

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113/114 (1939)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Nochmals das Submissionsproblem  
**Autor:** Cagianut, J.L. / Meyer, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-50526>

#### **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:** 10.01.2026

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

INHALT: Nochmals das Submissionsproblem. — Berechnung der Wandstärke von Senkbrunnen. — Ueber die Tätigkeit der Station Weissfluhjoch der Schweiz. Kommission für Schnee- und Lawinenforschung. — Primarschulhaus in Seuzach bei Winterthur. — Mitteilungen: Mitteilungen an schweizerische Inhaber italienischer Patente. Gezeiten-Kraftwerk-Projekt nach Caquot und Defour. Vom Sinn der Höhenstrasse. Ueber kultur-

technische Weganlagen im Kanton St. Gallen. Schweizer. Techniker-Verband. Das Wesen der Umlauf-Kesselwasserreinigung. Der Neubau der Gewerbeschule Bern. Arbeitszeit der Angestellten in Zürich. Der Basler Universitäts-Neubau. — Wettbewerbe: Feuerwehr- und Polizeigebäude Küsnacht-Zürich. — Nekrolog: Jules Couchebin. — Mitteilungen der Vereine.

## Band 113

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 25

## Nochmals das Submissionsproblem

Von Dr. J. L. CAGIANUT, Präs. des Schweiz. Baumeisterverbandes, Zürich

Herr Oberingenieur E. Meyer, Bern, nimmt in Nummer 8 der «Schweizerischen Bauzeitung» vom 25. Februar a. c. (Seite 91) in ausführlicher und interessanter Weise Stellung zum Artikel über das Submissionsproblem in Nummer 25 vom 17. Dezember letzten Jahres (Bd. 112, S. 301). Die Frage ist derart wichtig, dass ein nochmaliges Eintreten auf einzelne Punkte sich rechtfertigt.

Es stimmt durchaus, dass das Submissionsproblem nicht blos vom Standpunkte des Preises aus, sondern im Zusammenhang mit allen Phasen der Erstellung eines Bauwerkes betrachtet werden muss. Was der Artikelverfasser über die Anforderungen an das Projekt und die Bauausschreibung sagt, verdient im allgemeinen die vorbehaltlose Zustimmung. Der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein und der Schweizerische Baumeister-Verband haben denn auch ungefähr zehn Jahre lang daran gearbeitet, für Bauherrn, Bauleiter und Unternehmer zutreffende, klare Vertragsunterlagen zu schaffen. Das Ergebnis dieser Anstrengungen, die «Normalien für die Ausführung von Bauarbeiten», liegt seit 1911/13 vor, doch wird niemand behaupten wollen, dass man sich überall beeilt hätte, die eigenen, oft seltsam redigierten und verklausulierten Vorschriften bei Seite zu stellen. Im Hochbau werden die Normalien zwar häufig verwertet, doch nicht selten die wichtigsten Bestimmungen gestrichen, und im Tiefbau herrschen die eigenen Vorschriften vor. Die Sucht, dem Unternehmer «alle erdenklichen Risiken und andere Dinge aufzubürden», ist leider noch weitverbreitet. Sie führt dazu, dass er häufig Nachforderungen stellen oder sogar für das Ansehen der Beteiligten unrhühmliche Prozesse führen muss, um sich gegen die Auswirkungen einseitiger Vorschriften zu decken. Wo Unvollständigkeiten oder Unklarheiten im Bauvertrag vorhanden sind, ist es manchmal der Unternehmer, der sie zur Korrektur des eigenen Leichtsinnes oder der fachlichen Unfähigkeit auszunutzen versucht. Diese Misstände werden nicht behoben werden können, indem man dem Bewerber den Rat erteilt, unvollständige Submissionsunterlagen zurückzuweisen. Er ist als Arbeitnehmer regelmässig der schwächere Teil und in den heutigen Krisenzeiten ist seine Stellung im Verhältnis zum Bauherrn besonders ungünstig, sodass er sich davor hüten wird, durch meistens sehr übel aufgenommene Reklamationen seine Aussichten zu verschlechtern. Deshalb wird es namentlich von der Einsicht und von der Haltung der vergebenden Stelle abhängen, ob der Bauvertrag den billigen Ausgleich und den klaren Ausdruck der gegenseitigen Rechte und Pflichten darstellt.

