Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 107/108 (1936)
Heft: 16

Artikel: "Novadom", eine neue Backstein-Bauweise
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-48391

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

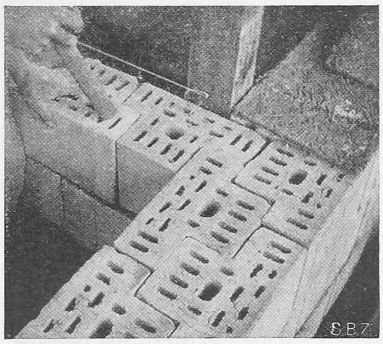

Abb. 3. Zwischenwandanschluss.

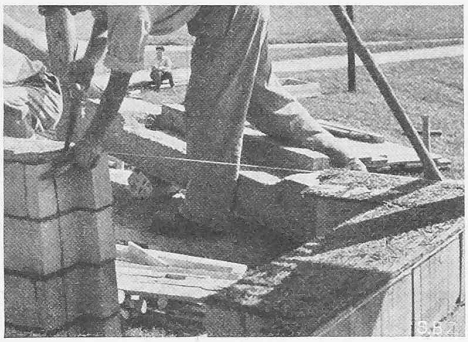

Abb. 4. Abpassen der Heraklithplatten.

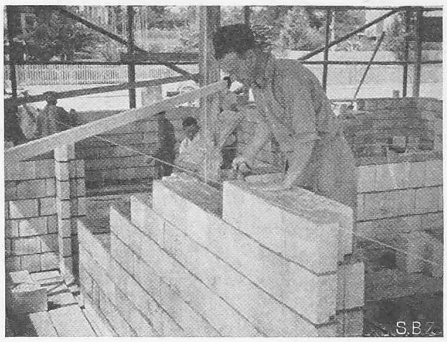

Abb. 5. Trockene Maurerarbeit!

kürzester Zeit aufgenommen werden und als Grundlage für die Projektierung des Neuaufbaues dienen; Verstärkung bestehender Eisenkonstruktionen, besonders eiserner Brücken; Bestimmung von Deformationen und Senkungen an Bauwerken.

Wir haben bereits einen schönen Anfang zur Anlage eines *Baudenkmälerarchivs;* es ist die gediegene Publikation des S. I. A., «Das Bürgerhaus der Schweiz». In 27 Bänden sind unzählige Fassadenaufrisse abgebildet, die mit Messband, Senkel und Meter aufgenommen und z. T. auch nach wilden Photographien mühselig konstruiert wurden. Was für eine schöne Arbeit ist hier der Stereophotogrammetrie entgangen! Hoffen wir, dass die neue Methode dazu beitragen werde, diese Arbeiten fortzusetzen und auf weitere Gebiete auszudehnen. Es ist dabei nicht gesagt, dass in allen Fällen die komplette Auswertung gemacht werden muss. Die Hauptsache wäre, die vollständige photogrammetrische Aufnahme mit den notwendigen geometrischen Einmessungen durchzuführen, welche Arbeiten $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ der Gesamtkosten verursachen. Die teure Auswertung und Kartierung kann, wenn notwendig, in besseren Zeiten, auch noch nach Jahrzehnten, oder nur in wirklichen Gebrauchsfällen geschehen. Gerade diese Arbeitsteilung ist ein grosser Vorteil des Verfahrens.

