

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 55/56 (1910)
Heft: 23

Sonstiges

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: 03.02.2026

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

damals mit noch grösserem Aufwand an Geduld und Mühe verbunden war als heutzutage. Sein friedfertiger Charakter hielt allen Widerwärtigkeiten Stand und sein erfolgreiches Wirken erwarb ihm in hohem Masse das Vertrauen seiner Mitbürger, die seinen Rat und Hilfe vielfach, durch Entsendung in den Grossen Rat, durch Berufung in richterliche Aemter usw. in Anspruch nahmen. Vor 10 Jahren ist Friedrich Luder nach Burgdorf übergesiedelt, wo ihm das Amt eines Stadtgeometers übertragen wurde, das er bis zu seinem 70. Jahre besorgt hat. Die herzlichen Nachrufe aus den Kreisen, in denen und für die er gewirkt hat, bezeugen, welch hoher Achtung und Sympathie er sich erfreute.

† Ed. Locher-Freuler. Bei Redaktionschluss erreicht uns die Trauerkunde von dem in der Nacht vom 1. auf den 2. Juni erfolgten Ableben von Oberst Dr. Ed. Locher, der sich im Spital zum roten Kreuz in Zürich einer Operation unterziehen musste. Wir konnten ihm vor kurzem noch zum 70. Geburtstage die Glückwünsche seiner schweizerischen Kollegen darbringen,¹⁾ die nun trauernd mit uns an der Bahre des verdienten Mannes stehen!

† E. Steinlin. Zu Schopfheim im Wiesental ist am 7. Mai in seinem 62. Lebensjahr Direktor E. Steinlin gestorben. Wir gedenken in nächster Nummer einen Lebensabriß mit Bild des zur Ruhe gegangenen Kollegen zu bringen.

Korrespondenz.

Der Artikel von Dr.-Ing. Max Ritter auf Seite 197 lfd. Bandes hat Herrn Professor Otto Mohr in Dresden zu nachstehender Einwendung veranlasst, die wir, übungsgemäss gleichzeitig mit der Erwiderung des Herrn Dr. Max Ritter, zum Abdruck bringen:

Zur Theorie des Erddruckes auf Stützmauern.

Von Professor Otto Mohr, Dresden.

Die Abhandlung über Erddruck in Nr. 15 dieser Zeitschrift veranlasst mich zu folgenden Bemerkungen. Bei Betrachtung des Gleichgewichtes eines kohäsionslosen Erdkörpers, der von einer Mauer gestützt und oben durch eine Ebene begrenzt ist, geht Rankine von der Voraussetzung aus, dass alle Erdteilchen, die in einer zur Oberfläche parallelen Ebene liegen, in demselben Spannungszustande sich befinden, d. h. die Hauptspannungen dieser Punkte stimmen nach Grösse und Richtung überein. Hieraus wird geschlossen, dass bei Störung des Gleichgewichtes alle Punkte des gestützten Erdkörpers gleichzeitig in den Grenzzustand eintreten. In diesem Grenzzustand des Gleichgewichtes ist bei wagerechter Oberfläche in jedem Punkte die erste Hauptspannung lotrecht und von der Grösse $y\gamma$, die zweite wagrecht und von der Grösse $y\gamma\tg^2(45^\circ - \frac{\varrho}{2})$, wenn die Bezeichnungen der obigen Abhandlung beibehalten werden. Die Gleitflächen sind eben und gegen die Lotrechte um $(45^\circ - \frac{\varrho}{2})$ geneigt. Selbstverständlich ist die Voraussetzung von Rankine nicht notwendig; denn zur Störung des Gleichgewichtes genügt es, wenn nur die Erdteilchen einer dünnen Gleitschicht in den Grenzzustand eintreten, während alle übrigen Teile des Erdkörpers diese Grenze nicht erreichen. Wäre die durch den Fusspunkt der Mauer gehende Gleitschicht bekannt, so könnte der Wanddruck nach Grösse und Lage bestimmt werden. Sie ist jedoch nicht bekannt, und man hat bis jetzt kein Mittel gefunden, ihre Lage zu bestimmen. Um diese Schwierigkeit zu umgehen, werden in der genannten Abhandlung zwei Annahmen gemacht, die in ihren Folgerungen einander widersprechen und daher nicht zulässig sind. Erstens wird mit Rankine vorausgesetzt, dass alle Punkte des gestützten Erdkörpers im Grenzzustand sich befinden, und hieraus wird richtig gefolgt, dass der Angriffspunkt C des resultierenden Wanddruckes E um AC gleich $\frac{1}{3}AB$ vom Fusspunkte A entfernt liegt. Zweitens wird angenommen, dass ausser dem von Rankine nachgewiesenen Grenzzustand noch ein anderer möglich ist, bei dem die Richtungslinie der ersten Hauptspannung nicht von der lotrechten Geraden, sondern von irgend