Zwischen den Funktionen des Bauleiters und des Unternehmers muss ein sauberer Strich gezogen werden. Dieser soll darauf verzichten, die Aufgaben des projektierenden Ingenieurs oder Architekten übernehmen zu wollen, doch wird auch der Bauleiter daran denken müssen, dass er nicht Unternehmer ist. Die Hochhaltung dieser gesunden Trennung führt dazu, auch den Regiebetrieb, der noch immer Freunde besitzt, einzuschränken. Die schädlichen Zustände hinsichtlich der Gratsprojekte sind, soweit der Unternehmer daran beteiligt ist, meistens die Rückwirkung der unerfreulichen Konkurrenzverhältnisse, aber noch mehr hängen sie mit den gegenseitigen Beziehungen des projektierenden Architekten und Ingenieurs zusammen. Viele Klagen und Uebergriffe könnten schon beseitigt werden, wenn die beruflichen Organisationen (S. I. A., B. S. A. und S. B. V.) mehr als bisher zusammenarbeiten würden.

Ein bis auf die Einzelheiten ausgearbeitetes Projekt und klare Vertragsunterlagen sind die unerlässlichen Grundlagen der Kalkulation. Die Feststellung der Preise selber bleibt aber auch dann noch eine Kunst, die gelernt werden muss. Sie ist eine angewandte Kunst, weshalb die Vorbereitung in der Schule zur Erziehung zur richtigen Preisberechnung nicht ausreicht. Wichtig sind aber die auf den Ergebnissen der Praxis aufgebauten Untersuchungen und Leitfaden nach Art der «Kalkulation und Rechnungswesen des Baugeschäftes». Sie erstreben ein einheitliches Berechnungssystem, frei von Pedanterie und im Einklang mit der Erfahrung. Der praktische Einfluss solcher Arbeiten im Sinne der Abklärung war bisher leider ge-

ring. Die vergebenden Stellen benutzen sie selten. Die Beurteilung der Preise erfolgt noch stark gefühlsmässig, unter dem Einflusse der billigsten Offerte oder mit unvollständigem und unzutreffendem Vergleichsmaterial, anstatt nach unvoreingemachter, analytischer Methode. Solange es aber nicht gelingt, sich freizumachen von der falschen Grundeinstellung, dass der niedrige Preis der Ausgangspunkt für die Beurteilung der übrigen Angebote bildet, wird die Feststellung des richtigen Preises immer mit untauglichen Mitteln unternommen. Deswegen kann es so häufig vorkommen, dass für die gleiche Leistung je nach der Situation die verschiedensten Preise als richtig angenommen werden, sogar im Widerspruch zum eigenen Voranschlag.

Wie jede konstruktive Arbeit, unterliegt die Preisbildung im Baugewerbe bestimmten, natürlichen Gesetzen, die den Preis in entscheidender Weise beeinflussen. Es bestehen sichere, für jedermann erkennbare Grundlagen; nur hinsichtlich ihrer Auswertung sind Differenzen möglich. Sie sind bei normalen Arbeiten heute sehr gering und wachsen mit der Eigenart und Seltenheit der Aufgabe. Die Unterschiede können persönlicher Art sein (Fähigkeit, Erfahrung, Einrichtungen) oder sie beruhen auf nicht vorauszubestimmenden Ereignissen (Witterung, Bodengestaltung, Aenderung der Arbeitsbedingungen, der Materialpreise und Verhalten der Bauaufsicht). Man kann deshalb wohl sagen, dass es für Bauarbeiten keinen zum voraus genau feststehenden Preis gibt. Einen solchen gibt es überhaupt nicht für menschliche Leistungen, obwohl zahlreiche feste Tarife und Preise bestehen, die ohne Widerspruch hingenommen werden und deren Nutzniesser sich dagegen verwahren würden, wenn man ihre Massnahmen als «Mätzchen und Machenschaften» bezeichnen wollte. Es darf aber auch behauptet werden, dass bei den meisten Bauarbeiten der richtige Preis mit grösster Wahrscheinlichkeit berechnet werden kann.