„Novadom", eine neue Backstein-Bauweise

Seit einigen Jahren befasste sich Ing. Dr. E. J. M. Honigmann, VDI, Leiter-Stellvertreter an der Versuchsanstalt für Baustoffe des Technolog. Gewerbemuseums in Wien, mit umfangreichen Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften des Mörtels, bezw. des Backstein-Mauerwerks. Seine Prüfungsergebnisse bestätigen, dass für die Festigkeit der Lagerfugenfüllung neben der Druckfestigkeit massgeblich sind die Zug-, die Schub- und die Haftfestigkeit, sowie die Fähigkeit, Unebenheiten in den Auflagerflächen der Steine auszugleichen. Nach R. Saliger entstehen in jedem Körper, der lotrecht auf Druck beansprucht wird, in der Querrichtung waagrechte Beanspruchungen, hauptsächlich auf Zug; je grösser somit die Zug-, Schub- und Haftfestigkeit des Mörtels, bezw. der Fugenfüllung und je besser der Ausgleich der Unebenheiten der Backsteinlager, desto druckwiderstandsfähiger erweist sich unter sonst gleichen Umständen das Mauerwerk. Besonders gute Ergebnisse wurden erzielt mit etwa 1 cm starken Heraklithplatten als Lagerfugenmaterial, dank eben der hohen Zug- und Schubfestigkeit und der Fähigkeit des Herakliths, die Unregelmässigkeiten auszugleichen. Diese Feststellungen führten zur *«Novadom»-Trockenbauweise nach Dr. Ing. Honigmann und Ing. Bruckmayer,* die in Oesterreich schon in einer Reihe kleinerer Häuser mit bestem Erfolg zur Anwendung gekommen ist, nachdem Prof. Dr. Ing. R. Saliger (Wien) das Verfahren als statisch hochwertig und auch in Schall- und Wärmedichtheit als das Mörtelmauerwerk überragend begutachtet hat.

In der Schweiz hat nun die Ziegelei *Keller & Cie. A.-G., Pfungen,* die neue Bauweise aufgenommen und durch Ausbildung eines besonderen Novadomsteines sehr gefördert (Schweiz. Patent Nr. 185 073). Nach Mitteilungen der Firma sind zur Herstellung einer 28 cm starken Mauer samt Ecken, Tür- und Fensteröffnungen, sowie Heizkörpernischen nur drei Typen des im Grundriss T-förmigen, 19,5 cm hohen Backsteines erforderlich, vergl. Abb. 1. Die aus gepresster und versteinter Holzwolle bestehenden «Heraklith-N»-Zwischenlageplatten von 1 cm Stärke sind ein zähes, druckfestes Material von hohem Widerstand gegen Querverschiebung, dabei aber hinreichend schmiegsam zum Ausgleich der Unebenheiten der Lagerfugen. (Für die Zukunft ist die Verwendung einer gleichwertigen schweizerischen Platte in Aussicht genommen.)

Der Bauvorgang ist sehr einfach: Ueber das erstellte Beton-Fundamentmauerwerk wird zunächst eine Asphaltpappenschicht gelegt, hernach eine Schicht Heraklith-N-Platten, 1 cm stark, ebenfalls über die ganze Breite, und nun werden die Novadom-Ziegelsteine aneinandergereiht ohne Zwischenfugenabstand. Ueber diese erste Schicht Ziegelsteine wird eine 2 m lange Lagerfugenplatte verlegt, und zwar so, dass die Stossfugen der unteren Plattenschicht überdeckt werden, auf diese wieder eine Ziegelsteinschicht, u. s. f. Die von der Ziegelei Keller in Pfungen hergestellten gelochten Novadom-Ziegelsteine sind derart mit Vorsprüngen versehen, dass wenn zwei Steine ineinandergreifen, sie eine Mauerstärke von 28 cm ergeben (Abb. 1). Durch geeignete Anordnung der Steine und ihr Ineinanderfügen können auch beliebige grössere Mauerstärken hergestellt werden. Ferner sind die Anordnungen der Steine derart, dass die Innen- und Aussenfugen der einzelnen Schichten nicht durchgehend, sondern versetzt sind. Die bis jetzt mit diesem Mauerwerk gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass die Leistungen eines Maurers gesteigert werden, d. h. er er-

