Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 83/84 (1924)

Heft: 2

Artikel: Extra-Schnelläufer-Turbinen der A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Cie., Kriens

Autor: Prášil, Franz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-82725

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: 16.12.2025

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

Dieser feinfühlig entworfene Turm bildet nun die längst vermisste Ergänzung, ja das eigentliche Wahrzeichen Stockholms. Die drei Kronen, die die Turmlaterne abschliessen, sind, abgesehen von ihrer heraldischen Bedeutung (sie erinnern an jene Zeit, da alle drei nordischen Kronen unter schwedischer Macht vereint waren), ausserordentlich dekorativ, ebenso die goldenen Halbmonde, Sterne, Figuren, die über dem milden Grün der Dächer in die gedämpfte Nordlandluft ragen. (Schluss folgt.)

Extra-Schnelläufer-Turbinen der A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Cie., Kriens.

Von Prof. Dr. *F. Prášil*, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 5.)

B. Die Versuche.

1. Die Versuchseinrichtung in der Versuchsanlage in Kriens.

In den Jahren 1916 und 1917 hat die Maschinenfabrik, dank der weitblickenden Initiative ihres Seniors, Herrn Dr. h. c. Theodor Bell, und der sachkundigen Vertrautheit ihrer Ingenieure mit den modernen Bedürfnissen, eine Versuchsanlage erstellt, die in solchem Umfange ausgebaut und mit solchen Mitteln ausgestattet wurde, dass darin nicht nur die Versuche für die praktische Prüfung der hydrotechnischen Erzeugnisse der Fabrik, sondern auch Fachkenntnis fördernde, technisch wissenschaftliche Versuche in grossem Umfang durchgeführt werden können; es wird hier über deren Einrichtungen nur soweit berichtet, als dies für das vorliegende Referat erforderlich ist.

Die Versuchsanlage ist bei dem örtlichen Mangel einer zweckentsprechenden Wasserkraft als Zirkulations-Anlage ausgebaut und enthält zu dem Zweck einerseits eine Pumpen-Installation zur Erzeugung der Zirkulation und Hebung des Wassers auf die für die Turbinenversuche nötige Höhe, anderseits die eigentliche Turbinenversuchs-Installation mit den nötigen Messeinrichtungen.

Diese Versuchseinrichtung (Abb. 11 und 12) besteht aus dem geräumigen Wasserkasten, in dem die zu untersuchende Turbine allfällig mit besonderen Einlaufmodellen eingebaut wird; es ist Vorsorge getroffen, dass das von den Pumpen kommende Wasser dort zur Ausbildung eines glatten Oberwasserspiegels genügend beruhigt wird. Ueber dem Wasserkasten sind Plattformen zur Aufnahme der Bremseinrichtungen angeordnet; unter dem Wasserkasten schliesst an die Turbinenkonstruktion das Saugrohr an. Es mussten natürlich im gegebenen Fall für die verschiedenen, zur Untersuchung gelangten Saugrohrformen im Unterwasserraum entsprechende Einbauten erstellt werden. Aus diesem letzten Raum gelangt das Wasser durch ein System von Beruhigungsrechen in dem Messkanal von 18,0 m Länge und 2,8 m Breite, an dessen Ende ein Ueberfall eingebaut ist. Für die Wassermessung während der Versuche wurde die bereits vorhandene, nach Freese berechnete und mit Schirmmessung kontrollierte Eichkurve für den vollkommenen Ueberfall von 2,0 m Ueberfallbreite benützt.

