Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 59 (1967)
Heft: 6-7

Artikel: Die Engadiner Kraftwerke : geschichtlicher Rückblick auf die Entstehung der Engadiner Kraftwerke
Autor: Philippin, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920994

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: 15.10.2025

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

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)

Unterengadins bis ins Dorf Schuls hinein und damit die Regulierung des österreichischen Inn bewirkt hätte.

Die verschiedenen Projekte hätten teilweise für heutige Begriffe einen unvorstellbaren Eingriff in das Landschaftsbild zur Folge gehabt. Sie liessen sich glücklicherweise im Zusammenhang mit den Energieabsatzschwierigkeiten während der Wirtschaftskrise der dreissiger Jahre nicht verwirklichen. In jener Zeit wurde ausserdem im allgemeinen noch die Ansicht vertreten, dass die Ausnutzung der Wasserkräfte des Engadins wirtschaftlich wenig interessant sei und dieses Tal von den grossen Industriezentren zu weit abliege, als dass sich ein Ausbau lohnen würde. Es bedurfte deshalb besonderer Umstände, um einen Einsatz der Energiereserven des Engadins wieder in Erwägung zu ziehen. Diese Situation ergab sich im Laufe des Zweiten Weltkrieges, der zu einer angespannten Lage auf dem Energiemarkt führte.

DIE ENTWICKLUNG SEIT DEM ZWEITEN WELTKRIEG

Die Planung setzte im Jahre 1942 ein und wurde durch das «Konsortium für Engadiner Kraftwerkprojekte» (KEK) an die Hand genommen. Den Projektierungsarbeiten lag die Ueberlegung zugrunde, dass nur dann befriedigende Resultate erzielt werden können, wenn die Gesamtausnutzung des Inn und seiner Seitenbäche ins Auge gefasst und ein Wasserausgleich zwischen Sommerüberfluss und Winterniederwasser gefunden wird. Für eine wirtschaftliche Energiegewinnung war deshalb ein grösseres Staubecken unerlässlich. Eingehende Untersuchungen ergaben jedoch im Flussgebiet des Inn im mittleren Engadin nur eine einzige Möglichkeit für einen grösseren Speicherraum. Dieser wurde im oberen Teil des Spöl, des wichtigsten Zuflusses des Inn, das heisst im italienischen Livignotal, gefunden.

Bereits im Jahre 1943 trat das KEK mit einem Gesamtausbauplan der Engadiner Wasserkräfte an die Oeffentlichkeit. Dieses Projekt umfasste eine aus vier Stufen bestehende Kraftwerkgruppe (vgl. Uebersichtsplan Bild 34), nämlich:

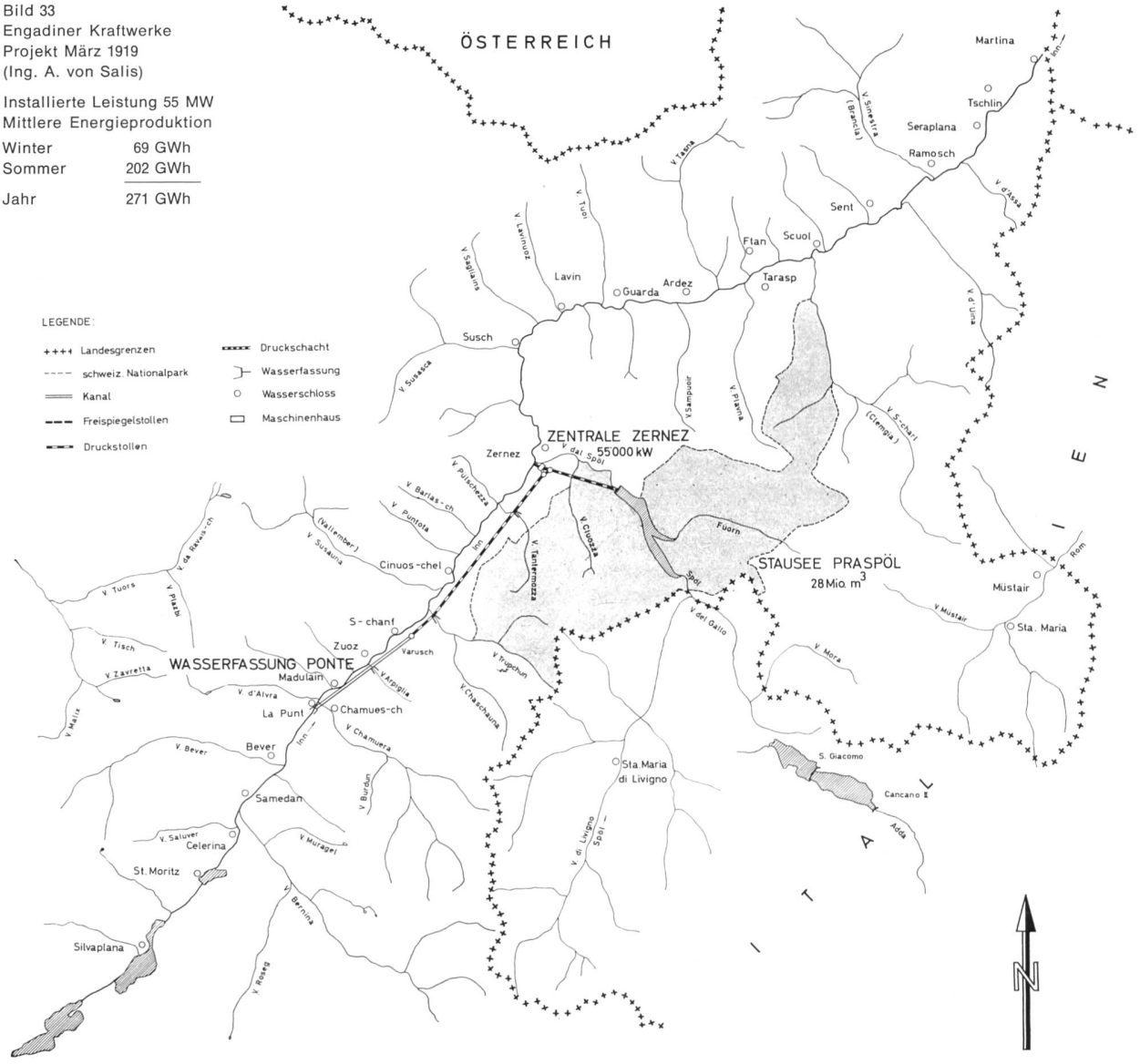
1. Stufe Madulain — Zernez mit Hangkanal Madulain — S-chanf,
2. Speicherstufe Livigno — Zernez mit Speicher Livigno von 141 Mio m³ Nutzinhalt,
3. Stufe Zernez — Tarasp und
4. Speicherwerk Martina mit Speicher Martina von 491 Mio m³ Nutzinhalt.

Bei einer installierten Leistung der Zentralen Zernez, Tarasp und Martina von insgesamt 280 MW wurde eine mittlere jährliche Energieproduktion von 1405 GWh errechnet.

Bild 33
Engadiner Kraftwerke
Projekt März 1919
(Ing. A. von Salis)

Installierte Leistung 55 MW
Mittlere Energieproduktion

Winter	69 GWh
Sommer	202 GWh
Jahr	271 GWh



ENGADINER KRAFTWERKE: Staumauer Punt dal Gall.
Die Ansicht von der Wasserseite zeigt den Stand der Arbeiten Mitte Juli 1966. Im Vordergrund, von links nach rechts, der Druckstolleneingang, der Umleitstollen und der durch das Mauerfundament führende Grundablass.
In der Bildmitte die Injektionszentrale für die Ausführung des Dichtungsschleiers. Im Hintergrund der Munt la Schera.

(Foto Feuerstein, Scuol/Schuls)

Das Kraftwerk Livigno — Zernez stiess beim Schweizerischen Bund für Naturschutz und bei der Nationalpark-Kommission auf starken Widerstand. Man war deshalb bemüht, Lösungen zu finden, die den zum Teil berechtigten Wünschen der Nationalparkfreunde Rechnung trugen. So verzichtete man auf die Nutzung verschiedener im Bereiche des Nationalparkes liegender Seitenbäche des Spöl. Der allzu grosse Unterengadiner Stausee wurde ebenfalls fallengelassen.

