Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 91 (1973)

Heft: 42

Artikel: Inbetriebnahme der grössten Pumpenturbine Europas in Vouglans (Ain, Frankreich)

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72025

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: 13.07.2025

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

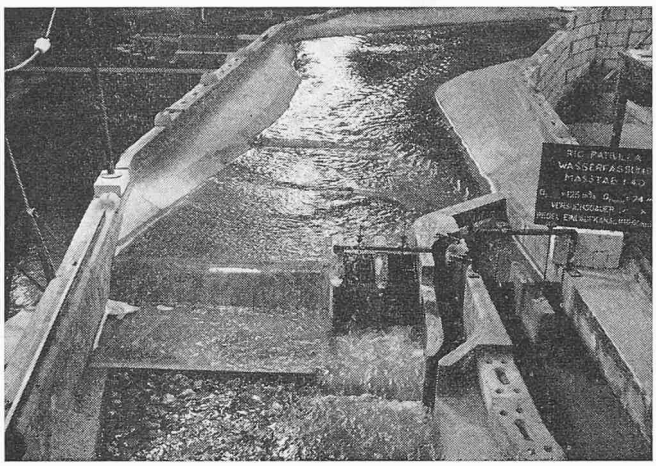


Bild 35. Modell der Wasserfassung Pativilca. Festes und bewegliches Wehr mit Tosbecken. Im Oberlauf ist die Zuströmung auf den Fassungseinlauf zu erkennen. Flusswasserführung 125 m^3/s, davon werden 24 m^3/s gefasst

(Bild 35) und an Objekten in Natur sowie die Auswertung statistischer Unterlagen und von Messwerten über Anlagen, die im Betrieb stehen, und über die Naturgeschehen selbst vervollständigen dem projektierenden Ingenieur erst das Rüstzeug zu einer erfolgreichen Arbeit. Der Weg zur bestmöglichen Projektlösung lässt sich aber auch in Zukunft durch Sammeln und Vermitteln neuer Erfahrungen noch weiter ausbauen.

Literaturverzeichnis

[1] *R. Müller:* Wasserfassungen an geschiebeführenden Flüssen. Mitt. 34 der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH

[2] *E. Meyer-Peter* und *H. Favre:* Der wasserbauliche Modellversuch im Dienste der Wasserkraftnutzung und der Flusskorrektion. Auszug aus der Festschrift zum 100jährigen Bestehen der ETH Zürich 1955

[3] *H. Dufour:* L'alluvionnement des bassins de compensation. «Bulletin technique de la Suisse Romande» 1960 Heft 14

[4] *A. Bezinge et F. Schafer:* Pompe d'accumulation et eaux glaciaires. «Bulletin technique de la Suisse Romande» 1968 Heft 20

[5] *T.R. Camp:* Sedimentation and the Design of Settling Tanks. «Transactions ASCE» Paper No 2285

[6] *A. Shields:* Anwendung der Ähnlichkeitsmechanik und der Turbulenzforschung auf die Geschiebebewegung. Mitt. der Preussischen Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffsbau Berlin 1936

[7] *G. Rouvé:* Untersuchungen über den Krafthaustrennpfeiler. «Wasserwirtschaft» 1960 Hefte 4 und 5

Anschrift der Verfasser: *Hermann Schmid,* dipl. Ing. ETH, Hofacherstrasse 18, 8637 Laupen ZH, und *Andreas Huber,* dipl. Ing. ETH, Burstwiesenstrasse 12, 8606 Greifensee ZH

