Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91/92 (1928)
Heft: 18

Artikel: Le pont-route de Labarthe sur le Drot
Autor: Fatio, Ch.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-42493

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: 11.12.2025

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

INHALT: Le pont-route de Labarthe sur le Drot. — Ueber die günstigste Gestalt des vollen, gewölbten Bodens zylindrischer Kesseltrommeln gleicher Dicke und ihre Festigkeitsberechnung. — Alpine Chirurgische Klinik „La Moubra" in Montana, Kt. Wallis (mit Tafeln 29 bis 32). — Mitteilungen: Internationaler Strassenbahn- und Kleinbahnkongress. Strassenbeton nach dem Vibrationsverfahren. Zur Standsicherheit des Eiffelturms. Von den Kraftwerken der S. B. B. Telephon-Verbindung Schweiz-Schweden. Internationale Wohnungstagung in München. Gaswerk der Stadt Bern. — Wettbewerbe: Altersasyl in Luzern. Bebauungsplan für Sitten. Sekundarschulhaus-Erweiterung Stäfa. Schulhaus Balsthal. — Nekrologie: Franz Gloggner. Henri Eberlé. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Sektion Bern. S. T. S.

Band 91. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 18

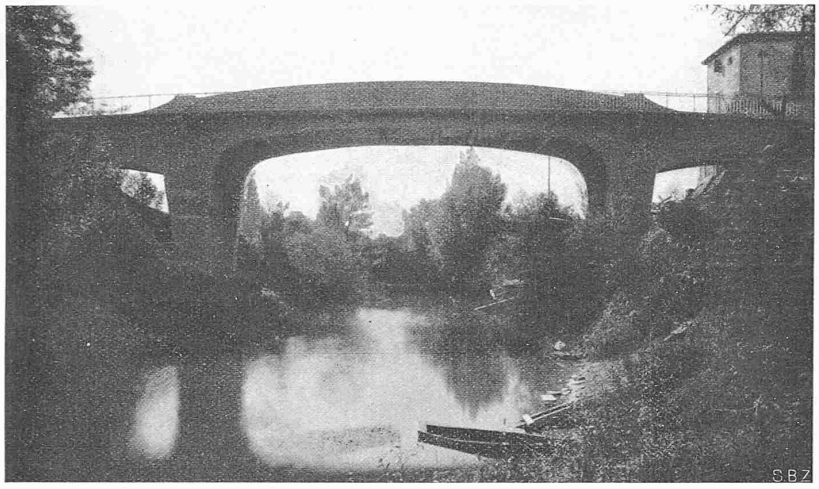


Fig. 1. Le nouveau pont-route de Labarthe sur le Drot (Gironde).

Le pont-route de Labarthe sur le Drot.

Par CH. FATIO, ingénieur E. P. Z., Bordeaux.

Cet ouvrage, construit en 1927 pour le Service Vicinal de la Gironde, se trouve sur le parcours du chemin de Grande Communication No. 9, reliant La Réole à Sauveterre de Guyenne (Gironde) à 5 km de cette première ville. Au passage de ce chemin sur le Drot (un affluent de la Garonne), il existait depuis 100 ans un petit pont suspendu de 20,00 m de portée entre deux énormes culées en maçonnerie, servant en même temps de contrepoids pour l'ancrage. Naturellement ce pont, avec tablier en bois, étant donné l'époque à laquelle il avait été construit, n'était pas capable de supporter les charges très importantes circulant actuellement sur les routes. Il advint que le 25 août 1926 une des chaînes de suspension se rompit au-dessus d'un pylone. Le tablier céda au moment où un attelage s'engageait sur le pont, l'attelage tomba à la rivière, et un accident mortel du conducteur faillit se produire. Le pont s'étant complètement écroulé, il fallut songer à rétablir au plus tôt le passage ainsi intercepté.

Grâce à l'initiative et à la diligence de l'Ingénieur en Chef de la Gironde et de ses collaborateurs du Service Vicinal, on put mettre sur pied, rapidement, l'exécution d'un projet proposé par l'auteur de ces lignes et illustré dans cet article. Le projet consistait en un pont portique de 39,00 m total de longueur, ayant une travée centrale de 22,50 m, deux travées de rive, en porte-à faux de 8,25 m chacune, le tout reposant sur deux pieds-droits de 8,00 m de hauteur.