Den Planungsarbeiten für die Nutzung des Inn im Unterengadin standen zwei besonders grosse Schwierigkeiten entgegen, nämlich das Fehlen eines genügend grossen Speicherraumes auf Schweizerboden und das Vorhandensein des Nationalparkes, der durch einen Ausbau des Spöl tangiert wird. Da aber ein Staubecken nur im italienischen Livignotal vorhanden ist, bildeten diese beiden Schwierigkeiten zwei Aspekte eines und desselben Grundproblemes, nämlich der Nutzung des Spöl.

Die weiteren Arbeiten des Konsortiums fanden ihren Niederschlag im Projekt 1947, das aus dem internationalen Spölwerk und den beiden kantonalen Stufen zwischen Madulain und Tarasp bestand und die Zustimmung der Engadiner Gemeinden fand. Die jährliche Energieproduktion der beiden Zentralen Zernez und Tarasp hätte gesamthaft 935 GWh betragen, wovon 460 GWh auf das Winterhalbjahr entfielen. Mit der neuen Projektkonzeption konnte dem Nationalpark und dem Landschaftsschutz besser Rechnung getragen werden; anderseits war dadurch aber eine bedeutende Verminderung der Energieproduktion, und zwar um mehr als 400 GWh, in Kauf zu nehmen. Es wurden deshalb erneut Studien durchgeführt, um neben einer möglichst vollständigen Ausnutzung des gegebenen Gefälles eine maximale Energieproduktion zu erreichen. Die Untersuchungen führten zum Projekt Juni 1949, das eine Vergrösserung des Speichersees Livigno auf 460 Mio m³ Inhalt und die Umwandlung des im Projekt 1943 enthaltenen Speicherwerkes Martina in ein Laufkraftwerk mit einem Ausgleichbecken von 13 Mio m³ Inhalt unterhalb Schuls vorsah. Die mögliche Energieproduktion nach Abzug der erforderlichen Pumpenergie erreichte bei dieser Konzeption jährlich 1517 GWh, wovon allein 959 GWh im Winterhalbjahr. Dieses Projekt hätte somit gegenüber den früheren Projekten eine starke Verlagerung auf die Winterenergieproduktion ermöglicht, doch wäre es wahrscheinlich aus politischen Gründen nicht realisierbar gewesen, da ein Grossteil der Bevölkerung des Dorfes Livigno hätte umgesiedelt werden müssen.

