

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 119/120 (1942)
Heft: 18

Artikel: Ein Heisswasser-Stahlrohr-Heizkessel
Autor: Witz, H.E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-52466>

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: 16.05.2025

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

betragen weniger als 0,25 sec zum Einschalten und weniger als 0,1 sec zum Ausschalten.

Im Untergeschoss der Zentrale ist ein regulierbarer Wasserbelastungswiderstand (Abb. 4) eingebaut, der imstande ist, eine Belastung von 40 000 kW bei einer Spannung von 13 bis 14 kV aufzunehmen. Der Widerstand, der über einen Luftdruckschalter an die Wechselschiene im 13 kV-Raum angeschlossen werden kann, dient für Regulier- und Abschaltversuche, sowie Wirkungsgradmessungen an den einzelnen Maschinengruppen. Zur Messung der Turbinenwassermenge dient dabei eine in der sogenannten Messkammer im Ablaufkanal eingebaute Ueberfall-Messschütze, die vor den Versuchen jeweils mittels Präzisionsflügel geeicht wird.

In baulicher Hinsicht ist als interessante Einzelheit die Dachkonstruktion in der Zentrale beachtenswert, worüber wir der «Eternit-Zeitschrift» Nr. 15, 1942, folgendes entnehmen. Wie innerlich, sind die Seitenwände der grossen Kaverne mit einer 20 cm starken, leicht armierten Futtermauer aus Beton und das Deckengewölbe mit Beton in einer Stärke von 40 cm verkleidet. Zwischen die Tragkonstruktionen aus armiertem Beton für die Kranbahn usw. sind dünne Wände aus Kunststeinen so eingezogen, dass zwischen ihnen und der äusseren Verkleidung überall ein Zwischenraum von 20 ÷ 40 cm Breite besteht; durch diesen kann die ganze Kaverne belüftet werden. Oberhalb der Kranschienen sind als Isolierwände gegen den Maschinenraum 3 m hohe, gerade Well-Eternitplatten gestellt (Abbildung 5). Die Decke der Maschinenhalle ist als Doppelschale aus grosswelligigen, gebogenen Eternitplatten ausgebildet. Als Tragkonstruktion dienen eiserne Bogenbinder im Abstand von 2,40 m mit Pfetten, von denen jede zweite so gespreizt ist, dass der eine Gurt oberhalb und der andere unterhalb der Binder durchläuft (Abb. 6). Die untere Eternitschale ist an diese Pfetten von unten angeheftet und die obere auf sie und eine Zwischenpfette aufgelegt. Die obere Schale dient zur Abführung allfälligen Tropfwassers und ist zum Schutz gegen Durchfeuchtung auf der Oberseite mit einem Goudron-Anstrich versehen. Die untere Schale dient als Verkleidung der Eisenkonstruktion zur Erreichung einer beleuchtungstechnisch und ästhetisch guten Unterseite. Die Luftschicht zwischen den beiden Decken hilft ferner zur Dämpfung der Maschinengeräusche. Wegen des geringen