Herr Oberingenieur Meyer möchte diese Aufgabe dem Einzelnen überlassen, doch beschränkt er den Kreis auf «wirkliche» Unternehmer. Wären die Arbeiten im Baugewerbe daran vergeben worden, so hätten wir heute bessere Zustände im Submissionswesen. Bestimmend für den Zuschlag war aber in der Regel nicht die Qualität, sondern der billige Preis. Die Berufsverbände haben zwar grosse Opfer für die berufliche Erziehung gebracht und heute mit der Einführung der Meisterstitel dem Bauherrn die Auswahl nach Qualität leicht gemacht. Diese Bemühungen finden wohl bei festlichen Gelegenheiten Lob und Anerkennung, doch in der Praxis nehmen die meisten Bauherren noch jetzt nicht viel Rücksicht darauf.

Das geringe Interesse auf Seiten der Bauherren für die wirkliche Sanierung der Submissionsverhältnisse hat die Berufsverbände gezwungen, sich um die Preisbildung zu bekümmern, weil eben kein anderes, ordnendes Organ da war, diese Aufgabe zu übernehmen. Sie konnten die vorhandenen Missstände nur durch Herstellung einer gewissen Ordnung bekämpfen, und diese setzt die Zusammenarbeit der Berufsangehörigen voraus. Wie soll sie sonst erfolgen? Wer die Preisbildung im Baugewerbe allein auf das freie Spiel der Kräfte abstellen will, kann nicht gleichzeitig das Vorhandensein von Auswüchsen zugeben und für ihre Beseitigung eintreten; alle Erfahrungen der Vergangenheit beweisen, dass gerade das alte System zu den unerfreulichen Zuständen geführt hat. Diese Situation führte dann zwangsläufig zur gemeinsamen Aussprache und zur Aufstellung von Ordnungsvorschriften.

Die Zusammenarbeit soll nicht zur Einstellung der eigenen Kalkulation oder gar zur Aufgabe der eigenen Persönlichkeit führen. Wohl sind gewisse Einschränkungen damit verbunden, doch wäre die Bekämpfung ohne sie wirkungslos. Es kommt nur darauf an, dass von keiner Seite die grösseren, allgemeinen Interessen verletzt werden. Die politische und wirtschaftliche Freiheit ist mit Rücksicht auf diese allgemeinen Interessen schon vielfach eingeschränkt worden; unsere Gesetzgebung kennt auch den Begriff des unlauteren Wettbewerbes, der unter Strafe gestellt wird. Die betreffenden Bestimmungen finden aber keine Anwendung auf den Wettbewerb im Baugewerbe; umso notwendiger ist deshalb hier die Selbsthilfe. Es lässt sich nicht bestreiten, dass in ihr auch Gefahrmomente liegen: Die Möglichkeit der Schematisierung oder Ueberreibung. Ob solche

Folgen auch wirklich eintreten, hängt wesentlich ab von der Art dieser Selbsthilfe und vom Geiste, der die Durchführung leitet. Entscheidend dürfen aber die Befürchtungen nicht sein, wenn man ernstlich an eine Beseitigung der unbestreitbaren Misstände im Submissionswesen herantreten will, wozu heute alle Welt wenigstens in der Theorie sich bereit erklärt.