L'idée fondamentale du projet consistait à soulager les fondations, en supprimant toute la maçonnerie hors de terre de l'ancienne culée. Les pieds-droits des portiques devaient permettre en effet de reporter les charges vers le bas, et de les répartir par l'intermédiaire de semelles sur ce qu'on laisserait subsister des anciennes maçonneries, d'ailleurs en parfait état, aussi bien que les fondations.

On créa à la cote + 7,00 m une base de 2,50 m sur les 6,50 m de largeur de la culée en maçonnerie. Le pont étant assimilé à un arc à deux articulations établies à la cote + 8,00 m, la répartition des charges devait être assurée par une forte semelle en béton armé de 1,00 m de hauteur.

Ayant supprimé environ 300 t de maçonneries et remblais à chaque culée, il restait une bonne marge pour faire supporter les réactions nouvelles par les anciennes fondations. Compte tenu des conditions de charge les plus défavorables, le calcul ne donne en effet que 2,4 kg/cm² à la base de ces fondations.

Vu les exigences du service de la navigation fluviale, qui obligea, d'une part, de respecter pour le dessous de la travée centrale la cote de + 16,42 de l'ancien pont, et d'autre part l'impossibilité de relever encore le profil en long de la route au passage de la rivière, il ne restait que très peu de hauteur de construction au milieu de la travée centrale. Si cette hauteur pouvait suffire pour le tablier, c'est-à-dire les entretoises reliant les poutres maîtresses, tel n'était pas le cas pour ces dernières, malgré le contrepoids des porte-à-faux des travées de rive. Il fallut donc faire dépasser carrément, au-dessus du tablier, une partie au moins de ces poutres maîtresses.

On créait ainsi sur la longueur de la travée centrale deux parapets, qui, tout en jouant le rôle statique, ne déparent pas l'architecture générale du pont, comme on s'en rendra compte par les fig. 1 et 2. Pour les travées de rive, on n'était pas limité dans la hauteur sous tablier,

