Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 61 (1969)
Heft: 1

Artikel: Neubau des Kraftwerks Arosa-Litzirüti
Autor: Auer, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921556

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: 11.07.2025

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

trum des Weltinteresses. Auch bei uns sollte den zahlreichen bewässerungs- und produktionstechnischen sowie den ökonomischen Fragen der Bewässerungslandwirtschaft mit besonderer Aufmerksamkeit begegnet werden. Unsere wirtschaftliche Zukunft ist zu eng mit der übrigen Welt verknüpft, als dass wir auf eine intensive Arbeit an diesem Fragenkomplex verzichten könnten.

Auf dem Gebiet der öffentlichen Wasserversorgung ist es unabdingbar, dass bei der Vergabe von Nutzungsrechten jeder Art dem Primat der Versorgung unserer Bevölkerung mit Wasser vom Staat Rechnung getragen wird. Die Wasserversorgung muss im übrigen unternehmerisch geführt werden und Erlöse erwirtschaften, die die Kosten einschliesslich einer angemessenen Verzinsung des Kapitals decken.

Die unter dem Begriff «Raumordnung» zusammengefassten Bestrebungen müssen mit einer «Wasserordnung» in Einklang gebracht werden. Hierzu sollten u.a. zu den wenigen bereits vorhandenen wasserwirtschaftlichen Rahmenplänen bald weitere hinzukommen. Eine andere Ordnungsmassnahme wäre auch die Freihaltung von etwaigen künftigen Wasserschutzgebieten mit hochwertigen Grundwasservorkommen. Schliesslich sind noch umfangreiche Forschungsarbeiten erforderlich, um zu prüfen, wie die Methoden der Abwasserreinigung zu verbessern und zu vereinfachen sind.

Die Abwasserbeseitigung gehört als echte Selbstverwaltungsaufgabe zum eigenen Wirkungskreis der Gemeinden. Hierzu errichten diese die notwendigen Anlagen und haben das Recht, kostenechte und damit kostendeckende Gebühren zu erheben. Die Gemeinden sollten sich nicht scheuen, von diesem Gebührenrecht in voller Höhe Gebrauch zu machen, so wie auch die Industriebetriebe nicht umhin können, die Kosten für die Reinigung ihres Abwassers entsprechend zu erwirtschaften.

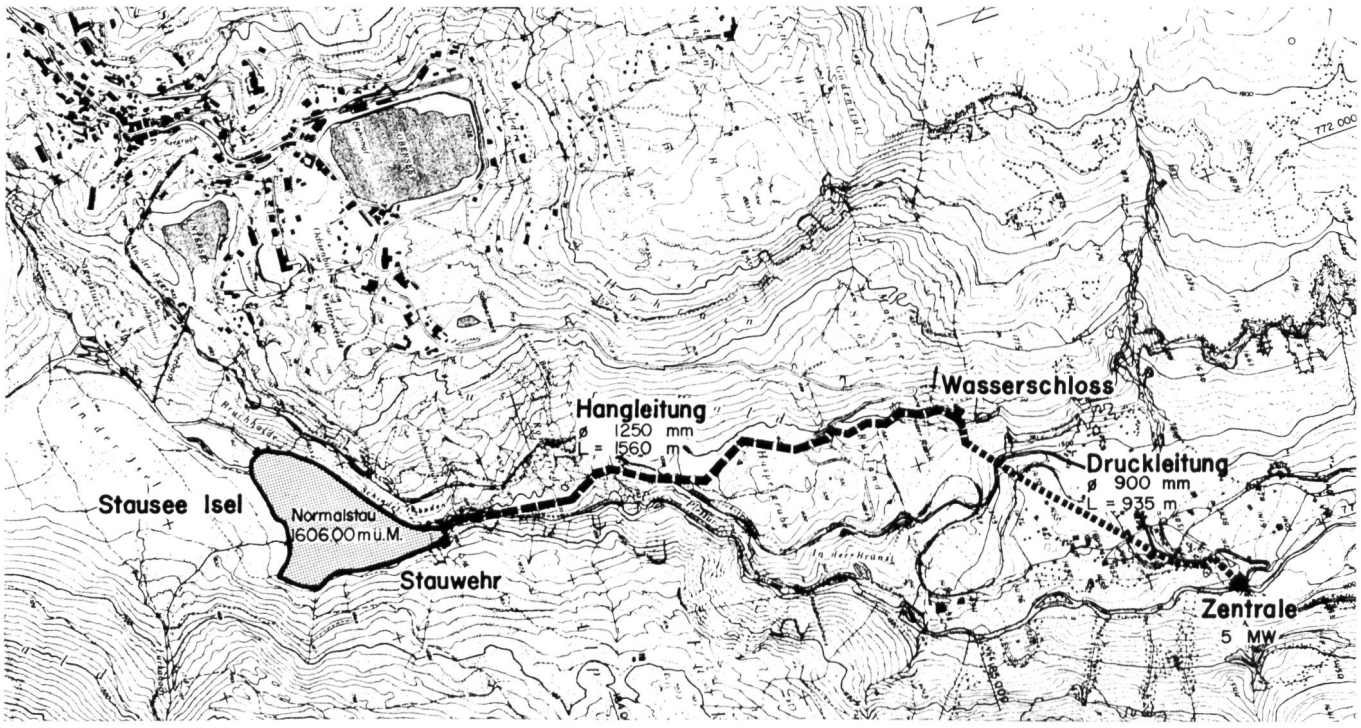
Der alsbaldigen Lösung des Klärschlammproblems muss sich ein Industriestaat in ganz besonderem Masse annehmen, ebenso wie der Möglichkeit, Sondermüllplätze für Industrieabfälle zu schaffen, die so angelegt sind, dass sie als Folge einer Extraktion durch Niederschläge das Grundwasser nicht gefährden. Es mehren sich angesichts der vielen ungelösten Fragen die Wünsche, das Meer als totale Müllgrube zu benutzen. Eine hemmungslose Verwirklichung der hier nur andeutbaren Pläne wäre verhängnisvoll, wenn nicht internationale Regelungen geschaffen würden, die sowohl den berechtigten Bedürfnissen der Wirtschaft als auch den Notwendigkeiten zur Reinhaltung des Meeres gerecht werden. Das Meer wird nicht nur seine Bedeutung für den Schiffsverkehr und als Erholungsraum behalten, sondern es hat auch in steigendem Masse für die Sicherung der Ernährung, als Rohstofflieferant und zur Deckung des zusätzlichen Wasserbedarfs eine zur Zeit noch nicht abwägbare Bedeutung.

