Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 81/82 (1923)

Heft: 7

Artikel: Technische Kommission des Verbandes Schweiz. Brückenbau- und Eisenhochbau-Fabriken

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-38867

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

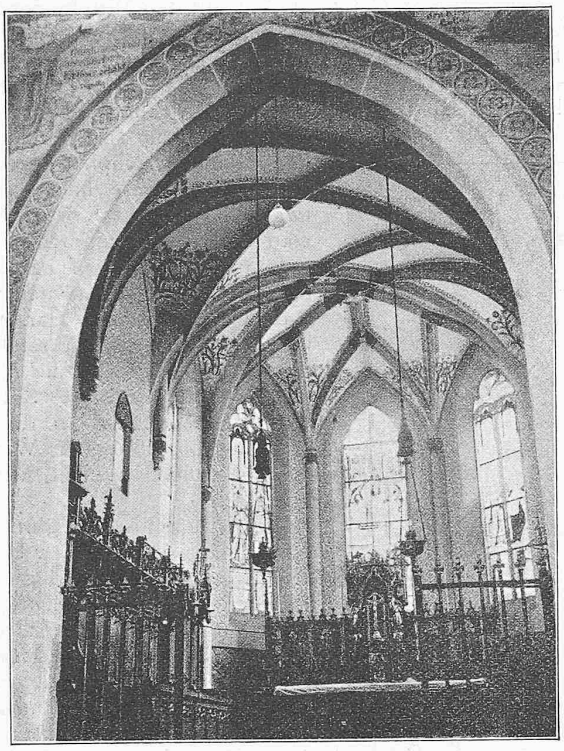
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 12.07.2025

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



Meister Hans Felder: St. Oswald in Zug.

Technische Kommission des Verbandes Schweiz. Brückenbau- und Eisenhochbau-Fabriken.[1])

Diese Kommission, die auf eine fast fünfjährige Tätigkeit zurückblicken kann, hielt in den Tagen des 29. und 30. September 1922 ihre Hauptversammlung in der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich ab. Die Tagung, an der 80 Ingenieure teilnahmen, war wissenschaftlichen Vorträgen und Diskussionen über aktuelle Forschungsfragen aus dem Gebiete des Brückenbaues, insbesondere des Brückenbaues in Eisen gewidmet. Die Versammlung beehrten mit ihrem Besuche Vertreter der Wissenschaft und Industrie aus dem Auslande, der Präsident des Schweiz. Schulrates Dr. R. Gnehm, der Generaldirektor der Schweiz. Bundesbahnen, Vorsteher des Bau- und Betriebsdepartementes, Ing. A. Schrafl, sowie zahlreiche Professoren der Eidg. Technischen Hochschule und der Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne. Des ferneren nahmen fast alle Brückeningenieure des Inlandes daran teil.

R. Wartmann, Präsident des V. S. B., eröffnete durch ein Begrüssungswort die Tagung, die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Bestrebungen der Technischen Kommission schildernd.

Prof. *A. Rohn,* Vorstand der Ingenieurschule, sprach namens der Eidg. Technischen Hochschule, der Arbeiten der hervorragenden Vertreter des Brückenbaues und der austatik am Eidg. Polytechnikum, Prof. *K. Culmann* (1821 bis 1881) und seines Schülers Prof. *W. Ritter* (1847 bis 1906) gedenkend, und der Tagung einen würdigen Verlauf, im Geiste Culmanns und Ritters, wünschend.

Dr. Ingenieur *F. Bohny,* Direktor der Gutehoffnungshütte, entbot den Gruss des Deutschen Eisenbau-Vebandes mit dem Wunsche, es mögen sich die Arbeiten des Ausschusses für Versuche des Deutschen Eisenbau-Verbandes, die mehr das Gebiet der Laboratoriumsveruche berücksichtigen, und die Arbeiten der Schweiz. Technischen Kommission, die sich mehr der Versuchspraxis an ausgeführten Brücken zuwenden, ergänzen.