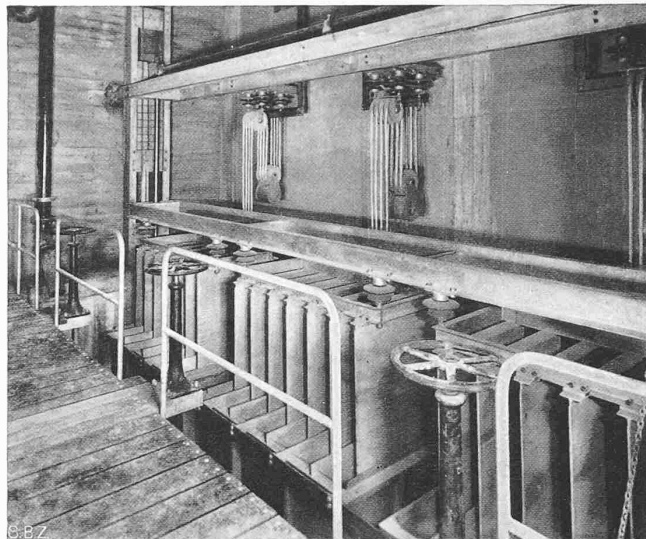


Abb. 4. Der Wasserwiderstand der Zentrale Innertkirchen

Eigengewichts der Eternittafeln von nur 16 kg/m² und zufolge der Spreizprofile bei den Bindern und Pfetten war es möglich, mit einer aussergewöhnlich leichten Eisenkonstruktion eine so steife Decke zu erreichen, dass ihre Oberfläche überall begangen werden kann. Die Eisenkonstruktion der Decke hat ein Eigengewicht von nur 20 kg/m²; die Binder sind für bewegliche Einzellasten von 300 kg bemessen. Nachdem die Eisenkonstruktion von der Firma C. Wolf & Cie., Nidau, erstellt war, konnte die 87 m lange Eternithaube, also die beiden 3 m hohen Seitenwände und das Doppelgewölbe der Decke von 12,4 m Spannweite, in der kurzen Zeit von nur zwei Wochen montiert werden.

Ein Heisswasser-Stahlrohr-Heizkessel

Von Ing. H. E. WITZ, Basel

Es ist erwiesen, dass die Verwendung von Heisswasser (z. B. bis 180°) für Fernheizungen, Grossraum- und Apparatebeheizung usw. viel vorteilhafter ist als Dampf und zwar sowohl in Bezug auf Anlagekosten, als auch mit Rücksicht auf Betriebssicherheit, Einfachheit, Unterhalt, Wärmeverluste usw. (Kondensatpfeife usw. fallen fort). Zur Erzeugung von Heisswasser ist man heute noch vielfach auf teure und viel Raum beanspruchende Hochdruckkessel angewiesen, da Gusskessel wegen der Begrenzung in Bezug auf Druck und Temperatur nicht in Frage kommen, während diese Grenzen aus wirtschaftlichen und betrieblichen Gründen überschritten werden müssen. Es geht daher das Bestreben dahin, diese Nachteile vermeidende Heisswasserkessel zu entwickeln.

Die Verwendung von Stahlrohren trägt in Verbindung mit der hochentwickelten Schweissttechnik zur günstigen Lösung dieser Fragen bei. Denn bei Anordnung der Rohre in einer für die Verbrennung und Gasführung vorteilhaften Weise kann in einem gegebenen Raum mehr Heizfläche untergebracht werden als vergleichsweise bei der üblichen Gusskessel-Bauart. Auch ist, ohne Beeinträchtigung des Wirkungsgrads, eine höhere

spezifische Belastung der Heizfläche möglich. Bei gleicher Leistung nehmen daher Stahlrohr-Heizkessel weit weniger Grundfläche in Anspruch als Gusskessel.

In den letzten Jahren ist eine Heisswasser-Rohrkessel-Konstruktion ausgearbeitet und in vierjähriger Betriebszeit ausprobiert worden, die den berechtigten Erwartungen genügt. In dem neuen Kessel, Abb. 1, bilden