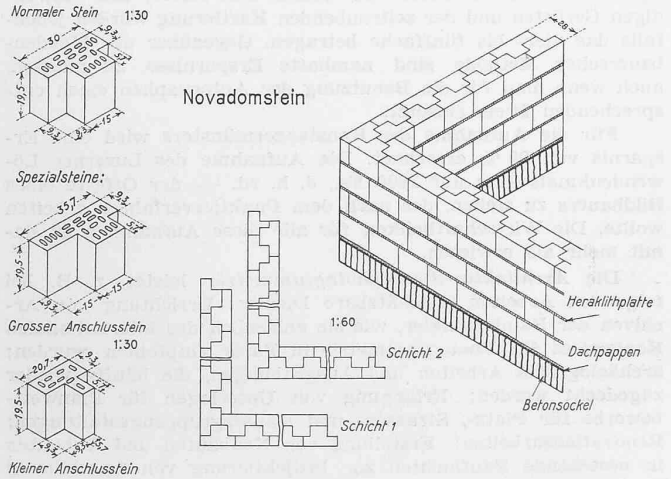

Abb. 1. Novadomstein der Ziegelei Keller & Cie., Pfungen.

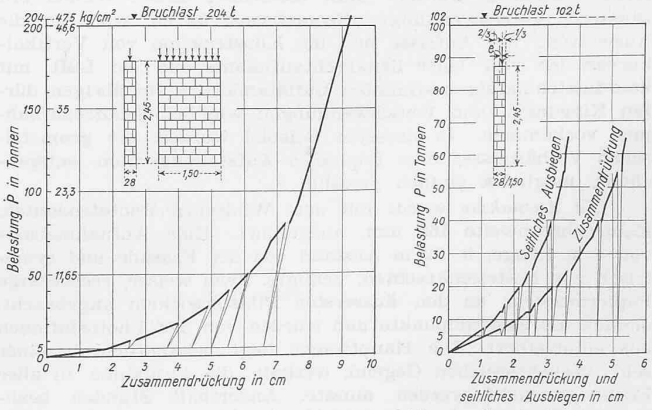

Abb. 2. Prüfung eines Novadom-Mauerwerkkörpers durch die EMPA, Zürich. — 12 Schichten, horizontale Fugen 1 cm Heraklith, vertikal Pressfugen ohne Einlage. Links zentrischer, rechts exzentrischer Druck. Druckfestigkeit der einzelnen Steine 152 bis 203 kg/cm² (bezogen anf den ganzen Querschnitt).

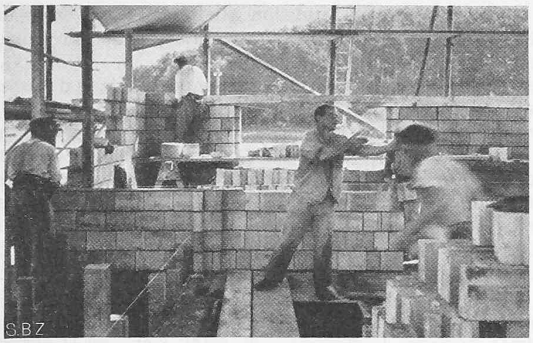

Abb. 6. Aufschichten der Novadom-Mauern.

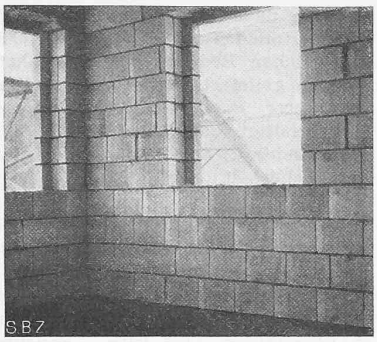

Abb. 7. Fertiger Rohbau.

