zwar umfaßt es die beiden Geschäftsjahre 1930 und 1931. Es ist nach den Hauptversammlungen dieser beiden Jahre eingeteilt, deren eine in Berlin (am 20. November 1930; 2. geschäftliche Hauptversammlung) und deren andere in Emden (am 6. Juni 1931; 11. ordentl. Hauptversammlung) stattgefunden hat. Für beide Geschäftsjahre sind zunächst die geschäftlichen Mitteilungen, dann die Vorträge und endlich verschiedene Aufsätze als Beiträge gebracht.

Der erste Teil bringt zunächst den Jahresbericht 1930 sowie den Bericht über die 2. geschäftliche Hauptversammlung in Berlin.

Die Reihe der Vorträge eröffnet alsdann Baudirektor Sieveking mit der Erörterung der Frage: „Ein- oder mehrgeschossige Kaischuppen", bei der die Vor- und Nachteile beider Bauweisen an Beispielen eingehend gegeneinander abgewogen werden. Dann folgt ein Vortrag von Stadtbaurat Dr.-Ing. ehr. Fabricius über Hafenspeicher. An beide Vorträge schloß sich eine lebhafte Aussprache, die hier wiedergegeben ist.

Die Beiträge des Jahres 1930 sind zum größeren Teile Beschreibungen von Bauten: Ir. H. Verteeg behandelt „Neuere Umschlageinrichtungen für Massengüter im Seehafen Dortrecht", Ihr. Ir. E. van Heemskerck van Beest den „I. P. Coenhafen von Amsterdam und seine Erweiterung", Reg.- u. Baurat Dr.-Ing. Ostendorf den „Hüttenhafen der Fried. Krupp AG am Rhein-Herne-Kanal" und Zivilingenieur Hans Meiners die Kohlenumschlaghäfen am Wesel-Datteln-Kanal; außerdem finden sich hier zwei Beispiele von Seeschiffkaianlagen in unmittelbarer Verbindung mit Hafenbecken für Kleinfahrzeuge. Sonstige Beiträge haben geliefert: Marine-Hafenbaudirektor Eckhardt über Erfahrungen betr. Wellenwirkung beim Bau des Hafens Helgoland, G. d. Thierry über Grundseen und ihre Beziehungen zur Bauweise von Hafendämmen, endlich Dr.-Ing. Volker Behrendt über die Möglichkeiten des Zuwasserbringens von Caissons und Senkkasten aus Eisenbeton, besonders des Baues auf schwimmender Anlage.

Der zweite Teil bringt zunächst den Jahresbericht 1930/31 sowie den Bericht über die 11. o. Hauptversammlung in Emden und über den daran angeschlossenen Besuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft in Holland, alsdann werden die Vorträge inhaltlich wiedergegeben, und zwar: von Regierungsbaurat L. Schulze über den Betrieb des Emder Hafens, von Oberregierungs- u. -baurat Kranz über die Arbeiten und Bauten auf den Ostfriesischen Inseln von Borkum bis Spiekeroog, sowie von Oberbaudirektor Dr.-Ing. Lohmeyer über Hafenverwaltungen im In- und Auslande.

Es folgen dann Beiträge, an erster Stelle ein vortrefflicher Aufsatz von Ministerialrat Paxmann über den Ausbau des Dortmund-Ems-Kanals. Ferner findet man Mitteilungen von Ir. A. Meyers über Kaimauern, Slipanlagen, Dalben und Kammerschleuse bei dem zweiten Binnenhafen von Scheveningen. Die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (Werk Nürnberg) berichtet über neue Molenbaukrane, Kaikrane, Dock- und Schwimmkrane in Dünkirchen, und die Demag AG über neue Drehkrane, Verladebrücken und Schwimmkrane in französischen und belgischen Häfen. Zum Schluß gibt Dr.-Ing. Wilh. Buchholz Versuchsergebnisse und Berechnungsvorschläge für Erdwiderstand auf Ankerplatten.

Die bloße Aufzählung der einzelnen Vorträge und Beiträge beweist schon zur Genüge die Vielseitigkeit des Jahrbuches; eine Auswahl zu treffen, wäre schwierig und undankbar gewesen. Alle Aufsätze sind gut durchgearbeitet und behandeln den Stoff klar und mehr oder weniger erschöpfend. Auch das vorliegende Jahrbuch bildet, wie die früheren, eine bequem zu benutzende Sammlung vortrefflicher Abhandlungen über die verschiedenen zeitgemäßen Fragen des Hafenbaues und des Hafenbetriebes; des Studium des Werkes ist hiernach jedem Hafenbauer als sehr nützlich und fruchtbringend zu empfehlen. Ls.

Schoklitsch, A., Dr.: Der Grundbau. XII und 490 S. mit 748 Abb. und 34 Tafeln im Text. Wien 1932, Julius Springer. Preis geb. 62 RM.

Prof. Schoklitsch in Brünn ist besonders bekanntgeworden durch sein vor zwei Jahren erschienenes umfangreiches Handbuch des Wasserbaues. Jetzt legt er der Fachwelt wieder einen 500 Seiten starken Band vor, der das schwierige Gebiet des Grundbaues behandelt. Auch dieses Werk ist ein Handbuch für Studium und Praxis. Der Verfasser hat auf möglichst anschauliche Darstellung Wert gelegt und deshalb zahlreiche Abbildungen und unter ihnen besonders viele Lichtbilder eingefügt.

