

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 111/112 (1938)
Heft: 4

Inhaltsverzeichnis

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: 14.01.2026

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

INHALT: Beitrag zur Kenntnis des Druckverlustes in Rohrleitungen. — Neue AB40-Wagen für den Auslandverkehr der SBB. — Fünf Jahre Brückenbau in Graubünden. — Das Eisenbahn-Maschinenwesen und -Rollmaterial an der Pariser Ausstellung 1937. — Zur Erhaltung des Münsterhofs in Zürich. — Zur Frage des Zürcher Kantonspitals. — Mitteilungen: Schweizer Bundesbahnen, Kraftwerk Vargön. Passiver Luftschutz für grosse Stauanlagen. Schmalspurige dieselmechanische Triebwagenzüge

der Jugoslawischen Staatsbahnen. Eidg. Technische Hochschule. Ein Ausstellungsgebäude in Earls Court, London. Dachhaut in Stahlblech ohne Versteifung. Schiffsbarmachung des Rheins zwischen Eglisau und Schaffhausen. IV. Internat. Schienentag, Düsseldorf 1938. 7. Internat. Rationalisierungskongress. Druckgasflaschen aus Leichtmetall. — Wettbewerbe: Kantonspital Schaffhausen. — Necrologie: Alfred Hüser. Ernst Baumgart. Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 111

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. 4

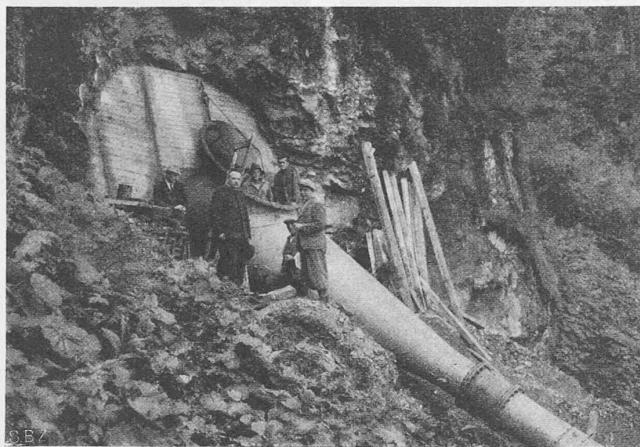


Abb. 2. Uebergang vom Druckstollen zur Rohrleitung

Beitrag zur Kenntnis des Druckverlustes in Rohrleitungen

Die Konstruktion der Druckleitungen hat durch die Einführung der Wassergasschweissung und später ganz besonders durch die Verwendung der elektrischen Schweißung eine Umwandlung erfahren, die eine erhebliche Verbesserung der Rauhigkeit der Innenfläche zur Folge hat. Nicht nur sind keine vorstehenden Nietköpfe mehr vorhanden, sondern durch die jetzt fast allgemein gewordene Schweißung der Montagenähte kommen auch die bisher üblichen ungünstigen Rohrverbindungen, wie Flanschen, Nietmuffen usw. fast ganz in Wegfall. Solche durchgreifenden Verbesserungen müssen selbstverständlich ihren Ausdruck finden in einem geringeren Druckverlust bei sonst gleichen Verhältnissen und somit in einem kleineren Beiwert λ in der allgemeinen Formel für die Berechnung des Druckverlustes.

Für die Bestimmung der Grösse dieses Beiwertes steht dem projektierten Ingenieur eine Auswahl von Formeln zur Verfügung; so enthält z. B. die 26. Auflage der «Hütte» (S. 371) nicht weniger als sechs solcher Formeln, von denen die älteste aus dem Jahre 1855, die jüngste von 1914 stammt. Auch andere Handbücher, wie z. B. das «Hydraulische Rechnen» von Weyrauch-Strobel (1930) enthält nebst einigen neuern Erfahrungswerten¹⁾ die gleichen Formeln, wie die «Hütte». Wahrscheinlich bestehen noch andere Formeln, wie z. B. jene von Sörbye, die aber weniger bekannt und der Allgemeinheit vielfach nicht zugänglich sind. Bei der Wichtigkeit der Grösse dieses Beiwertes in Bezug auf die Berechnung der Dimensionen neuer Druckleitungen und der bei Speicherwerken verfügbaren Energiemengen erscheint es angezeigt, durch Versuche an neuen Rohrleitungen die der heutigen Konstruktionsweise der Druckleitungen entsprechende Grösse des Beiwertes zu bestimmen.

Eine Gelegenheit zur Durchführung eines solchen Versuches bot sich anlässlich der Abnahmeproben der Turbinen des Kraftwerks Bannalp²⁾, die am 25./26. Juni 1937 stattgefunden haben. Ein bezüglicher Vorschlag fand nicht nur die Zustimmung der beteiligten Firmen, sondern auch der Bauleitung und des Präsidenten der Baukommission. Die Konstruktionsdaten der Druckleitung sind derart, dass durch die Versuche ein interessanter Beitrag zu dem gestellten Problem erwartet werden konnte. Die Ausführung der Druckleitung durch die Lieferfirma Gebrüder Wild A.-G. in Muri ist nach dem Bericht des Abnahmbeamten, Obering. E. Höhn des Schweiz. Vereins von Dampfkesselbesitzern, als durchaus einwandfrei zu bezeichnen, sodass die erhaltenen Resultate auch für andere Ausführungen wegleitend sein dürften.