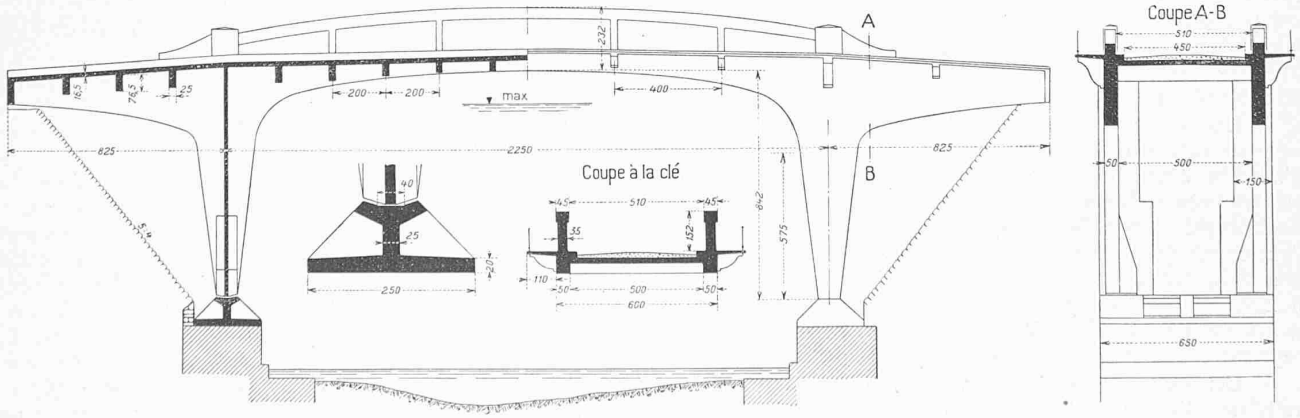
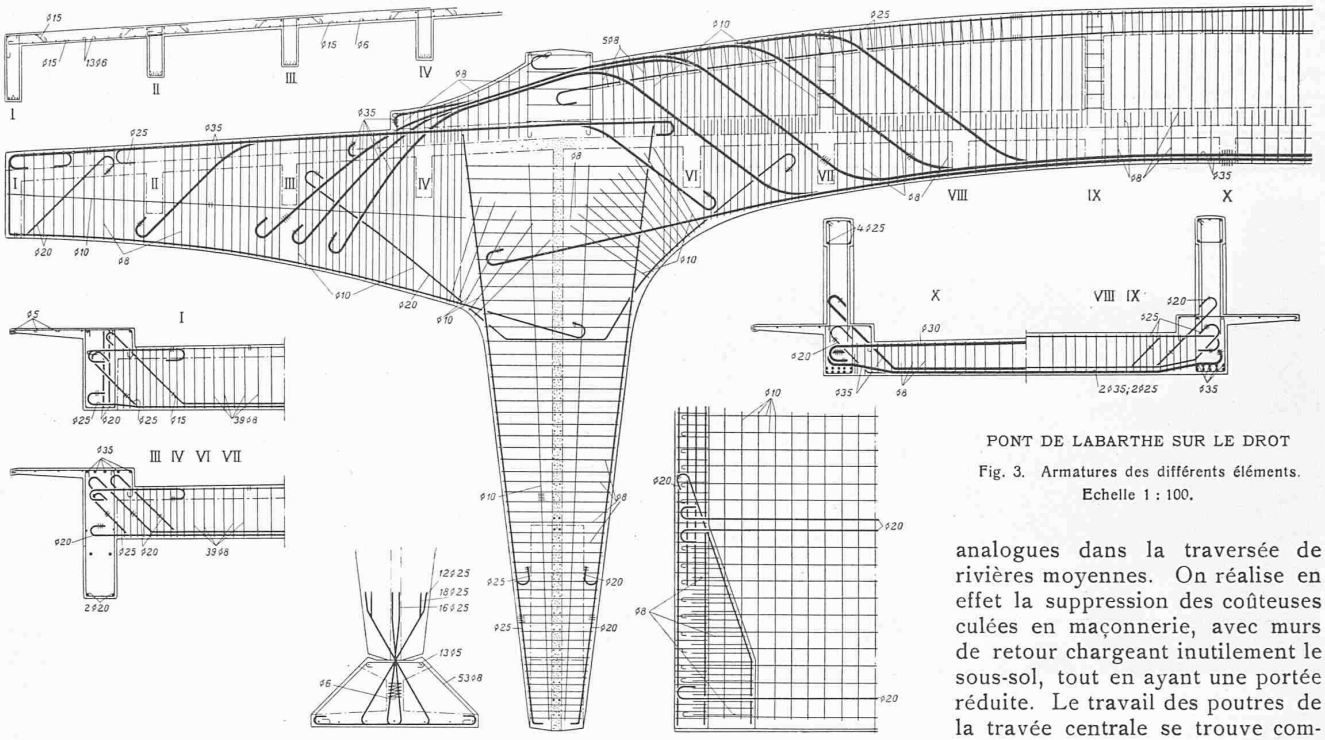


Fig. 2. Elévation générale et coupes longitudinale, vers l'appui (A-B) et la clé, échelle 1 : 250. — Detail de l'articulation 1 : 100.



PONT DE LABARTHE SUR LE DROT

Fig. 3. Armatures des différents éléments. Echelle 1 : 100.

aussi toute la poutre est-elle laissée en dessous de celui-ci. L'effet de redressement de la travée centrale ne s'en trouve que plus assuré.

Pour ce chemin de grande communication, il fallut prévoir une double voie charretière, comprenant 4,50 m entre les chasse-roues, ayant eux-mêmes une largeur de 30 cm, soit en tout 5,10 m entre les parapets. Les poutres maîtresses de 50 cm d'épaisseur furent donc établies à une distance de 5,50 m d'axe en axe. Au droit des appuis, les deux poutres maîtresses sont contreventées par une paroi pleine de raidissement de 15 cm d'épaisseur, afin de mieux répartir les charges sur l'ancienne fondation. Les deux trottoirs de 1,00 m de largeur sont en encorbellement, en dehors des poutres maîtresses. La largeur totale du pont s'établit donc, compte tenu de l'épaisseur des poutres maîtresses, à 8,20 m.