Das Buch beginnt mit einem ausführlichen Abschnitte über den Baugrund, in dem besonders eingehend die Verteilung der Bodenpressungen und die Größe der Senkungen unter der Last des Bauwerkes behandelt ist. Der darin gegebene Überblick über den heutigen Stand der Wissenschaft läßt die Fortschritte erkennen, die im letzten Jahrzehnte in diesen Fragen gemacht sind, aber auch die großen Lücken, die nur durch mühevolle Kleinarbeit allmählich geschlossen werden können. Den Schluß dieses Teiles bildet eine wertvolle Untersuchung über die Einwirkung des Wassers auf den Baugrund und das Bauwerk.

Mit etwa gleicher Ausführlichkeit ist der Abschnitt über Aushub, Aussteifung und Trockenhaltung der Baugrube behandelt. Für die wichtigsten Gründungsarten — Flach-, Pfahl-, Brunnen- und Preßluftgründung — bleiben damit nur 200 Seiten, etwa $^2/_5$ des Buches, so daß die Darstellung hier an manchen Stellen stark zusammengedrängt ist. Die letzten Abschnitte über Gründungen in Erdbeben-, Bergbau- und Rutschgebieten und über Grundwasserabdichtung geben eine nur verhältnismäßig kurze Übersicht.

Gute Quellennachweise, die den einzelnen Abschnitten beigefügt sind, ermöglichen ein eingehendes Studium, das besonders dadurch er-

leichtert wird, daß Verfasser und Überschrift der Aufsätze genannt werden. An manchen Stellen sind übrigens Werke ohne Angabe des Verlages genannt (auch unter Abbildungen), eine genauere Bezeichnung wäre im Interesse des Lesers erwünscht.

Im ganzen ein Werk, das dem Studierenden in anschaulichster Weise den Einblick in die Fragen des Grundbaues vermittelt, die so stark wie kaum in einem anderen Gebiete auf praktischer Erfahrung aufbauen müssen. Zugleich ein Werk, in dem auch der ausführende Ingenieur vielfachen Rat und zahlreiche Vergleichsmöglichkeiten finden wird, besonders in den obengenannten, ausführlicher behandelten Abschnitten.

Dr.-Ing. Lohmeyer.

Troche, A.: Lehrgerüst- und Schalungsbau (Sammlung Göschen, Nr. 1053). 136 S. mit 90 Textabb. Berlin 1932, Walter de Gruyter & Co. Preis in Leinen 1,80 RM.

Der Stoff ist wie folgt gegliedert: Allgemeines, Lehrgerüste gewölbter Brücken, Schalung und Stützgerüste von Balkenbrücken, Schalung und Rüstung im Hochbau, Anhang (einige Bauaufnahmen).

Eine klare Sprache und gut ausgewählte Zeichnungen erleichtern das Verständnis dieses neuen Göschenbändchens. Keinesfalls wird nur Bekanntes, Althergebrachtes geboten; und trotzdem möchte ich für eine Neuauflage bei aller gebotenen Kürze doch empfehlen, auch auf die Stoyschen Versuche über Nagelverbindungen, vielleicht auch auf die jedem Zimmermeister zugänglichen Bulldog- oder Alligatorplatten (für Rüstungsbauten oft recht zweckmäßig und auch wirtschaftlich) kurz hinzuweisen. Ein ausführliches Sachverzeichnis erleichtert den praktischen Gebrauch des Bändchens, dessen Anschaffung besonders den Studierenden sehr zu empfehlen ist.

C. Kersten.

Deutscher Reichspost-Kalender 1933. Herausgegeben mit Unterstützung des Reichspostministeriums. 5. Jahrgang. Leipzig, Konkordia-Verlag. Preis 3,60 RM.

Wie bei den früheren Jahrgängen bieten die 157 Blätter des Abreißkalenders in gemeinverständlicher Form einen Überblick über die stetig fortschreitende Entwicklung des deutschen Postwesens und seiner einzelnen Betriebszweige. Lichtbilder und Zeichnungen mit kurzen Erläuterungen vermitteln einen anschaulichen Eindruck von dem vielseitigen Postbetriebe und weisen auf die zweckmäßige Benutzung der verschiedenen Einrichtungen, auch gerade der weniger bekannten, hin; sie lassen ferner erkennen, welche Bedeutung der Reichspost im gesamten Verkehrs- und Wirtschaftsleben zufällt. Schließlich zeigen die Darstellungen auch, daß im Postwesen alle Erfahrungen und Neuerungen der Technik möglichst weitgehend Anwendung finden, um den Betrieb zu höchster Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit zu führen.

Der vorzüglich gedruckte und sehr geschmackvoll ausgestattete Abreißkalender, dem eine ausführliche Gebührenübersicht angefügt ist, bringt manche Belehrung und Anregung; er verdient weiteste Verbreitung und wird jeden Benutzer erfreuen.

Dr.-Ing. Roll.

Eingegangene Bücher.

Technische Hochschule Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig. Programm für das Studienjahr 1932/33.

Technische Hochschule Danzig. Vorlesungsverzeichnis 1932/33.

Technische Hochschule Hannover. Vorlesungsverzeichnis für das Studienjahr 1932/33.

Technische Hochschule Darmstadt. Lehrplan für das Studienjahr 1932/33.

Fridericiana Badische Technische Hochschule Karlsruhe. Vorlesungsverzeichnis Sommer-Semester 1933.

Seifert: Tätigkeitsbericht der Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau, Berlin, für das Rechnungsjahr 1931. 30 S. Berlin 1932, Selbstverlag der Preußischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau.

Schmick, G., Dr.-Ing.: Bewehrungsskelette für Eisenbetonbauten. Bauweise Dr.-Ing. Bauer. 20 S. mit 40 Textabb. u. 6 Taf. Preis 2 RM.

