

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103/104 (1934)
Heft: 5

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 07.05.2025

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



Abb. 2. Etwa 12 t schweres Stück der Betonabdeckung des geplatzten Rohres, 45 m weit in die Transformatorzellen III geschleudert.

Alle geraden Rohrschüsse waren einzeln auf etwa doppelten statischen Maximaldruck bei gehörigem Abklopfen abgepresst worden. Die ganze Verteilung mit allen Schiebern, Drosselklappen, Anschlüssen usw. und dem erwähnten Mannlochstützen war als Ganzes einer dreistündigen Druckprobe mit doppeltem statischem Maximaldruck unterworfen worden, während welcher alle Schweissnähte auch gehörig abgeklopft wurden. Ferner wurde die gesamte Druck- und Verteilung vom Wasserschloss an etwa einen Monat später abermals einer, diesmal zehnstündigen, Gesamtdruckprobe unterworfen mit um rd. 80% erhöhtem maximalem statischem Druck [von 128 m; vergl. S. 30. Red.]. Alle diese sukzessiven Druckproben sind übrigens im Vertrag genau spezifiziert.

Dass diese versteckten Materialfehler an einem Stück, das nicht von Escher Wyss geliefert worden ist, durch diese strengen Abnahmebedingungen nicht zum Vorschein haben gebracht werden können, ist leider Tatsache, berechtigt aber keineswegs, von irgend-einer falschen Anlage oder allgemein fehlerhaften Ausführung zu sprechen.

Da die Fernsteuerung der beiden hinteren Drosselklappen [der Wasserfassung, vergl. Abb. 5, S. 33. Red.] am Weiss-See noch nicht fertig ist (wie übrigens auch die der ganzen Zentrale), waren die beiden entsprechenden Drosselklappen arretiert, deren Betätigungsgewichte unterstellt und die Bremshebel festgekeilt. Im Schieberhaus befand sich niemand. Es musste erst in tiefdunkler Nacht bei starkem Schneesturm und pfeifendem Wind ein Mann hingeschickt werden, der auch nur etwa eine halbe Stunde später offenbar in der Verwirrung nicht einmal die freien vorderen Drosselklappen bediente, sondern nacheinander von Hand die beiden hinteren freigab. Die erste schlug natürlich bei Fortfall jeder Bremsung unerhört zu, wobei indessen nur ein Zapfen abbrach und sich die Klappe im Rohr verklemmte. Das Freigeben der zweiten war natürlich noch fataler, da die Wassergeschwindigkeit noch erheblich grösser war. Aber auch diese Klappe brach nur an einem Zapfen, der in die Blechleitung unmittelbar hinter dem Stahlgussgehäuse ein rundes Loch von etwa 20 cm Durchmesser einschlug, wobei das Stahlgussgehäuse nur einen Haarriss davontrug; auch diese Klappe verklemmte sich. Die beiden vorderen Drosselklappen mit eigentlichem Handantrieb (der Motorantrieb kam nicht mehr in Frage, da kein elektrischer Strom mehr vorhanden war) wurden erst geschlossen, als oberer See und Bedienungsschacht leer waren.

Dass dieser Rohrbruch leider so viele Menschenleben gekostet hat, ist unglücklichen Umständen zuzuschreiben, deren Aufklärung der eingesetzten Untersuchungskommission vorbehalten ist. Unsere Feststellungen berechtigen uns aber jetzt schon zu der Erklärung, dass die Arbeiten der Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G. an der Katastrophe gänzlich unbeteiligt sind". —

Wie in Abb. 28 (Seite 55) zu erkennen, ist die 36 mm starke Rohrwand in der Umgebung des Mannloches durch ein aufgenietetes Sattelblech (von 30 mm) verstärkt; das Stück war fertig vernietet aus den Mülhhauser Werkstätten auf die Baustelle geliefert worden samt dem ebenfalls fertig gestellten Mannlochstützen, der erst an Ort und Stelle auf das Sattelblech aufgeschweisst wurde.

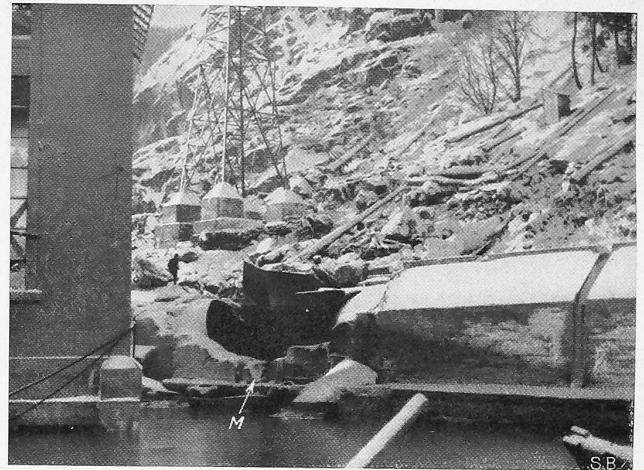


Abb. 1. Die Rohrbruchstelle, am untern Rand (bei M) die untere Hälfte des 1,17 m weiten Mannlochstützen; Rohrdurchmesser 4,60 m.