Wer sich über diese Fragen ein objektives Urteil bilden will, muss eine genaue Kenntnis der Preisbildung im Baugewerbe und der bisher getroffenen Massnahmen der Berufsverbände besitzen. Diese fehlt noch vielfach, die Wiederholung von Schlagworten, wovon auch die sonst bemerkenswerten Ausführungen von Oberingenieur Meyer nicht vollständig frei sind, genügt doch keineswegs zur befriedigenden Abklärung des schwierigen Problems. Wir haben darauf hingewiesen, dass die Grundelemente der Preisbildung, Lohn und Materialien, für alle Bewerber auf der gleichen Ebene liegen und nur in ihrer Auswirkung durch persönliche oder vorher unbestimmbare Faktoren beeinflusst werden. Diese sind ebenfalls für alle Konkurrenten gleich, sodass nur der persönliche Einfluss bleibt, der nicht auszuschalten ist, dem aber, gemessen an der Gesamtsumme, je nach Art der Arbeit meistens enge Grenzen gezogen sind. Der Vorteil der besonders qualifizierten Arbeiter fällt heute schon wegen der Vorschriften der Arbeitsämter dahin, wird aber auch bei Freigabe des Arbeitsmarktes nur ausnahmsweise vorhanden sein. Das selbe gilt im allgemeinen auch für das Inventar, das jetzt, soweit es sich um normale Werkzeuge und Einrichtungen handelt, allen Unternehmern zur Verfügung steht. Der Besitz von eigenem, gut erhaltenem und amortisiertem Inventar verschafft einen Vorteil, doch wird er meistens stark überschätzt. Wer vollständig abgeschriebenes Inventar unentgeltlich dem Bauherrn zur Verfügung stellt, bringt diesem ein Geschenk und täuscht sich selber, weil dieses Material sich abnutzt und deshalb wieder repariert oder gänzlich erneuert werden muss. Für die gewöhnlichen Bauarbeiten steht auch der Fähigkeit des Unternehmers, durch zweckmässige Organisation sich einen Vorsprung vor den Konkurrenten zu sichern, nur ein beschränkter Raum zur Verfügung. Wer das Bild der Vergangenheit mit den grossen Differenzen vor Augen hat und es als eine natürliche Erscheinung ansieht, vergisst, dass die Zahl der tüchtigen Unternehmer infolge der besseren Bildungsmöglichkeiten ständig zunimmt, sodass heute im Normalfall ein erheblicher Teil der Submittenten für die Arbeiten qualifiziert erscheint. Leider zeigen aber die Konkurrenzresultate, dass in der Regel die gleiche Unternehmung bald oben, bald unten in der Reihenfolge steht und zwar ebenfalls dann, wenn sie eine ernste Offerte stellen und nicht bloss acte de présence machen will. Darf man angesichts dieser Realität sich weiterhin mit der bequemen Lösung zufriedenstellen, der wirkliche Unternehmer sei schon in der Lage, seinen Preis allein zu rechnen? Gewiss ist ein bedeutender Teil der Bewerber dazu imstande, doch machen es lange nicht alle oder wenigstens nicht immer und zwar aus den verschiedensten Gründen, auf die hier nicht näher eingetreten werden soll. Die vergebende Behörde steht angesichts dieser Lage so recht am Berge, was den Leiter einer grossen Landesverwaltung zur Aufforderung veranlasste: «Sorgen Sie dafür, dass diese grossen Differenzen verschwinden.»

Sie abzuklären, ist die Aufgabe der Berechnungsstellen der Berufsverbände. Wenn sie sich zusammensetzen aus Fachleuten mit theoretischen und praktischen Kenntnissen, die im Besitze eines reichen Materials an Nachkalkulationen sind und jede Arbeit selbständig und gründlich berechnen, wird man wenigstens zur Zeit kein besseres System finden. Die Berechnungsstelle der Vereinigung schweizerischer Tiefbauunternehmer z. B. erfüllt diese Bedingungen als Beratungsorgan. Sie arbeitet auch nicht allein, sondern jeder Bewerber muss die eigenen Preise vor der Interessentenversammlung einreichen und diese entscheidet dann endgültig. Auch diese Aussprachen sind nicht frei von Menschlichkeit, doch beweist die auf Seite 302 von Bd. 112 veröffentlichte Graphik, dass die Abklärung in der Regel ihren Zweck erreicht. Diejenigen Vertreter der Bauherren, die solchen Besprechungen beiwohnten, werden wohl ausnahmslos bezeugen, dass das Bestreben nach ernster und sachlicher Kalkulation vorhanden ist. Die Fähigkeit des Rechnens wird so gefördert und nicht gefährdet; eher wird der Berechnungsstelle und der gemeinsamen Aussprache vorgeworfen, der Unwissende und Unerfahrene lerne zuviel bei diesem System. Man musste aber dazu greifen, weil bei der Vergebung in der Regel nicht die Unternehmer, sondern die Preise einander gegenübergestellt werden.