Bild 34
Engadiner Kraftwerke
Projekt KEK 1943

Installierte Leistung 280 MW
Mittlere Energieproduktion

Winter	657 GWh
Sommer	748 GWh
Jahr	1405 GWh

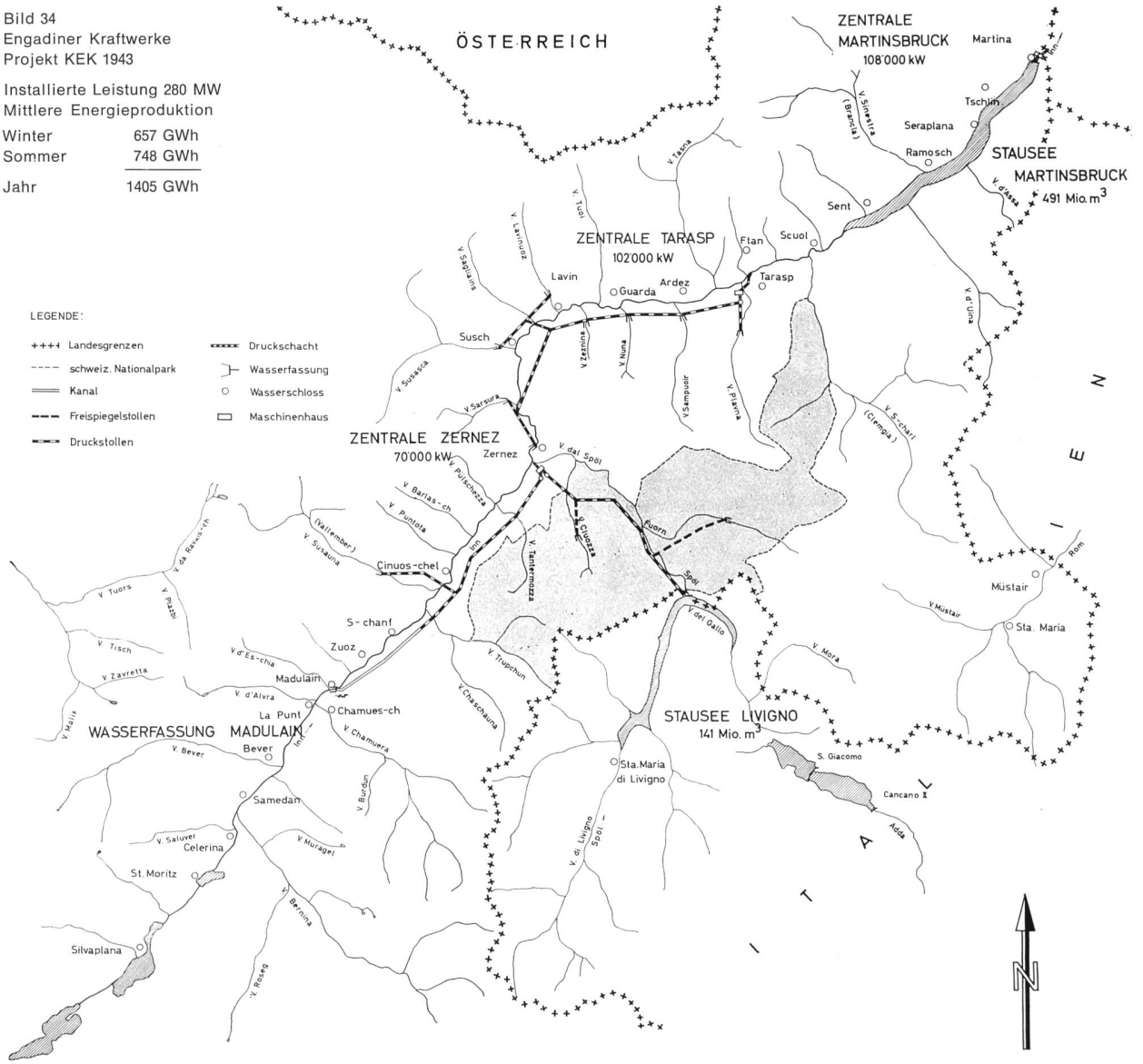
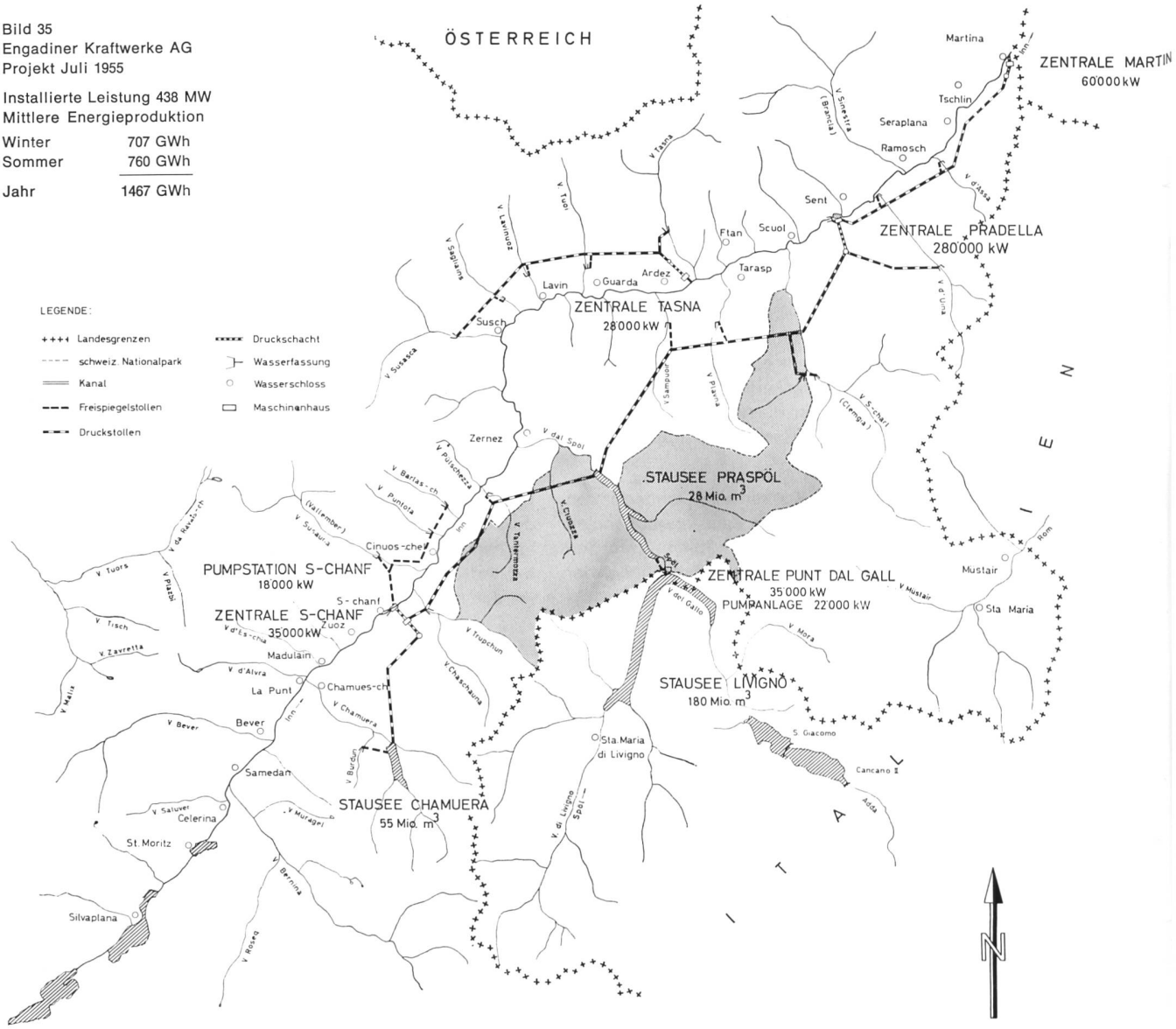