einer durch den Fusspunkt A gehenden Kurve AH gebildet wird. Die Unzulässigkeit dieser Annahme ergibt sich aus den Bedingungen des Gleichgewichtes des Erdkörpers ABH. Der durch den Punkt C gehende Wanddruck E resultiert aus dem Erddruck P gegen die Fläche AH und dem Gewichte G des Erdkörpers ABH. Die Flächenelemente ds der Fläche AH nehmen Normaldrücke auf:

$$dP = p \, ds = y \gamma \tg^2(45^\circ - \frac{\varrho}{2}) \, ds,$$

die nach Grösse und Richtung übereinstimmen mit den Drücken einer Flüssigkeit vom spezifischen Gewichte $\gamma \tg^2(45^\circ - \frac{\varrho}{2})$, deren Oberfläche mit BH zusammenfällt. Das Gewicht G des Erdkörpers ABH kann zerlegt werden in zwei Teile von den Grössen

$$G_1 = G \tg^2(45^\circ - \frac{\varrho}{2}) \text{ und } G_2 = G(1 - \tg^2[45^\circ - \frac{\varrho}{2}]).$$

Nach hydrostatischen Regeln geht die Resultante R der beiden Kräfte P und G₁ durch den Punkt C. Das Gleichgewicht des Erdkörpers ABH ist also nur dann möglich, wenn auch die Kraft G₂ durch jenen Punkt geht, d. h. wenn der Schwerpunkt S des Erdkörpers ABH lotrecht über dem Punkte C liegt. Diese Bedingung wird, wenn man von Titteleien absiehen will, nur erfüllt durch den von Rankine nachgewiesenen Gleichgewichtszustand. Weitere Erörterungen über den vorliegenden Gegenstand findet man in meinem Buche: *Abhandlungen aus dem Gebiete der technischen Mechanik*, Seite 220 und in der *Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen*, 1907, Seite 442.

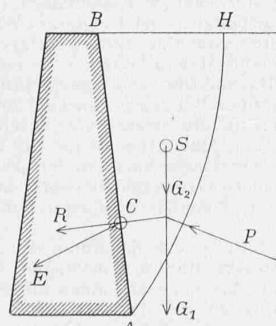
Erwiderung

von Dr.-Ing. Max Ritter, Zürich.

Rankine betrachtete bei Aufstellung seiner Erddrucktheorie einen gleichartigen, seitlich unbegrenzten Erdkörper und zog den Schluss, dass bei Störung des Gleichgewichtes alle Punkte gleichzeitig in den untern Grenzzustand eintreten. Diese Ueberlegung, der sich Herr Prof. Mohr anschliesst, stützt sich auf die Voraussetzung, dass der Grenzzustand des Gleichgewichtes aus einer Gleichgewichtslage hervorgehe und misst den Erddruck in dem Zeitpunkt, wo diese Gleichgewichtslage eben gestört wird. Nach meiner Ansicht ist diese Voraussetzung unzutreffend und der obige Gedankengang höchst bedenklich. Denn eine frisch angeschüttete Erdmasse steht zunächst nicht im Gleichgewicht, sondern sie „setzt“ sich längere Zeit und bewegt sich außerdem unter dem Einflusse der nachgebenden Stützmauer, und wenn sie schliesslich ins Gleichgewicht gelangt, ist der Reibungswiderstand in allen Punkten längst erschöpft. Der Grenzzustand des Gleichgewichtes entsteht darnach mit dem Zeitpunkte, wo die Bewegung der Erdmasse eben zum Stillstand gelangt, und nicht kurz vor Störung einer Gleichgewichtslage, wie die obige Schlussfolgerung Rankines voraussetzt. Um die Störung einer Gleichgewichtslage handelt es sich in meiner Abhandlung gar nicht, sondern es handelt sich um einen Erdkörper, der eben das Gleichgewicht erreicht hat und dessen Schub auf die Stützmauer bestimmt werden soll (vergl. die drei ersten Sätze meiner Abhandlung).

