

# Das Juliawerk Marmorera der Stadt Zürich

Autor(en): **Bertschi, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **42 (1950)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-922009>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Das Juliawerk Marmorera der Stadt Zürich

Von Obering. H. Bertschi, Zürich\*

In den Jahren 1906 bis 1910 hat die Stadt Zürich als erstes größeres Kraftwerk im Kanton Graubünden das Albulawerk erstellt. Es nützt die unterste Gefällsstufe der Albula aus von Tiefenkaſtel bis Sils mit einem Gefälle von 150 m über einem Einzugsgebiet von 912 km<sup>2</sup> (Abb. 1). Das Albulawerk wurde gebaut für eine Wassermenge von 16 m<sup>3</sup>/s, die an 200 Tagen des Jahres vorhanden ist. Im Winter geht die Betriebswassermenge auf 6 bis 7 m<sup>3</sup>/s, das heißt auf zirka 40 % der Ausbaumwassermenge zurück. Nach 35jähriger Betriebszeit ist das Albulawerk in den Jahren 1944/45 umgebaut worden. An Stelle der acht Maschinengruppen von je 3000 PS Leistung wurden zwei moderne Einheiten zu je 16 000 PS eingebaut und auch die hydraulischen Anlagen für die Verarbeitung von 22 m<sup>3</sup>/s entsprechend angepaßt. Beim heutigen Ausbau beträgt die Niederwassermenge nur noch 32 % der maximalen Betriebswassermenge.

In den Jahren 1917 bis 1920, zum Teil noch während des ersten Weltkrieges, ist das Heidseewerk als Ergänzung zum Albulawerk erstellt worden. Es enthält zwei Maschinen zu je 6500 PS und erzeugt pro Jahr zirka

27 000 000 kWh. Das Betriebswasser des Heidseewerkes wird in Solis in den Stollen des Albulawerkes eingeleitet und vermehrt in den Wintermonaten die Energieproduktion im Albulawerk.

Das seit dem 10. Juli 1949 in Betrieb befindliche Juliawerk Tiefenkaſtel weist analoge Verhältnisse auf wie das Albulawerk. Es besitzt ebenfalls zwei Maschinenaggregate von je 16 000 PS Leistung, die eine maximale Wassermenge von 11 m<sup>3</sup>/s verarbeiten. Diese Betriebswassermenge von 11 m<sup>3</sup>/s ist an 150 Tagen vorhanden und sinkt im Winter auf 2 bis 3 m<sup>3</sup>/s, also auf etwa 25 % der Ausbaumwassermenge. Entsprechend diesen großen Unterschieden in der Wasserführung im Sommer und Winter ist auch die Energieproduktion der beiden Kraftwerke sehr verschieden groß.

	Sommer	Winter	Jahr
Albulawerk	109 Mio kWh	63 Mio kWh	172 Mio kWh
Juliawerk	93 Mio kWh	47 Mio kWh	140 Mio kWh
	<u>202 Mio kWh</u>	<u>110 Mio kWh</u>	<u>312 Mio kWh</u>
	65 %	35 %	100 %

\* Referat an der Hauptversammlung des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes vom 25. Oktober 1949 in Zürich.

Die beiden Werke sind gegenwärtig reine Laufwerke mit dem typischen Wassermangel in den Wintermonaten.