Bild 35
Engadiner Kraftwerke AG
Projekt Juli 1955

Installierte Leistung 438 MW
Mittlere Energieproduktion

Winter	707 GWh
Sommer	760 GWh
Jahr	1467 GWh



Bei allen diesen Projekten wurde in bezug auf die Spölstufe die gleiche Konzeption verfolgt, das heisst ein Stausee im italienischen Livignotal und eine Zentrale in Zernez. Auf Grund einer erneuten Ueberprüfung wurde die Stufe Livigno—Zernez in zwei Stufen unterteilt, in eine mit dem Speicher Livigno und anschliessend eine solche mit einem Speicher Praspöl, wie seinerzeit schon von Ingenieur von Salis vorgeschlagen.

Ausser den Ausbauvorschlägen des KEK entstanden seit Ende der vierziger Jahre zahlreiche andere Projekte, ja, man kann sagen, dass sich die Vorschläge in jener Zeit geradezu in dichter Folge häuften. Es würde zu weit führen, wollte man hier auch nur die wichtigsten Projekte kurz beschreiben. Wir nennen hier lediglich die bedeutendsten Interessenten: die Studiengesellschaft Oberer Inn, die Azienda Elettrica Municipale/Milano (AEM), die Società Montecatini, das Konsortium Innkraftwerke (KIK). Auch das kantonale Bauamt Chur legte mehrere Ausbaupläne vor. Diese verschiedenen Projektstudien haben deutlich gezeigt, dass der Kanton Graubünden in seinen Wasserkräften im Unterengadin über einen Reichtum verfügt, der wirtschaftlich durchaus verwertbar ist.