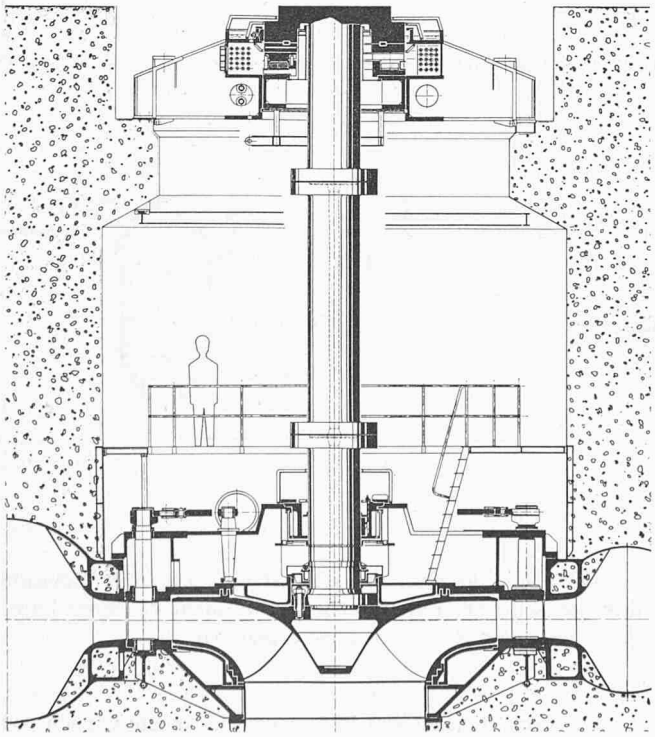
Projekt der Wasserkraftanlagen Pativilca und Matucana: Motor-Columbus Ingenieurunternehmung AG, Baden.

Bauleitung: Motor-Columbus S. A., Lima/Peru.

Inbetriebsetzung der grössten Pumpenturbine Europas in Vouglans (Ain, Frankreich)

DK 621.221

Hydraulische Pumpspeicherwerke werden immer mehr mit Pumpenturbinen ausgerüstet, die gegenüber Maschinensätzen mit getrennten Pumpen und Turbinen weniger Platz benötigen, beträchtliche Vereinfachungen der Leitungen und der Bauarbeiten mit entsprechender Verringerung der Erstellungskosten ergeben und auch betrieblich vorteilhafter sind. Die Entwicklung solcher Maschinen stellte keineswegs leicht zu lösende Probleme. Davon seien genannt: die strömungstechnische Formgebung, die Wahl der massgebenden Hauptdaten derart, dass sowohl im Turbinen- wie im Pumpenbetrieb zufriedenstellende Wirkungsgrade erreicht werden, sowie die konstruktive Durchbildung der Einzelheiten, die den Anforderungen bei den Betriebsweisen sowie der Umstellung von der einen auf die andere zu genügen haben.



Pumpenturbine der Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey für das Wasserkraftwerk Vouglans der Electricité de France

Die *Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey* haben sich, wie auch andere Turbinenhersteller, schon seit Jahren mit diesen Problemen beschäftigt. Viel Arbeitskraft und Kapital wurden für Forschung, Studien und Verbesserungen aufgewendet. Der Einsatz hat sich gelohnt, wir ernten heute die ersten Früchte dieser Arbeit: Während der Monate April und Mai dieses Jahres wurde der Probelauf der Pumpenturbine des Wasserkraftwerkes *Vouglans* (Ain) der *Electricité de France* durchgeführt. Bei der Inbetriebnahme wurde das Verhalten der Maschinen unter extremen Bedingungen und in den ungünstigsten Übergangsbereichen geprüft, und zwar sowohl im Turbinen- als auch im Pumpenbetrieb. *Die Ergebnisse waren in jeder Hinsicht ausgezeichnet.*

Diese Maschine, die von *Vevey* unter Mitwirkung der französischen Partner entwickelt, konstruiert und hergestellt wurde, ist die *erste grosse Zentrifugal-Pumpenturbine, die in Frankreich in Betrieb genommen wird.* Im Kraftwerk *Vouglans* sind ferner in den letzten Jahren drei Francisturbinen klassischer Bauart angelaufen, für die auch *Vevey* als Konstrukteur verantwortlich zeichnet.

