

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 90 (1998)
Heft: 11-12

Artikel: Bogenstaumauer für das Wasserkraftwerk Ertan in China
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-939428>

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: 09.08.2025

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

Verträge und Prozesse einzugehen. Eine umfassende Darstellung vermittelt K. Geiser in seinem Gutachten über «die Teilung des Biglenbaches im Walkringermoos und die Wässerungsrechte im Biglental bis zur Emme» (Oktober 1915). Bemerkenswert ist, dass der Fischerei anfänglich nur eine Nebenrolle zukam; die Hauptrollen spielten eindeutig die Wasserkraftnutzung und die Wässerung.

Die ersten einschlägigen Dokumente stammen von 1436, die letzten von 1944. Von den verschiedenen Standpunkten der Parteien seien bloss einige wichtige zusammengefasst: Die Twingherren von Worb und ihre Rechtsnachfolger beriefen sich auf ihr wohlverworfenes und ewiges Recht zur Wasserausleitung. Um dieses Recht zu wahren, mussten sie ab und zu gegen die Biglentaler vorgehen, weil diese das Wehr zu ihren Gunsten verstellten oder gar beschädigten. Zur Überwachung setzten die Worber auch bald einen sogenannten Bachhirten ein, der später durch einen Aufseher des Staates ergänzt und schliesslich abgelöst wurde. Die Biglentaler ihrerseits versuchten das erwähnte Recht durch verschiedene Vorstösse zu mildern oder gar zu entkräften. Sie waren der Meinung, dass jene, die den Schaden am Bach haben, auch den Nutzen davon beanspruchen dürfen. Unter Schaden verstanden sie die in ihrem Gebiet bei Hochwasser immer wieder auftretenden Erosions- und Überschwemmungsschäden. Als Nutzen betrachteten sie vor allem die Wässerung ihres Kulturlandes. Wenn aber, wie das bisweilen vorkam, die Oberlieger des Wehrs den Biglenbach anzapften, um ebenfalls zu wässern, protestierten nicht nur die Worber, sondern auch die Biglentaler.

Der Status quo

Im Jahre 1895 gründeten die Eigentümerinnen und Eigentümer der konzessionierten Kraftwerke am Enggistebach und an der Worblen die Biglen-Worblenbach-Genossenschaft. Diese schloss 1944 mit der Entsumpfungsgesellschaft des Walkringen-Wikartswil-Mooses und den Einwohnern der Gemeinden Walkringen und Worb einen Vertrag ab, der vom Regierungsrat des Kantons Bern genehmigt wurde. Der Vertrag bestätigte im wesentlichen die alten Rechte zur Fassung und Ausleitung des Biglenbaches. Als dann eine der Kraftwerkskonzessionen auslief, stellte die betroffene Eigentümerin 1992 ein Gesuch um Konzessionsverlängerung. Das veranlasste den dafür zuständigen Kanton Bern, die Rechtslage in bezug auf die neueren Gesetze und insbesondere auf das 1991 erlassene Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) zu überprüfen.

Das Ergebnis der Überprüfung schlug sich in der eingangs erwähnten Festlegung einer geringeren Ausleitung des Biglenbaches zugunsten eines Restwassers in der Strecke unterhalb der Fassungsstelle nieder. Dagegen erhoben sowohl die Biglen-Worblenbach-Genossenschaft als auch die Bewerberin für eine Konzessionsverlängerung Beschwerde beim Verwaltungsgericht des Kantons Bern. Dessen Entscheid fiel am 11. August 1997 und bestätigte die Festlegung. Für die entsprechende Anpassung des Wehrs am Biglenbach erhielt die Biglen-Worblenbach-Genossenschaft, wie gesagt, den Termin vom 1. Mai 1998 gesetzt. Dieser wurde dann auch eingehalten.

Gemäss den Unterlagen der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern verfügten die fünf heute noch betriebenen Kleinwasserkraftwerke vorher über rund 160 kW Gesamtleistung. Nach der neuen Festlegung sind es nur noch 140 kW. Die Differenz beträgt also 20 kW oder etwa 12%. Die Entschädigungsfrage scheint noch nicht durchwegs geregelt zu sein.

Allegorischer Schluss

An die lange Geschichte der Biglenbach-Ausleitung könnte man abschliessend folgende Überlegung anknüpfen. Die Worber erhielten ihr Wasserrecht seinerzeit für zwei Ochsen. Sie bezahlten sonst nichts, also insbesondere keine Wasserzinsen. Nun müssen sie gesamthaft gerechnet auf 20 kW Leistung verzichten, was etwa 27 PS entspricht. Den zwei Ochsen sind heute also gleichsam noch einige andere gefolgt – irgendwie mit Zinseszins aufgerechnet und in Form von 27 Pferdestärken.

Dank

Abschliessend dankt der Verfasser dem Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern für die Möglichkeit der Einsichtnahme in die Akten.

Adresse des Verfassers: Daniel Vischer, Prof. Dr. Dr. h. c., c/o VAW, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich.