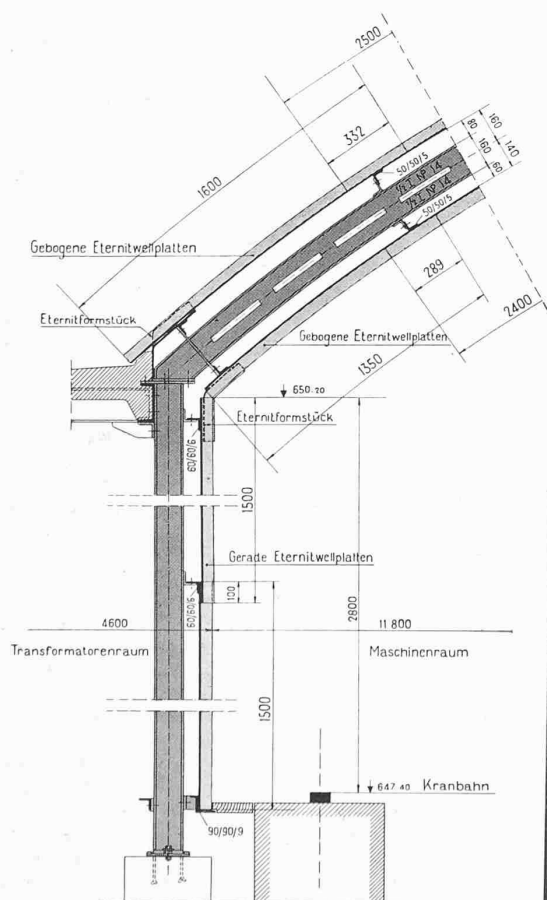


Abb. 5. Wellereternitverschalung des Maschinensaales

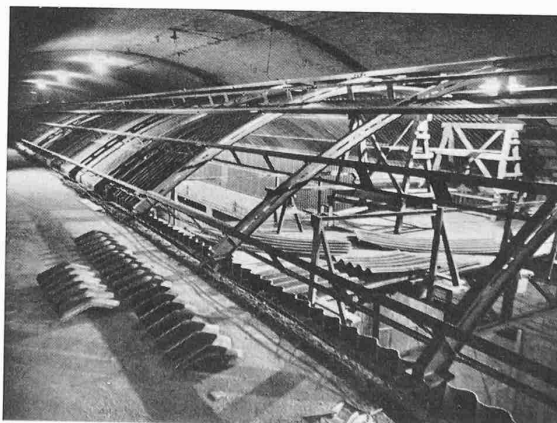


Abb. 6. Montage des eisernen Traggerüsts

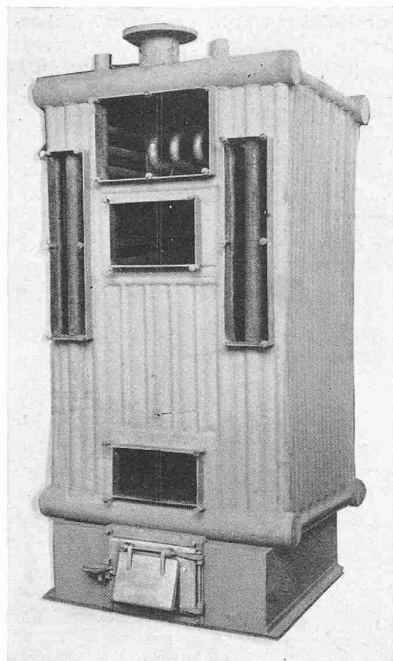


Abb. 3. Doppelfeuer-Stahlrohr-Heizkessel
Patent H. E. Witz, Basel

in besonderer Weise ausgebildete und wassergekühlte Rohrwände die Seiten und ein wassergekühlter Röhren-Rost den Boden einer Kammer. Die Rohrwände sind luftdicht geschweisst. Zur Vermeidung von Schweißspannungen werden die Rohrkörper gegläht. In der Vorderwand sind Füll- und Schürttür, sowie Reinigungsverschlüsse vorgesehen. Auch die Oberseite des Kessels ist durch eine wassergekühlte Rohrwand abgeschlossen, die aber bei den grösseren Kesseln eine Durchbrechung für die obere Beschickung aufweist. Im Innern der Kammer laufen Gruppen aufwärts gebogener Rohre von dem mit dem Rücklauf zu dem mit dem Vorlauf verbundenen Sammler. Die gebogenen Rohre sichern die nötige Elastizität und schliessen schädliche Spannungen aus. Der untere Teil der Rohre ist derart nach aussen gebogen und an die Rohre der seitlichen Rohrwandungen angeschlossen, dass zwei Brennbahnen, eine rechts und eine links, entstehen.

Bei den grösseren Kesseln sind zur Vereinfachung der Bedienung zwei Schür- und zwei Aschfalltüren, sowie im Oberteil des Feuerraumes regelbare Sekundärluftzuführungen vorgesehen. Auf diese Weise wird ein guter Ausbrand der Gase gesichert. Die Beschickung erfolgt von oben. Zwei Rohrreihen 1 und 2 begrenzen den Beschickungsschacht. Die zwischen den Rohren befindlichen Spalte sind durch mit ihnen verschweisste gebogene Bleche 7 überbrückt. Am rückwärtigen Teil sind diese Rohre an die beiden äussersten (3, 4) einer Reihe gebogener Rohre 5 an-

geschlossen. Die Zwischenräume der aufwärts gebogenen Rohrwand 5 sind durch eingeschweisste, gebogene Bleche 6 verschlossen. Der über dieser Rohrwand liegende Raum ist dadurch vom Beschickungsschacht getrennt. An ihn schliesst sich der Rauchgasabzug 8 an. Lenkbleche 9, 10 dienen zur Führung der Rauchgase, die den in der Zeichnung durch Pfeile angedeuteten Weg einschlagen. Die Zuglenkbleche 10 können herausgezogen werden, um die Reinigung zu erleichtern. Oberhalb der Rohrreihen 1 und 2 sind herausnehmbare Abschlussbleche 11 eingesetzt, nach deren Entfernung auch der obere Teil des Kessels gut gereinigt werden kann.