Die Pumpenturbine entwickelt im Turbinenbetrieb 65 MW bei einem maximalen Nettogefälle von 100,20 m, während sie im Pumpenbetrieb bei einer minimalen Förderhöhe von 81,15 m 72,5 m^3/s verarbeitet. Die sehr niedrige Drehzahl von 150 U/min ist durch den talseitigen Gegen-

druck bedingt, der für eine Pumpenturbine sehr gering ist, der jedoch ungefähr gleich hoch sein musste wie bei den schon in der Zentrale aufgestellten Francisturbinen. Diese Betriebsdaten führten zu einem Laufrad von rd. 60 t Gewicht und 5700 mm Aussendurchmesser. Mit diesen Abmessungen ist dies *die grösste derzeit in Europa aufgestellte Pumpenturbine.*

Vom konstruktiven Standpunkt aus sind folgende Besonderheiten hervorzuheben:

- Jede einzelne Leitschaufel wird von einem Drehkolben-Servomotor betätigt, der direkt und ohne Spiel auf die Achse der Leitschaufel wirkt.
- Der Leitapparat weist im unteren und oberen Deckel schlauchförmige Dichtungen auf, die sich durch Einblasen von Druckluft an die Leitschaufeln legen. Jede Leitschaufel hat eine Dichtungsleiste aus elastischem Material. Durch diese Massnahmen kann der Leitapparat bei Stillstand der Maschine dicht geschlossen werden.
- Das kombinierte Spur- und Führungslager ist unter der elektrischen Maschine angeordnet und mit einer Hochdrucköleinführung ausgerüstet, durch die das Anfahr-Widerstandsmoment im Pumpenbetrieb verringert wird. Die Spurlagersegmente haben eine thermische Isolierung (Patent *Vevey)*, um Formänderungen durch lokale Wärmeausdehnung zu vermeiden.
- Das Anfahren der Maschine im Pumpenbetrieb erfolgt mit Hilfe der benachbarten Turbine nach Kupplung der beiden elektrischen Maschinen im Stillstand. Es erfolgt ohne vorhergehende Entleerung der Pumpenturbine.
- Das Laufrad kann ohne Demontagearbeiten am Leitapparat und Spurlager ausgebaut werden.

Noch vor der Inbetriebnahme von *Vouglans* hat die Electricité de France bei *Vevey* die beiden ersten Pumpenturbinen für das Kraftwerk Ste-Hélène der Anlage *La Coche* bestellt, deren Konstruktionsdaten *bezüglich Leistung und Gefälle einen Weltrekord für mehrstufige Pumpenturbinen darstellen.* Sie sind ein neuer Beweis für die bedeutenden Fortschritte, die Vevey auf dem Gebiet des Pumpenturbinenbaues erzielen konnte.

«Stadt in der Schweiz»

DK 061.4:7

Erste Biennale der Schweizer Kunst, organisiert im Sommer 1973 durch die Gesellschaft schweizerischer Maler, Bildhauer und Architekten (GSMBA) im Kunsthaus und auf Stadtplätzen in Zürich

Zuhanden des Lesers

Neben Einzeldarstellungen künstlerischer Lebenswerke bot Zürich in der dieses Jahr bereits verlaufenen Spanne mehrfach Ausstellungen, in denen ein übergeordnetes Thema behandelt wurde. Die von den Veranstaltern jeweils gewählte Thematik durfte a priori ein breiteres und aktuelles Interesse voraussetzen.

Die «Tell 73» unseligen Angedenkens im Zürcher Helmhaus mussten wir als Mensch und Bürger scharf ablehnen, vom Künstlerischen kaum zu reden (SBZ 1973, H. 14, S. 352). Die «Zwanziger Jahre» im Kunstgewerbemuseum waren als dokumentarisch gut unterbaute Retrospektive informativ gedacht. Ihr allerdings bis in unsere Tage nachwirkender Gehalt beruht in der künstlerischen Leistung einer vergangenen Zeit, der wir heute – zwar mit einigen Vorbehalten – im ganzen mit geziemender Achtung begegnen.

