Wasserkraftnutzung im Engadin

Autor(en): **Töndury, Gian Andri**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **59 (1967)**

Heft 6-7

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-920993

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

dung der Seitenbäche praktisch ohne Schuttkegel in den Inn im Unterengadin und der Bewaldung, grössere Tannenwälder im Unterengadin gegenüber spärlichen und lichten Lärchenwäldern im Oberengadin.

Diese Beispiele zeigen, welch kostspieligen und harten Kampf die Einwohner des Engadins führen müssen, um ihre Wohnstätten und Kulturgüter vor den Urgewalten der Wildbäche zu schützen.

WASSERKRAFTNUTZUNG IM ENGADIN

Allgemeine Betrachtungen

Gian Andri Töndury, dipl. Ing. ETH, Baden

DK 621.221 (494.261.4)

Von jeher bereitete das Wasser neben seiner vitalen Bedeutung und Unersetzlichkeit als köstliches und höchstes Gut für Mensch, Tier und Pflanzenwelt vor allem den Bewohnern von Berggegenden eine ständige Sorge, und mannigfaltig waren die Bedrohungen durch Ueberschwemmungen, Rüfen und Lawinen. Ueber den Hochwasserschutz wird in diesem Heft andernorts von kompetenter amtlicher Seite berichtet. Erst spät erkannte man in Anwendung der Entdeckungen und Forschungen auf dem Gebiet der Elektrizität die Bedeutung der Wasserkraft im grossen Ausmass. Wohl verstand es der Mensch schon in alter Zeit, die im fallenden Wasser schlummernde Kraft seinen Bedürfnissen dienstbar zu machen, vor allem zum Antrieb von Mühlen und Sägen, für gewerbliche Betriebe, Schmieden u.a.m.

PIONIERLEISTUNGEN IM ENGADIN

Die gewaltige Entwicklung in der Elektrotechnik und Elektroindustrie gegen Ende des letzten Jahrhunderts wirkte sich auch früh in Graubünden aus. Hier und besonders im Engadin waren es vorerst die Pioniere der Hotellerie, die frühzeitig die grosse Bedeutung des elektrischen Stromes zu Beleuchtungszwecken für ihre schon damals weit über unsere Grenzen bekannten Unternehmungen erkannten und mit heute fast unwahrscheinlich anmutender Initiative und mit Weitblick den Bau kleiner Kraftwerke veranlassten.

Der bekannte Engadiner Hotel-Pionier Johannes Badrutt, der 1878 die Weltausstellung in Paris besuchte und dort als Novum eine Anlage für elektrische Beleuchtung sah, liess sofort eine kleine Anlage erstellen, und bereits 1879 erstrahlte der Speisesaal des Hotel Engadiner-Kulm in St. Moritz-Dorf in elektrischer Beleuchtung — die erste nachgewiesene derartige Anwendung in der Schweiz! Es wird allerdings berichtet, dass kurz zuvor die erste elektrische Beleuchtung im Hotel Bernina in Samedan, vielleicht als Probe für die nachfolgende Installation in St. Moritz erfolgte. Die oberwähnte Anlage wurde bereits 1882/83 und 1886 erweitert. Dieser ersten Anwendung folgten im Engadin und in nächster Umgebung sehr rasch, das heisst im Jahrzehnt 1885 bis 1894 weitere durchwegs kleine Anlagen für die Beleuchtung von Hotels in Maloja (30 PS), St. Moritz-Bad (Silvaplana 1500 PS), St. Moritz-Dorf (800 PS), Pontresina (Morteratsch 440 PS) und Vulpera (200 PS).

Mit der 1891 erstmalig an der Frankfurter Ausstellung gelungenen Fernübertragung elektrischer Energie beginnt die grosse Entwicklung des Kraftwerkbaues, da die gewonnene elektrische Energie nicht mehr an den Erzeugungsort oder an dessen Nähe gebunden war, sondern in bedeutenden Mengen mit relativ geringen Verlusten auf grosse Distanzen transportiert werden konnte.

Ueber die sukzessive Inbetriebnahme von Wasserkraftanlagen im Engadin orientiert die hier beigegebene Tabelle; sie zeigt, dass hier die Wasserkraftnutzung bis heute nur sehr bescheiden ist, was erst durch die für 1969 geplante Inbetriebnahme der Engadiner Kraftwerke ändern wird.