Der wissenschaftliche Teil der Tagung wurde vom Sekretär der Schweiz. Technischen Kommission Ing. *M. Roš* geleitet.

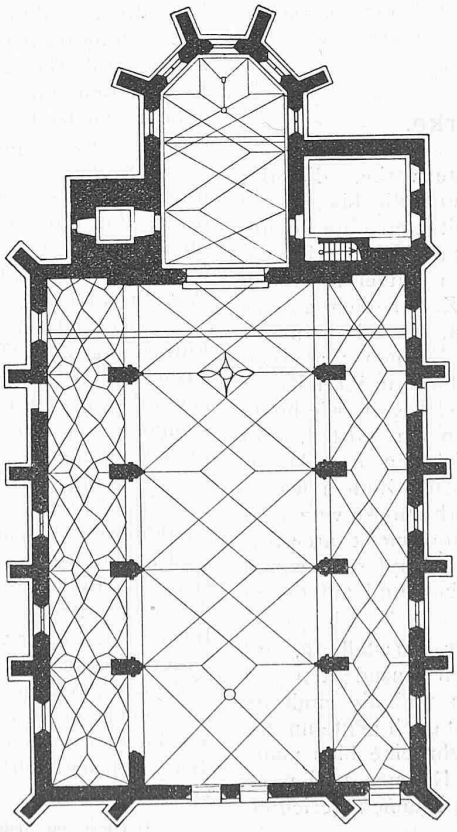
Nach einem zusammenfassenden Ueberblick über die bisherigen Arbeiten der verschiedenen Gruppen der Technischen Kommission, folgten sechs Vorträge mit anschliessender Diskussion.

Ing. *M. Roš,* Direktor der Brückenbauwerkstätte Döttingen der C. Zschokke A.-G., erstattet Bericht über die „*Nebenspannungen infolge vernieteter Knotenpunktverbindungen eiserner Fachwerkbrücken*".

Das Bestreben jeder Bauweise, möglichst technisch richtig und wirtschaftlich vorteilhaft zu bauen, kann nur durch die Erkenntnis des wirklichen Spannungszustandes der Tragwerke und durch eine, durch Beobachtungen und Versuche begründete, erhöhte zulässige Beanspruchung gefördert werden. Die ganze Entwicklungsgeschichte der Baukonstruktionen folgt diesem Wege und ganz besonders heute stehen wir inmitten dieser Bestrebungen.

In allen Ländern, ganz unabhängig von einander, ist man bestrebt, die fast genau gleichen Probleme rechnerisch möglichst einfach zu erfassen und durch Versuche und Beobachtungen zu erforschen, um begründete Beiträge zur Erhöhung der zulässigen Spannungen geben zu können. Zu diesen wichtigen Problemen gehören auch die Nebenspannungen von Konstruktionsteilen, infolge fest vernieteter Anschlüsse oder der Kontinuität, in der Kraftebene und winkelrecht zu ihr. Als die wichtigsten erscheinen hier die Nebenspannungen bei eisernen Fachwerkträgern infolge fest vernieteter Knotenpunkte.

Die Gruppe V der Technischen Kommission war bestrebt, gestützt auf fünfjährige Beobachtungen an verschiedenen eisernen Brücken in der Schweiz, die als *einfache Balken,* mit parallelen und gekrümmten Gurtungen, als *durchlaufende Träger* mit angenähert konstantem oder aber stark veränderlichem Trägheitsmoment, endlich als *Bogenbrücken* wirken und deren Hauptträger als *einfache, doppelte und mehrfache Fachwerkträger* ausgebildet sind, die Frage nach der Grösse dieser Nebenspannungen, für die in der Schweiz üblichen Systeme und konstruktiven Durchbildungen zu ergründen. Sämtliche Versuchsergebnisse werden nach dem von Ing. *M. Roš* herrührendem, alle massgebenden Faktoren berücksichtigendem Verfahren rechnerisch nachgeprüft.



St. Oswald in Zug, Grundriss 1 : 200.