Les travaux, commencés au début de l'année 1927, furent interrompus pendant deux mois par de grandes inondations qui montèrent presque jusqu'à la cote + 15,00 m. (A peu près le max. indiqué sur la fig. 2.) Les travaux menés très activement pendant l'été permirent de remettre dès la fin août ce passage très fréquenté à la circulation.

Les essais eurent lieu un mois après l'achèvement des travaux, le 28 septembre, en présence de l'Ingénieur en Chef du Département et des Agents du Service Vicinal. Les épreuves très sévères ont été faites avec un rouleau compresseur de 18 t, suivi d'un autre de 12 t et d'un camion chargé de gravier pesant plus de 12 t, sans préjudice des charges réparties sur les trottoirs et la moitié de la chaussée, à raison de 400 kg par m².

Les inflexions constatées furent notablement en dessous de celles qui avaient pu être calculées; elles furent d'ailleurs éminemment élastiques. En effet, le graphique montra très clairement un relèvement de 0,6 mm du milieu de la travée centrale, lorsque les charges arrivaient sur l'extrémité du porte-à-faux. Ce rehaussement disparaissait quand la charge était au-dessus de l'appui, puis une inflexion se dessinait pendant que les charges étaient dans la travée centrale jusqu'à un maximum de 0,8 mm, pour reprendre ensuite le même tracé symétriquement.

Cet ouvrage entièrement en béton armé, qui a pu satisfaire d'une manière originale aux exigences de divers ordres, peut certainement servir de modèle pour des cas analogues dans la traversée de rivières moyennes. On réalise en effet la suppression des coûteuses culées en maçonnerie, avec murs de retour chargeant inutilement le sous-sol, tout en ayant une portée réduite. Le travail des poutres de la travée centrale se trouve compensé par le contrepoids des travées de rive, et les réactions d'appui, transmises par les pieds-droits, n'oscillent que très peu en dehors de la verticale, ce qui peut souvent être précieux, quand on est obligé de fonder sur pilotis.

Les calculs et les plans, ainsi que les travaux ont été exécutés par le soussigné, c'est-à-dire par l'Entreprise de travaux publics installée à Bordeaux et portant son nom, à la suite d'un marché, passé de gré à gré, avec le Service Vicinal. Le hourdis de chaussée a été calculé comme dalle continue sur toute la longueur du pont, avec armatures calculées d'après les tables de Griot et les exigences de la circulaire ministérielle du 20 octobre 1906, complétée par le règlement du 9 janvier 1915 exigeant un essieu de 12,6, suivi ou précédé de deux essieux de 4,2 t à 5,00 m de distance, puis au-delà d'essieux de 7,0 t tous les 5,00 m. Les entretoises, en poutre-dalles, quoique encastrées dans les poutres maîtresses, ont été calculées avec la partie libre d'entre-axe de ces poutres. Elles subissent surtout de forts efforts tranchants. Quant aux deux poutres maîtresses, elles furent schématisées en un „cadre" rigide sur deux articulations avec deux porte-à-faux. Simplifiant les calculs, on choisit une charge propre moyenne et des moments d'inertie moyens et constants pour les pieds droits et la travée centrale. Les formules simplifiées de Kleinlogel furent appliquées pour tous les cas de charge. Les moments fléchissants et les efforts tranchants, déterminés pour chaque cas aux points caractéristiques, furent combinés ensemble, ainsi que les réactions d'appui.

Les dimensions et armatures des sections rectangulaires des poutres purent alors être fixées en considérant les efforts maxima dans chacune d'elles, pour que les fatigues ne dépassent pas les limites admissibles. Compte tenu des doubles armatures, la section au milieu d'une des poutres de la travée centrale, qui est de 2,32 m sur 0,50 m avec 10 ∅ 35 en bas et 4 ∅ 25 en haut, pour un moment maximum de 226,275 tm, travaille à raison de 50 kg/cm² pour le béton et 1200 kg/cm² pour l'acier. Aux appuis, où les moments sont de l'ordre de 250 tm, ces fatigues sont plus réduites, vu les plus grandes dimensions. La réaction d'appui maximum est de 184 t. Les poussées horizontales, sur la ligne des rotules, varient de + 9,365 t à — 2,290 t, ce qui indique combien la compensation par les porte-à-faux est efficace, puisque l'angle d'oscillation