DIE OBERENGADINER SEEN

Schon sehr früh, das heisst bereits in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts interessierte man sich ernsthaft um die Nutzung der Gewässer des dem Engadin be-

Die Wasserkraft-Elektrizitätswerke des Engadins[1]

ORT BEZEICHNUNG	EIGENTÜMER	Betriebs-Eröffnung	AUSGENUTZTE GEWÄSSER	KONZESS. GEFÄLLE	ELEKTR. ENERGIE AB GENERATOR		
					Leistung kW	Menge Mio kWh Winter Okt.–März	Total pro Jahr
St. Moritz	Johannes Badrutt, Kulm-Hotel	1881	Brattasbach	—	6	aufgehoben 1887	
Kulmwerk	1912 AG für elektr. Beleuchtung	1887	Inn	25	(65)		
Charnadüra	1913 EW der Gemeinde St. Moritz	1892	Inn	22	1912: 170) 600)	aufgehoben 1932 durch Islas ersetzt	
Silvaplana	AG St. Moritz-Bad, EW Julier	1889	Julierbach	198			
	1922 AG Bündner Kraftwerke, Klosters		Ova dal Vallun		880	0,70	2,60
Morteratsch	EW der Gemeinde Pontresina	1890	Ova da Bernina	131			
	1922 AG Bündner Kraftwerke, Klosters				225	0,90	2,00
Samedan	EW der Gemeinde Samedan	1897	Ovelbach	28	30	0,09	0,24
Scuol/Schuls	EW Schuls / Impraisa Electrica Scuol	1903	Clemgia	85	1800	4,30	12,30
Madulain	EW Madulain	1903	Ova d'Es-cha	400	800	1,00	2,40
	1922 AG Bündner Kraftwerke, Klosters						
Samnaun	EW der Gemeinde Samnaun	1922	Alpbach	240	135	0,24	0,45
Samedan	EW der Gemeinde Samedan	1932	Rosegbach	200	140	0,56	1,13
			Val Champagna	250	38	0,13	0,26
Islas	EW der Gemeinde St. Moritz	1932	Inn	51	3450	4,10	12,80
					7498	12,02	34,18

[1] aus der Dissertation von Dr. Ch. Campell «Die wirtschaftlichen Wachstumsmöglichkeiten einer Bergregion unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von den Verkehrswegen; dargestellt am Beispiel des Engadins» (Verlag H. Schellenberg, Winterthur)

Bild 32 Klarer Herbsttag am grossartigen Silsersee; Blick auf den leicht verschneiten Piz Corvatsch.

nachbarten steilabfallenden Bergells mit Einbezug des Silsersees als Speicherbecken — für den Energiewirtschafter ein lockendes Ziel —, und später folgten jeweils in Abständen von einigen Jahren weitere Projekte, die alle einen mehr oder weniger grossen Eingriff in die Wasserwirtschaft dieses grossartigen Sees planten. Stets zeigte sich sofort eine heftige Opposition gegen solche Vorhaben, und es wurde dann um diese Pläne wieder stiller. Im Jahre 1918 aber wurde die heikle Silserseefrage erneut aktuell, als das Projekt Salis/Meuli bekannt wurde und man sich nun ernsthaft bei den zuständigen Bergeller Gemeinden und der Gemeinde Sils um die Wasserrechtsverleihungen bewarb. Im Kanton Graubünden haben — im Gegensatz zu den Verhältnissen in den meisten Kantonen der Schweiz — die Gemeinden die Hoheit über die Gewässer inne; die für den Silsersee zuständigen Gemeinden Sils im Engadin und Stampa im Bergell erteilten die Konzessionen. Doch auch dieses Mal erhob sich ungesäumt ein gewaltiger Widerstand gegen diese Pläne, die unweigerlich einen unzumutbaren Eingriff in diese Landschaft von einmaliger Schönheit und Erhabenheit bedeutet hätten; die Opposition erfolgte vor allem in den Oberengadiner Gemeinden von Silvaplana abwärts, offiziell auch durch den Kreis Oberengadin selbst — wirksam unterstützt durch die Vereinigungen für Heimatschutz, für Naturschutz und unzählige Freunde der Oberengadiner Seenlandschaft. Schwere und hartnäckige Kämpfe zogen sich während fast zwei Jahrzehnten hin; sie kamen erst zur Ruhe, als 1934 der Kleine Rat — die kantonale Regierung —, später der Grosse Rat und zuletzt das Schweizerische Bundesgericht 1936 das Projekt ablehnten und damit die Stellungnahme des Engadins schützten.