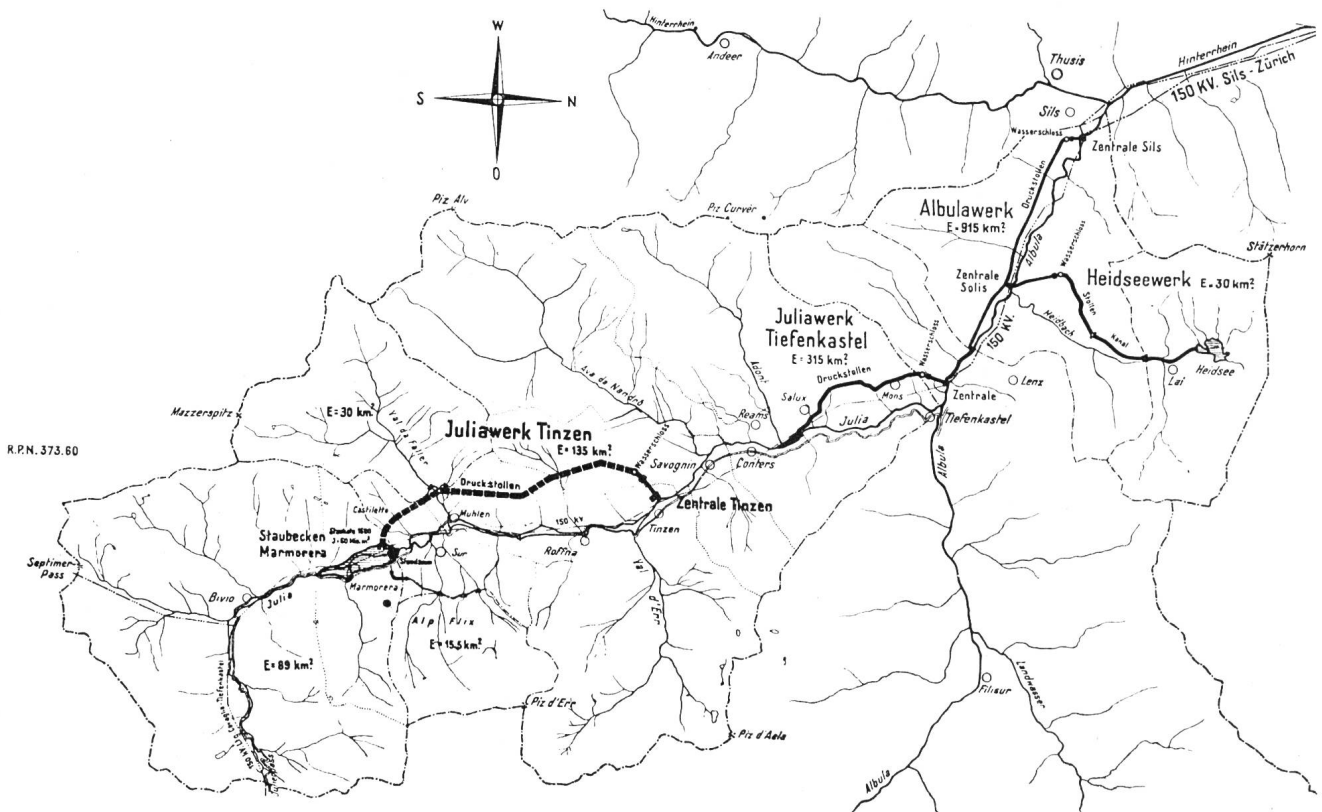


Abb. 1. Wasserkraftanlagen an Julia und Albula, Übersichtsplan 1 : 250 000.

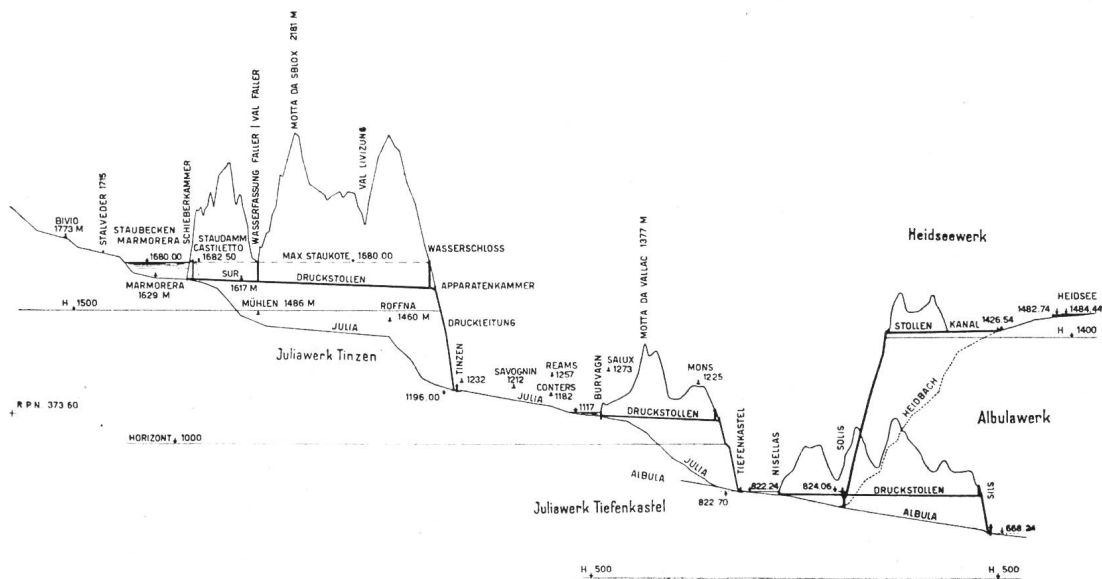


Abb. 2.  
Längenprofil der Anlagen  
an Julia und Albula.  
Höhen 1 : 25 000  
Längen 1 : 250 000

Die vorhandenen kleinen Staubecken dienen nur dem Tagesausgleich, außerdem als Klärbecken für das Betriebswasser.