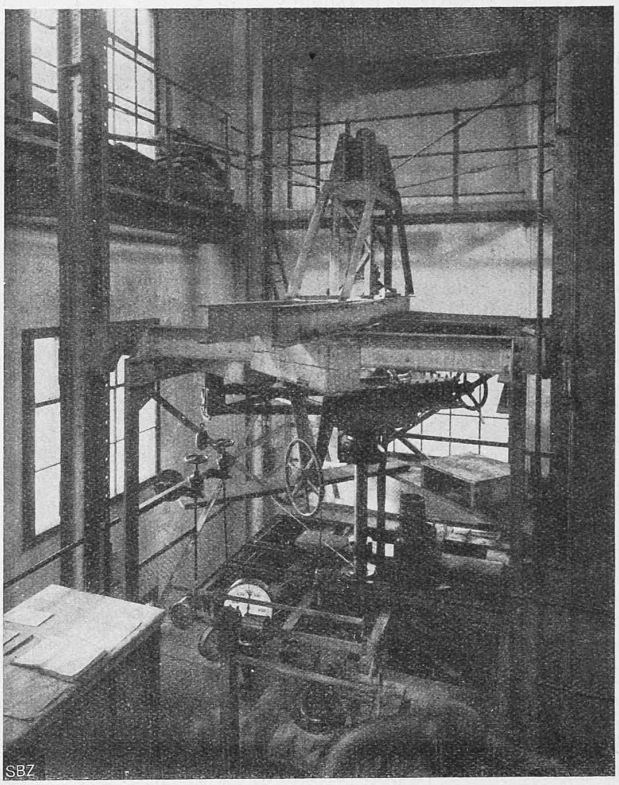


Abb. 13. Reibungsbremse der Versuchsanlage in Kriens.

Die Gefällsmessung erfolgt mittels Schwimmer am Unterwasserspiegel und mittels Standrohr am Oberwasserspiegel; die Indikatoren dieser Einrichtung sind derart angeordnet, dass sowohl die Höhenlage der Wasserspiegel einzeln, als auch das Gefälle direkt abgelesen werden können. Zur nötigen Konstanthaltung des Oberwasserspiegels ist an die Förderleitung ein gesteuerter Neben-Auslass angeschlossen, dessen Tellerventil von einem Drucköl-Servomotor bewegt wird, der unter dem Einfluss eines in der Beruhigungs-Kammer angebrachten Schwimmers steht.

Die Leistungmessung erfolgt mittels einer Reibungsbremse (Abb. 14) an einer geschliffenen und innen durch Wasser

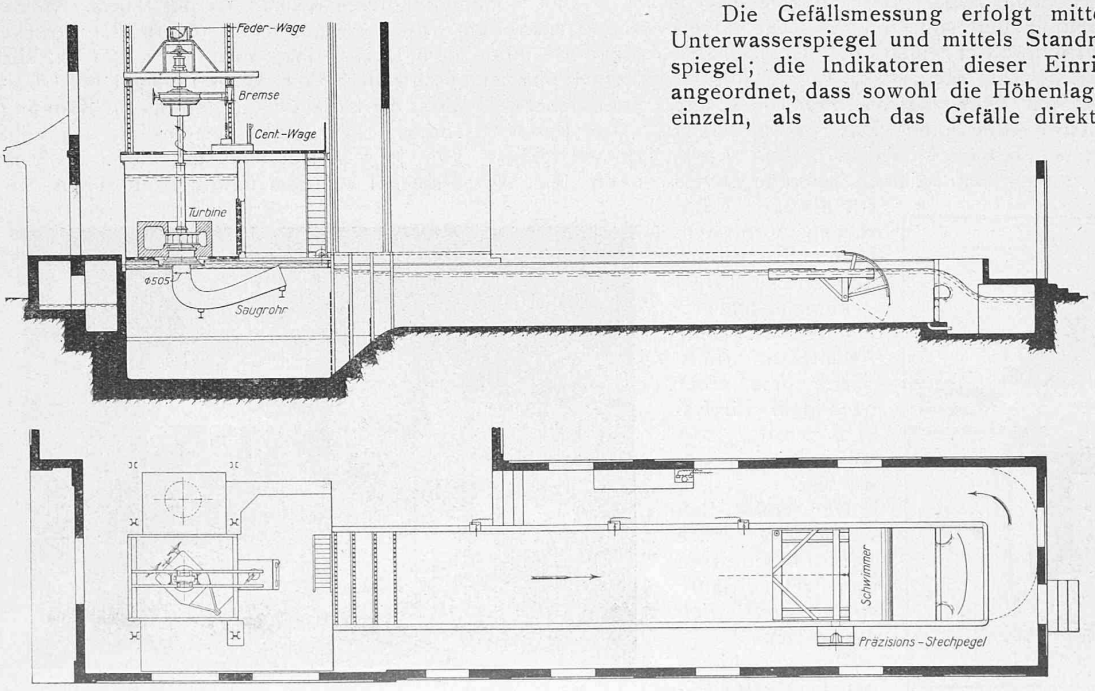


Abb. 11 und 12. Turbinen-Versuchsanlage der A.-G. der Maschinenfabrik Th. Bell & Cie. in Kriens. — Grundriss und Schnitt 1 : 200.