Eine Folge dieser Kämpfe war die spätere Gründung der «Comünaunza pro Lej da Segl» mit dem Zwecke, den Silsersee auf lange Zeit zu schützen, wofür aber eine Summe von 300 000 Franken für die beiden Ufergemeinden aufzubringen war. Mit der wertvollen Unterstützung der Pro Helvetia, der Schweizerischen Vereinigung für Heimatschutz, des Schweizerischen Bundes für Naturschutz sowie weiter Kreise von Privaten gelang das Vorhaben, und es konnten mit den Gemeinden Schutzverträge für 100 Jahre abgeschlossen werden[1]. In den Nachkriegsjahren konnten mit den zuständigen Gemeinden Sils, Silvaplana und St. Moritz auch analoge Schutzverträge für die anderen Oberengadiner Seen abgeschlossen werden; über die Schutzzonen orientieren die Pläne der Bilder 85, 86 und 87 auf dem Faltblatt S. 253 dieses Heftes.

Kurz nach dem Zweiten Weltkrieg, als die Nachfrage nach elektrischer Energie immer akuter wurde, und im Verlaufe der Verwirklichung der Bergellerkraftwerke Ende der fünfziger Jahre, wurde von den Planern hin und wieder ein Seitenblick auf die Oberengadiner Seen geworfen, doch konnten schliesslich alle Nutzungsabsichten abgewendet werden.

Im Hinblick auf die heutige hektische Bauentwicklung im obersten Engadin ist nur zu hoffen, dass der damals gelungene Schutz dieser grossartigen Landschaft nicht schliesslich durch ein allzustarkes materialistisches Denken der heute Verantwortlichen und durch das rücksichtslose Vorgehen von Bodenspekulanten doch noch vereitelt wird!

[1] siehe auch WEW 1959, S. 289/92
Dr. R. Ganzoni über «Die Oberengadiner Seenlandschaft»

DIE WEITERE ENTWICKLUNG

Eine besonders beachtenswerte Pionierleistung auf dem Gebiete der Wasserkraftnutzung und Elektrizitätswirtschaft erfolgte im Puschlav, einem südlichen Nachbartal des Engadins, mit der Gründung der Kraftwerke Brusio AG im Jahre 1904 und der Erstellung des Hochdruckwerkes Campocologno, das im Dezember 1906 den Betrieb aufnehmen konnte und damals mit vorerst 35 600 PS das grösste Wasserkraftwerk Europas war; bis heute haben die vor mehr als 60 Jahren installierten Maschinen ihren Dienst geleistet, und gegenwärtig wird diese Anlage umgebaut. Wir erwähnen diese Kraftwerkgesellschaft, die ursprünglich für den Export der Energie nach Italien gebaut wurde — damals wagte man es aus technischen Gründen noch nicht, den elektrischen Strom über die hohen Alpenpässe Bernina und Albula oder Julier zu leiten —, weil sie für die Elektrizitätsversorgung des Engadins eine entscheidende Rolle spielt. Aus der tabellarischen Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die heute im Engadin in Betrieb stehenden Wasserkraftanlagen über eine mittlere jährliche Elektrizitätserzeugung von rund 34 Mio kWh verfügen. Die Energiebelieferung des Engadins durch die Kraftwerke Brusio AG erreichte im Mittel der letzten Jahre rund 38 Mio kWh, wovon 22 Mio kWh an die Bündner Kraftwerke (BK), 13 Mio kWh an das Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz und 3 Mio kWh an das Elektrizitätswerk der Gemeinde Schuls/Scuol (Impraisa Electrica Scuol/IES) gelangten; es sind dies bei der BK im Engadin 72 % des Gesamtbedarfs, beim EW St. Moritz 54 % und bei der IES 19 %. Die Kraftwerke Brusio AG ist somit der bedeutendste Energielieferant für das Engadin. Hier haben seinerzeit die AG Bündner Kraftwerke die kleineren Anlagen Silvaplana, Morteratsch und Madulain übernommen, während die Gemeinden St. Moritz, Samedan, Scuol/Schuls und Samnaun über eigene Elektrizitätswerke verfügen.

Für die Wasserkraftnutzung sind die Verhältnisse im Engadin nicht besonders günstig, weil das lange Haupttal nur über ein bescheidenes Gefälle verfügt und die Abflüsse, da sie grösstenteils aus stark vergletscherten Gebieten stammen oder in Tälern entspringen, die Wildbachcharakter haben, sehr starke saisonale Schwankungen aufweisen. In den Seitentälern sind aber die topographischen Verhältnisse für die Schaffung von Jahresspeichern fast durchwegs ungeeignet, worüber im nächsten Kapitel eingehender berichtet wird.

Diese Tatsachen erklären zur Genüge, weshalb die Wasserkraftnutzung im Hochtal des Inn nach anfänglichen Pionierleistungen im kleinen während Jahrzehnten stagnierte, bis nach mühsamen und langwierigen Bestrebungen schliesslich mit dem Bau der Engadiner Kraftwerke begonnen werden konnte. Auch darüber orientieren die hier anschliessenden Berichte.