Das Ventil gegen den Missbrauch bildet die Pflicht der Berechnungsstelle, die Preise gegenüber der vergebenden Behörde

zu rechtfertigen. Dieses Verfahren ist zweckmässig und vernünftig; es zwingt den Bauherrn zur sorgfältigen Prüfung, überlässt aber ihm den letzten Entscheid. Er befindet sich also keineswegs in der Defensive und braucht auch nicht weitere Hilfe, es sei denn einen Schutz gegen andere Einflüsse, die weit mächtiger sind als der Berufsverband. Des letztgenannten Macht ist sehr beschränkt; er darf überdies auch seine Politik nicht allein auf Machtfaktoren aufbauen, soll er seine wichtige Mission im Wirtschaftsleben erfüllen. Deshalb stellt z. B. die Vereinigung schweizerischer Tiefbauer es den Mitgliedern frei, an den gemeinschaftlichen Preisberechnungen sich zu beteiligen oder nicht. Sie verpflichtet aber denjenigen, der mitmachte, die gefassten Beschlüsse zu halten, was doch ein Gebot von Treu und Glauben und nicht eine «unmoralische» Vorschrift ist. Ebenso zulässig ist es, wenn der Schweizerische Baumeisterverband für seine Mitglieder, die mehr als 80 % der Zementproduktion verarbeiten, eine kleine Differenzierung der Preise gegenüber anderen Abnehmern anstrebt. Das von Herrn Meyer beanstandete Abkommen, das ungezählten anderen Vereinbarungen auf den verschiedensten Gebieten entspricht, ist übrigens bloss die Wiederherstellung eines früheren Zustandes und bringt praktisch selbst für die grössten Verwaltungen nur ganz geringfügige Änderungen. Es gestattet aber, einzelne Missstände im Submissionswesen wirksam zu bekämpfen.

Die Ordnung im Baugewerbe, soweit sie den Bauherrn, den Bauleiter und den Unternehmer betrifft, hängt von ihrer vernünftigen Zusammenarbeit ab. Sie setzt gegenseitiges Verständnis und gerechte Rücksichtnahme auf die beiderseitigen Interessen voraus. Die Berufsorganisationen sind die natürlichen Stützen dieser Ordnung. Ihre Grundlagen sind in der Hauptsache schon da: Die Normalien und viele Submissionsordnungen, die auch das Verfahren vorschreiben. Es fehlt mehr an ihrer konsequenter Anwendung, die allerdings die Abkehr von bisherigen Methoden verlangt. Diese Änderung mag allen Beteiligten manchmal schwer fallen, aber ohne gründliche Sinnesänderung wird das schwer kranke Baugewerbe nicht gesund; die letzte Hochkonjunktur hat gezeigt, dass selbst der höchste Beschäftigungsgrad allein diese inneren Schäden nicht zu beseitigen vermochte.

### Erwiderung

Eine weitere eingehende Diskussion der Angelegenheit in der Öffentlichkeit kann der Sache kaum mehr wesentlich dienen. Es bedarf gemeinsamer Arbeit der Bauherrschaften und Schutzverbände der Unternehmer, um die kritisierten Zustände sukzessive zu verbessern. Auf einzelne Punkte der Ausführungen von Herrn Dr. Cagianut möchte ich aber doch noch kurz erwiedern.

Dass die Vorschriften und Normalien S. I. A. verhältnismässig wenig verwendet werden, hat seine Ursache darin, dass die Bauherrschaften bei deren Ausarbeitung viel zu wenig Gelegenheit haben, ihre Interessen zu wahren. Der S. I. A. hat Unternehmer und Beamte, Selbsterwerbende und Angestellte, aber keine grossen Bauherrschaften als Mitglieder, und die Unternehmer und andere Berufsschutzverbände haben es bisher mit Geschick verstanden, in den Kommissionen für die Bearbeitung solcher Normen die ausschlaggebende Führung zu bekommen, obwohl diese Normen vor Inkraftsetzung den Interessenverbänden, nicht aber den Bauherrschaften noch zur besondern Genehmigung unterbreitet werden (z. B. Tiefbau-Normen, Honorar-Normen u. a. m.).