Unsern Bildern ist folgendes erläuternd beizufügen. Abb. 1 lässt am untern Rand der Bruchstelle die untere Hälfte des rund 70 cm langen Mannlochstützens erkennen; man sieht, dass der Lochrand in der Zone grösster Beanspruchung (im horizontalen Durchmesser) gerissen ist. Von der Betonabdeckung ist ein etwa 12 t schweres Stück durch die Kraft des aus der rd. 17 m² grossen Oeffnung unter rd. 9 at Druck hervorschiessenden Wassers etwa 45 m weit in eine der rückwärtigen Transformatorzellen geschleudert worden, siehe Abb. 2 (mit Blickrichtung senkrecht zum Strahl); rechts im Hintergrund sieht man die letzte Schieberkammer, daneben das höhere Filterhaus. Der steil aufsteigende Wasserstrahl ist sodann auf das südliche Ende des Maschinenhauses gestürzt, dessen Dach zur Hälfte abdeckend (Abb. 3); glücklicherweise war der Wasservorrat im Weiss-See nicht grösser als der im Schwarz-See verfügbare Stauraum, sodass bei dem gemäss Abb. 3 gehobenen Spiegel der Schwarz-See den Staudamm nicht überfluten konnte. Die von kräftigen Melanträgern getragene Decke über dem Turbinensaal liegt oberkant auf 952,0, d. h. 1,5 m über max. Schwarzsee-Spiegel; sie hat standgehalten, sodass die bauliche Zerstörung sich auf den in Eisenfachwerk umschlossenen Raum über ihr beschränkt hat. Dieser Boden enthält bergseitig die Transformatorzellen, links des Mittelganges (Abb. 4) die Oelschalter, sowie Apparatur, Automatik und dergl., deren südliche Hälfte allerdings arg mitgenommen ist (die Einzelheiten der baulichen Ausgestaltung erscheinen in nächster Nummer). — Zur Zeit des Unfalles waren erst die beiden südlichen Maschinenaggregate (I und II) betriebsbereit, bzw. zeitweise schon im Betrieb.

*

Die obenstehend als „Ermüdungsbruch“ gekennzeichnete Tatsache eines unter etwa $\frac{2}{5}$ des Probedruckes erfolgten Rohrbruches, nach kaum vierwöchentlichem Betrieb, erscheint merkwürdig und wichtig genug, um dem Nachdenken und der Erörterung durch die Fachwelt unterbreitet zu werden, ohne dadurch der objektiven Feststellung durch die neutrale Expertise vorgreifen zu wollen. C. J.

MITTEILUNGEN.

Dampfturbinen für den Antrieb von Transmissionswellen. Wenn bisher Dampfmaschinen zum unmittelbaren Antrieb von Transmissionswellen verwendet wurden, so war es ausschliesslich in der Bauart von Kolbendampfmaschinen, deren Drehzahl derjenigen von Transmissionswellen erheblich näher liegt, als die Drehzahl von Dampfturbinen, sodass man beim Antrieb mit Kolbendampfmaschinen ohne weiteres auf bessern Gesamtwirkungsgrad und höhere Sicherheit rechnen durfte. Die Fortschritte im Bau von Zahnradgetrieben, die Normalisierung von mit solchen Getrieben ausgerüsteten Turbinen und der hohe Wirkungsgrad von Dampfturbinenanlagen, mit Oberflächenkondensation des Abdampfes und Kesselspeisung durch das ölfreie Kondensat sind geeignet, heute den Antrieb von Transmissionswellen mittels Dampfturbinen wesentlich günstiger erscheinen zu lassen. Wie wir den „Brown Boveri Mitteilungen“ vom November-Dezember 1933 entnehmen, hat die