NEUBAU DES KRAFTWERKS AROSA-LITZIRÜTI

DK 621.221

In den Jahren 1895/96 bildete sich in Arosa ein Komitee für die Einführung der elektrischen Beleuchtung. Arosa war zu dieser Zeit erst als Kurort entdeckt worden. Nach den Plänen der Maschinenfabrik Oerlikon wurde in der Isel ein Wehr erstellt. Eine 1150 m lange Druckleitung verband den Stausee mit dem Maschinenhaus in Litzirüti. Am 25./26. November 1897 konnten die beiden Turbinen von je 110 PS Leistung in Betrieb genommen werden, und in Arosa brannte zum ersten Mal elektrisches Licht. Die Ausführung dieses Werkes stellte an die Bauherrschaft wie auch an die Handwerker grosse Anforderungen, mussten doch damals Baumaterial, Zement, Maschinen und die Rohre der Druckleitung auf Fuhrwerken durch das ganze Schanfigg hinaufgeführt werden!

Bild 1 Lageplan



Schon im Jahre 1906 wurde das Stauwehr um einen Meter erhöht, eine zweite Druckleitung verlegt und eine dritte Maschinengruppe in der Zentrale installiert. Das Jahr 1918 bedeutete insofern einen Wendepunkt, als vom Ausbau der Erzeugungsanlagen abgesehen, die Verbindung mit dem Elektrizitätswerk der Stadt Chur aufgenommen wurde, um dem wachsenden Strombedarf genügen zu können. Um den Wirkungsgrad zu verbessern, wurden im Jahre 1934 die beiden alten Maschinen I und II durch eine neue Francisturbine mit einer Leistung von 700 PS ersetzt. Im Jahre 1938 musste das alte baufällig gewordene Stauwehr in der Isel ersetzt werden, wobei zugleich der Stausee um weitere 2 m erhöht wurde. Nebenbei sei bemerkt, dass man schon in dieser Zeit in Arosa begann, die störenden Freileitungen in Kabel zu verlegen. Heute gibt es in Arosa keine sichtbaren Leitungen mehr.