In Bezug auf die Kalkulation ist vom Grundsatz auszugehen, dass der einzelne Unternehmer in erster Linie berufen ist, den für die Ausführung seiner Arbeit erforderlichen Preis zu berechnen. Anderseits soll die Bauherrschaft, bzw. deren Sachverständiger mindestens in der Lage sein, unter den Offerten diejenige herauszurechnen, die eine sachgemäss Ausführung garantiert zu den billigsten, angemessenen Preisen. Wenn ein «Leiter einer grossen Landesverwaltung» Herrn Dr. Cagianut gegenüber verlangt «Sorgen Sie dafür, dass diese grossen Differenzen verschwinden», so handelt es sich kaum um einen Sachverständigen, oder dann um einen solchen, der es gern bequem hat.

Die Möglichkeit grosser Preisdifferenzen bestand nicht nur in der Vergangenheit, sie ist auch heute durchaus am Platze. Man braucht nur an einen etwas komplizierten Tiefbau zu denken mit den verschiedensten Möglichkeiten der Ausführung und wird ohne weiteres zugeben müssen, dass ein erfahrener, hiefür eingerichteter, erfahrerischer Unternehmer ganz andere Preise anbieten kann als ein solcher, der die zweckmässigste Bauweise und die angemessenen Preise erst während der gemeinsamen Kalkulation erfährt. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, dass zufälligerweise der wenig erfahrene Unternehmer nachher durch das Los ermächtigt wird, die billigste Offerte einzureichen.

Heute kann jedes Mitglied des Baumeisterverbandes auf Grund irgend einer Preisbestimmung sich Zutritt verschaffen zur gemeinsamen Kalkulation und anderseits kann dort ein erfahrener Unternehmer unter Umständen verpflichtet werden, entgegen seinem bessern Wissen bestimmte Preise zu offerieren, die ihn veranlasst hätten, an der gemeinsamen Berechnung nicht teilzunehmen, wenn er den Ausgang hätte voraussehen können; dies und das von Dr. Cagianut erwähnte «bloss acte de présence machen» halte ich nach wie vor für unmoralisch.

Das Abkommen betr. Zementpreiszuschlag für Verwaltungen und Private ist finanziell und praktisch ein ganz untaugliches Mittel, um die Regiearbeiten zu verhindern oder auch nur zu verringern. Zu beanstanden sind nicht nur die 20 Fr. Zuschlag pro 10 t an die Verwaltungen und die ganz unzulässige Weigerung der Handelsgenossenschaft, ihren Mitgliedern hiefür die statutarische Vergütung auszurichten, sondern auch die Art und Weise wie dabei vorgegangen wurde. Die Mitteilung an die Verwaltungen vom September 1938 war so abgefasst, dass diese im guten Glauben waren, der Preisaufschlag sei ein allgemeiner, und dass sie nur durch Zufall erfahren konnten, dass nur sie davon betroffen wurden.

Alle diese Dinge erwähne ich als Beispiele, die eine erspiessliche Zusammenarbeit erschweren und Misstrauen erwecken. Herr Dr. Cagianut verlangt in seinem ersten Artikel ganz richtig «Offenheit und Wahrheit» im gegenseitigen Verkehr, wiederholt diese Forderung aber leider in seiner vorliegenden Erwiderung nicht mehr<sup>1)</sup>. Er vertritt als Präsident des Baumeisterverbandes, der Handelsgenossenschaft u. a. m. begreiflicherweise die Interessen dieser Verbände. Es bleibt zu wünschen, dass sich die Bauherrschaften in absehbarer Zeit endlich auch zusammenschliessen, um ihre Erfahrungen auszutauschen und ihre Interessen besser und einheitlicher vertreten zu können.