Der Holzbau in der Siedlung. Schrift 1 der Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Holz. 39 S. mit 42 Abb. Berlin 1932, Verlag Deutsche Landwerbung, G. m. b. H. Preis 0,80 RM.

de Grahl: Kritische Betrachtungen über Heizungsanlagen. 31 S. mit 14 Abb. und 7 Zahlentafeln. Berlin 1932, Verkehrwiss. Lehrmittelges. m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn. Preis 1,80 RM.

Müller, K., Dr.-Ing.: Die Wettbewerbsgrundlagen der Wohnungsbauweisen. (Industriewirtschaftliche Abhandlungen, Heft 6.) 128 S. mit 12 Textabb. Berlin 1933, J. Springer. Preis 4,50 RM.

Gutschow u. Zippel: Umbau. VII, 113 S. mit Abbildungen. Stuttgart 1932, Julius Hoffmann Verlag. Preis kart. 10,50 RM.

Weil, J.: Zeitgemäße Beleuchtung. Wirkungsvolles Licht in Wohnungen und Wochenendhäusern. 73 S. mit Abbildungen. Wien und Leipzig 1933, Michael Winkler. Preis 3 RM.

Isay, E.: Das Preußische Bau- und Wohnungsrecht. 207 S. Halle a. d. S. u. Berlin 1933, Buchhandlung des Waisenhauses. Preis geh. 5,80 RM.

Körfgen: Ermäßigung und Niederschlagung der Hauszinssteuer. 2. Aufl. 80 S. Bonn a. Rh. 1933, Otto Paul. Preis 2 RM.

Normblatt-Verzeichnis. Ausgabe 1933. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß, Berlin NW 7. Normformat A 5, 280 S., Preis 3,50 RM ausschl. Versandkosten. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin SW 19.

Baunormen-Verzeichnis 1933. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin SW 19. 27 S. Preis 0,25 RM.

Das neu erschienene Baunormen-Verzeichnis ist in übersichtlicher Form zusammengestellt und erleichtert jedem, der in der Verwaltung oder Praxis mit Normungsfragen zu tun hat, die notwendige Unterweisung. Es ist daher für die Behörden des Reiches, der Länder und Gemeinden, aber auch für Bauindustrie, Bauhandwerk und Baustoffhandel unentbehrlich.

Zuschriften an die Schriftleitung.

I. Zuschrift.

Über Pfähle im Freileitungsbau. Der Verfasser dieser in der Bautechn. 1932, Heft 54, S. 725, veröffentlichten Abhandlung empfiehlt für die Gründung von Masten mit sehr großen Spitzenzügen bzw. Momenten die in Abb. 7a (S. 733) dargestellte Anordnung, bestehend aus vier, im 1. Beispiel 6,7 m langen Eisenbetonpfählen von kreisförmigem Querschnitt mit 32 cm Durchm.

Die auf S. 734 wiedergegebene Berechnung beschränkt sich auf die Untersuchung der Zugkräfte, die vom Baugrunde mit 1,5facher Sicherheit aufgenommen werden. Dagegen fehlt der Nachweis der Aufnahme der Druckkräfte und des Spitzenzuges selbst.

Gerade den Druckkräften und dem Spitzenzuge muß aber besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, da andernfalls nicht nur der im Bauwesen allgemein verlangte Sicherheitsgrad nicht gewährleistet ist, sondern das Fundament in vielen Fällen nicht einmal dem Spitzenzug standhält.

Aus der angeführten Quelle geht nicht hervor, wie die Pfähle bewehrt sind. Vermutlich werden diese nicht für die wohl nur wegen des Bodenwiderstandes in die Berechnung eingeführte 1,5fache Zugkraft bemessen, sondern nur für die infolge des Spitzenzuges ($Z = 17{,}65$ t) wirklich auftretende Zugkraft ($V = 64$ t). Hierfür ergibt sich mit $\sigma = 1200$ kg/cm² ein Eisenquerschnitt von 53,2 cm², entsprechend 6,63 % Bewehrung.

1. Druck.

Jeder Pfahl auf der Druckseite hat aufzunehmen:

$$D = \frac{31 \cdot 17{,}65}{2 \cdot 4} + \frac{16}{4} = 72{,}8 \text{ t}.$$

Da es praktisch kaum möglich sein dürfte, bei Ortspfählen, von denen hier die Rede ist, die Bedingungen von A § 29 Ziff. 2 der „Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton" 1932 einzuhalten, so darf die rechnerische Betondruckspannung bei Verwendung von Handelszement nicht mehr als 35 kg/cm², bei Verwendung von hochwertigem Zement höchstens 45 kg/cm² betragen, und es darf als Eisenquerschnitt F_e nicht mehr als 3 % des Betonquerschnitts F_b berücksichtigt werden (A § 27 Ziff. 2a).

$$F_b = 804 \text{ cm}^2, \qquad F_e = 3 \cdot 8{,}04 = 24{,}12 \text{ cm}^2,$$

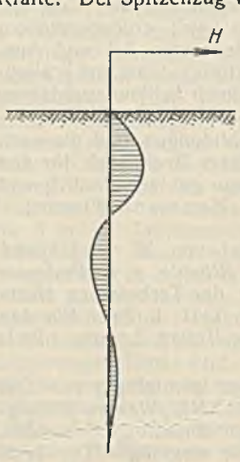
$$F_i = F_b + 15\, F_e = 1171 \text{ cm}^2,$$

$$\sigma = \frac{72\,800}{1171} = 62{,}3 \text{ kg/cm}^2.$$

Dieser Wert erscheint im Pfahl um so bedenklicher, als vom Verfasser ausdrücklich (S. 725) angenommen wird, daß der Mantel des Pfahls „keinerlei Reibungskräfte auf das umgebende Erdreich überträgt", die Pfahlkraft vielmehr am unteren, auf ein Mehrfaches des Durchmessers erweiterten Ende „als reine Druckwirkung" auf die Erde überleitet wird. Es müßte daher in Anbetracht des Verhältnisses $\frac{h_s}{d} =$ rd. 20 die Last mit einem Knickzuschlag multipliziert werden.