Schon in den Jahren 1950/51 wurde erkannt, dass eine Erhöhung der Eigenproduktion des Aroser Kraftwerks notwendig ist. In der Folge wurden verschiedene Lösungen studiert. Diese Ausbaupläne liessen sich allerdings nicht verwirklichen. Das Konsortium Kraftwerk Plessur erwarb von den Gemeinden des Schanfiggs die Wasserrechtsverleihungen für ein Speicherwerk Arosa-Lüen mit einem Stausee von 30 Mio m³ Inhalt in der Aroser Isel. Die Gemeinde Arosa beschloss in der Abstimmung vom 30. August 1964, sich mit 15 % an diesem Kraftwerk zu beteiligen und sicherte sich dadurch eine jährliche Energiequote von 30 GWh. Die Energieversorgung von Arosa schien damit auf lange Zeit gesichert. Die geologischen Expertisen ergaben jedoch, dass die geologischen Verhältnisse der Aroser Isel für die Erstellung eines grossen Stausees nicht geeignet sind. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Serpentinsackungsmasse, auf welcher Arosa liegt, heute noch nicht zur Ruhe gekommen ist. Da das Verhalten dieses Rutsches unter Einstau durch den geplanten Speicher nicht vorausgesehen werden kann und damit unschätzbare Risiken in sich birgt, sah sich das Konsortium Kraftwerk Plessur gezwungen, von der Verwirklichung dieses Projektes Abstand zu nehmen. Damit lösten sich auch die Hoffnungen der Gemeinde Arosa auf eine Eigenversorgung mit Energie wiederum in Nichts auf. Die Elektrizitätswerk-Kommission und der Gemeinderat haben deshalb die Situation der Energieversorgung von Arosa erneut einer Ueberprüfung unterzogen, und die Elektro-Watt, Ingenieurunternehmung AG, Zürich, wurde am 14. Oktober 1965 mit den entsprechenden Studien beauftragt. Die Dringlichkeit dieser Untersuchung war einerseits gegeben durch den Zustand des seit 1897 bestehenden Kraft-

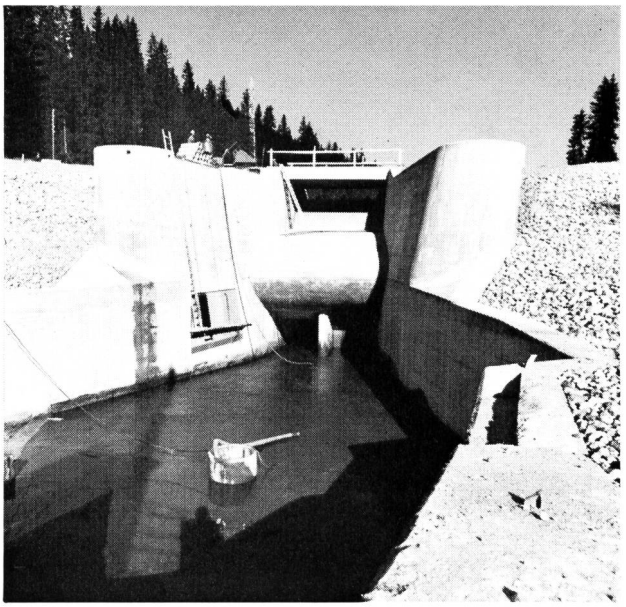
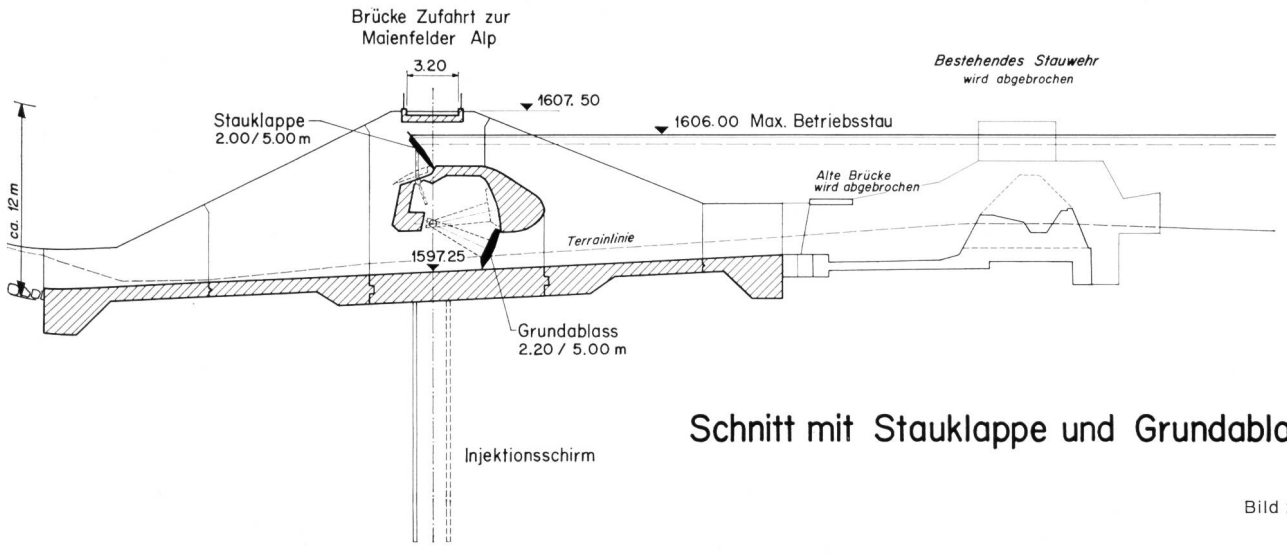