Bogenstaumauer für das Wasserkraftwerk Ertan in China

Kabelkraneinsatz zum Betoneinbau

In der Provinz Sichuan entsteht bei Ertan am Yalong zurzeit Chinas grösste Wasserkraftanlage mit einem hydroelektrischen Potential von 25 000 MW. Bei einem Stauvolumen von 5,8 Mrd. m³ Wasser sollen dort mit sechs Generatoren von je 550 MW Leistung jährlich etwa 17 000 GWh Strom erzeugt werden. Über den Bau der Untertagebauwerke für dieses Wasserkraftwerk wurde eingehend berichtet [1]; hier wird auf den Bau seiner Staumauer, der weltweit drittgrössten doppelt gekrümmten Bogenstaumauer, näher eingegangen.

Diese Bogenstaumauer wird zurzeit von der italienisch-französisch-chinesischen Arbeitsgemeinschaft Impregilo-Dumez-Eighth Hydroelectric Engineering errichtet. Bei 240 m Mauerhöhe, 750 m Kronenlänge und 55 m Sohlenbreite sind insgesamt rund 4 Mio m³ Frischbeton zu verarbeiten. Die Staumauer soll im Jahr 2000 fertiggestellt sein. Bei einer 6-Tage-Woche und Dreischichtbetrieb müssen monatlich bis zu 174 000 m³ Beton eingebaut werden und täglich bis zu 10 000 m³ Beton.

Diese Spitzenleistung ermöglichen drei Kabelkräne, die von Krupp/PWH, St. Ingbert-Rohrbach, geliefert und

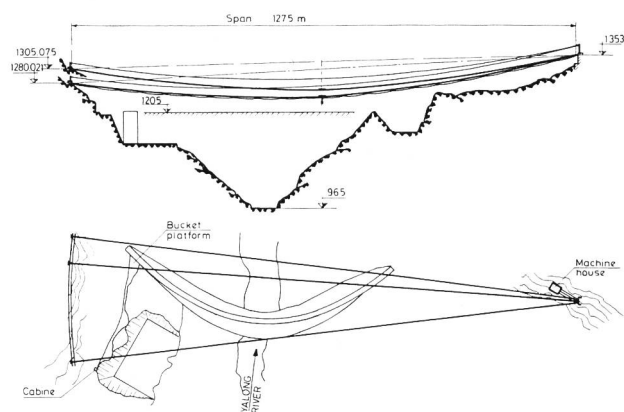


Bild 1. Drei radialfahrbare Kabelkräne für den Bau der Staumauer für das Wasserkraftwerk Ertan in der VR China – Schnitt und Draufsicht.

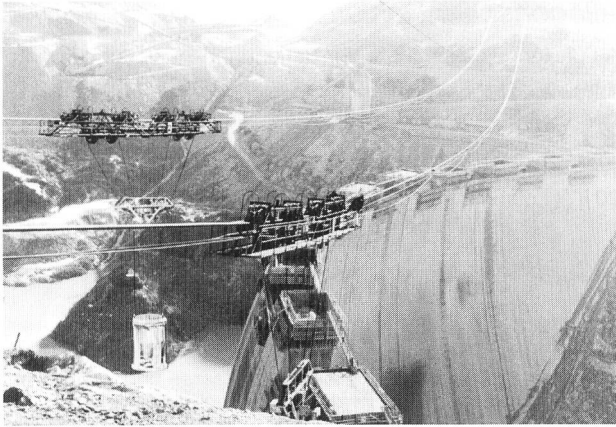


Bild 2. Radialfahrbare Kabelkräne beim Staumauerbau (Krupp/PWH).

Anfang 1995 auf der Baustelle in Betrieb genommen wurden. Es sind *radialfahrbare Kabelkräne mit sphärisch gekrümmter Gegenfahrbahn* (Bild 1), wie sie bereits neunmal in verschiedene Länder geliefert worden sind. Sie werden in Modulbauweise erstellt, passen sich der Geländetopographie und der geplanten Staumauergeometrie optimal an und halten die Kosten für Aushub und Fahrbahn gering.

Jeder der drei Kabelkräne auf der Ertan-Baustelle hat 30 t Tragfähigkeit, d.h. bei 5 t Eigengewicht fasst jeder der hydraulisch betätigten Betonkübel 10 m³ Beton. Silofahrzeuge transportieren den Frischbeton im Rundverkehr vom Mischturm zu den Betonkübeln. Im Pendelverkehr fördern die Kabelkräne ihre Fracht zur jeweiligen Verwendungsstelle, senken die Kübel über dem Mauerblock (Bild 2) ab und bringen den Beton dort ein. Innerhalb des gesamten Arbeitsbereichs der zu errichtenden Staumauer lässt sich bei Traglasten von mehr als 30 t mit zwei benachbarten Kabelkränen, die synchron betrieben werden, jeder Punkt bei Tag und bei Nacht sowie auch bei schlechtem Wetter problemlos und zielsicher anfahren.