Anders die erste schweizerische Biennale, die im Kunsthaus Zürich mit der *«Stadt in der Schweiz»* aus der Taufe gehoben wurde. Ihre Paten selbst müssen wohl – bei allem guten Wollen-erkennen, dass ihr Täufling seine ersten Gehversuche noch sehr unsicheren Schrittes unternommen hat. Gewiss lag es nicht in der Macht der Veranstalter, wenn die in den verschiedenen Landesteilen vorgenommene Selektion nicht den Erwartungen entsprach. Sie legen davon im Ausstellungskatalog offen Zeugnis ab. An der Problematik des Themazwanges mag es vor allem gelegen haben, dass die «Stadt in der Schweiz» nicht so recht zum Leben erwacht ist. Die Institution einer Schweizer Biennale könnte jedoch zum Forum in der immerwährenden und notwendigen Auseinandersetzung in unserem künstlerischen Schaffen werden.

Wir publizieren von *Peter Meyer* eine kritische Betrachtung und geben anschliessend Architekt *Franz Steinbrüchel* Gelegenheit, seine abweichende Auffassung darzulegen. Zwei verschiedene Meinungen stehen sich gegenüber. Sie sind nicht als Disput gemeint, denn dazu sind die Voraussetzungen zu verschieden. Peter Meyer wertet aus seiner Sicht das *Ergebnis,* Franz Steinbrüchel vertritt demgegenüber seine *Thesen* zur zeitgenössischen Kunst in umfassenderem Sinne, getragen von der Überzeugung, dass Kunst als Gegenkraft zum brutalen Realismus unserer Zeit je länger desto unentbehrlicher wird.

Beide Autoren suchen in der Krise von heute das künstlerische *Positive* (auch in der Kritik!). Würden sie resignieren, hätten sie nicht zur Feder gegriffen. Uns scheint, dies müsste allein schon mit Dank hoffnungsvoll registriert werden. *G. R.*

Aufwand ins Leere

Da es sich um eine neue Ausstellungsart handelt, die wiederholt werden soll, und das Thema «Stadt» in den Interessenkreis der SBZ gehört, rechtfertigt sich eine genauere Betrachtung. Zu dem opulenten, als Zeitdokument wertvollen Katalog mit 161 Abbildungen haben 18 Verfasser das Ihre mehr oder weniger geistreich beigesteuert.

Aus dem Vorwort der Ausstellungskommission: «Im Bestreben, möglichst widersprüchliche Aspekte des Themas zu berühren, wurden... Beiträge aufgenommen, deren Aussage in bezug auf das Ausstellungsthema nicht unmittelbar erfassbar ist. Dies gilt insbesondere für Werke der geometrisch-konstruktiven Kunst sowie auch für Arbeiten, die in einem spontan-individuellen Entstehungsprozess wurzeln.»

Einfacher sagt es *Werner Jekle:* «Man hatte den Eindruck, es seien wahllos Leinwände aus den Ateliers auf «Stadt» umgetauft und angeschleppt worden. Vieles, was thematisch passte, bewegte sich anderseits zu sehr an der Oberfläche, hing zu penetrant an den zu Schlag- und Modeworten degenerierten Forderungen nach Umweltschutz und menschlicheren Wohnverhältnissen. – So verstand man denn die Herausforderungen ‚Stadt in der Schweiz' vorwiegend als ‚Motto', als lästigen Vorwand für die Teilnahme an einer nationalen Ausstellung.»

Von einer «festen Thematik», von der anderwärts die Rede ist, war kaum etwas zu bemerken. Vieles blieb schlechthin unverständlich, so wurde beispielsweise durch den Beitrag von Max Bill «schtatt e schtadt e schtadt 1973» mit der Zumutung, zwischen locker hingeschütteten unregelmässigen Kuben und dem Begriff «Stadt» einen Zusammenhang zu