E. Meyer.

## Berechnung der Wandstärke von Senkbrunnen

Zuschrift an die Redaktion der «SBZ»

Zu dem in Ihrer Zeitschrift vom 22. April d. J. unter diesem Titel erschienenen Artikel von Dr. Ing. J. Pietrkowski, Haifa, möchte ich folgendes bemerken:

1. Grösse des Erddruckes. Bei der Festsetzung der Grösse des Erddruckes können die massgebenden Konstanten (Raumgewicht, Böschungswinkel und Reibungswinkel) so gewählt werden, dass der spezifische Erddruck  $e$  auf die lotrechte Wand in einer bestimmten Tiefe  $h$  unter der Erdoberfläche halb so gross ist wie der Druck auf ein horizontales Flächenelement in der selben Tiefe. Bei Vernachlässigung der Reibung zwischen Wand und Erde z. B. berechnet sich der spezifische Erddruck in der Tiefe  $h$  nach der bekannten Formel:

$$e = \gamma h \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

worin  $\gamma$  das Raumgewicht und  $\varphi$  den natürlichen Böschungswinkel des Erdmaterials bedeuten. Durch entsprechende Variation in der Wahl der beiden veränderlichen Grössen  $\gamma$  und  $\varphi$ , z. B.  $\gamma = 1,85 \text{ t/m}^3$  und  $\varphi = 35^\circ$ , kann erreicht werden, dass  $e = 0,5 h$  wird, wie der Verfasser in seinem Beispiel für  $h = 12 \text{ m}$  berechnet, wo er für  $e_{\max} = 6 \text{ t/m}^2$  erhält. Gegen diese Annahme lässt sich mit Rücksicht auf die gestellte Aufgabe praktisch nichts einwenden, dagegen ist nicht ersichtlich, wie der Verfasser dazu kommt, den Druck  $p$  auf ein beliebiges Ringelement von 1 m Höhe  $p = 0,67 e \text{ t/m}^2$  zu setzen.

2. Integration des Ausdrückes  $\int M_x ds$

$$M_x = M_0 + \frac{R}{2} (r - r \cos \varphi) - \frac{p(r - r \cos \varphi)^2}{2}$$

mit  $\frac{R}{2} = pr$  folgt:

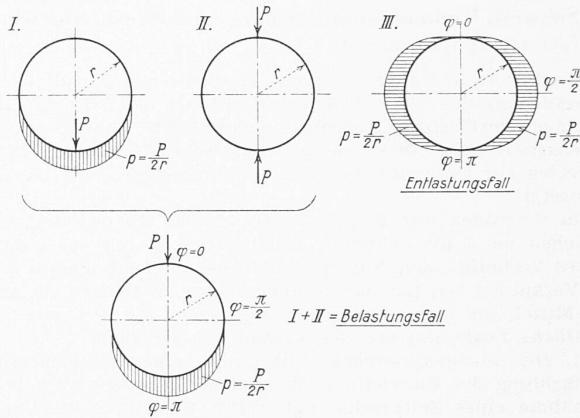
$$\begin{aligned} M_x &= M_0 + pr^2 (1 - \cos \varphi) - \frac{pr^2}{2} (1 - \cos \varphi)^2 \\ &= M_0 + \frac{1}{2} pr^2 (2 - 2 \cos \varphi - 1 + 2 \cos \varphi - \cos^2 \varphi) \\ &= M_0 + \frac{1}{2} pr^2 (1 - \cos^2 \varphi) = M_0 + \frac{1}{2} pr^2 \sin^2 \varphi \\ \int M_x ds &= \int M_x r d\varphi = r \int M_x d\varphi = 0 \\ \int_0^{\frac{\pi}{2}} M_x d\varphi &= \left[ M_0 \varphi + \frac{1}{2} pr^2 \left( \frac{\varphi}{2} - \frac{1}{2} \sin \varphi \cos \varphi \right) \right]_0^{\frac{\pi}{2}} \\ &= M_0 \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} pr^2 \frac{1}{2} \frac{\pi}{2} = 0 \end{aligned}$$

<sup>1)</sup> Offenbar wollte Dr. Cagianut angesichts der Zustimmung von Oberingenieur Meyer hierauf nicht mehr zurückkommen.

$$\begin{aligned} \text{woraus } M_0 &= -\frac{1}{4} pr^2 & M_s = M_{\frac{\pi}{2}} &= +\frac{1}{4} pr^2 \\ \text{allgemein: } M_x &= -\frac{1}{4} pr^2 (1 - 2 \sin^2 \varphi) = -\frac{1}{4} pr^2 (\cos 2 \varphi) \end{aligned}$$