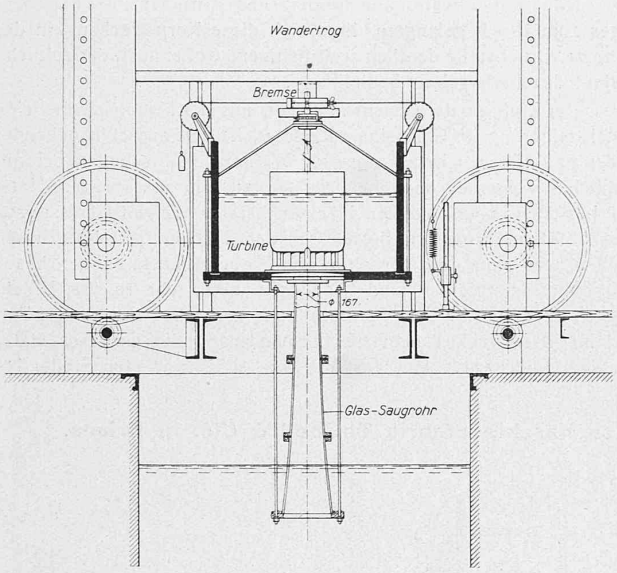


Abb. 17. Versuchseinrichtung in Kriens für die kleine Modellturbine ($D_s = 167$ mm) mit geradem Glas-Saugrohr. — 1 : 50.

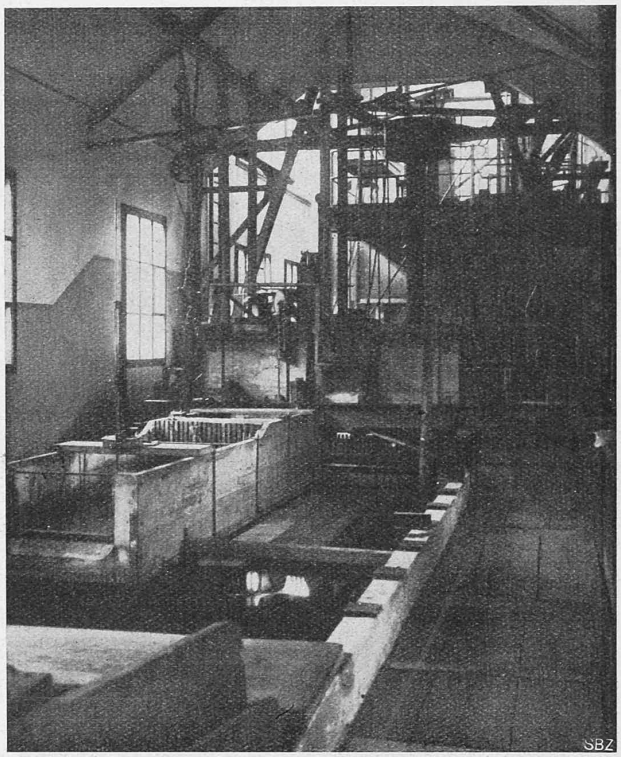
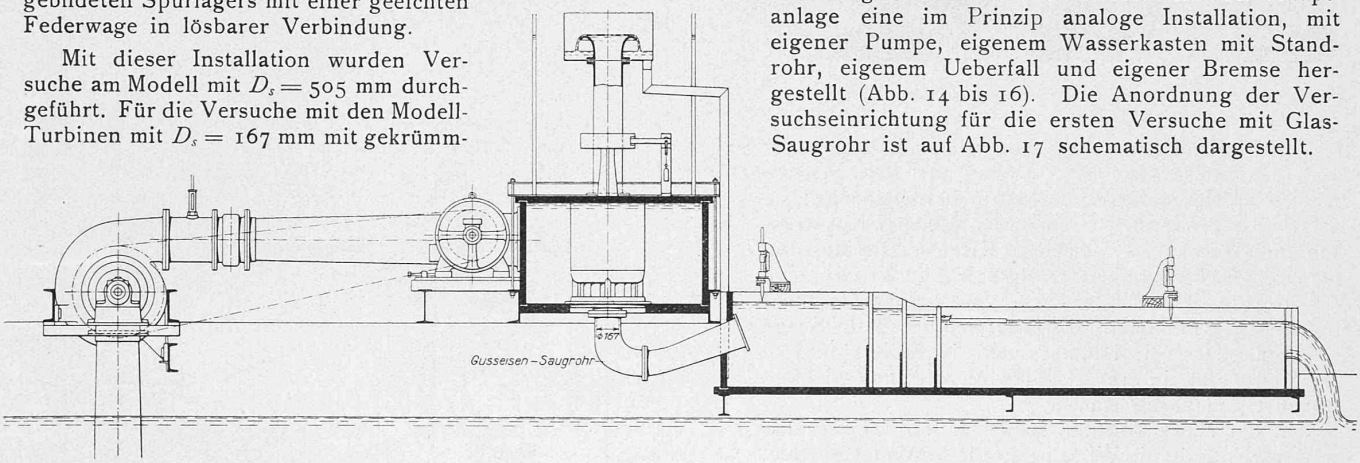