2. Waagerechte Kräfte.

Noch viel gefährlicher erscheint aber die Wirkung der waagerechten Kräfte. Der Spitzenzug von 17,65 t kann bei der in Abb. 7a dargestellten Fundamentanordnung nur durch die Vermittlung der vier lotrechten Pfähle auf den Baugrund übertragen werden. Auf jeden Pfahl entfällt somit eine waagerechte Kraft $H = 4{,}41$ t, die auf den Pfahl als Querkraft wirkt und ihn auf Biegung beansprucht.



Der Verlauf der Bodenpressungen ist in Abb. 1 dargestellt, die nur eine grundsätzliche Skizze sein soll, da Größe und Verlauf der Spannungen einerseits von den Eigenschaften des Baugrundes, anderseits vom Elastizitätsmodul des Pfahls abhängig sind[1]).

Auf die Berechnung der Biegungsmomente im Pfahl kann hier nicht näher eingegangen werden; es sei nur bemerkt, daß die Spannungen infolge der Biegungsmomente vermutlich auch bei einem sehr günstigen Verlauf der Bodenpressungen erheblich höher sind als aus den Axialkräften. Schon die Axialkräfte sind aber im Verhältnis zum Pfahlquerschnitt so groß, daß auf der Druckseite die zulässige Grenze der Betonspannungen infolge der Druckkraft allein weit überschritten wird.

Der im besprochenen Beispiel vorausgesetzte Spitzenzug entspricht einem mittleren Fall. Der Unterzeichnete hat schon vor sieben Jahren

[1]) Vgl. die Abb. 15 und die zugehörigen Erörterungen im Buch von H. Dörr, Die Standsicherheit der Masten und Wände im Erdreich. Berlin 1922, Verlag von Wilh. Ernst & Sohn.

Mastfundamente für Spitzenzüge bis zu 32 t berechnet. Da die von Dr. Müller nachgewiesenen Vorteile der Fundierung nach Abb. 7a gegenüber Blockfundamenten mit wachsendem Spitzenzug zunehmen, so ist in einem solchen Falle der Anreiz zur Wahl dieser Anordnung besonders groß. Bei Anwendung des auf S. 734 gegebenen Rechnungsganges und der Abb. 3 würden sich für $Z = 32$ t Pfahllängen von 8 bis 9 m ergeben, je nach der Spreizung des Mastes. Jeder Pfahl müßte außer der lotrechten Kraft auch eine waagerechte Kraft von 8 t auf den Baugrund übertragen, was jedoch ausgeschlossen erscheint. Bei Außerachtlassung der Druck- und Biegungsspannungen würde man rechnerisch trotzdem gar nicht bemerken, daß die Pfahlquerschnitte völlig ungenügend sind und daß die Pfähle schon lange vor Erreichung des rechnerischen Spitzenzuges brechen würden.

Die hier erörterte Gründungsart ist ähnlich wie die von Süberkrüb in Abb. 40, S. 75 seines Buches[2]) dargestellte. Dort beträgt aber die Pfahllänge bei 35 cm Durchm. nur 1,80 m, und aus den Abmessungen des Mastes erkennt man leicht, daß die Spitzenzüge nur einen kleinen Bruchteil der hier auftretenden ausmachen können. Auch dort vermißt man einen genauen Spannungsnachweis, man hat aber nicht das Empfinden einer unmittelbaren Einsturzgefahr wie bei dem Müllerschen Beispiel.

Der Ersatz von Blockfundamenten durch Pfähle ist gewiß eine gute Lösung, man muß aber dafür sorgen, daß vom Fundament sämtliche Kräfte aufgenommen werden. Mit einer guten Verankerung allein ist die Aufgabe noch nicht gelöst, es sind vielmehr Vorkehrungen zu treffen, damit die Pfähle keine Querkräfte erhalten. Die waagerechten Kräfte müssen ohne Zuhilfenahme der Biegungsfestigkeit der Pfähle auf den Baugrund übertragen werden, die Pfähle dürfen nur durch Axialkräfte belastet werden. Es bestehen hierfür verschiedene konstruktive Möglichkeiten, deren Besprechung aber den Rahmen einer Zuschrift überschreiten würde. Eine Zusammenfassung der Pfahlköpfe durch einen steifen Kranz oder durch eine massive Platte wird sich dabei jedenfalls kaum vermeiden lassen.

Ferner muß die zulässige Grenze der Betonspannungen in den Pfählen eingehalten werden, was im Beispiel von Dr. Müller eine Vermehrung der Pfähle erforderlich macht. Dabei ist zu prüfen, ob nicht auch die Grundfläche vergrößert werden muß, weil die Zugpfähle nicht zu nahe zueinander stehen dürfen.

Nur wenn alle diese Grundsätze befolgt werden, wird das Fundament die nötige Sicherheit haben, und nur ein derartig konstruiertes Fundament kann man preislich mit Blockfundamenten (sei es nach Abb. 7b, sei es nach Abb. 7c) vergleichen. Von dem von Dr. Müller zugunsten der Pfahlfundamente nachgewiesenen großen Preisunterschiede wird dann vermutlich wenig übrigbleiben. Dr.-Ing. K. Hajnal-Kónyi.