DIE ENTWICKLUNG NACH 1954

Eine der wichtigsten Hauptetappen in der Entstehungsgeschichte der Engadiner Kraftwerke begann zweifellos im Jahre 1954 mit der Gründung der Engadiner Kraftwerke AG, EKW, Zernez, als Rechtsnachfolgerin des KEK. Dieser Gesellschaft sind im Sommer des gleichen Jahres die schweizerischen Partner des KIK beigetreten. An der EKW waren somit zu jener Zeit die folgenden Aktionäre beteiligt: Elektro-Watt/Zürich, Motor-Columbus/Baden, Suiselectra/Basel, Schweizerischer Bankverein/Basel und Schweizerische Kreditanstalt/Zürich. Durch diesen Zusammenschluss wurde es möglich, im Interesse der Sache gemeinsam an die Planung der Wasserkraftnutzung heranzutreten, ohne durch künstlich geschaffene Grenzen behindert zu sein.

Die bereits konzessionierten Projektvorschläge des KEK im oberen und des KIK im unteren Unterengadin erfuhren im folgenden Jahr eine erneute, sehr eingehende Ueberarbeitung, um den technisch zweckmässigsten, wirtschaftlich günstigsten und politisch auch realisierbaren Ausbauvorschlag aufzustellen. Es wurden nochmals alle früher ins Auge gefassten Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung sorgfältig überprüft unter Einbeziehung der damit im Zusammenhang stehenden speziellen Probleme, wie Nationalpark, Natur- und Landschaftsschutz, Unterengadiner Mineralquellen usw.

Als Resultat dieser Bemühungen entstand das Konzessionsprojekt Juli 1955. Das Kernstück bildete, wie bis an-

hin, der Speicher Livigno mit 180 Mio m³ Nutzinhalt; als weitere Speicher waren Praspöl mit 28 Mio m³ und Chamuera mit 55 Mio m³ Inhalt vorgesehen. Dieser Ausbauvorschlag umfasste fünf Kraftwerkstufen (vgl. Uebersichtsplan Bild 35), in der Flussrichtung des Inn aufgezählt die folgenden:

1. Speicheranlage Chamuera mit Zentrale in S-chanf,
2. Obere Innstufe S-chanf — Pradella mit Pumpstation S-chanf,
3. Untere Innstufe Pradella — Martina,
4. Speicheranlage Livigno mit Zentrale in Punt dal Gall,
5. Laufkraftwerk Tasna zur Nutzung der linken Seitenbäche von Susasca bis Tasnan.

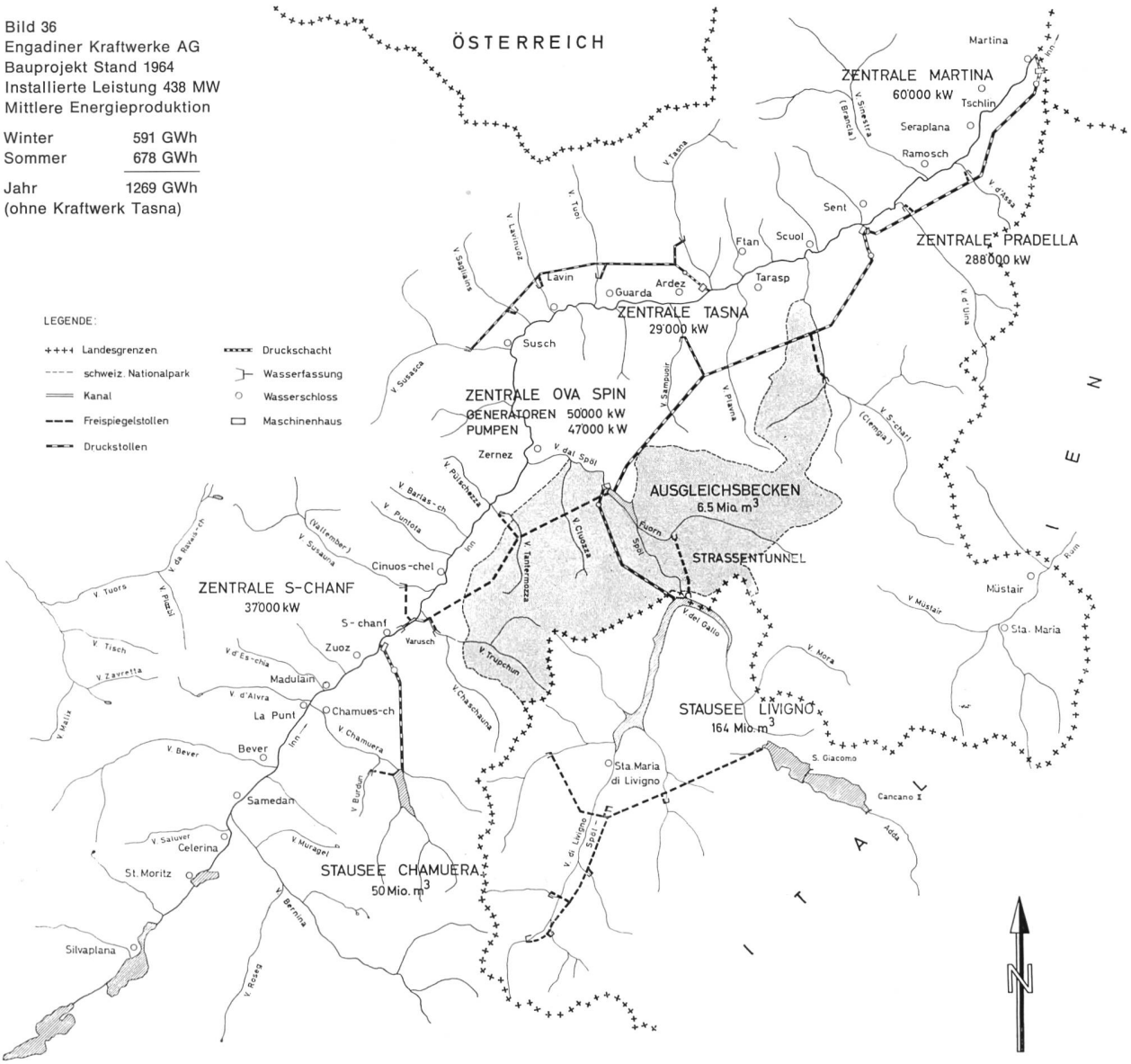
Die installierte Leistung der fünf Zentralen stellte sich auf 438 MW und die durchschnittliche Jahresenergieproduktion auf 1467 GWh, wovon 707 GWh Winterenergie.