Die wichtigsten *Schlussfolgerungen* sind: Bei klarer Fachwerkgliederung; zweckmässiger Wahl möglichst hoher Hauptträger; steifer, lastverteilender Ausbildung des Fahrbahnrostes und der Fahrbahn; zentrisch zusammengeführten Stäben; bei Schlankheitsverhältnissen (Verhältnis der Stablänge zum Abstand des Schwerpunktes des Stabquerschnittes von der gefährdeten Randfaser) in der Trägerebene von 60 ÷ 40 und nicht zu geringer Steifigkeit der Stäbe in der winkelrecht zum Hauptträger liegenden Ebene, sowie bei konstruktiv richtig ausgebildeten Knotenpunkten, erreichen die massgebenden Nebenspannungen, gleichen Vorzeichens wie die Hauptspannungen, im Durchschnitt Grösstwerte von 15 bis 20 % der heute üblichen zulässigen Spannungen.

Der Einfluss der Knotensteifigkeit auf die Hauptspannkräfte und die Durchbiegungen der gelenkförmig berechneten Fachwerke darf bei konstruktiv richtig ausgebildeten steifknotigen Fachwerken vernachlässigt werden. Solche Fachwerke entsprechen am besten den Anforderungen möglichst geringer Nebenspannungen, bei gleichzeitig möglichst grosser Steifigkeit.

(Autoreferat.)

[1]) Siehe „Schweizer. Bauzeitung" Bd. LXXI 1918, Seite 266; Bd. LXXV, 1920 Seite 116 und Bd. LXXVIII 1921, Seite 185.

Der Vortrag ist in erweiterter Form als Bericht der Gruppe V der T. K. V. S. B. in Bd. 80 (7., 14, 21. Okt. 1922) sowie in Bd. 81 (27. Jan./3. Febr. 1923) der „S. B. Z." erschienen.

Ing. *A. Dumas*, Professor der Ingenierschule an der Universität in Lausanne und Vorstand der dortigen Materialprüfungsanstalt, gab einen Ueberblick über das für alle Gebiete der Technik so wichtige Thema:

„La fatigue des métaux et des matériaux en général".

Des essais de Laboratoire montrent que sous l'effet de sollicitations répétées les aciers, dans les nuances dont l'emploi est courant en construction métallique, ne changent en somme pas d'état. On n'observe pas de phénomène de vieillissement à proprement parler; les destructions par fatigue se produisent plutôt par fissuration progressive.

Les coefficients de sécurité adoptés généralement mettent le constructeur à l'abri du phénomène de fatigue, mais il ne doit toutefois pas s'en remettre aveuglément aux coefficients de sécurité. Un effort secondaire sous-estimé, se répétant périodiquement, peut fort bien à la longue amener la destruction progressive d'un ouvrage.

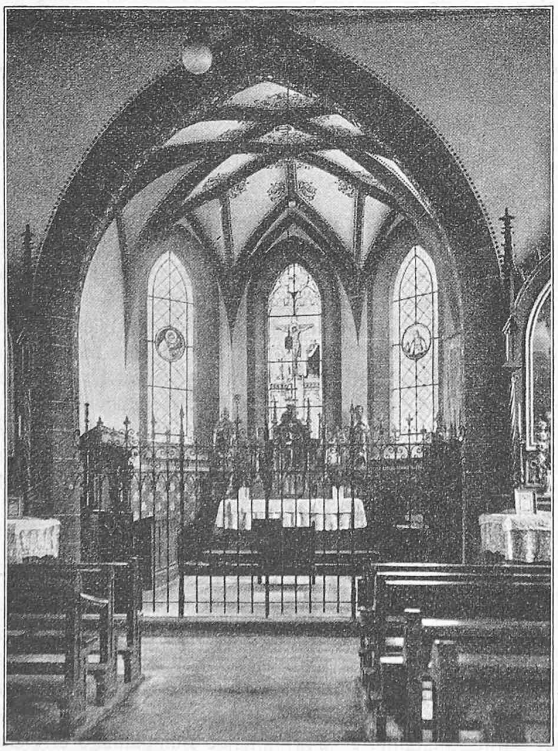
La question des phénomènes de rupture par sollicitations répétées est à l'ordre du jour dans les laboratoires d'essais mécaniques. On se préoccupe notamment de mettre au point des méthodes thermiques et magnétiques, lesquelles doivent réduire la durée des essais répétés et sont appelés à jeter un jour nouveau sur les phénomènes de déformation et de rupture de solides. (Autoreferat)