Mit der obigen Feststellung ist auch der Umkehrung der Rankine'schen Schlussfolgerung der Boden entzogen, an die Herr Prof. Mohr gedacht hat, und die aussagt, dass mit der Voraussetzung des Grenzzustandes des Gleichgewichtes der Spannungszustand des gleichartigen, seitlich unbegrenzten Erdkörpers verknüpft werden müsse. Das ist durchaus irrtümlich; vielmehr sind zahllose unsymmetrische Spannungszustände mit meiner Voraussetzung Nr. 4 verträglich, eben alle, für welche die bereits Rankine bekannte Beziehung (9) zutrifft. Die Gleitflächen dieser Spannungszustände sind im allgemeinen gekrümmt und einander nicht kongruent und ebenso die Flächen, in denen die Hauptspannungen wirken.

Die Voraussetzung des untern Grenzzustandes des Gleichgewichtes reicht durchaus nicht hin, um den Erddruck nach Grösse und Lage zu berechnen. Dass der Angriffspunkt C des Erddruckes im untern Drittel der Wand liege, ist nicht notwendig und würde in der Tat nur dann zutreffen, wenn die Gleitflächen einander ähnlich wären. Ich habe dies letztere aber nicht „richtig gefolgt“, wie Herr Prof. Mohr sagt, sondern nur eingangs bemerkt: „Es ist wahrscheinlich, dass die Gleitflächen einander annähernd ähnlich sind etc.“ Die obenstehende Ueberlegung von Herrn Prof. Mohr lehrt nun, dass meine Vermutung nicht zutreffend war. Der Erddruck geht natürlich durch den Schnittpunkt von G und P und darnach im allgemeinen nicht genau durch den untern Drittel der



¹⁾ Seite 70 dieses Bandes.

Wand. Immerhin liegt der Punkt C sehr nahe am untern Dritteil¹⁾ und kann praktisch ohne Bedenken dorthin verlegt werden. Gegen die Zulässigkeit meiner Voraussetzungen beweisen die Bemerkungen von Herrn Prof. Mohr absolut nichts. Für die Behauptung, dass der Rankine'sche Spannungszustand vorliegen müsse, fehlt jede Begründung.

Was den Winkel ω anbetrifft, so ist an seine Berechnung überhaupt nicht zu denken, ohne auf die Formänderung der Erdmasse Rücksicht zu nehmen, wozu aber unsere gegenwärtigen Kenntnisse nicht ausreichen. Natürlich kann man den Winkel ω berechnen, wenn man dafür anderweitige, willkürliche Annahmen trifft, z. B. die naive Annahme von Rankine, der Spannungszustand in der Nähe der Stützmauer sei identisch mit dem Spannungszustand in einem seitlich unbegrenzten Erdkörper. Man erhält dann für den Winkel ω Werte, die mit den Erddruckversuchen von Müller-Breslau und Engesser, sowie auch mit dem natürlichen Empfinden in Widerspruch stehen. Es widerspricht dem natürlichen Empfinden, dass bei wagrechtem Gelände der Erddruck auf eine lotrechte Wand wagrecht wirken soll. Mir scheint es darnach richtiger, auf derartige zweifelhafte Annahmen zu verzichten und den Winkel ω direkt den Versuchen zu entnehmen. Meine Formel (11), die den Gleichgewichtsbedingungen für jeden beliebigen Wert von ω genügt, hat also nur Wert in Verbindung mit Erddruckversuchen, was ich als einen Vorzug der Formel betrachte.

Ich darf wohl annehmen, dass diese Darlegung genügt, um über die von mir gemachten Voraussetzungen und deren Berechtigung jeden Zweifel zu beseitigen.

Zürich, den 17. Mai 1910.