Der zur Verbrennung von Koks bestimmte Kessel arbeitet nach dem Prinzip des kombinierten oberen und unteren Abbrandes. Da fallende Rauchgaszüge vermieden sind, arbeitet der Kessel auch dann sicher, wenn bei hohen Aussentemperaturen die Zugverhältnisse schlecht sind.

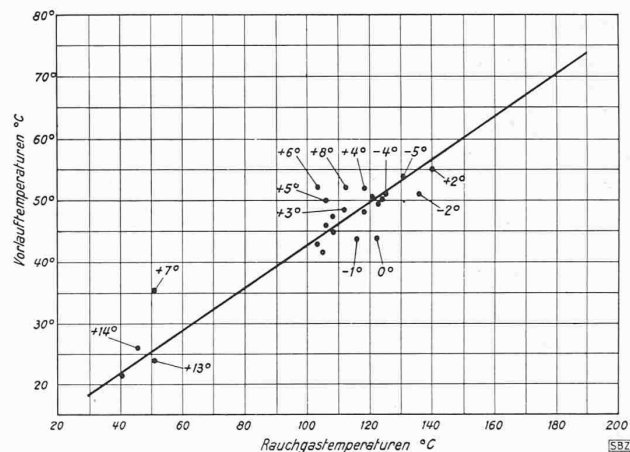


Abb. 2. Vorlauf- und Abgastemperaturen bei verschiedenen Aussentemperaturen in den Wintern 1938/39/40

In Abb. 2 sind die Mittelwerte von über 150 in den Heizperioden 1938/39 und 1939/40 durchgeführten Messungen der Vorlauf- und Abgastemperaturen eingetragen. Der Kessel ist für eine spezifische Belastung von 11 000 Cal/m² h berechnet. Nachstehend einige Versuchsergebnisse an einem Kessel von 13,25 m² Heizfläche:

Abnahme-Versuche vom 7. Dezember 1938 in Morges durch Thermobureau (M. Kehrman) Lausanne

Leistung in Cal/m ² h	610	3 050	11 100	13 600
Vorlauftemperatur (°C)	53	84	97	
Rücklauftemperatur (°C)	39	63	68	
CO ₂ -Gehalt (‰)	12,3	13,6	15,1	
CO ₂ + O-Gehalt (‰)	19,6	18,6	20,2	
	ohne Sekundärluft		mit Sekundärluft	
Abgastemperatur (°C)	53	106	280	340
Zug (mm WS)	2,0	3,5	4,5	5,5
	(starke Bise)			

Folgende Daten werden von Interesse sein:

Kleiner Kessel (13,25 bis 27 m ² Heizfläche)			
Wasserinhalt	je m ² Heizfläche	rd. 10 l	
Koksinhalt	je m ² Heizfläche	rd. 35 l	
Grundfläche	je m ² Heizfläche	rd. 0,06 m ²	
Grosser Kessel (19 bis 50 m ² Heizfläche)			
Wasserinhalt	je m ² Heizfläche	rd. 14 l	
Koksinhalt	je m ² Heizfläche	rd. 40 l	
Grundfläche	je m ² Heizfläche	rd. 0,066 m ²	

Die durch Verwendung von Doppelfeuer-Stahlrohrkesseln anstelle z. B. gewöhnlicher Heizkessel erzielbaren Ersparnisse sind beträchtlich. So beansprucht eine Anlage für 1 Mio Cal/h eine rd. 30% kleinere Grundfläche, bei Wegfall zweier von vier durchgehenden Kaminen und geringern Kosten für Armaturen, Rohrleitungen und Montage, was alles die Heizanlage in dieser Beziehung wesentlich verbilligt.