Abb. 16. Versuchseinrichtung in Kriens für die Modellturbine mit $D_s = 167$ mm.

gekühlten Bremsscheibe von 600 mm Durchmesser und 200 mm Breite. Zwecks guter Einstellbarkeit steht der Anzug der mit Holz gefütterten Bremsgurten unter Federdruck. Die Bremse wirkt auf die mit einem grossen Gewicht belastete Zentesimalwage entlastend. Die Drehzahl wird mit mechanischem Zähler mit Stoppuhren gemessen. Für die Messung des Axialschubes bei vertikalaxiger Anordnung steht die Pfanne des als Kugellager ausgebildeten Spurlagers mit einer geeichten Federwage in lösbarer Verbindung.

Mit dieser Installation wurden Versuche am Modell mit $D_s = 505$ mm durchgeführt. Für die Versuche mit den Modell-Turbinen mit $D_s = 167$ mm mit gekrümmtem Saugrohr war über dem Messkanal der Hauptanlage eine im Prinzip analoge Installation, mit eigener Pumpe, eigenem Wasserkasten mit Standrohr, eigenem Ueberfall und eigener Bremse hergestellt (Abb. 14 bis 16). Die Anordnung der Versuchseinrichtung für die ersten Versuche mit Glas-Saugrohr ist auf Abb. 17 schematisch dargestellt.



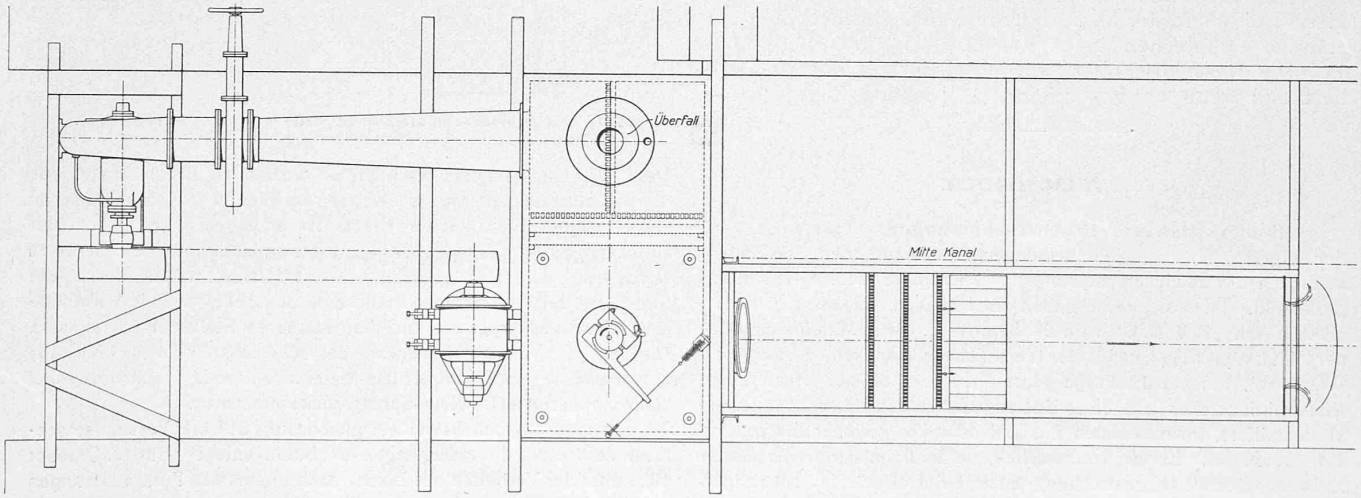


Abb. 14 und 15. Versuchseinrichtung in Kriens für die kleine Modellturbine ($D_s = 167$ mm) mit gusseisernem Saugrohr. — Grundriss und Schnitt 1 : 50.