Bei 1275 m Spannweite und 310 m Hubhöhe besteht jeder Kabelkran aus

- dem 1275 m langen Tragseil mit 106 mm Durchmesser,
- dem 2650 m langen Hubseil mit 32 mm Durchmesser und
- dem 2780 m langen Katzfahrseil mit 32 mm Durchmesser.

Auf der linken Flussseite sind der Festpunkt, eine Betonkonstruktion zur Aufnahme der Tragseil-Zugkräfte, und das Maschinenhaus für die Hub- und Katzfahrwinden, die Antriebe und Elektroschaltanlagen. Auf der rechten Flussseite ist die 332 m lange sphärische Gegenfahrbahn für die Gegenwagen angeordnet. Der Gegenwagen mit Kletterwerk wird über einen gemeinsamen Triebstock von vier 30-kW-Motoren über Ritzel angetrieben. Für sämtliche Antriebe wurde eine elektrische Leistung von insgesamt 3×1470 kW installiert.

Die hohe Zuverlässigkeit der drei in Betrieb genommenen neuen Kabelkräne verdeutlicht ein vierter PWH-Kabelkran, dessen Montage in Ertan begonnen hat und der schon beim Staumauerbau in Honduras und der Dominikanischen Republik verwendet wurde. Dieser Kran dient zum Beton- und Gerätetransport für die Errichtung des Plungepools, für den weitere 367 000 m³ Beton eingebracht werden müssen.

BG

Literatur

[1] Untertagebauwerke des Wasserkraftwerkes Ertan in China. «wasser – energie – luft» 90 (1998) Heft 3/4, Seite 75–76.

Gian Battista Venturi (1746–1822)

Venturi wurde am 11. September 1746 in Bibbiano geboren, er verstarb am 10. September 1822 in Reggio. Bereits 23jährig wurde er Professor für Metaphysik und Geometrie in dieser süditalienischen Stadt, und ab 1773 besetzte er den Lehrstuhl für Philosophie in Modena, wo er auch als Staatsingenieur für Modena wirkte.

Anlässlich eines Streits um die Wasserverteilung verfasste Venturi 1788 eine Denkschrift, die seinen ersten hydraulischen Beitrag darstellte. 1796 wurde er nach Paris geschickt, wo er sich vertieft den hydraulischen Wissenschaften widmete und selbst einige Publikationen in französischen Journalen verfasste. Nach seiner Rückkehr in die Heimat trug man ihm einen Lehrstuhl an den Universitäten von Mailand und Modena an. Durch die napoleonischen Wirren geriet er jedoch in Misskredit, wurde gefangengesetzt und besetzte dann 1800 den Lehrstuhl für Physik an der Universität von Pavia. Bereits 1801 wurde er diplomatischer Vertreter des Königreiches von Italien in Bern, zog sich 1813 nach Italien zurück, und verbrachte den Lebensabend in Reggio.

Venturi ist insbesondere durch das Ende des 18. Jahrhunderts verfasste Manuskript «Mémoire sur la transmission latérale du mouvement dans les fluides» bekannt geworden. Dort wies er auf den sogenannten *Venturi-Effekt* hin, der sich eigentlich bereits aus der Bernoulligleichung ableiten lässt. Venturi untersuchte jedoch die verschiedenen Bedingungen, unter denen sich infolge einer lokalen Querschnittseinengung eine Druckabsenkung ergibt. Es wurden ebenfalls Anwendungen dieses Effektes beschrieben, so etwa die Strahlpumpe. *Clemens Herschel*, der eigentliche Anwender des Venturi-Effektes, hat 1907 ein sich lokal verengendes Rohr *Venturimeter* genannt. Diese patentierte Anordnung ist in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts oft als Durchflussmessgerät für Fluide verwendet worden. Weitere Studien betrafen den Wassersprung, der um 1820 dann von *Giorgio Bidone* (1781–1839) genauer untersucht wurde. Eine ausführliche Darstellung der wichtigsten wissenschaftlichen Experimente und der wesentlichen Publikationen gibt *Gentilini* (1947).

Der heute besonders in der Abwasser- und Bewässerungstechnik bekannte Venturikanal zur Durchflussmessung hat gewisse geometrische Ähnlichkeit mit dem Venturirohr. Das Messprinzip ist hingegen verschieden: Während beim Venturirohr der Durchfluss von der Druckdifferenz im Zu- und Ablaufbereich abhängt, stellt sich beim Venturikanal kritischer Abfluss ein. Dann genügt also eine einzige Höhenmessung zur Ermittlung des Durchflusses.

WHH



Literatur

- *Gentilini, B.* (1947). Gian Battista Venturi. *L'Energia Elettrica* 24(4/5): 132–136.
- *Venturi, G. B.* (1779). *Recherches expérimentales sur le principe de la communication latérale du mouvement dans les fluides appliqué à l'explication des différens phénomènes hydrauliques.* Paris.