Die Rohrkessel sind vor Verrosten zu schützen, da sie in dieser Beziehung etwas empfindlicher sind als gewöhnliche Gusskessel. Bei Anlagen, die ständig im Betrieb sind, liegt eine Verrostungsgefahr nicht vor, wenn dafür gesorgt wird, dass die Temperatur des Wassers im stillstehenden Kessel nicht unter den Taupunkt der im Heizraum befindlichen Luft fällt. Dies wird erreicht, indem man an besonders warmen, feuchten Tagen zeitweilig warmes Wasser aus der Anlage durch die stillstehenden

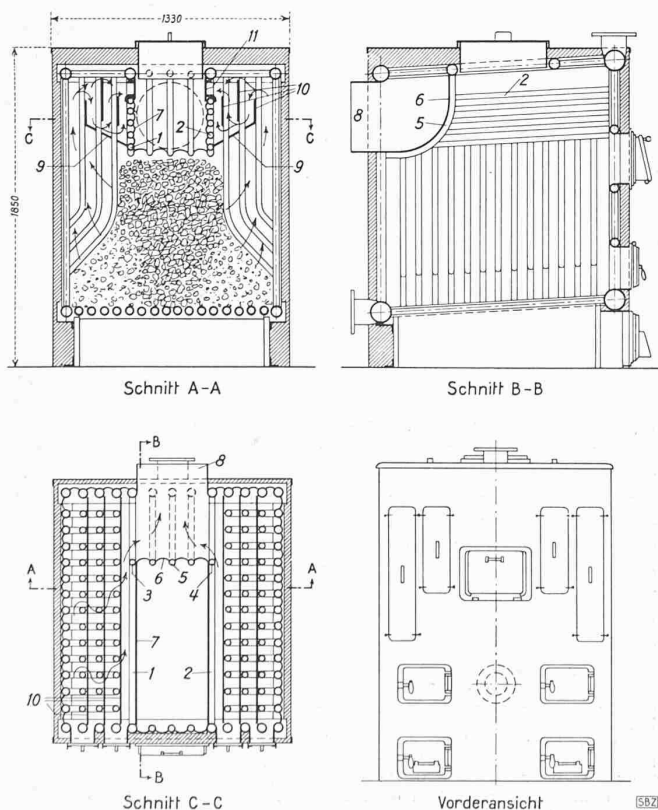


Abb. 1. Doppelfeuer-Stahlrohr-Heizkessel, Patent H. E. Witz, Basel

Kessel strömen lässt. Wo Entkalkungsanlagen vorhanden sind, können die stillstehenden Kessel auch entleert werden, wie dies in Kartoffelstärke- und Rübenzuckerfabriken im Sommer allgemein üblich ist. Beim Stillsetzen der Kessel hat eine sorgfältige Reinigung und Behandlung stattzufinden.

Bei dem beschriebenen Rohrkessel, Abb. 3, ist für eine sehr gute Reinigungsmöglichkeit gesorgt. Während des Betriebes kann eine Reinigung bequem von vorn erfolgen. Um nach dem Stillsetzen die zur Erhaltung einer langen Lebensdauer notwendige gründliche Reinigung durchführen zu können, ist die Oeffnung für den Fülltürrahmen so gross bemessen, dass nach dessen Abnahme der letzte Winkel der Reinigung zugänglich ist.

Ein Internat. Hochschul-Sanatorium in Leysin

Ueber Sinn und Zweck dieser im Entstehen begriffenen Schöpfung orientiert nachfolgender (gekürzter), zur tätigen Beherzigung empfohlener

AUFRUF

Mehr als jemals geht es heute darum, erneut den Geist zu offenbaren, dem unser Land entsprungen ist und der aus den sieben Jahrhunderten seiner Geschichte spricht. Das Internationale Rote Kreuz erscheint als das lebendige Symbol dieser unserer Ueberlieferungen. In der heutigen schweren Zeit haben wir aber kein Recht, auf Lorbeeren auszuruhen; heute mehr denn je gilt es, weiterzuschaffen und in unserm Lande *neue Werke ins Leben zu rufen, die der Annäherung der heutigen Gegner dienen*. Das Internationale Hochschul-Sanatorium möchte eines dieser schönen und nützlichen Werke sein.