2. *Die Versuchseinrichtung in der „Matte“.*

Da bei den örtlichen Verhältnissen in der Matte die Verwendung eines Ueberfalls für die Wassermessung ganz ausgeschlossen ist, musste sie mittels hydrometrischem Flügel erfolgen. Das Messprofil befindet sich im Obergraben; es wurde von den Ingenieuren Ghezzi und Gilgen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft, das mit der Ausführung der Wassermessung betraut war, ausgemessen. Gleichzeitig mit dessen Aufnahme wurden die Abstichmarken der Pegel einnivelliert, die zur Gefällsmessung dienten; es waren aufgestellt: für die Messung der Oberwasserspiegelhöhe drei Stück am Oberwasserkasten im Dreieck um die Turbine gruppierte Schiebepegel, für die Messung der Unterwasserspiegelhöhe vier Stück am Auslauf aus dem Turbinenhaus, sodass gute Mittelwerte zu erwarten waren.

Versuche mit Extra-Schnelläuferturbinen der A.-G. der Maschinenfabrik Th. Bell & Cie. in Kriens.

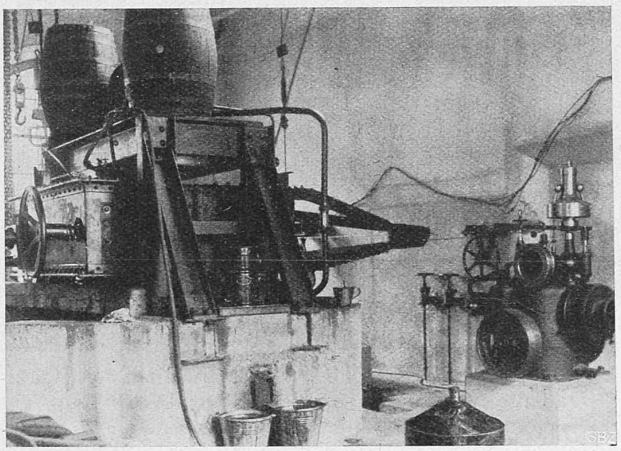


Abb. 20. Ansicht der Reibungbremsse in der „Matte“.

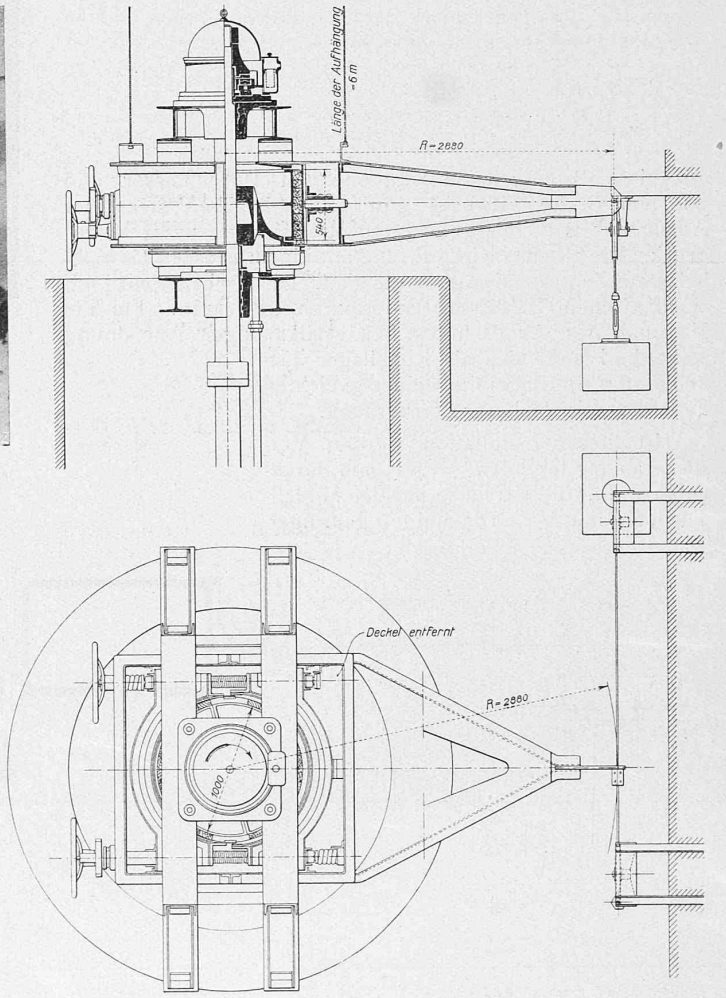


Abb. 18 und 19. Reibungsbremse in der Zentrale Matte in Bern. — Masstab 1 : 50.