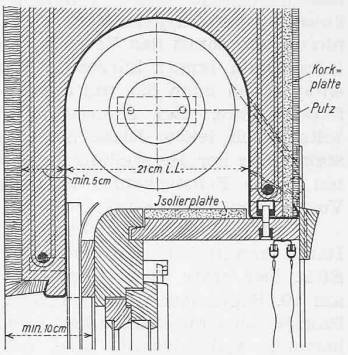

Abb. 10. Stahl-Rolladenkasten «Norm», 1 : 8.

stellt im Tag viel mehr Mauerwerk nach dem Trockenverfahren als beim Mörtelmauerwerk. Es ist klar, dass dadurch *ein billigeres Mauerwerk* erstellt werden kann als bisher. Durch den sehr raschen Bauvorgang und dadurch, dass der Mörtel wegfällt, gelangt überhaupt *keine Feuchtigkeit* in den Bau ausser jener der Verputzarbeiten, die aber, weil nur oberflächlich, rasch abtrocknet. Es kann daher die Fertigstellung und die Bezugsbereitschaft in allerkürzester Zeit erzielt werden. Man erhält dadurch Ersparnisse an Löhnen, an Bauzinsen u. a. m. Viele Nebenspesen, wie künstliches Austrocknen, Ausbessern im Verputz u. dgl. fallen weg. In hygienischer Hinsicht muss hervorgehoben werden, dass die Feuchtigkeit, die bei Bezug von Neubauten in normaler Mörtelbauweise sich bekanntlich lange fühlbar macht und gesundheitsschädlich wirkt, bei der Trockenbauweise sozusagen überhaupt nicht vorhanden ist.

Festigkeit. Im September d. J. an der EMPA mit Pfungener Novadom-Mauerwerkkörpern durchgeführte Versuche haben die in Abb. 2 dargestellten Bruchlasten ergeben. Die Festigkeit des Novadom-Mauerwerkes ist (auch nach den bereits erwähnten Wiener Versuchen) zum mindesten nicht geringer als beim Mörtelmauerwerk. Durch die erzeugte Reibung zwischen Platte und Ziegel, die grösser ist als beim Mörtel, wird unter dem Druck der vertikalen Lasten die Schubfestigkeit des Trockenmauerwerks gesteigert.

Wärmetechnisch bietet die Novadom-Bauweise etwas Vorzügliches; die in den einzelnen Steinen vorhandenen vertikalen Hohlräume bilden eigentliche Wärmespeicher. Durchgeführte Versuche haben gezeigt, dass der Wärmeschutz bedeutend grösser ist, als beim gewöhnlichen Mörtelmauerwerk. (Einer 38 cm starken Novadommauer ist eine 51 cm starke vermörtelte Backsteinmauer gleichwertig.) Dass dies sich auch bei den Heizungskosten erheblich fühlbar machen wird, ist zweifellos.

Dass die *Schallisolierung* beim Novadom-Mauerwerk wesentlich grösser ist als bei den andern Mauerwerk-Systemen, leuchtet schon deswegen ein, weil man infolge der Trennung der einzelnen Ziegelschichten durch die Heraklithplatten eine Abwechslung im Baustoff erzielt, wodurch die Weiterleitung des Schalles und sonstiger Geräusche verhindert wird. Man wird daher besonders beim Bau von Gebäuden, wo die Schallisolierung eine wesentliche Rolle spielt, wie z. B. bei Spitälern, zu dieser Bauweise greifen.

Man ist bei diesem Bauverfahren nicht an die Witterung gebunden, Kälte und Regen erfordern keinen Bauunterbruch, das Bauen ist keine Saisonarbeit mehr. Sind auch die Erfahrungen bis jetzt erst an Ausführungen kleiner Objekte gesammelt worden und befindet sich das Verfahren noch im Anfangstadium, so ist doch zu sagen, dass es auch für grössere Objekte Anwendung finden kann. Es ist klar, dass in einem solchen Falle, wie z. B. bei mehrstöckigen Gebäuden und bei Verwendung von grösseren Nutzlasten die Tragkonstruktin sinngemäss projektiert und durchgeführt werden muss, wobei auch besonders auf die im voraus genau berechenbare Setzung im Mauerwerk Rücksicht genommen werden muss. Für solche Bauten wird Eisen- oder Eisenbeton-Ständerbau, oder die Einlage eines armierten Betonkranzes über jedem Stockwerk notwendig sein.