Ing. *A. Bühler*, Brückeningenieur bei der Generaldirektion der S. B. B. behandelte in seinem Vortrage[1]) die Frage der

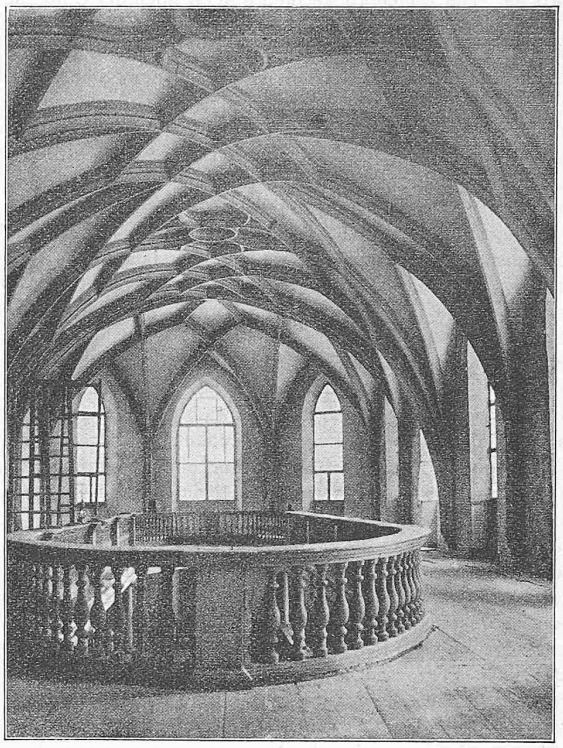
„Stosswirkungen der Verkehrslasten bei eisernen Eisenbahnbrücken".

Ausgehend von den beiden bei eisernen Brücken angewendeten Bemessungsverfahren, wurde der Ansicht Ausdruck gegeben, dass nach dem heutigen Stande der Forschung dem Bemessungsverfahren auf Grund der Stossziffern, gegenüber jenem auf Grund der Ermüdungsformeln der Vorzug zu geben sei. Es sei nämlich als sicher anzunehmen, dass wir auf Generationen hinaus bei unseren Brückenbauten mit Ermüdungserscheinungen nicht zu rechnen haben, sofern die Beanspruchungen innerhalb bestimmter Grenzen liegen. Anschliessend wurde der Begriff der Stossziffer erläutert und betont, dass dafür eine einfache Formel kaum gefunden werden könne, die alle Einflüsse in klarer Weise berücksichtige; vielmehr müsse das Bestreben dahin gehen, für jeden Einfluss einen besonderen Ansatz zu finden, um in einem gegebenen Falle die

[1]) Wiedergegeben in „S. B. Z." vom 6. Jan. 1923 (Seite 1 lfd. Bd.).



Meister Hans Felder: St. Wolfgang bei Cham (vergl. auch Seite 81).



Meister Hans Felder: Wasserkirche in Zürich.
(Text zu Hans Felder siehe unter Literatur Seite 85.)

im Eisenbahnbetriebe vorkommenden Verhältnisse richtig berücksichtigen zu können.

Sodann wurde eine Uebersicht über die vorhandenen theoretischen und experimentellen Bestimmungen der Stossziffern gegeben und die bisher gefundenen, wesentlichsten Ergebnisse in Lichtbildern vorgewiesen. Besonders wurde auf die wertvollen und bis heute besten bezüglichen amerikanischen und indischen Arbeiten hingewiesen.