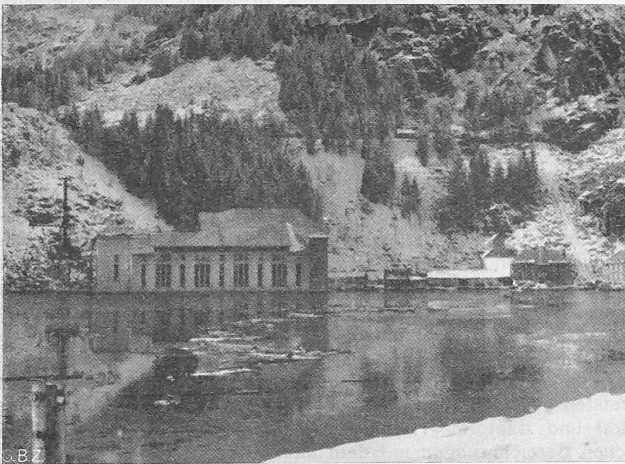


Abb. 3. Das Maschinenhaus am Schwarz-See nach dem Rohrbruch vom 4. Januar 1934. (Vergl. das frühere Bild auf S. 25 lfd. Bandes.)

A.-G. Brown Boveri & Cie. (Baden) an die Baumwollspinnerei Littai der jugoslawischen Textilwerke Mauthner eine Dampfturbine von 1100 kW Leistung für den unmittelbaren Antrieb der Haupttransmissionswelle geliefert. Die Turbine samt dem Zahnrad-Doppelgetriebe ist auf ein und demselben Fundament aufgebaut; die Sekundärwelle dieses Getriebes ist mit einer Haupttriemenscheibe gekuppelt, deren Riemen die Haupttransmission der Spinnerei antreibt. Diese Anordnung verspricht wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Antrieb durch Kolbendampfmaschinen bis hinunter auf Leistungen von rund 200 kW. Für die Betriebsüberwachung solcher Anlagen erweist sich als wertvoll die Möglichkeit, die Turbinenleistung durch ein Manometer mit Skala, das am Radkasten der Turbine angebracht wird, unmittelbar abzulesen, da die Leistung der Turbine dem Radkastendruck proportional ist. Als weiterer Betriebsvorteil dieses Dampfturbinenantriebs ist sein viel kleinerer Schmierölverbrauch zu erwähnen.

Tanzende Hochspannungsleiter. Wenige können behaupten, die in Nordamerika so genannte Erscheinung der „tanzenden“ oder „galoppierenden“ Leitungsseile mehr als einmal erblickt zu haben. Gemeint sind nicht die durch mässige Winde veranlassten Leitterschwingungen, deren Amplituden einige Seildurchmesser nicht überschreiten, sondern ein bei kaltem, stürmischem Wetter beobachtetes wildes, oft auf ein einziges Spannungsfeld beschränktes Ausschlagen einzelner Leiter mit Amplituden von der Grössenordnung einiger Meter — ein offenbar durch einen seltenen Zusammentritt von Umständen bewirktes Phänomen, das Kurzschlüsse und mechanische Beschädigungen im Gefolge hat. Es wird von A. E. Davison (Transactions AIEE 1930, Vol. 49, Nr. 4) und S. P. Den Hartog (ebenda 1932, Vol. 51, Nr. 4) auf die Eisschicht zurückgeführt, mit der ein tanzendes Seil anscheinend immer bedeckt ist; als einziges Abhilfsmittel wird das Heizen der Leiter zur Verhinderung der Eisbildung angegeben. Da die geronnenen Wassertropfen dem Seil eine sozusagen gezahnte Oberfläche verleihen, ändert sich der vereiste Seilquerschnitt von Stelle zu Stelle; im Allgemeinen ist er nicht symmetrisch. Die folgende Erklärung von Den Hartog hat deshalb nur qualitativen Wert. — Wird ein Draht von beispielsweise elliptischem Querschnitt in einem Windkanal quer zu der Richtung eines Luftstroms von der Geschwindigkeit V gespannt, so kann die auf den Draht ausgeübte Windkraft nach Grösse und Richtung gemessen werden: Ihre Komponenten in, bzw. senkrecht zur Windrichtung — die Stosskraft S , bzw. die Hubkraft H — hängen in der durch Abb. 1 angedeuteten Weise vom Einfallswinkel α ab. Ein Stück des vereisten Seils habe nun den Querschnitt einer Ellipse mit vertikaler grosser Axe. Ruht es, so ist, gemäss Abb. 1, $H=0$. Bewegt es