Bild 3 Talseitige Ansicht des Grundablasses

Bild 4 Ablaufgerinne mit Einbauten für Energievernichtung



Schnitt mit Stauklappe und Grundablass

Bild 2

werkes Arosa, welches dringend der Erneuerung bedurfte, und andererseits durch den Umstand, dass der Energielieferungsvertrag von der Stadt Chur gekündigt wurde.

Arosa liess dann auch die sich bietenden zwei Möglichkeiten abklären und zwar die vollständige Bedarfsdeckung durch den Kauf von Fremdenergie oder Eigenausbau seiner Wasserkräfte mit Ergänzung der Eigenproduktion durch Zukauf von Energie auf Grund von Energielieferungsverträgen. Ferner war abzuklären, ob ein Umbau des bestehenden Kraftwerks oder ein Neubau in Frage käme. Der Gemeinderat vertrat die Ansicht, dass, falls eine wirtschaftliche Eigenproduktion durch Ausbau des Werkes möglich ist, dieser Möglichkeit der Vorzug zu geben sei, da Arosa in dieser Weise ein gewisses Mass an Unabhängigkeit auf dem Energiesektor bewahren könne und die Auswirkungen der Teuerung bei Stromaufschlägen weniger spürbar würden. Die alte Anlage war in einem sehr schlechten Zustand, zum Teil als Folge der Kriechbewegung der Talflanken. Die durch Umbau erneuerte Anlage könnte den heutigen Energiebedarf im Sommer zu 100 % und im Winter etwa zu 20 % decken. Die restliche Energie müsste wiederum zugekauft werden. Vergleicht man die Produktionszahlen der erneuerten Anlage mit denen des bestehenden Werkes, so ist ersichtlich, dass im Winter nur rund 700 000 kWh mehr erzeugt werden könnten. Noch in den letzten Tagen des Jahres 1966 hatten die EW-Kommission und der Gemeinderat auf Grund der vorgelegten Berechnungen und Kostenvoranschläge einstimmig beschlossen, zur Sicherstellung der Energieversorgung den Stimmbürgern von Arosa den Neubau des Kraftwerks Arosa-Litzirüti gemäss dem Projekt der Elektro-Watt, Ingenieurunternehmung AG, Zürich, zu empfehlen. Diesem für Arosa wohl grössten Bauvorhaben wurde in der Urnenabstimmung vom 29. Januar 1967 mit grossem Mehr zugestimmt.