Seit 1922 besteht in unserm Lande bereits eine Stiftung, die der Annäherung und der Heilung leidender Akademiker dient: das *Schweizerische Hochschul-Sanatorium* (Sanatorium Universitaire Suisse, S. U.) in Leysin. Dieses umfasst 40 Zimmer und hat schon von Beginn an, soweit Raum zur Verfügung stand, Studenten aus allen Ländern Aufnahme gewährt. Das *Internationale Hochschul-Sanatorium* (S. U. I.) will nun und muss dieses Werk im höheren Interesse unseres Landes weiterausbauen. Wir haben uns das hohe Ziel gesetzt, in Leysin ein Sanatorium zur Aufnahme von 208 Kranken, ohne Unterschied der Staatsangehörigkeit, der Sprache oder der Religion zu errichten. Da sollen in einer Atmosphäre höchster Kultur Akademiker die Gesundheit wiedergewinnen und zugleich im Geiste gegenseitigen Verstehens zusammenleben und zusammenarbeiten. Eine tiefe innere Wandlung wird sich in denen vollziehen, die im S. U. I. gelebt haben, und der Gedanke des Völkerfriedens wird in ihnen wohl die überzeugtesten Verfechter gewinnen. Die seit 20 Jahren im S. U. gemachten Erfahrungen berechtigen in dieser Hinsicht zu schönen Hoffnungen.

Bund, Kantone und Lokalbehörden sind uns von Anfang an mit Wohlwollen entgegengekommen. Behörden und Presse sind sich bewusst, dass dieses Unternehmen, in dem sich praktischer Geist mit idealem Streben paart, unserm Lande zur Ehre gereichen würde. Daher hat denn auch der Bundesrat für das S. U. I. das Patronat übernommen und der künftigen Stiftung eine Subvention von 500 000 Fr. unter einstimmiger Billigung durch die Eidgen. Räte zur Schaffung der ersten 20 «Betten» zugesichert. Im April 1938 hat unsere oberste Behörde auf dem diplomatischen Wege die Regierungen aller Länder zur Mitarbeit an unserm Werke eingeladen.

Die baldige Verwirklichung des S. U. I. ist von ausschlaggebender Bedeutung; aus den eingangs angeführten Gründen muss der wichtigste Beitrag von der Schweiz selbst geleistet werden. Bereits sind Beiträge für etwa vierzig «Betten» bereitgestellt worden; es handelt sich dabei um «Betten» (zu 25 000 Fr.), die von Schweizern sowohl als Ausländern für ihre jeweiligen Landsleute gestiftet worden sind. Für unser Land gilt es, schon jetzt eine grosse Anzahl sogenannter «internationaler» Betten zur Verfügung zu stellen, die die Aufnahme von Dozenten und Studenten aus allen Ländern ohne Unterschied gegen einen möglichst niedrigen Pensionspreis gestatten.

Unabhängig von der Subskription von «Betten» brauchen wir aber auch *kleinere Beiträge* für unseren *Propagandafonds*. Einige Tausend Franken werden uns gestatten, ein bescheidenes Sekretariat einzurichten und die nötigen Werbeschriften herauszugeben. An die wohlwollenden Spender, die zur Zeit nicht über grössere Summen verfügen können, richten wir die Bitte, sich an der Schaffung dieses unbedingt notwendigen Fonds zu beteiligen (Postcheck IIB 36, Sanatorium universitaire international, Leysin).

Gewiss wird heute von Allen manche Einschränkung verlangt. Aber ist nicht jetzt der Zeitpunkt gekommen, sich freiwillig ein Opfer aufzuerlegen — ist nicht dieses Opfer unver-

gleichlich leichter zu tragen als das Elend des Krieges, unter dem Millionen von Menschen seit Jahren zu leiden haben? Sicherlich wird Ihnen die moralische und politische Tragweite unseres Unternehmens nicht entgehen; wir zweifeln nicht, dass es auch Ihnen am Herzen liegen wird, Ihren Beitrag zu leisten zur baldigen Verwirklichung des geplanten Werkes.

Im Namen des Aktionskomitees

Präsident: Prof. Dr. A. Rohn, Präs. des Schweiz. Schulrates.

Generalsekretär: Dr. L. C. Vauthier, Direktor des Schweiz. Hochschul-Sanatoriums, Leysin.

Schatzmeister: Dr. Paul Rossy, Vizepräsident der Generaldirektion der Schweiz. Nationalbank, Bern.

Lucien Emery, administrateur-délégué de la Société de la Station climatique de Leysin.