¹⁾ Die Abbildung 8 ist der Deutlichkeit wegen etwas verzerrt gezeichnet und ebenso die obenstehende Abbildung von Herrn Prof. Mohr. Die Linie AH verläuft in Wirklichkeit sehr steil, und der Abstand des Punktes C von Gewicht G ist nur gering. Man kann die Verhältnisse hinreichend genau verfolgen, indem man für AH eine Parabel supponiert; ich muss des Raumes wegen verzichten, näher darauf einzugehen.

M. R.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER.
Dianastrasse Nr. 5, Zürich II.

Vereinsnachrichten.

Gesellschaft ehemaliger Studierender
der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich.

XLI. Adressverzeichnis 1910.

Das Manuskript für den alphabetisch geordneten Teil des diesjährigen Mitgliederverzeichnisses befindet sich teilweise schon in den Händen des Setzers. Die Herren Kollegen, welche den ihnen im Herbst zugestellten Ausschnitt noch nicht retourniert haben, oder diejenigen, welche noch eine **Adressänderung** bzw. **Textänderung** mitzuteilen wünschen, sind höflichst gebeten, es sofort zu tun, damit solche noch in der alphabetischen Reihenfolge berücksichtigt werden können, statt erst im Nachtrage.

Der Generalsekretär der G. e. P.
F. Mousson.

Stellenvermittlung.

Gesucht für sofort sprachkundiger, im Verkehr gewandter *Ingenieur* oder *Techniker* für Reise und anderweitige Verwertung patentierter neuer bereits bewährter Landbearbeitungs- und Universal-Maschinen und origineller kleiner Motoren besten Systems. (1635)

Gesucht nach Rumänien ein *Ingenieur* mit Praxis zur Beaufsichtigung von Bauausführungen wie Spitäler, Bäder, Wassertürme usw. und für Projektierung und Ausführung von Wasserinstallationen und Pumpenanlagen. (1636)

Gesucht nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika 8 bis 10 tüchtige *Konstruktionszeichner* für Eisenbauten, eventuell dauernde Anstellung. Gehalt von 15 Dollars aufwärts per Woche. Kenntnis der englischen Sprache erwünscht, doch nicht absolut notwendig. (1637)

On cherche pour la France un dessinateur-mécanicien théorique et pratique ayant travaillé autant que possible dans le petit outillage. (1638)

Auskunft erteilt:

Das Bureau der G. e. P.
Rämistrasse 28, Zürich I.

Submissions-Anzeiger.