Zum Schluss soll noch auf einen weitern Faktor hingewiesen werden, der diese Bauweise auszeichnet, nämlich die leichte Abtragung des Mauerwerks bei Umbauten oder bei provisorischen Bauten wie Ausstellunggebäuden; das abgetragene Material kann unbeschädigt anderweitig Verwendung finden, was bei der üblichen Mörtelbauweise nicht möglich ist.

Als erstes schweizerisches Anwendungsbeispiel dieser Trokkenbauweise sei hier das nach Plänen von Arch. R. Bachmann (Bassersdorf) durch Baumeister Alfr. Spaltenstein (Zürich-Oerlikon) mit Pfungener Novadomsteinen erbaute Eigenheim des Tierarztes Dr. F. Hautle in Kloten kurz beschrieben. Die Abbildungen 3 bis 7 veranschaulichen den Bauvorgang, 8 und 9 das Haus selbst.

Die äusserst zweckmässige Ausbildung von Fensterbank und -Sturz in gepresstem Stahlblech nach Konstruktion der *Metallbau A.-G. Zürich* zeigt Abb. 10. Diese sog. «verlorenen» Schalungen enthalten bereits die Grundplatten für die Rolladenlager, ferner eingeschweisste Gewindehülsen zum Aufschrauben des Rolladendeckels. Auch ist das äussere Sturzprofil als Anschlag für den aufgehenden Rolladen ausgebildet. Die grosse

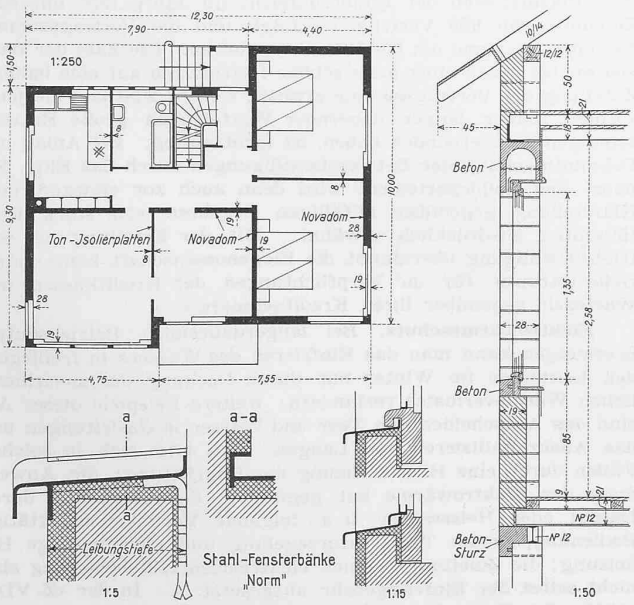

Abb. 8. Wohnhaus Dr. Hautle, Kloten. Grundriss 1 : 250. Schnitt der Aussenwand und Einzelheiten der Fensterbank «Norm».

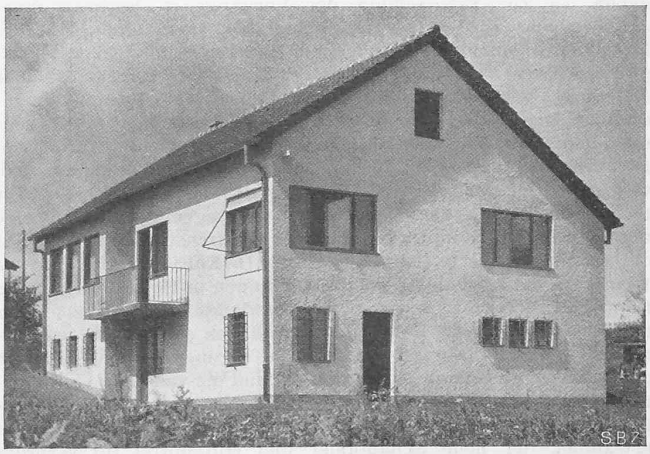

Abb. 9. Wohnhaus Dr. Hautle in Kloten, erbaut in 33 Tagen nach der Novadom-Bauweise. Arch. *R. Bachmann*, Bassersdorf.