II. Zuschrift.

Dem Vorschlage des Verf., bei der Gründung schwerer Maste Druck- und Zugpfähle statt massiger Fundamente zu verwenden, ist zuzustimmen. Man erzielt auf solche Weise wirtschaftlichere Lösungen, und die Spitzenverschiebungen fallen unter demselben Leitungszug kleiner aus. Auch gehe ich mit dem Verf. einig, wenn er angibt, daß die Vorschriften des VDE. hinsichtlich der Berechnung der auf Zug beanspruchten Fundamente zu roh und zu ungenau sind. Sie hätten längst geändert werden sollen, nachdem ein gangbarer Weg schon in der Bautechn. 1924, Heft 7, von mir angegeben worden ist.

Den Ausführungen des Herrn Dr. Th. Müller muß aber entgegengehalten werden, daß ein Tragelement im Boden, „dessen Mantel keinerlei Reibungskräfte auf das Erdreich überträgt", nach dem Sprachgebrauch der Bauingenieure nicht als „Pfahl" bezeichnet werden kann. Die Mantelreibung stellt sich mit Notwendigkeit ein, sobald hinterfüllt ist, gar erst, wenn die Baugrube zugestampft worden ist[3]).

Die Berechnungsweise des Verf. zur Drucküberragung an einem verbreiterten Fuß führt zu einer Bodenpressung von $154 : \frac{\pi}{4} \cdot 0{,}95^2 = 220$ t/m² oder 22 kg/cm². Selbst bei 10 m Tiefe unter Geländeoberfläche wird niemand diesen Wert als zulässig ansehen wollen, es sei denn, daß man eine Einpressung von 1 bis 2 dcm als statthaft erachtet. Wenn man nach der üblichen Anschauung Coulombs oder Engeßers davon ausgeht, daß die äußere Kraft und das Lot der Gleitebene beim Beginn des Gleitens den Winkel φ miteinander einschließen, so wird der Winkel α an der Spitze des Müllerschen Gleitkegels nicht $\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}$, sondern doppelt so groß. Außerdem ist der Gleitvorgang am Fuß eines Pfahles in Wirklichkeit so kompliziert, daß der Versuch, ihn analytisch zu erfassen, einstweilen völlig aussichtslos ist.

Die Reibung am Pfahlumfang unter den verschiedenen ausgezeichneten Werten des Erddrucks habe ich in Bautechn. 1924, Heft 50, aufzuklären unternommen, soweit dies bei der statischen Unbestimmtheit der Aufgabe möglich ist. Danach würde der von Dr. Th. Müller in Abb. 2a bis c seines Aufsatzes dargestellte Pfahl andere Widerstandskräfte entwickeln, die annehmbarer erscheinen. Angenommen sei: Schaftdurchmesser $d = 0{,}4$ m, Länge des Schaftes $l_1 = 9$ m, Fußdurchmesser $D = 0{,}95$ m, Erdgewicht $\gamma = 1{,}6$; Böschungswinkel $\varphi = 35°$, Grundwert (s. Bautechn. 1924, S. 565) $\varepsilon_0 = 1$; $\alpha_0 = 2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = 0{,}63$; $\varepsilon = \operatorname{tg}^2\left(45° + \frac{\varphi}{2}\right) = 3{,}7$. Damit wird die Reibung am Umfange des Schaftes $R_1 = \gamma\, \varepsilon_0 \cdot \frac{l_1^2}{2} \cdot \alpha_0\, u$, natürliche Vorspannung vorausgesetzt; d. i.

$$R_1 = 1{,}6 \cdot 1 \cdot \frac{81}{2} \cdot 0{,}63 \cdot 1{,}26 = 51{,}5 \text{ t.}$$

In der nämlichen Weise erhält man die lotrechte Reibung am Fuß etwa zu

$$R_2 = 1{,}6 \cdot 1 \cdot 9{,}5 \cdot 0{,}63 \cdot 2{,}2 = 21 \text{ t}$$

und den lotrechten Widerstand am Fuß mindestens zu

$$W_2 = \frac{\pi}{4} \cdot 0{,}95^2 \cdot 3{,}7 \cdot 10 = 26 \text{ t.}$$

Der Gesamtwiderstand wäre demnach $T_0 = 51 + 21 + 26 = 98$ t.

Von diesen Zahlen wären die beiden ersten Reibungsgrenzwerte, die erst nach einem gewissen Reibungsweg sich einstellen könnten. Die dazu notwendige Eindrückung des Pfahls wird im allgemeinen größer sein als der Arbeitsweg, der den mit der Widerstandsziffer ε errechneten Bodendruck unter dem Pfahlfuß erzeugt. Nach den jeweiligen Bodenbeschaffenheiten wird man also den Wert T_0 entweder unmittelbar als zulässige Nutzgröße bezeichnen dürfen oder aber durch einen geringen Sicherheitswert, etwa $\nu = 1{,}5$, dividieren müssen.

Die Behauptung des Verfassers, die Tragfähigkeit eines „Pfahles" sei eine lineare Funktion der Tiefe, widerspricht der Erfahrung. Sie wäre nur dann richtig, wenn der Widerstand sich nur am Fuß entwickelte. Je größer die im Boden steckende Pfahllänge wird, um so mehr tritt der Widerstand am Fuß gegen die Mantelreibung zurück und um so deutlicher wird die Widerstandslinie eine Parabel.

Für die Widerstandsfähigkeit eines Pfahles auf Zug in der Richtung seiner Achse habe ich Angaben schon 1922 veröffentlicht. In Bautechn. 1924, Heft 5 bis 7, habe ich jene Betrachtungen erweitert. Einer der Zugversuche des Herrn Dr. Müller sei nach meinen Ermittlungen nachgerechnet, und zwar der mit der Holzkugel von 20 cm ⌀ (Abb. 4b).