Das von der Elektro-Watt verfasste und zur Ausführung gelangte Projekt zeigt folgende Dispositionen: Das Kraftwerk Arosa-Litzirüti nutzt die Wasserkraft der Plessur zwischen dem bestehenden Ausgleichbecken Isel und der Kantonsbrücke unterhalb Litzirüti auf einem Bruttogefälle von 208 m; die Anlage ist für eine Wassermenge von 3 m³/s angelegt. Das bestehende Ausgleichbecken in der Aroser Isel wurde dabei mittels Aufstau um 3,20 m (Kote 1606) von einem Nutzvolumen von rund 50 000 bis 70 000 m³ auf 270 000 m³ vergrössert. Gemessen am nicht ausgeführten Stausee Isel des Konsortiums Kraftwerk Plessur, der bei Aufstau um 57,2 m auf Kote 1160 ein Speichervolumen von 31 Mio m³ Wasser gefasst hätte, fallen die gegenüber dem damaligen Projekt gehegten Befürchtungen bezüglich Beschleunigung der Kriechtendenzen im Aroser Rutschgebiet dahin. Solange der Aufstau unter der Kote 1610 bis 1620 bleibt, ist ein solcher Einfluss praktisch gleich null. Eine 1560 m lange verdeckte Hangleitung verläuft entlang der linken Talseite und führt das Wasser zum Wasserschloss oberhalb von Litzirüti. Die Leitung wird in einen Graben verlegt und überdeckt, so dass das Landschaftsbild nicht gestört wird. Mit Ausnahme eines kurzen Teilstückes kommt diese Leitung nicht in Steilpartien der Talflanke zu liegen, sondern führt entlang der gleichen Terrasse der Chur-Arosabahn. Vom Wasserschloss bis zur Zentrale fliesst das Werkwasser durch eine Stahldruckleitung von 935 m Länge und 900 mm Durchmesser. Diese weitgehend der Fallinie folgende Leitung wird zum Schutze des Landschaftsbildes ebenfalls eingedeckt. Die Zentrale liegt auf dem Westufer der Plessur, unmittelbar bei der Kantonsstrassenbrücke unterhalb Litzirüti. Die Zentrale ist freistehend und hochwassersicher neben der Plessur angeordnet und benötigt für die Wasserrückgabe nur einen sehr kurzen Unterwasserkanal. Die elektro-mechanische Ausrüstung umfasst eine horizontalachsige Maschineneinheit von 5 MW installierter Leistung, bestehend aus einer Francisturbine mit Generator. Die Zentrale wird vom Betriebsgebäude Arosa aus fernbedient. Die Energieproduktion beträgt 20 GWh. So kann der Energiebedarf von Arosa im Winter zu 45 % und im Sommer vollständig gedeckt werden, wobei noch eine Sommerüberschussenergie von rund 8 GWh anfallen wird. Die Energieversorgung mit dem neuen Kraftwerk wird bei Energieaustausch mit Chur mittlere Energiegestehungskosten von 6,2 Rp. pro kWh ergeben. Demgegenüber würden diese beim blossen Umbau einschliesslich Unterwerk und der Versorgung via Chur rund 7,8 Rp. pro kWh betragen und wären somit höher als beim vollständigen Neubau der Stufe Arosa-Litzirüti. Gemäss dem detaillierten Kostenvoranschlag betragen die Anlagekosten insgesamt 12 Mio Franken. Zur Finanzierung der Anlagekosten gedenkt man in der Weise vorzugehen, dass nach Beendigung der Bauarbeiten unter der Führung der Schweizerischen Kreditanstalt ein Konsortium von Finanzinstituten gebildet würde, welches eine Obligationenanleihe auflegt. Von Beginn der Bauarbeiten bis zu deren Abschluss wurde der Gemeinde ein Baukredit gewährt.

Wie vorgesehen, konnte am 20. Dezember 1968 der Probebetrieb aufgenommen werden. E. Auer

DAS EISRÜCKHALTEWEHR IN DER SIHL

DK 627.88

Am 26. November 1968 organisierte der Linth-Limmatverband eine Besichtigung des in der Brunau an der Peripherie von Zürich im Entstehen begriffenen Eisrückhaltewehrs in der Sihl. Präsident alt Reg.-Rat Dr. P. Meierhans begrüsste die zahlreichen Teilnehmer und wies darauf hin, dass von dipl. Ing. H. Bachofner (Seegräben), alt Vorsteher des Amtes für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich, die Initiative zu diesem Projekt ausgegangen war. Da es die einzige künstliche Retentionsanlage dieser Art in Europa ist und daher auch wenig Tatsachenmaterial vorliegt, sind seinerzeit an der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH (VAWE) unter der Leitung von Prof. G. Schnitter umfangreiche Modelluntersuchungen gemacht worden; desgleichen wurde am Modellversuch auch das Stau- und Wehrreglement studiert. Ueber diese Versuche hat Prof. G. Schnitter an der Vortragsveranstaltung vom 31. Oktober 1967 im Linth-Limmatverband berichtet[1]. Sodann hiess seitens der Kantonalen Baudirektion Adjunkt Ing. G. Buchli die Anwesenden herzlich willkommen und führte in seiner kurzen Ansprache dazu aus, dass dieses Bauwerk integrierender Bestandteil des Autobahnnetzes und der entstehenden Sihl-Express-Strasse im Raume der Brunau ist, kommen doch 29 Pfeiler dieser Strasse in die Sihl zu stehen. Die damals gemachten Modelluntersuchungen zeigten deutlich die von den Pfeilern ausgehende Ueberschwemmungsgefahr bei einem allfälli-

[1] siehe WEW 1967, S. 487