Eigenfestigkeit dieser Schalungen erlaubt das Entfernen der äusseren Schalungsbretter schon 24 Stunden nach dem Betonieren und somit das Versetzen der Fenster, Rolladen und Rolladendeckel innert kürzester Frist. Den gleichen Bedingungen entsprechen auch die von der gleichen Firma gelieferten Stahlfensterbänke. Bei Kunststeinbänken grösserer Breite treten bekanntlich leicht Risse auf; ausserdem benötigt der Kunststein nach der Herstellung eine längere Abbindezeit. Somit bieten diese Fensterbänke nebst grösserer Sicherheit auch den Vorteil des Zeitgewinnes.

Das Haus steht an der Hauptstrasse Zürich-Kloten, rechter Hand, unmittelbar herwärts der Strassenüberführung über die SBB. Der erste Spatenstich erfolgte am 4. August d. J. und am 10. September ist das fixfertige Haus bezogen worden; die Bauzeit einschliesslich aller reichlichen Installationen, Zentralheizung, Malerarbeiten usw. betrug 33 Arbeitstage. Der Eindruck auf den Besucher — der Bauherr zeigt es gern — ist verblüffend: vom Keller und Untergeschoss bis auf den Dachboden alles in tadelloser, man darf sagen gediegener Ausführung (in der Garage ist zu Demonstrationszwecken ein kleines Mauerstück unverputzt gelassen worden). Mauern und Wände sind innen und aussen verputzt, innen mit rauhem Abrieb und tonigem Mineralfarbanstrich; die Decken über Untergeschoss sind Beton-Hourdis zwischen Eisengebälk, Untersicht mit Celotexplatten verkleidet; über Erdgeschoss Holzdecken mit sichtbaren Balken und Schrägböden, dunkel gebeizt. Es ist also in jeder Hinsicht getrachtet worden, den Bau so trocken wie möglich zu halten. Auf weitere, in Ausführung begriffene größere Novadom-Industriebauten und auf die Bewährung der Bauweise darf man gespannt sein.