Ohne das Eigengewicht der Stange und der Kugel erhält man für den Erdzylinder von 20 cm ⌀ und 113 cm Tiefe eine Reibungskraft von

$$R = \gamma\, \varepsilon_1\, l^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \varrho\, u.$$

Es wird betont, daß das Erdreich kräftig eingestampft worden sei. Man wird also nicht fehlgehen, wenn man für die Verspannung mit $\varepsilon_1 = 1 + \operatorname{tg}^2 \varphi$ und mit dem Reibungsbeiwert $\varrho = \alpha_1 = \operatorname{tg} \varphi$ rechnet. Dann wird

$$R = 1{,}66 \cdot 1{,}49 \cdot \frac{1{,}13^2}{2} \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}2 \cdot 3{,}14 \approx 0{,}7 \text{ t,}$$

was mit dem Versuch gut übereinstimmt.

Die Kurven, die sich bei Dr. Müllers Zugversuchen ergeben haben, sind dem Wesen nach die nämlichen, zu denen die Versuche Terzaghis geführt haben[4]). Der Charakter dieser Kurven ist z. B. auch bei meinen Versuchen über die Verschiebung eines Mastfußes im Boden zutage getreten[5]). Wenn Herr Dr. Müller in einer Fußnote angibt, der Wert $\varepsilon = \operatorname{tg}^2\left(45° + \frac{\varphi}{2}\right)$ finde sich bei Engeßer in dessen Aufsatz in Z. f. Bauw. 1880, so ist das in dieser Form unzutreffend. Nur bedingt richtig ist auch seine Behauptung, Wasser im Boden vermindere die innere Reibung[6]).

Dr.-Ing. Dörr, Karlsruhe.

Erwiderungen.

Zu I.

Herr Obering. Dr.-Ing. K. Hajnal-Kónyi kommt bei der Untersuchung der Beanspruchung des in Rede stehenden Betonpfahles zu dem Schluß, daß in der Anwendung dieses Pfahles als Mastgründung kein nennenswerter wirtschaftlicher Vorteil gegenüber bisherigen Mastgründungsarten liegt. Dieses Ergebnis befindet sich im Gegensatze zu der allgemeinen Erfahrung, daß die Bewältigung gegebener Kräfte durch eine exakt gegliederte Konstruktion auf jeden Fall vorteilhafter ist als durch eine mit wertvollen Baustoffen erzeugte Massenwirkung, wie es in einem Betonblockfundament von der im Beispiel gewählten Größenordnung offensichtlich der Fall ist. Dieselbe Erfahrung ist es auch, die dazu geführt hat, daß man Brücken baut statt einfacher Schüttdämme und biegungsfeste Türme statt massiver Pyramiden. Wenn im vorliegenden Falle eine Rechnung ein von dieser Erfahrung abweichendes Ergebnis bringt, so wird zunächst die Rechnung einer näheren Erklärung bedürfen, die sich dann in der Tat auch ohne weiteres aus der von Hajnal aufgemachten Rechnung ergibt.

1. Zunächst dürfen die einander gegenüberstehenden Ausführungsarten nicht mit zweierlei Maß gemessen werden, d. h. das Blockfundament nach den den Erfahrungen im Freileitungsbau entsprechenden VDE-Vorschriften und die Pfahlgründung nach den unter ganz anderen Bedingungen entstandenen Baupolizeivorschriften, wo die zulässigen Beanspruchungen wesentlich niedriger liegen, mit Rücksicht auf den erforderlichen höheren Sicherheitsgrad bei von Menschen bewohnten Bauwerken, für die diese Vorschriften in erster Linie Geltung haben. Ein Anhaltspunkt dafür, wie zu verfahren wäre, ergibt sich z. B. daraus, daß für Betonmaste nach den

[2]) Süberkrüb, Die Gründung von Masten für Freileitungen und für Bahnfahrleitungen und Bahnspeiseleitungen. Berlin 1932, Julius Springer.

[3]) Vgl. H. Dörr, Die Tragfähigkeit der Pfähle. Berlin 1922, Verlag von Wilh. Ernst & Sohn; ferner Bautechn. 1924, Heft 5/7 u. 50.

[4]) Terzaghi, Erdbaumechanik, S. 72 u. 75.

[5]) Standsicherheit der Masten und Wände, S. 38. Berlin 1922, Wilh. Ernst & Sohn.

[6]) Vgl. Terzaghi, Erdbaumechanik, 9. Abschnitt.

VDE-Vorschriften eine Baustoffbeanspruchung von 40 % zugelassen ist, während die Bestimmung für Hochbauten aus Eisenbeton nur etwa die Hälfte hiervon zulassen. Hiernach ist also der von Hajnal nachgerechnete Pfahl nicht nur nicht zu gering, sondern sogar „überdimensioniert".

2. Ferner soll der Pfahl auf Knicken bemessen werden, und zwar weil er „nach meinen ausdrücklichen Angaben keinerlei Reibungskräfte auf das Erdreich überträgt". In der Tat überträgt der Pfahl auch keine nennenswerte Reibung wegen des glatten Blechmantels, aber daraus kann unmöglich ein Einfluß auf die Knicksicherheit abgeleitet werden, die doch ausschließlich von der seitlichen Druckfestigkeit des Erdreichs abhängt, die ihrerseits aber, trotz des Blechmantels, in vollem Maße vorhanden ist.

3. Eine Vergrößerung der Grundfläche der Maste wegen der gegenseitigen Beeinflussung der Pfahlwirkungen kommt nicht in Betracht, weil dieser Gesichtspunkt bereits berücksichtigt ist, und zwar unter dem Titel „Einfluß der Gruppenwirkung".

4. Der beanstandete „fehlende Nachweis der Druckaufnahme" erübrigt sich, weil sich an Hand meiner Versuche gezeigt hat, daß der auf das Erdreich übertragbare Druck in jedem Falle wesentlich höher liegt als der Zug, wie sich auch aus dem Kurvenvergleich Abb. 1 u. 2 ergibt. Es genügt somit, wie geschehen, der Nachweis der Zugaufnahme.