Der Verfasser J. P. erhält für das Kämpfermoment  $M_0 = -0,18 pr^2$  und für das Scheitelmoment  $M_s = +0,32 pr^2$  und drückt die Ansicht aus, dass zur Aufnahme des negativen Momentes eine (äussere) Ringarmierung angeordnet werden könne, die gleich der Hälfte der (innern) positiven sei, während nach dem vorliegenden Ergebnis (immer unter der Annahme eines gleichmässig verteilten axensymmetrischen Erddruckes) die innere und die äussere Ringarmierung gleich stark und zwar für  $M = 0,25 pr^2$  zu bemessen wären.

3. Die selbe Aufgabe ist unter einer andern Belastungsannahme im «Gesundheits-Ingenieur» vom 18. Dezember 1937, Seite 774 bis 779, behandelt worden unter dem Titel: «Die Schacht- und Brunnenringe aus Beton und Eisenbeton», von städt. Oberbaurat Heinr. Keppner, München. In diesem Artikel sind folgende drei Belastungsfälle superponiert:



Darnach ergeben sich in den Achtelpunkten des Kreisringes folgende Biegungsmomente, ausgedrückt in  $pr^2$ :

| Belastungs-Fall | Scheitel<br>$\varphi = 0$ | $\varphi = \frac{\pi}{4}$ | $\varphi = \frac{\pi}{2}$ | $\varphi = \frac{3\pi}{4}$ | Sohle<br>$\varphi = \pi$ |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| I               | -0,0494                   | -0,0183                   | +0,0567                   | -0,0612                    | -0,3372                  |
| II              | +0,6366                   | -0,0176                   | -0,3634                   | -0,0176                    | +0,6366                  |
| I + II          | +0,5872                   | -0,0359                   | -0,3067                   | -0,0788                    | +0,2994                  |
| III             | -0,2500                   | 0,0000                    | +0,2500                   | 0,0000                     | -0,2500                  |
| I + II + III    | +0,3372                   | -0,0359                   | -0,0567                   | -0,0788                    | +0,0494                  |

Nach diesen Annahmen müsste die Innenarmierung für das Moment  $M_s = +0,337 pr^2$  dimensioniert werden. Die Aussenarmierung beträgt theoretisch nur etwa den 4. Teil der Innenarmierung; praktisch wird man sie für den normalen Belastungsfall, d. h. mit  $M_0 = -0,250 pr^2$  bemessen, wodurch die Innenarmierung eine Stärke von etwa 70 bis 75% der Aussenarmierung erhält.

Neuwelt bei Basel, 1. Mai 1939.

E. Frauenfelder, Dipl. Ing. E. T. H.

### Entgegnung auf die Zuschrift von Dipl. Ing. E. Frauenfelder

1. Der auf die Zylinderwand wirkende Erddruck ist in gleicher Weise mit dem Abminderungskoeffizienten 0,67 multipliziert worden, wie es bei Winddruck üblich ist. Dieser Koeffizient gilt nur für den Gesamtdruck, während der Druck im einzelnen nach der Mitte zu steigt. Dieser Umstand ist bei der weiteren Rechnung berücksichtigt worden.

2. Bei der Exzerpierung und Kondensierung meiner zunächst viel umständlicheren Rechnung sind mir einige Unklarheiten unterlaufen, für deren Auffinden ich Herrn F. danke. Wesentlich ist, dass in meinem Ansatz die Bedingung enthalten war, dass das Verhältnis zwischen negativem und positivem Moment das selbe sein sollte wie bei einem Angriff einer Einzellast in der Mitte, eben um die Konzentrierung des Erddrucks nach der Mitte hin zu berücksichtigen. Ich habe bei Festhaltung der absoluten Momentensumme  $M_k + M_s = 0,5 pr^2$ , die bei mir die gleiche ist wie bei den von Herrn F. errechneten Werten, die Schlusslinie um das erforderliche Mass gehoben. Als Deckung für dieses Vorgehen konnte ich mich auch mit auf die englischen Eisenbeton-