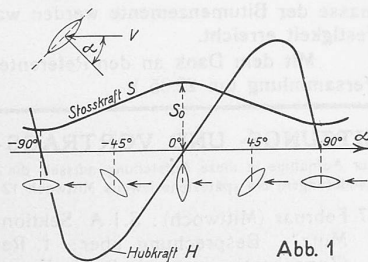


Abb. 1

werden: Ihre Komponenten in, bzw. senkrecht zur Windrichtung — die Stosskraft S , bzw. die Hubkraft H — hängen in der durch Abb. 1 angedeuteten Weise vom Einfallswinkel α ab. Ein Stück des vereisten Seils habe nun den Querschnitt einer Ellipse mit vertikaler grosser Axe. Ruht es, so ist, gemäss Abb. 1, $H=0$. Bewegt es



Abb. 4. Blick vom nördlichen Ende des Mittelganges im Transformatoren-Geschoss (über dem Generatorensaal) gegen Süden.

sich jedoch mit der Geschwindigkeit v nach aufwärts, so hat der Wind relativ zu dem bewegten Leiter die in Abb. 2 angegebene Richtung. $v \ll V$ vorausgesetzt, ist α klein. In der Nähe von $\alpha=0$ können die H - und S -Kurve durch eine Gerade ersetzt werden:

$$H \cong \left(\frac{dH}{d\alpha} \right)_0 \cdot \alpha, \quad S \cong S_0.$$

Die vertikale Windkraftkomponente ist

$$H \cos \alpha - S \sin \alpha \cong \left[\left(\frac{dH}{d\alpha} \right)_0 - S_0 \right] \cdot \alpha.$$

Sobald also $\left(\frac{dH}{d\alpha} \right)_0 > S_0$ (1)

wird eine begonnene Aufwärtsbewegung von der durch sie erzeugten Vertikalkomponente der Windkraft beschleunigt. Ist die Instabilitätsbedingung (1) erfüllt, so schaukelt sich demnach eine angehobene Schwingung sozusagen selber zu den gefährlichen Ausschlägen auf.

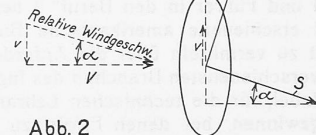


Abb. 2

Stahlgliederbänder als Dauerförderer. Zunächst als Ersatzmittel gewöhnlicher Bandförderer ausgebildet, haben sich Stahlgliederbänder als besonders geeignete Dauerförderer von Erz, Kohle und Abbaumaterial untertage ausgewiesen, wie einer Beschreibung im Januar-A-Heft der „Demag-Nachrichten“ zu entnehmen ist. Solche Bänder bestehen aus zwei parallel laufenden Laschenkettten, deren Glieder mit Muldenblechen vernietet sind, sodass ein muldenförmiger Transportgurt gebildet wird. Für eine Förderleistung von 100 bis 120 t/h hat die Demag einen Normaltyp entwickelt, der bei einer Kettenteilung von 160 mm eine lichte Breite von 540 mm und eine Muldentiefe von 100 bis 150 mm aufweist; er läuft mit 0,5 bis 0,7 m/sec; söhlige Anlagen werden bis zu Längen von 350 m gebaut. Die bisher steilste Anlage ist ein etwa 80 m langes Stahlgliederband für Steinkohle, das unter etwa 45° ansteigt.

Die Mohammed Aly Moschee in Kairo, die sog. Alabaster-Moschee auf der Zitadelle von Kairo, die vor etwa 100 Jahren erbaut worden ist, zeigt infolge von Konstruktionsfehlern bedenkliche Bewegungen und Risse. Eine fachmännische Untersuchungskommission, der als Bauberater der ägypt. Regierung auch unser Kollege Prof. Dr. C. Andreae angehört, hat den Ursachen nachgeforscht und ein Projekt für die Sicherungsarbeiten aufgestellt, das eine interessante Eisenbetonkonstruktion darstellt; nähere Mitteilungen hierüber sind uns in Aussicht gestellt. Vor kurzem sind die Umbauarbeiten vergeben worden an die Aarauer Bauunternehmung Rothpletz & Lienhard, die sich anlässlich des von ihr durchgeführten Baues des Lahaywatunnels¹⁾ auch in Alexandrien niedergelassen hat.

Der Herrnhuter Friedhof, den wir auf Seite 309 letzten Bandes als in Königsfeld liegend bezeichnet hatten, ist der von Herrnhut selbst, was sehr gewissenhafte Leser, auf ausdrücklichen Wunsch des Kunstdienst-Bildarchivs in Berlin-Spandau, dem jener Bildausschnitt entstammt, zur Kenntnis nehmen wollen. Für andere können wir beruhigend mitteilen, dass es gerade so gut der Königsfelder Friedhof sein könnte, denn er ist völlig identisch im Prinzip. Ob arm, ob reich — im Tode alle gleich!

¹⁾ Vergl. Band 95, Seite 85* (8. Februar 1930).