Dr. George F. E. Lambelet, Direktor bei der Generaldirektion des Schweizerischen Bankvereins, Basel.

MITTEILUNGEN

Pulsations et coups de bélier dans les conduites forcées. Rares sont, à ce jour, les publications relatives à des mesures de coups de bélier dans des conduites forcées et plus rares encore celles qui traitent d'accidents survenus. C'est une raison pour ne point laisser passer, sans le mentionner, un article de A. Jöhr¹⁾ qui communique divers incidents ou accidents survenus à des installations hydroélectriques. On sait le soin que prennent les constructeurs pour éviter le «pompage» des régulateurs en donnant un GD^2 suffisant aux parties tournantes du groupe. Ce qu'on sait moins, c'est que le pompage est aussi possible dans les centrales à basse chute, placées au fil de l'eau. C'est ainsi que dans une usine hydraulique déjà ancienne, travaillant sous 4 à 5 m de chute avec des unités de 750 kW à 75 t/m, et dont le réglage sous conditions normales de charge était satisfaisant, des variations continuelles du nombre de tours atteignant 2 % et plus, furent enregistrées du fait des oscillations brusques de charge produites lors de la mise en service d'un compresseur d'air entraîné par un moteur électrique d'environ 60 kW branché sur le réseau. Ces conditions de marche défectueuses s'améliorèrent à la mise en parallèle d'une deuxième unité. — Comme second exemple, l'auteur cite le cas de la fermeture brusque d'une vanne annulaire à commande hydraulique par arrachement accidentel de sa tuyauterie de commande. Le coup de bélier à front très raide qui s'en suivit occasionna, après le parcours d'un long tronçon peu incliné, le déboîtement d'un manchon de dilatation placé peu en aval du bloc d'ancrage d'un angle prononcé, ce qui peut s'expliquer par le raccourcissement élastique de la conduite déformée. — Dans un troisième cas, il s'agissait d'une usine équipée de turbines Francis à axe vertical, de grande puissance et de plus de 300 m de chute (vitesse de sortie de l'eau à la roue relativement élevée). Peu après la mise en service, on constata sur les machines et le long des conduites forcées des vibrations. On releva sur la conduite, à égale distance de deux appuis, des vibrations au rythme de 14 par s, d'amplitude variable, avec maximum de 0,23 mm et pulsations, avec période de 1 s, correspondant bien à la période de la conduite calculée à 1,1 s. Une série de mesures analogues faites dans le voisinage immédiat d'un appui accusa un nombre de 22 à 23 vibrations par seconde. Quoique le régime de marche des aspirateurs fût largement en dehors de la limite de cavitation, on supposa que des troubles s'y formaient. Les vibrations disparurent entièrement dès qu'on introduisit pendant le service une certaine quantité d'air dans les aspirateurs. En outre, on remplaça les selles d'appui de la conduite par des appuis annulaires encerclant complètement la conduite, à laquelle ils furent soudés électriquement. — On rapprochera utilement les trois cas décrits par A. Jöhr de ceux mentionnés par Billings²⁾ et Schnyder³⁾.

Neue Kläranlage der Stadt Zürich an der Glatt. Etwa 500 m nördlich der auf den Seiten 198/199 letzter Nummer beschriebenen Siedelung Au wird für die städtischen Quartiere Affoltern, Oerlikon, Seebach und Schwamendingen, sowie für die benachbarten Gemeinden Wallisellen, Dübendorf und Wangen eine Kläranlage erstellt werden, sobald die Lage auf dem Arbeitsmarkt die Inangriffnahme der Arbeiten tunlich erscheinen lässt. Das Einzugsgebiet zählt heute 32 000 Einwohner, der Ausbau der Anlage soll aber für 60 000 erfolgen. Sie gliedert sich in Rechen, Sandfang, zwei Klärbecken von je 10×44 m bei 3 m Tiefe, ge-

¹⁾ A. Jöhr: Pulsations des conduites forcées. Rapport destiné au Congrès de l'UIPD. Bulletin des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins. Bd. 33, Nr. 18, 9. Sept. 1942.

²⁾ Billings: Symposium on Water Hammer. A.S.M.E. und A.S.C.E. New York 1933.

³⁾ Schnyder: Bulletin Techn. de la Suisse Romande, 1936.