Bald nach der Erstellung des Albulawerkes hat sich die Stadt Zürich in den Einzugsgebieten der Albula und der Julia nach Staubecken umgesehen für die Aufspeicherung der überflüssigen Sommerwasser zur Verwendung in den wasserarmen Wintermonaten. Durch die Erstellung des Juliawerkes Tiefenkastel ist das Bedürfnis nach solchen Akkumulierbecken noch größer geworden. Von größtem Interesse sind für die Stadt Zürich Akkumuliermöglichkeiten im Oberhalbstein, im Einzugsgebiet der Julia, damit die aufgespeicherte Wassermenge nach der Ausnützung im neuen Kraftwerk auch noch im Juliawerk Tiefenkastel und im Albulawerk ausgenutzt werden kann.

In topographischer Beziehung waren die Gebiete, die sich als Staubecken eignen könnten, schon lange bekannt. Die geologischen Verhältnisse waren aber bei keinem

Becken eingehend abgeklärt worden, offenbar der hohen Kosten wegen, welche diese Untersuchungen erfordern. Bisher fehlte es an Interessenten, die diese Kosten aufwenden wollten. Zuerst hat die Stadt Zürich Sondierungen und geologische Untersuchungen in Radons im Val Nandrò ausführen lassen, weil dort keine Wohnstätten beseitigt werden müssen, und hierauf in Rona; diese Gemeinde hat durch frühere Konzessionserteilungen ihre Bereitschaft zur Aufgabe der vorhandenen Wohnstätten bekundet. Nachdem diese umfangreichen und kostspieligen Untersuchungen keine befriedigenden Ergebnisse brachten, wurde als letzte größere Staumöglichkeit im Oberhalbstein das Becken von Marmorera im Einvernehmen mit der Gemeinde Marmorera untersucht.

Sobald die seit 1947 durchgeführten, sehr umfangreichen Untersuchungen ergeben haben, daß bei Castiletto ein sicheres Abschlußbauwerk in wirtschaftlichen Grenzen erstellt werden kann, konnte das Projekt für das Kraftwerk Marmorera-Tinzen aufgestellt werden.



Abb. 3. Oberhalbstein, von Süden gesehen.



Abb. 4. Marmorera, Ansicht des Stausees gegen Süden.

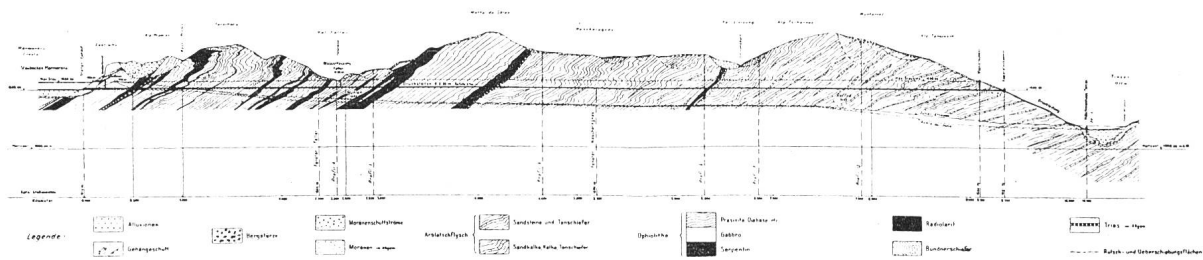


Abb. 5.  
Marmorera.  
Geologisches  
Längenprofil  
des Stollens.