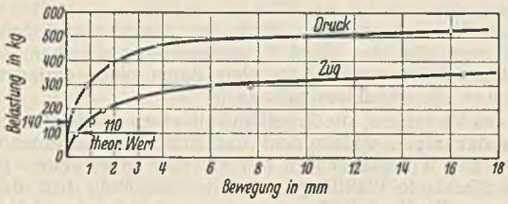


Abb. 1. Zug- und Druckvergleich für $D = 10$ cm, $t = 70$ cm. Versuche Nr. 4 u. 14.

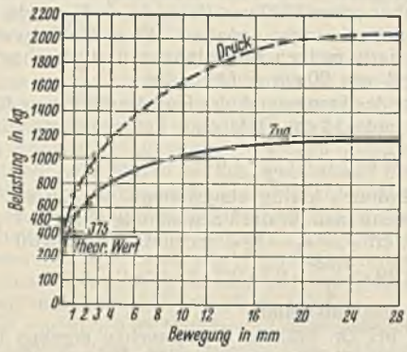


Abb. 2. Zug- und Druckvergleich für $D = 15$ cm, $t = 106$ cm. Versuche Nr. 4 u. 14.

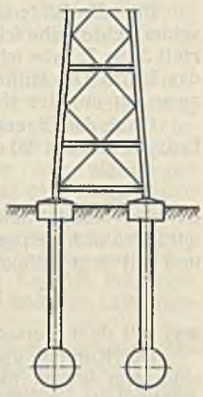


Abb. 3.

5. Der fehlende Nachweis der Aufnahme der waagerechten Kräfte erübrigt sich ebenfalls für einen rohen Kostenüberschlag, weil die Pfähle bei sinngemäßer Anwendung der Vorschriften, wie unter 1. gezeigt, bequem so bemessen werden können, daß sie die aus geringen Schüben kommenden Biegungsspannungen übernehmen, und weil, falls größere Schübe in Frage kommen, ohne weiteres durch einen kleinen Pfahlkopf, der das kostenmäßige Ergebnis der Größenordnung nach überhaupt nicht beeinflußt, aufgenommen werden können. Für den vorliegenden Fall würde es z. B. genügen, wenn nach Abb. 3 um das obere Pfahlende ein quadratischer Kopfsockel von etwa 0,5 m³ Inhalt gelegt würde. Bei einer Tiefe von 50 cm und einer Seitenlänge von 100 cm ergäbe dies eine seitliche Druckfläche für die Schubübertragung von $50 \cdot 100 = 5000$ cm², die das Erdreich bei dem von Hajnal errechneten Schub von 4,41 t mit $\frac{4410}{5000} = 0{,}88$ kg/cm² belasten würde, was sicher nicht zuviel wäre, auch bei Zugrundelegung einer dreieckigen Spannungsfigur mit doppelt so hohem Größtwerte in der Tiefe. Aber selbst wenn doppelt so viel Beton nötig wäre, würde die Berücksichtigung der waagerechten Kraft auf die Kosten für das ganze Pfahlfundament nur etwa 5 % ausmachen, was noch durchaus innerhalb der Toleranz liegt, mit der derartige Kostenüberschläge überhaupt aufgestellt werden können und wie sie bei Normalgründungen mit Blockfundamenten, schon mit Rücksicht auf die etwaige Wasserhaltung, erzwungen wird. Durch solche untergeordneten Positionen sollte die generelle Linie der Arbeit in ihrer Eindringlichkeit und Übersichtlichkeit nicht beeinträchtigt werden, denn sie hatte zunächst den Zweck, der Fachwelt vor allem den eigentlichen Sinn dieser Mastgründungsart vor Augen zu führen, den das Prinzip der Verankerung gegenüber dem der Einspannung bei einer Anwendung auf größere Verhältnisse aufweist. Diese Gründung, einmal in ihrem Werte erkannt, muß auf jeden Fall den Anreiz bieten, etwa auftretende Hemmnisse bezüglich ihrer Anwendung zu überwinden, die übrigens auf ganz anderem Gebiete liegen, nämlich nicht auf dem der Kräfteübertragung, sondern auf dem der Formgebung. Hierüber befinden sich augenblicklich Großversuche nach einem vom Verfasser angegebenen Verfahren im Gange. Th. Müller.

Zu II.