In den Schlussfolgerungen wurden alle wesentlichen Ergebnisse kurz zusammengefasst, und in einem Schlusswort angeregt, wie vorgegangen werden sollte, um in Zukunft einer einfachen, klaren Bestimmung der Stossziffern möglichst bald näher zu kommen, durch Zusammenarbeit aller an der Frage interessierten Fachleute. (Autoreferat)

Ing. *F. Hübner*, Kontrollingenieur für Brücken beim Schweizerischen Eisenbahndepartement, wies in seinem Vortrage

„Etudes expérimentales sur la répartition de charges isolées par des tabliers de ponts"

auf die bedeutende lastverteilende Wirkung der Fahrbahnen von Brücken hin.

Bei allen neueren Untersuchungen über die Beanspruchungen von Fahrbahnträgern zeigte es sich, dass die Verteilung von rollenden Lasten durch die Brückentafeln eine günstigere ist als nach bisherigen Berechnungen einfachheitshalber angenommen wird. Diese Beobachtung gilt ganz besonders für die Fahrbahndecken von Eisenbeton- und Holzbrücken.

Ausgehend von der Auffassung dass, ganz allgemein gesprochen, bei Trägern, die ununterbrochen über mehrere Stützen gehen, die Gesetze des durchgehenden Balkens auf elastisch senkbaren Stützen mehr oder weniger zutreffen sollten, ist versucht worden, durch systematische Beobachtungen an bestehenden Bauwerken herauszufinden, wieweit die wirklichen Verteilungen der Form nach mit den theoretischen übereinstimmen, und sodann, ob nicht die einschlägigen Ritter'schen Tabellen, mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit zu einer raschen Berechnung solcher Lastenverteilungen Verwendung finden könnten.

Die Untersuchungen durch Messung von Spannungen oder Einsenkungen erstreckten sich, soweit sie im Rahmen des Vortrages Erwähnung finden konnten, auf eine eiserne Bogenbrücke, auf eine Brücke aus I-Längsträgern, umhüllt von teilweise bewehrtem Beton, sodann auf eine reine Eisenbetonbrücke und schliesslich auf eine

Holzbrücke. Die Bogenbrücke diente auch noch der Untersuchung des Zusammenarbeitens der ursprünglichen steifen Bogen (mit ausgefüllten Zwickeln) und der als Verstärkung, nachträglich wegen der Ueberführung einer Strassenbahn eingezogenen Stabbogen sehr elastischen Charakters. Die, rein rechnerisch undurchführbare Untersuchung brachte das überraschende Ergebnis einer ganz ausgiebigen Entlastung der alten Bogen durch die neuen, trotzdem diese, als unabhängige Zweigelenkbogen gerechnet, eine rund 50 mal stärkere Scheitelsenkung aufweisen als die alten Bogen.

Hinsichtlich der eigentlichen Verteilung der Lasten durch die Fahrbahndecken über ihre Unterstützungen lautet das Ergebnis dahin, dass diese Verteilung in der Tat den Gesetzen des durchgehenden Balkens auf elastisch senkbaren Stützen bei allen Bauweisen sehr gut gehorcht und dass die in Betracht fallenden Tabellen des dritten Bandes von Prof. W. Ritters graphischer Statik (für den unendlich langen Balken) in Verbindung mit den einfachen, daselbst erwähnten Formelrechnungen für das Endfeld des „unendlichen" Balkens für die Praxis ausreichen, sobald man in der Lage ist, das „Elastizitätsmass der Stützen" auch nur einigermassen zutreffend einzuschätzen. Dieses letztere Mass hängt letzten Endes hauptsächlich von der Grösse des Deckenstreifens ab, der die Lastenverteilung besorgt; es sind, namentlich für Eisenbetonbauten, noch einige weitere Versuche notwendig, um für die Einschätzung der Breite des lastenverteilenden Deckenstreifens eine zuverlässige empirische Regel gewinnen zu können. Die Möglichkeit der Aufstellung einer solchen Regel ist umso eher da, als Fehler von z. B. 20 oder mehr Prozenten in der Einschätzung der massgebenden Deckenbreite schliesslich auf die gesuchte Lastenverteilung doch nur von geringem Einfluss sind. (Autoreferat.)