MITTEILUNGEN

Die 11. Tagung des Ausschusses für Wärmeforschung beim VDI, wird in «Z. VDI» 1936, Nr. 11 von E. Schmidt, Danzig, resümiert. Mit den grundlegenden Eigenschaften der Stoffe befasste sich E. Justi (Wärmetafeln technischer Gase), der eine gute Uebereinstimmung der berechneten mit den gemessenen Werten der spezifischen Wärme und Entropie nachweisen konnte; die Auswertung zu Rahmentafeln, wie sie für Wasserdampf bereits bestehen, ist z. Zt. in der Bearbeitung bei der Technisch-Physikalischen Reichsanstalt. R. Plank gab eine verbesserte Zustandsgleichung für das kritische Gebiet an. Die wichtige Frage der Zähigkeit von Wasser und Dampf bespricht K. Sigwart, dessen Versuche zu einer vollständigen Tafel bis zum kritischen Gebiet führten. — Auf das Gebiet der Messungen führen die Vorträge von H. Pfriem (dünne Drähte zur Messung schnell veränderlicher Temperaturen) und von E. Schmidt (Diffusion von Wasser durch feuchte, feste Körper), der eine neue, der Wärmeleitzahl ähnliche Grösse der Diffusion aufstellte. Fragen des Wärmeübergangs spielen im Rahmen dieser Tagung immer eine grosse Rolle; so sprach S. Erk über Wärmeleitfähigkeit von Kunstharzen, die bisher fast ausschliesslich auf ihre elektrischen Eigenschaften untersucht wurden, und H. Kraushold über den Wärmeübergang in Flüssigkeitsbädern. Zur Erweiterung der Kenntnisse über die Ausbildung von Dampfblasen wurde über photographische Aufnahmen von H. Fritz berichtet. Die Wärmestrahlung von Kohlensäure und Wasserdampf, die für die Feuerungstechnik und Meteorologie von Bedeutung ist, wurde von E. Eckert gemessen, wobei sich merkliche Unterschiede gegenüber den früher von E. Schmidt gefundenen Werten ergaben. — Zur Erforschung der Vorgänge in Verbrennungsmotoren und zur Ausbildung geeigneter Unterlagen für ihre Berechnung sollen die Vorträge von E. Schmidt über «Vergleichsprozesse von Verbrennungsmotoren», von H. Bangerter über «Messung wirklicher Abgastemperaturen bei Brennkraftmaschinen» und von H. Mehlig über «Holzgasbetrieb von Verbrennungsmotoren» beitragen. Ein neues Verfahren zur Prüfung von Dichtungstoffen bis zu 700 at und Temperaturen bis zu 500° wurde von W. Meissner und W. Brunner im Laboratorium für technische Physik der T. H. München ausgebildet, wobei eine abgeschlossene Dampfmenge durch elektrische Erhitzung auf die genannten Werte gebracht wurde. H. Faltin untersuchte die Frage, ob die Aufteilung der Rohrleitungen in Heizungssystemen in gerade Strecken und sog. Einzelwiderstände wie bisher für die Bestimmung des Reibungswiderstandes nach zwei verschiedenen Gesetzen nötig ist; die Versuche ergaben, dass beide Arten der gleichen Gesetzmässigkeit folgen und die viel einfachere Berechnung mit gleichwertigen geraden Rohrstrecken durchaus zulässig ist. Schliesslich ist noch der Vortrag von W. Pauer zu erwähnen, der neue Schaubilder und Hilfsmittel für verbrennungstechnische Rechnungen (ausgebildet von W. Boie und E. Göschel) zeigte. So kann man z. B. die wichtigen Grössen (Luftbedarf, Rauchgasmenge, spez. Gewicht, Wärmeinhalt, Taupunkt und Dissoziation) als Funktion allein des Heizwertes und des CO_2-Gehaltes der Rauchgase bestimmen, was die bisher üblichen Rechnungen sehr vereinfacht. W. G.

Fortschritte der Baugrunduntersuchungen bilden den Gegenstand eines Aufsatzes von A. Ramspeck und R. Müller in «Z. VDI» vom 5. September 1936. Die dynamische Untersuchung des Baugrundes ergibt weitgehende Aufschlüsse über die Bodenbeschaffenheit. Die Tragfähigkeit des Bodens wächst mit der Fortpflanzungssgeschwindigkeit der Erschütterungswellen, die ihrerseits der Grösse Schubmodul : Dichte proportional ist. Ist das Material bis in grosse Tiefe gleicher Art, so ist die Geschwindigkeit der Bodenwelle von der Entfernung vom Störungsherd unabhängig, die Laufzeitkurve, aufgetragen über der Entfernung, ist angenähert eine Gerade. Liegt in der Tiefe ein Bodenmaterial höherer Festigkeit, so setzt sich die Laufzeitkurve aus zwei oder mehr Geraden zusammen, je nach der Zahl der Schichten. Interferenzen an der Oberfläche zwischen der oberflächlich und der in der Tiefe laufenden Welle können Anhaltspunkte geben für die Lage dieser Schichten. Das Verfahren wird z. Z. beim Bau der Reichsautobahnen zur Prüfung der Erddämme verwendet, wobei die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle als Mass für die Verdichtung des geschütteten Materials dient. Die Methode beruht demnach auf den selben Voraussetzungen wie die seismische Baugrundforschung, die als Erreger statt der Schwingmaschine eine auf der Erdoberfläche zur Explosion gebrachte Sprenglandung verwendet und die in der «SBZ» vom 8. April 1933 (Bd. 101, S. 161*) beschrieben ist.