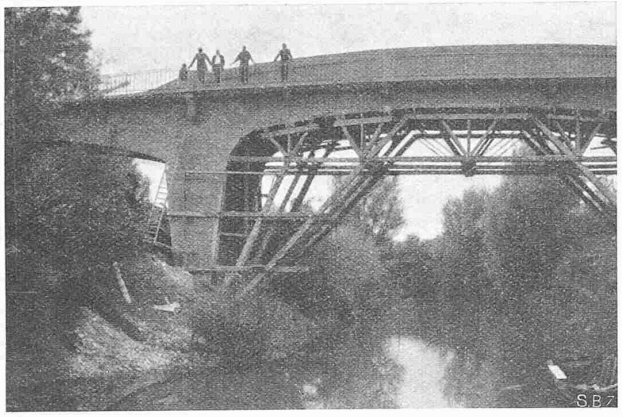


Fig. 4. Le nouveau pont de Labarthe avec son cintre.

de la résultante d'appui autour de la verticale est très petit, fixé qu'il est par le rapport de la poussée à la réaction verticale. Les armatures suivent alors la variation des efforts internes, comme il est bien visible sur le dessin de celles-ci (fig. 3).

Le cintre composé de cinq fermes, conçu en „Sprengwerk" avec une petite partie médiane en „Hängewerk" (fig. 4) put être judicieusement établi sur les deux plateformes créées dans la maçonnerie à la cote + 7,00 m.

Les cubatures de cet ouvrage se chiffrent par 206 m³ de béton et 26 t d'acier. Y compris les cintres, l'ouvrage, sans l'aménagement des abords, a coûté 180 000 frs.

Il semble bien que l'architecte peut être aussi satisfait que l'ingénieur de l'architecture de ce pont, dont les lignes s'harmonisent pleinement avec les efforts statiques dans la construction; sans lourdeur, malgré le matériau employé, l'ouvrage ne dépare pas le paysage au passage de la route sur cette calme petite rivière.

Ueber die günstigste Gestalt des vollen, gewölbten Bodens zylindrischer Kesseltrommeln gleicher Dicke und ihre Festigkeitsberechnung.

Von Dr. sc. techn. A. HUGGENBERGER, Ingenieur, Zürich,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern.

(Schluss von Seite 208.)

II. DIE GÜNSTIGSTE FORM DES GEWÖLBTEN BODENS.

Die am Kaiser-Wilhelm-Institut Düsseldorf von *Siebel* und *Körber*[1]) durchgeführten Versuche an gewölbten Böden, sowie die Versuchsergebnisse des *Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern*[2]) geben wertvolle Richtlinien für die zweckmässige Formgebung gewölbter Böden. Aus den genannten Versuchsergebnissen geht hervor, dass die *grösste Beanspruchung in der Krempe und zwar auf der Innenseite der Bodenschale* auftritt. Die Grösse des Wertes dieser Beanspruchung ist in erster Linie von der Grösse des Krempenhalbmessers abhängig, wird aber in empfindlicher Weise von der übrigen Form des Bodenmeridians bedingt. *Bach* hat schon vor einem halben Jahrhundert auf die ungünstige Wirkung eines kleinen Krempenhalbmessers hingewiesen. Die geringe Grösse des Krempenhalbmessers bedingt bei der üblichen korbbogenförmigen Bodenschale, deren Berechnungsmöglichkeit und zweckmässige Gestaltung von *Höhn* auf empirischen Wege an Hand der an der Schalenaussenseite in der Wölbung ermittelten grössten Dehnung untersucht wurde, in verschiedener Hinsicht besonders grosse Beanspruchungen.