Ing. *A. Meyer*, vom Brückenbaubureau bei der Generaldirektion der S. B. B., führte die in der Schweiz zur *Untersuchung von eisernen und massiven Brücken* in Gebrauch stehenden *Messinstrumente* vor. Wir unterscheiden heute im Brückenbau drei Arten von Messinstrumenten: Spannungsmesser, Durchbiegungs- und Schwingungsmesser, sowie Neigungsmesser.

Die Spannungsmesser sind Längenmessapparate. Mit ihnen wird die durch Dehnung hervorgerufene Verschiebung zweier Punkte am Objekt gemessen. Die Messgenauigkeit muss $^1/_{1000}$ mm betragen; die Messlänge variiert von 2 bis 100 cm. In der Regel wird die geringe Verschiebung der beiden Punkte durch einen Uebersetzungsmechanismus oder auf optischem Wege vergrössert und auf eine Ableseskala übertragen oder auf einem Papierstreifen aufgezeichnet. Die Aufzeichnung von Spannungsdiagrammen ist nicht leicht erfüllbar, da die in der Schreibvorrichtung enthaltene Masse die Aufzeichnungen störend beeinflusst. Einwandfreie Aufzeichnungen sind auf optischem Wege (Film) möglich.

Die Durchbiegungs- und Schwingungsmesser können auch auf Längenmessapparate zurückgeführt werden. Die Messlänge (wenn man hier so sagen darf) ist die Strecke zwischen dem zu messenden Punkt am Objekt und einem festen Punkt auf der Erde. Die Schwierigkeit liegt bei dieser Messung in der Schaffung dieses festen Punktes, weniger in der Vergrösserung der zu messenden Bewegung. Es sind zwei Messanordnungen zu unterscheiden: Es wird entweder der feste Punkt oder die zu messende Bewegung durch einen mit Feder gespannten Draht auf das Messinstrument übertragen. Im ersten Fall ist das Instrument am schwingenden Objekt, im zweiten Fall an irgend einem festen Punkt befestigt.

Als Neigungsmesser dienen hochempfindliche Libellen mit Mikrometerschraube und Ablesetrommel.

Dank den Bemühungen der Generaldirektion der S. B. B. im Verein mit der Schweiz. Technischen Kommission, besitzen wir heute in der Schweiz zur Untersuchung des Spannungszustandes und der Arbeitsweise von Brücken einen ganz ansehnlichen Instrumentenpark. Die S. B. B. haben unter Mitwirkung der Technischen Kommission eine reich illustrierte Abhandlung über diese Messinstrumente und die damit gemachten Erfahrungen herausgegeben.

Ing. *A. Rohn*, Professor für Brückenbau und Baustatik an der Eidg. Technischen Hochschule, behandelte

„Die Frage der Schubspannungen in der Baustatik."

Die baustatischen Verfahren zur Berechnung der Ingenieur-Tragwerke werden fortlaufend verfeinert, ohne dass der Ausbau ihrer Grundlage, der angewandten materialtechnischen, sowie mathematischen Elastizitätslehre hiermit Schritt hielte.

Insbesondere ist auf die Unbestimmtheit der Begriffe Elastizitäts- und Bruchgrenze hinzuweisen; diese Grenzen werden heute meistens für den einaxigen Spannungszustand und unter Bevorzugung der Normalspannungen, bezw. bei getrennter Beurteilung der Normal- und Schubspannungen festgesetzt.

Das Zusammenwirken von Druck mit Schub wird, z. B. in den Vorschriften über Eisenbetonbauten, nur indirekt, eher stillschweigend, berührt, während über das gleichzeitige Auftreten von Zug mit Schub beinahe jeder Anhaltspunkt fehlt. Besonders müsste der relative Einfluss des Reibungs- und Scherwiderstandes beim Gleitungsdruck abgeklärt werden.

Eine gründlichere Berücksichtigung des Einflusses kombinierter Wirkungen im mehraxigen Spannungszustand ist auf Grund von Versuchen mit Hülfe des Mohr'schen Spannungskreises gut durchführbar.