Das natürliche Einzugsgebiet des Staubeckens Marmorera beträgt 89 km<sup>2</sup>. Durch die Zuleitung der Bäche von der Alp Flix in das Staubecken und des Fallerbaches in den Druckstollen vergrößert sich das Einzugsgebiet um 45,5 km<sup>2</sup> auf 134,5 km<sup>2</sup>. Die mittlere, jährlich zur Verfügung stehende Wassermenge beträgt 168 Mio m<sup>3</sup>. Davon entfallen 138 Mio oder 82 % auf die sechs Sommermonate und 30 Mio oder 18 % auf die sechs Wintermonate. Vom Sommerwasser sollen künftig 60 Mio m<sup>3</sup> im Staubecken Marmorera aufgespeichert werden.

Es stehen dann für die Energieproduktion zur Verfügung:

im Sommer	78 Mio m <sup>3</sup>
im Winter	90 Mio m <sup>3</sup>

Die Energieproduktion verteilt sich auf die drei Kraftwerke wie folgt:

	Sommer	Winter	Jahr
Tinzen	71 Mio kWh	85 Mio kWh	156 Mio kWh
Tiefenkaasel	93 Mio kWh	87 Mio kWh	180 Mio kWh
Sils	109 Mio kWh	83 Mio kWh	192 Mio kWh
	<u>273 Mio kWh</u>	<u>255 Mio kWh</u>	<u>528 Mio kWh</u>
	52 %	48 %	100 %

Da alle drei Kraftwerke der gleichen Betriebsleitung unterstellt sind, wird es leicht möglich sein, einen vollständigen Ausgleich zwischen der Sommer- und Winterproduktion zu erreichen.

Die Baukosten des Juliawerkes Marmorera sind auf 85 Mio Franken veranschlagt. Wird die vollständig dem Konsum angepaßte Sommerenergie zu 1,5 Rp./kWh bewertet, ergeben sich für die Winterenergie Gesteungskosten von 3,36 Rp./kWh.

## Der Staudamm des projektierten Juliawerkes Marmorera der Stadt Zürich

### Erddämme in den Vereinigten Staaten von Nordamerika

Von Ing. W. Zingg, Tiefenkaasel \*

Als Speicherbecken für das projektierte Juliawerk Marmorera der Stadt Zürich ist im Talboden von Marmorera ein Stausee von 60 Mio m<sup>3</sup> nutzbarem Inhalt vorgesehen. Die topographische Gestaltung der Talabschluß-Stelle am nördlichen Ende des natürlichen Beckens, bei Castiletto, ist für die Erstellung einer Talsperre sehr einladend. Das Talprofil ist dort V-förmig. Mit einem Abschlußbauwerk von 400 m Kronenlänge und 70 m Höhe über dem Flußbett der Julia kann ein Stausee vom genannten Nutzinhalte geschaffen werden, dessen Länge 2,6 km, größte Breite 0,8 km und Oberfläche 1,4 km<sup>2</sup> messen.

Die geologischen Voraussetzungen für die Erstellung eines Abschlußbauwerkes sind weniger günstig als die topographischen. Zwar tritt an der östlichen Talflanke überall sichtbar kompakter Fels zu Tage, bestehend zur Hauptsache aus Ophiolithen (das heißt Diabas, Gabbro,

Grünschiefer). Aber ungefähr beim Flußbett der Julia taucht der Fels unter einen mächtigen Bergrutschkegel, um erst 400 m weiter westlich in den steilen Wänden bei der Ruine Castiletto wieder sichtbar zu werden. In südlicher Fortsetzung des Bergrutschkegels liegt eine Schutthalde dem Fels vorgelagert. Der flache Talboden flußaufwärts der Sperrstelle ist eine Alluvionsebene. Prof. Dr. Staub und Geolog E. Weber (Maienfeld), die geologischen Experten der Stadt Zürich, äußerten sich schon im Herbst 1947 dahin, daß an der Dichte des Staubeckens, das heißt seiner Flanken und seines Bodens nicht zu zweifeln sei. Wenn es gelinge, bei Castiletto einen dichten Talabschluß zu erstellen, dürfe die Eignung der Talstufe von Marmorera als Speicherbecken bejaht werden. Zur Beantwortung der Frage aber, ob und wie die Sperrstelle bei Castiletto mit einem dichten Abschluß versehen werden könne, waren umfangreiche Sondierungen nötig, die vom Herbst 1947 bis zum Sommer 1949 dauerten. Es galt abzuklären, in welcher Tiefe der Fels unter der westlichen Flanke der Sperrstelle und unter der

\* Referat an der Hauptversammlung des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes vom 25. Oktober 1949 in Zürich.