Herr Prof. Dr.-Ing. Dörr geht davon aus, daß die Tragkraft eines Pfahles in der Hauptsache durch die Mantelreibung hervorgerufen werde; er hat darauf ein Berechnungsverfahren aufgebaut und auf den hier vorliegenden Fall angewendet. Dieses Verfahren darf jedoch nicht zur Berechnung der Tragkraft der meiner Arbeit zugrundeliegenden Art von Pfählen gebraucht werden. Es muß hier notwendig zu einem falschen Ergebnis führen, weil der glatte Blechmantel bei diesem Bohrpfahl tatsächlich keine nennenswerte Reibung überträgt. Dies geht schon daraus hervor, daß bei der Herstellung des Pfahles dieser Blechmantel unter langsamem Drehen mit ganz geringer Last in den Boden getrieben wird und ebenso wieder herausgezogen werden könnte. Die ganze Tragkraft wird vielmehr fast ausschließlich durch den Widerstand der Verdickung erzielt. Gleichwohl ist dieses Bauelement als Pfahl im engsten Sinne anzusprechen, denn sonst könnte überhaupt kein Hülsenpfahl oder sonst ein Pfahl, dessen Tragfähigkeit ausschließlich auf seinem Spitzenwiderstand beruht, Anspruch auf diese Bezeichnung erheben. Die Kraftwirkung derartiger Pfähle muß in anderem Sinne als bei Reibungspfählen ermittelt werden, deren Kraftwirkung sich aus Spitzenwiderstand und Mantelreibung in annähernd gleich bedeutender Größenordnung zusammensetzt. Die bei einem Reibungspfahl im Zusammenwirken dieser beiden Eigenschaften liegende statische Unbestimmtheit, die es bis heute noch nicht ermöglicht hat, seine Tragfähigkeit im voraus zu berechnen, kann m. E. auch nach dem Verfahren von Dörr nicht beseitigt werden. Dies kann nur durch die Erzeugung eines eindeutigen Kraftangriffs erzwungen werden, und gerade die Tatsache, daß bei dem vorliegenden Pfahl die sehr geringe Schaftreibung vernachlässigt werden darf und die gesamte Tragkraft ohne nennenswerten Fehler als an dem der Größe nach genau bekannten Pfahlfuß erzeugt aufzufassen ist, gibt diesem Pfahlsystem vor jedem anderen den entscheidenden Vorzug der statischen Bestimmtheit und damit der ausreichenden Berechenbarkeit, die nun einmal die grundlegende Voraussetzung für die Anwendung im Freileitungsbau darstellt. Wenn nun nach Dörr auch hier die Gesamtwirkung zu etwa gleichbedeutenden Anteilen nach Spitzenwiderstand und Mantelreibung ermittelt wird, so entbehrt dieses Ergebnis der Beweiskraft. Nach Dörr berechnet sich der von der Pfahlfußerweiterung hervorgerufene Spitzenwiderstand für den vorliegenden Fall mit 9,5 m Tiefe und etwa 1 m Pfahlfußdurchmesser auf 26 t. Dies würde bedeuten, daß der Boden in 9,5 m Tiefe mit nicht mehr als 3,7 kg/cm² belastet werden dürfe. Hiergegen sprechen nicht nur meine Versuche, auf die mein Verfahren doch schließlich aufgebaut ist, sondern es haben sich auch schon vordem namhafte neuere Forscher mit dieser Frage befaßt, die nicht nur meine Werte bestätigen, sondern noch wesentlich darüber hinausgehen. Allerdings liegen diese Werte so hoch, daß ich mich ihnen auch wieder nicht anschließen konnte, vor allem, weil so sehr kleine Modellversuche, nämlich die von Solakian und Strohschneider ausgeführten, denen gegenüber meine Modelle etwa zehnmal so groß waren, zugrunde gelegt wurden. Gerade das von Dörr angeführte Buch von Terzaghi[1]) enthält ein Verfahren zur Bestimmung des Spitzenwiderstandes, dessen Ergebnisse um sehr viel höher als die meinen liegen. Auf S. 244 oben ff. gibt Terzaghi für den Fall an, daß sich die Basis des Gründungskörpers nicht auf der Schüttungsoberfläche, sondern in einer Tiefe t darunter befindet, für die Grenzbelastung in der Tiefe t:

$$q_{tg} = \frac{2\,r\,\gamma}{\xi_1^2}\left[1 + \frac{t}{r} + \left(\frac{t}{r}\right)^2 \frac{3}{8} \cdot \xi_0 \left(f_1 + \frac{1 + 4\,\xi_1^2}{3} \cdot f_1\right)\right].$$

Werden hierin die beiden letzten Glieder, die sich auf die Mantelreibung beziehen (und hier allerdings noch sehr große Werte darstellen), vernachlässigt, so bleibt für den Spitzenwiderstand in der Tiefe t:

$$q_{tg} = \frac{2\,r\,\gamma}{\xi_1^2}\left(1 + \frac{t}{r}\right).$$

Hierin bedeutet der Ausdruck vor der Klammer den Widerstand auf der Erdoberfläche, den Terzaghi für dichtgelagerten Sand unter Verwendung einer Fundamentplatte von $r = 100$ cm auf S. 242 unten mit 30,6 kg/cm² errechnet. Für unseren Fall würde dies bedeuten, daß in 9,5 m Tiefe bei $r = 50$ cm der Spitzenwiderstand betragen würde:

$$q_{tg} = 30{,}6\left(1 + \frac{950}{50}\right) = 600 \text{ kg/cm}^2,$$

wobei nach Terzaghi die Proportionalitätsgrenze etwa bei der Hälfte dieses Wertes liegt.

Die Werte der Formel von H. Reißner[2])

$$\sigma = \gamma\,h \cdot \frac{1 + \sin\varphi}{1 - \sin\varphi} \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg}\varphi}$$

bewegen sich anscheinend in der Nähe der äußersten Grenzbelastung, wie sich aus einer Anwendung auf meine Versuche ergibt.

Das in meiner Arbeit beschriebene Verfahren gibt jedoch einen Wert, der noch unterhalb der Proportionalitätsgrenze liegt, und kann deshalb unter Einhaltung einer 1,5fachen Sicherheit wohl für die Praxis gebraucht werden. Diese bedeutenden Abweichungen in den bisherigen Anschauungen waren schließlich auch der Grund für die Durchführung eigener Versuche, und solange noch keine besseren Versuche vorliegen, sehe ich keine Möglichkeit, das in meiner Arbeit beschriebene Verfahren zu verbessern. Th. Müller.

Wir schließen hiermit die Aussprache. Die Schriftleitung.

[1]) Terzaghi, Erdbaumechanik, 24. Abschnitt, d.

[2]) H. Reißner, Zum Erddruckproblem. Vortrag i. d. Berliner Mathematischen Gesellschaft am 30. April 1924. Sitzungsbericht, XXIII. Jahrgang.

INHALT: Bücherschau. — Eingegangene Bücher. — Zuschriften an die Schriftleitung.

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