Termin	Auskunftsstelle	Ort	Gegenstand
6. Juni	Waldweg-Baukommission	Surava (Graub.)	Erstellung eines Waldwegnetzes in der Gesamtlänge von 3600 m.
7. "	Hauptmannamt	Teufen (Appenz. A.-Rh.)	Glaser-, Spangler- und Dachdeckerarbeiten zum Turnhallebau Teufen.
7. "	Thurg. Strasseninspektorat	Frauenfeld	Strassenbauten Lanzeneunforn-Herdern 3130 m, Waldkirch-Rohrenmoos 3034 m.
7. "	Bureau der Bauleitung	Burgdorf (Bern)	Gipser-, Maler- und Schreinerarbeiten für den Kässerei-Neubau Gutisberg.
8. "	Andrey, Architekt	Freiburg	Sämtliche Arbeiten und Lieferungen zur Vergrösserung der Pfarrkirche Crésuz.
8. "	Joh. Meier, Architekt	Wetzikon (Zürich)	Maler- und Parkettarbeiten für ein Post- und Bankgebäude in Rüti.
8. "	Kantonsbauamt	St. Gallen	Erd-, Maurer-, Kanalisations-, Hartstein- und Sandsteinarbeiten, Decken in armiertem Beton, Heizungsanlage zum Neubau des kant. chem. Laboratoriums St. Gallen.
10. "	Obering. d. S. B. B., Kr. II	Basel	Lieferung und Montierung einer eisernen Passerelle (19 t) bei Münchenstein.
10. "	Jakob Frankhauser	Häklig (Bern)	Erstellung eines Käsereigebäudes der Käserei-Gesellschaft Friesenberg, Gemeinde Wynigen.
10. "	W. Spengler	Flamatt (Freiburg)	Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten zum Schulhausbau in Flamatt.
10. "	Städt. Elektrizitätswerk	Zürich	Alle Arbeiten für ein Wärterhaus am Stauwehr des Albulawerkes.
10. "	Professor Graf	Rafz (Zürich)	Sämtliche Arbeiten zur Kirchturmbaute in Rafz.
10. "	Baubureau	Lugano	Gipserarbeiten zum Postneubau in Lugano.
10. "	M. Schneebeli, Gmdrat.	Altstetten (Zürich)	Alle Arbeiten zum Bau der Bachtobelstrasse, etwa 350 m.
10. "	Vereinigung f. Eigenheime	St. Gallen,	Erstellung des Rohbaues für 40 Ein- und Zweifamilienhäuser in der Gartenstadt „Waldfeld“, Wienerberg.
11. "	Ad. Gaudy, Architekt	St. Leonhardstr. 44	Arbeiten zur Renovation und Vergrösserung der Stifts- und Pfarrkirche Schänis.
11. "	Kantonsingenieur	Rorschach (St. Gall.)	Erstellung von 2600 m ² Kleinpflaster in der Dornacherstrasse.
12. "	G. Löppel, Gemeindepr.	Basel	Sämtliche Arbeiten u. Lieferungen zur Wasserversorgungs-Anlage Müntschemier.
13. "	Paul Truniger, Architekt	Müntschemier (Bern)	Alle Arbeiten zum Bau eines Fabrikgebäudes in Münchwilen.
13. "	Stadtbaumamt	Wil (St. Gallen)	Schreiner- und Malerarbeiten zum neuen Waisenhaus auf dem Sonnenberg.
13. "	Moser & Schürch, Arch.	Zürich	Zimmer-, Dachdecker- und Spanglerarbeiten am Asyl „Gottesgnad“ Mett.
15. "	Gemeindevorstand	Biel (Bern)	Erstellung eines Waldweges in God Ars, Gemeinde Madulein (Länge 2750 m).
15. "	L. Kürsteiner, Ingenieur	Zerne (Graub.)	Bauarbeiten für die Strasse von Zürchersmühle nach Tobel (Länge 2850 m).
15. "	Baubureau	St. Gallen	Schreiner- und Malerarbeiten für das Volkshaus in Zürich III (Bäckerstrasse).
15. "	Gemeindevorstand	Zürich III	Erstellung von Lawinenmauern im „Rütfetobel“ (etwa 2500 m ³).
15. "	Kreisforstamt I	Vals (Graubünden)	Lawinenmauern (Trockenmauerwerk) in der Alp Salaz (etwa 1700 m ³).
15. "	Stadtgenieur	Chur	Rund 3200 m ² Neupflasterungen in Schaffhausen (100 Wagenladungen Pflastersteine).
15. "	Strasseninspektorat	Schaffhausen	Bau einer Sitterbrücke bei Roten (Bischofszell) mit 39,6 m ² Lichtweite.
17. "	Kantonsingenieur	Frauenfeld	Bau der Strasse Mühlrüti-Fischingen, Länge 5,5 km (Voranschlag 200 000 Fr.).
17. "	Stadtbaumamt	St. Gallen	Arbeiten für das neue Ofenhaus mit Kohlenschuppen im städt. Gaswerk.
18. "	Sektionsingen. d. S. B. B.	Thun	Unterbauarbeiten für das II. Geleise zwischen den Stationen Aarburg und Zofingen Km. 42,678 bis 47,100.
20. "	Bahningenieur d. S. B. B.	Zofingen (Aargau)	Bauarbeiten für die Erweiterung der Station Derendingen.
25. "	Strasseninspektor	Solothurn	Lieferung eines fahrbaren Steinbrechers mit Sortierzvorrichtung zur Herstellung von Strassenschotter und eines fahrbaren Sandwalzwerkes.
25. "	Gemeinderatskanzlei	Basel	Bau der westlichen Güterstrasse über den Littauerberg.
15. Juli	Gas- und Wasserwerk	Littau (Luzern)	Lieferung und Montage der eisernen Tore und Umlaufschützen für die Schiffsschleuse bei Augst.