Die Leistungsmessung fand ebenfalls mit einer Reibungsbremse statt (Abb. 18 bis 20); ihre Scheibe hat 1,0 m Durchmesser bei 0,5 m Arbeitsbreite; sie ist, wie der verwendete Bremszaum, gleicher Konstruktion und Wirkungsweise wie in Kriens. Die Messung der Drehgeschwindigkeit erfolgte wie in Kriens, eine Messung des Axialschubes war von vornherein nicht in Aussicht genommen. Es war sichtlich dafür Sorge getragen, dass die Installationen in Kriens und in der Matte im Interesse guter Vergleichmöglichkeit tunlichst gleichartig waren.

In der Matte konnten natürlich nur für einzelne Betriebszustände die Wirkungsgrade bestimmt werden, da die Flügelmessungen eben viel Zeit beanspruchen. Es zeigte sich eine sehr gute Uebereinstimmung der Messresultate in der Matte mit den, den gleichen Zuständen entsprechenden in Kriens.

Die Messeinrichtung wurde wiederholt kontrolliert und wenn nötig korrigiert. (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Bemerkenswerte Brucherscheinungen. Neuerdings wird den eigentlichen Brucherscheinungen der Materialien, besonders auch den Ermüdungserscheinungen wiederum vermehrte Beachtung geschenkt. Interessante Angaben über diesen Gegenstand finden sich in der „Z. V. D. I.“ vom 29. Sept. 1923 als „Mitteilungen aus der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart“. Wiederholt musste die Frage geprüft werden, ob der Bruch eines Konstruktionsteiles, z. B. eines Kohlensäure-, Wasserstoff- oder Sauerstoffbehälters, im rotwarmen Zustand oder bei geringer Erwärmung eingetreten sei. Es war festzustellen, ob die beim kalten Zerreissen zu beobachtende Kornstreckung auch beim Bruch im rotwarmen Zustand auftreten würde. An Bruchproben von Eisendrähten, die verschieden stark erwärmt und durch rasches Anziehen eines Flaschenzuges zum Bruch gelangten, liess sich diese Kornstreckung in der Nähe der Bruchstelle deutlich wahrnehmen, wobei auch der zeitliche Verlauf das Endergebnis beeinflusste.

Der Einfluss der Geschwindigkeit, mit der beispielsweise eine Drucksteigerung im Gefässinnern erfolgt, ist von ausschlaggebender Bedeutung für den Bruchvorgang. Während Hohlzylinder bei allmählicher Steigerung des Innendruckes, falls sie aus sprödem Material bestehen, nach radialen Flächen bersten, zeigen Gefässe aus zähen Stoffen schräg zu diesen radialen Flächen geneigte Bruchflächen, was ganz dem Verhalten von Probestäben aus Guss- bezw. Flusseisen entspricht. Findet dagegen eine sehr rasche Drucksteigerung statt, so tritt Splitterbildung auf. Bei langsamer Einwirkung des Druckes geht die Formänderung des Gefässes stetig vor sich und zwar zuletzt fast nur an der schwächsten Stelle, bis deren Dehnungsfähigkeit erschöpft ist, worauf der Bruch erfolgt. Die hierbei auftretenden Stösse reichen nur selten aus, um noch an einer zweiten Stelle einen Bruch zu erzeugen. Bei plötzlicher Drucksteigerung hingegen erfolgt die Formänderung des Gefässes schlagartig unter so grossem Kraftüberschuss, dass durch die Streckung der schwächsten Stelle eine ausschlaggebende Verminderung der Beanspruchung an den stärkeren Stellen nicht eintritt. Die Zeit ist zu kurz zur Auswahl der schwächsten Stelle, und zwar umsomehr, je gleichförmiger das Material ist, sodass namentlich bei zähem Material sehr viele Sprengstücke entstehen.

Hieran anschliessend sei gleichzeitig auf die Versuchsergebnisse verwiesen, die *Erlinghagen* im „Bauingenieur“ vom 15. Oktober 1923 über das Verhalten des Eisens nach bleibenden Formänderungen und starken Temperaturschwankungen bekannt gibt, und die zum