Das Längenprofil der Druckleitung ist auf Abb. 1 dargestellt. Die lichte Weite beträgt auf 467,895 m schiefer Länge 550 mm und auf 983,637 m noch 500 mm. Die totale Länge vom zylindrischen Teil des Einlaufrohres bis zum Hauptabsperrschieber bei

der Zentrale ist somit 1451,532 m. Es sind im Ganzen 25 Gefällsbrüche vorhanden, deren Winkelgrösse von $0^\circ 41' 27''$ bis zu $50^\circ 59' 59''$ schwankt; fünf dieser Krümmer haben auch Horizontalwinkel zwischen $188,5^\circ$ und $175,6^\circ$ n. T.

Für die Durchführung der Versuche war an einem eigens für diesen Zweck vorgesehenen Auge des zylindrischen Teiles des Einlaufrohres auf Kote 1548,55 m ü. M. (Abb. 2) unter Einschaltung einer Blende von 4 mm Ø ein Präzisionsmanometer mit 0,5 m Teilung und einem Messbereich von 0 bis 50 m Druckhöhe angeschlossen. Es war dann weiter vorgesehen, am untern Ende der Druckleitung unmittelbar oberhalb des Hauptabsperrschiebers ein zweites Manometer anzubringen, um so den Druckverlust der Druckleitung allein erfassen zu können. Leider war infolge verschiedener Umstände die Zeit zu der für den Anschluss dieses Manometers notwendigen Entleerung der Rohrleitung zu knapp geworden und es musste aus diesem Grunde die Verteilleitung mit in die Messung einbezogen werden. Diesem Vorgehen konnte aber auch zugestimmt werden, weil erstens der Druckverlust in der Verteilleitung nur einen kleinen Teil des Gesamtverlustes ausmacht, sodass ein Auswertungsfehler das Gesamtergebnis nur in sehr geringem Masse beeinflussen konnte, und zweitens, weil die Ausführungsweise und damit auch der Rauhigkeitsgrad der Verteilleitung praktisch der nämliche ist wie jener der Druckleitung. Für die Messungen am untern Teil diente dann das für die Turbinenabnahmeproben am Einlauf zu Turbine 1 angebrachte Präzisionsmanometer mit einer Einteilung von 2 m und einem Messbereich von 0 bis 800 m, dessen Angaben nach dem von der Bauleitung ausgeführten Nivellement berichtigt und auf Rohrmitte umgerechnet wurden.

Die Versuche wurden gleichzeitig mit den Turbinenabnahmeproben³⁾ durchgeführt, in der Weise, dass im Bereich von $1/4$ bis $4/4$ Last acht Messungen vorgenommen wurden. Dabei dienten somit die Ablesungen am untern Manometer dem doppelten Zweck der Bestimmung der Turbinenwirkungsgrade und des Druckverlustes in der Rohrleitung. Die Ablesungen am oberen Manometer wurden in dem für die Durchführung der Proben vereinbarten Zeitraum alle zwei Minuten vorgenommen.

Das Ergebnis der Messungen ist im Diagramm Abb. 3 dargestellt. Die eingetragenen Messpunkte stellen somit die Druckverluste in der Druckleitung, Hauptabsperrschieber- und Verteilleitung dar.

³⁾ Ing. H. Gerber der Escher-Wyss A.-G. hat mich bei diesen Versuchen tatkräftig unterstützt, wofür ich ihm bestens danke.

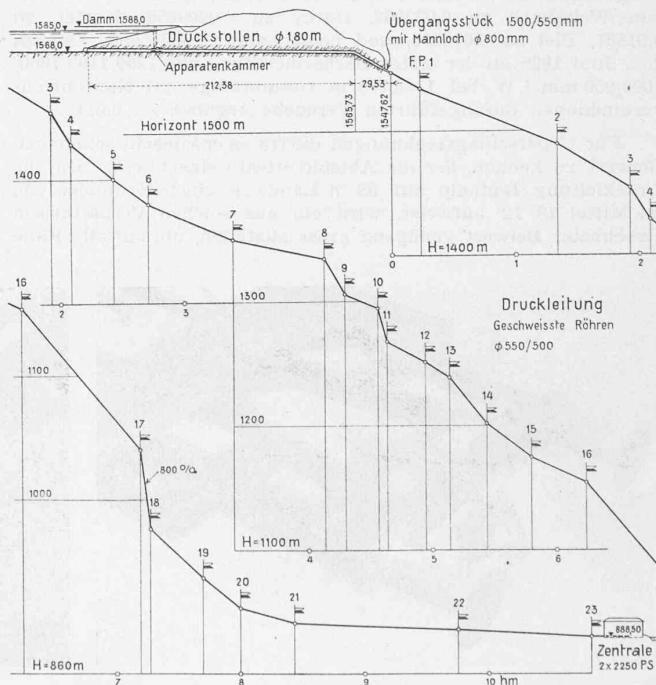


Abb. 1. Längenprofil der Druckleitung (aus Bd. 107, S. 80). 1:5500

¹⁾ Vergl. auch die italienischen Versuche, Bd. 108, S. 150. Red.

²⁾ Projekt-Beschreibung siehe Bd. 107, S. 77* (22. Febr. 1936). Red.