Durch die lange Verzögerung geriet die Verwirklichung der grossen Kraftwerkgruppe immer mehr in die Phase der sehr erheblichen Teuerung auf dem Bausektor und auf dem für die kapitalintensiven Wasserkraftanlagen so bedeutsamen Kapitalmarkt mit allen bekannten nachteiligen Folgen für die Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlagen.

Die wirtschaftliche Struktur Graubündens und ganz besonders diejenige des Engadins ist durch die stark rückläufige Bedeutung der Landwirtschaft und Viehzucht und durch die überragende Bedeutung des Gastgewerbes äusserst krisenempfindlich. Gerade deshalb begrüsst man in solchen Gegenden jede wirtschaftliche Stärkung, die von der Weltwirtschaft weniger beeinflusst wird. So ist es verständlich, dass die starke Mehrheit der Talbewohner seinerzeit trotz starker Opposition aus bestimmten Kreisen des «Unterlandes», welche die Bergwelt nur als Ferien- und Erholungsparadies erleben möchten, sich für den Bau der Engadiner Kraftwerke eingesetzt hat. Ueber die volkswirtschaftliche Bedeutung grosser Kraftwerkanlagen für Kanton, Konzessionsgemeinden, Gewerbe, Handel und Verkehrswesen orientieren einige Angaben des Delegierten der Engadiner Kraftwerke am Schlusse des Abschnittes über Wasserkraftnutzung (S. 247).

DIE ENGADINER KRAFTWERKE

Geschichtlicher Rückblick auf die Entstehung der Engadiner Kraftwerke

DK 621.221 (494.261.4)

Max Philippin, dipl. Ing. ETH, Administrativer Delegierter des Verwaltungsrates der Engadiner Kraftwerke AG

EINLEITUNG

Obwohl das 1945 km² umfassende Einzugsgebiet des Inn bei Martina (schweizerisch-österreichische Landesgrenze) ungefähr einem Zwanzigstel der Gesamtoberfläche der Schweiz entspricht und die durchschnittliche jährliche Abflussmenge des Inn an dieser Stelle rund 1 850 Mio m³ beträgt, konnte ein bedeutender Ausbau der Engadiner Wasserkräfte erst vor wenigen Jahren in Angriff genommen werden.

Der Gedanke, die Wasserkräfte dieses Bergflusses und seiner Seitenbäche in grösseren Anlagen in elektrische Energie umzuwandeln, hatte jedoch schon überraschend früh Fuss gefasst. So verlieh die Gemeinde S-chanf bereits im Jahre 1893 die Konzession für ein Innkraftwerk. Im Jahre 1908 entstand ein Projekt für ein Kraftwerk im Val Cluozza, linksseitig des Spöl. Es folgte im Jahre 1914, im Rahmen der amtlichen Veröffentlichungen über die Wasserkräfte der Schweiz, ein genereller Ausbauplan mit zwei Werken am Spöl, einem oberen, internationalen mit einem Stausee von 15 Mio m³ Inhalt im Val Mora (Seitental des Val del Gallo) und einem unteren, nationalen Werk mit Zentrale in Zernez. Am 1. März 1919 veröffentlichte der Bündner Ingenieur Adolf von Salis sein Projekt für ein Spöl-Inn-Kraftwerk bei Zernez, welches im Spöltal einen, sich bis nahe an die schweizerisch-italienische Landesgrenze ausdehnenden Stausee Praspöl von 28 Mio m³ Nutzinhalt vorsah. Zweifellos handelte es sich für jene Zeit um ein Kraftwerk von beachtlicher Grösse; bei einer installierten Leistung von 55 MW[1] erreichte die mögliche Jahresenergieproduktion 271 GWh[2] (vgl. Uebersichtsplan Bild 33).

In der Folge wurde eine ganze Reihe weiterer Projekte ausgearbeitet, die sich vor allem auf einen Ausbau des Inn in Stufen zwischen S-chanf — Zernez, Zernez — Tarasp und Schuls — Martina bezogen. Erwähnt sei u.a. auch die von der Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG unterbreiteten Vorschläge zur Erstellung eines Pumpspeicherwerkes im Gebiet der Macunseen (oberhalb von Zernez, zwischen Piz d'Arpiglias und Piz Macun), und zur Errichtung einer 200 m hohen Staumauer an der schweizerisch-österreichischen Landesgrenze, welche einen Einstau des

[1] 1 MW = 1000 kW
[2] 1 GWh = 1 Mio kWh (1 Million Kilowattstunden)