Betrachten wir vorerst eine Schale mit stetig gekrümmter Meridiankurve, z. B. eine elliptische Bodenschale mit verschieden grossem Krümmungshalbmesser r am Ende der grossen Axe a, so lehren die Gleichungen (1) und (2) auf Seite 203, dass die Hautspannungen mit abnehmendem Krempenhalbmesser r beträchtliche Werte annehmen.[1]) Je kleiner der Krempenhalbmesser r ist, umso ausgeprägter ist das Bestreben des Schalenrandes, sich nach der Drehaxe hin zu bewegen. Je grösser aber die gegenläufige Bewegung des Randes von Boden- und Zylinderschale ist, umso grösser fallen die Unstetigkeitspannungen aus, die durch den erzwungenen stetigen Uebergang der Schalenränder bedingt werden. Die resultierenden Spannungen müssen notwendigerweise hohe Werte aufweisen, trotz der stetigen Form der Meridiankurve. Um diese wichtige Tatsache noch klarer hervorzuheben, wurde nach dem erläuterten Rechnungsverfahren für eine Anzahl Behälter gleicher Blechdicke mit elliptischer Bodenschale und verschieden grossem Krempenhalbmesser r u. a. die grösste Beanspruchung ermittelt. Die Werte sind in Abbildung 15 als Ordinate über $\psi_r = a/r$ als Abszissen eingetragen, Linienzug $\sigma'_{b\,max}$. Das Verhältnis $a/r = 1$ bezieht sich auf den Behälter mit halbkugelförmigen Böden. Von $a/r = 1$ bis $a/r = 1{,}26$ tritt die grösste Beanspruchung der Bodenschale am Rand auf und ist durch die Normalspannung σ^*_{02} gegeben. Ist $a/r > 1{,}26$, so rückt das Spannungsmaximum, das bis $a/r = 2{,}66$, durch σ_{i1} gegeben ist, vom Schalenrand ab. Da für $a/r > 2{,}66$ die Ringnormalspannung σ_{i2} an der Schaleninnenseite negativ wird, so ist für die grösste Beanspruchung nach Guest-Mohr die grösste Schubspannung, d. h. die Summe der absoluten Werte der beiden Normalspannungen massgebend, sodass die $\sigma'_{b\,max}$-Linie vom Punkte B an einen besonders steilen Verlauf aufweist.[2]) Die $\sigma'_{b\,max}$-Linie kann näherungsweise auch an Hand der Gl. (24), (26) und (27) ermittelt werden. Je grösser das Verhältnis a/r gegenüber dem Werte 2,66 ist, umso ungünstiger muss der Einfluss des Krempenhalbmessers r bewertet werden. Für die elliptische Bodenschale vom Halbaxen-

[1]) Siebel und Körber, „Versuche über die Anstrengung und Formänderung gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch innern Druck". Abhandlung Nr. 59 und 60, Verlag Stahleisen Düsseldorf, 1926.

[2]) Versuche des Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern, deren Durchführung und graphische Austragung mir oblag, siehe l. c., Seite 43 u. ff., sowie teilweise in „S. B. Z.", Bd. 91, Seite 109.

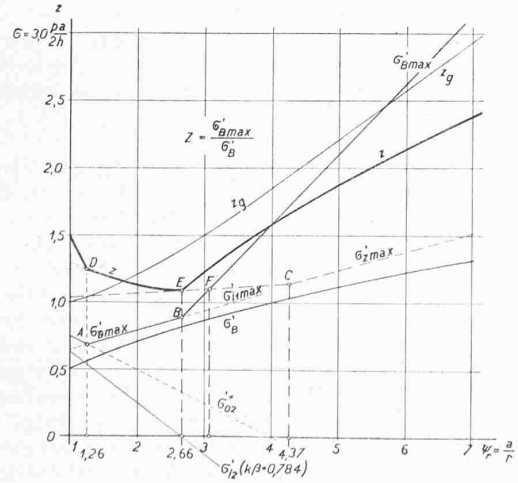


Abb. 15. Die berechneten grössten Beanspruchungen des zylindrischen Behälters gleicher Dicke mit elliptischen Böden in Abhängigkeit von a/r.

[1]) Siehe Anhang zum Jahresbericht 1923. Ueber die „Festigkeit elektrisch geschweisster Hohlkörper". Verlag Julius Springer, Berlin 1924, Abschnitt V „Abriss der Theorie über die Festigkeit von Hohlkörpern", von A. Huggenberger. S. 102 u. ff. und „Z. V. D. I." 1925, S. 159 u. ff.

[2]) Der von uns aus setzereitechnischen Gründen gewählte Index „b" ist gleichbedeutend mit dem Index „B" in den Abbildungen. Red.