Neben Mohr haben neuerdings Guest und Mesnager die Bedeutung der Schubspannungen für die Bestimmung der Festigkeitsgrenzen hervorgehoben. Obwohl viel früher schon Coulomb hierfür eingetreten war, findet doch baustatisch die Prüfung des Einflusses der Schubspannungen im Rahmen einer sekundären Untersuchung statt.

Zur Abklärung der Begriffe Elastizitäts- und Bruchgrenze sollten in den Materialprüfungsanstalten Versuche bei kombinierter Normal- und Schubbeanspruchung im mehraxigen Spannungszustand vorgenommen werden, wie sie bereits von Karman eingeleitet worden sind. Diese werden zeigen, ob überhaupt, und unter welchen Voraussetzungen, neben dem Trennungsbruch, bezw. neben dem indirekt oder angenähert für Schub bestimmten Bruch ein, bei kombinierter Spannungswirkung durch Schub eingeleiteter Gleitungsbruch massgebend sein kann. (Autoreferat)

*

Die in jeder Hinsicht gut vorbereitete, wirklich internationale Tagung der Brückenbauer war in wissenschaftlicher Hinsicht bereichert worden durch eine *Ausstellung* der bisherigen wissenschaftlichen Arbeiten der T. K. V. S. B. in den Räumen der E. T. H., der mit freundlicher Unterstützung der S. B. B. auch eine reichhaltige Sammlung von Messapparaten zu Brückenuntersuchungen beigefügt war. Den geselligen Höhepunkt bildete ein animiertes *Bankett*, an dem Präsident R. Wartmann die Fachkollegen mit ihren Damen namens des gastgebenden V. S. B. willkommen hiess. In allen Tischreden, die mit musikalischen Darbietungen und sogar einer dramatischen Szene angenehm abwechselten, kam das Bedürfnis eines kollegialen Gedankenaustausches als eines geistigen Brückenbaues zwischen den vertretenen Völkern zum Ausdruck. Man war allseitig glücklich in dem Bewusstsein, wenigstens für einige Stunden das Trennende vergessen und dafür das Einende geniessen zu dürfen, und man war auch einig im Dank an Kollege M. Roš, der als Triebfeder nicht nur der wissenschaftlichen, sondern auch der rein menschlichen Bestrebungen der T. K. so erfolgreich wirkt. *Red.*

Miscellanea.

Uferabbruch bei der Absenkung des Davosersees. Gegenwärtig wird zwecks Anzapfung des Davosersees durch den Druckstollen des Kraftwerks Davos-Klosters der „Bündner Kraftwerke" (rd. 30 m unter dem natürlichen Wasserspiegel) der See künstlich abgesenkt. Hierzu diente eine schwimmende Pumpanlage mit zwei Pumpaggregaten von je 400 PS, die das Wasser in südwestlicher Richtung in das Davoser Landwasser ergossen. Dabei waren die auch von anderwärts her bekannten Abrutschungen einzelner der vom Wasserdruck entlasteten Uferstellen zu gewärtigen. Am 7. ds. M. ereignete sich nun am nördlichen See-Ende ein plötzlicher gewaltiger Uferabbruch, über den die Direktion der B. K. folgende Mitteilung bekannt gibt:

„Am 7. Februar, morgens 5 $^1/_4$ Uhr, erfolgte, ohne vorherige Anzeichen, am nördlichen Ufer des Davosersees im Gebiete des Totalpbach-Schuttkegels („Ob dem See") ein plötzlicher Einbruch. Die eingebrochene Masse ist auf gegen 200000 m³ zu schätzen. Der See war an diesem Tage um rund 12 m abgesenkt. Durch die Wucht und Stosskraft des Einbruchs brach die Eisdecke des Sees und wurde eine Sturzwelle von mehreren Metern Höhe über den ganzen See getrieben, die die am entgegengesetzten Ende des Sees in der „Stilli" installierte schwimmende Pumpanlage erreichte und unter Wasser setzte. Bei diesem Vorfall ist leider der in der Pump-