Während Collin die Gleitlinie bei abgerutschten Böschungen 1846 als Zykloide zu erkennen glaubte, ist sie heute als logarithmische Spirale erkannt und nachgewiesen. Dies führt zu vereinfachten Gleichungen gegenüber der Annahme eines Kreises, sodass sich diese Annahme auch für die Anwendung in der Praxis durchsetzen wird.

Versuche mit Pfählen, die durch die Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik durchgeführt werden, haben als vorläufiges Ergebnis für «gleichartige» Böden ein konstantes Verhältnis der durch die Pfahlspitze zu der durch die Mantelfläche übertragenen Kraft erkennen lassen.

Die schweizerischen Bausparkassen. Von den in unserer Mitteilung auf S. 262 letzten Bandes erwähnten neun behördlich bewilligten «Kreditkassen mit Wartezeit» sind seit Jahresanfang drei weitere verschwunden, sodaß nur sechs Kassen die endgültige Betriebsbewilligung erhalten haben: Kobag Basel, Eigenheim Basel, Heimat Schaffhausen, Wohnkultur Zürich, Amoba Basel und Tilka Zürich. Die von Nationalrat Ing. W. Stäubli schon im Mai 1934 (Bd. 103, S. 243*) gegen dieses Finanzierungssystem hier dargelegten grundsätzlichen Bedenken sind also durch die seitherige Entwicklung weitgehend bestätigt worden. Hierüber entnehmen wir dem Handelsteil der «NZZ» noch folgendes: «Während in den ersten vier Jahren des Bestehens von Bausparkassen in der Schweiz von vielversprechenden und meist allzu optimistisch eingestellten Betrieben schätzungsweise über 20 000 Verträge mit einer Vertragssumme von über 300 Mill. Fr. abgeschlossen werden konnten, ist seit dem Inkrafttreten der Bundesaufsicht im Jahre 1935 nur eine Zunahme von 659 Verträgen erfolgt, und die Vertragssumme hat eine Abnahme um 3,8 Mill. Fr. erfahren. Die Zahl der Bausparer, bei denen einst allzu schöne Hoffnungen auf eine baldige Zuteilung der Vertragssumme erweckt worden sind und die jetzt zufolge immer länger dauernder Wartefristen große Enttäuschungen zu überwinden haben, ist nicht gering. Bei Anlaß der Bekanntmachung der Betriebsbewilligungen durch das Eidg. Finanz- und Zolldepartement wird denn auch zur einwandfreien Klarstellung gegenüber allfälligen Begehren von stark Enttäuschten ausdrücklich erwähnt: Mit der Erteilung der Betriebsbewilligung übernimmt die Eidgenossenschaft keine materielle Garantie für die Verpflichtungen der Kreditkassen mit Wartezeit gegenüber ihren Kreditnehmern.»

Elektrowärmeschutz. Bei längerdauernden Betriebsunterbrechungen kann man das Einfrieren des Wassers in freiliegenden Leitungen im Winter nur durch Deckung des unvermeidlichen Wärmeverlustes verhindern; weitere Beispiele dieser Art sind das Ausscheiden von Teer und Wasser in Gasleitungen und das Auskristallisieren von Laugen. Man hilft sich in solchen Fällen durch eine Hilfsbeheizung der Rohrleitung; die Anwendung der Elektrowärme hat gegenüber der Beheizung durch Dampf oder Heisswasser u. a. folgende Vorteile: selbsttätige Bedienung, genaue Temperaturregelung und gleichmässige Beheizung; die Zuleitungen einer elektrischen Hilfsbeheizung sind nicht selbst der Einfriergefahr ausgesetzt. — In der «Z. VDI» (1936), Bd. 80 Nr. 27, beschreibt I. S. Cammerer eine patentierte Bauart: ein bleibewehrtes Heizkabel wird in Abständen von 10