Das neue Projekt unterschied sich in mancher Hinsicht von den bisherigen Vorschlägen. So unter anderem durch die Einbeziehung des Speicherraumes Chamuera und insbesondere durch die direkte Stollenführung vom Speicher Praspöl zur Zentrale Pradella unterhalb Schuls. Diese Auslegung der Anlagen gestattete eine vollständige Ausnützung des gegebenen Gefälles. In den früheren Projekten wurde zum Schutze der Mineralquellen von Schuls-Tarasp die Zentrale oberhalb von Tarasp und die Fassung für die untere Innstufe unterhalb Schuls angeordnet, womit ein unliebsamer Gefällsverlust in Kauf genommen werden musste.

Wenn auch bei diesem Projekt auf die Belange des Nationalparkes weitgehend Rücksicht genommen wurde, so ist doch von Seiten gewisser Kreise des Naturschutzes unermüdlich auf eine Verhinderung der beabsichtigten Wasserkraftnutzung des Spöl hingearbeitet worden. In diesem Zusammenhang wäre zuerst auf die, jedoch in der Volksabstimmung vom Mai 1956 mit grosser Mehrheit verworfene Wasserrechtsinitiative hinzuweisen, die wohl grundsätzlich verlangte, dass die Erteilung von Wasserrechtskonzessionen durch den Bund dem fakultativen Referendum zu unterstellen sei, in erster Linie aber die Verhinderung des Spölwerkes und damit die von diesen Kreisen proklamierte Erhaltung des Nationalparkes zum Ziele hatte. Im weiteren beschloss im April 1956 eine ausserordentliche Generalversammlung des Schweizerischen Bundes für Naturschutz die Durchführung einer eidgenössischen Volksinitiative zur Erhaltung des Schweizerischen Nationalparkes; diese wurde im Herbst 1957 mit Hilfe der Lia Naira als Vertreterin der

Bild 36
Engadiner Kraftwerke AG
Bauprojekt Stand 1964
Installierte Leistung 438 MW
Mittlere Energieproduktion

Winter	591 GWh
Sommer	678 GWh
Jahr	1269 GWh
(ohne Kraftwerk Tasna)	



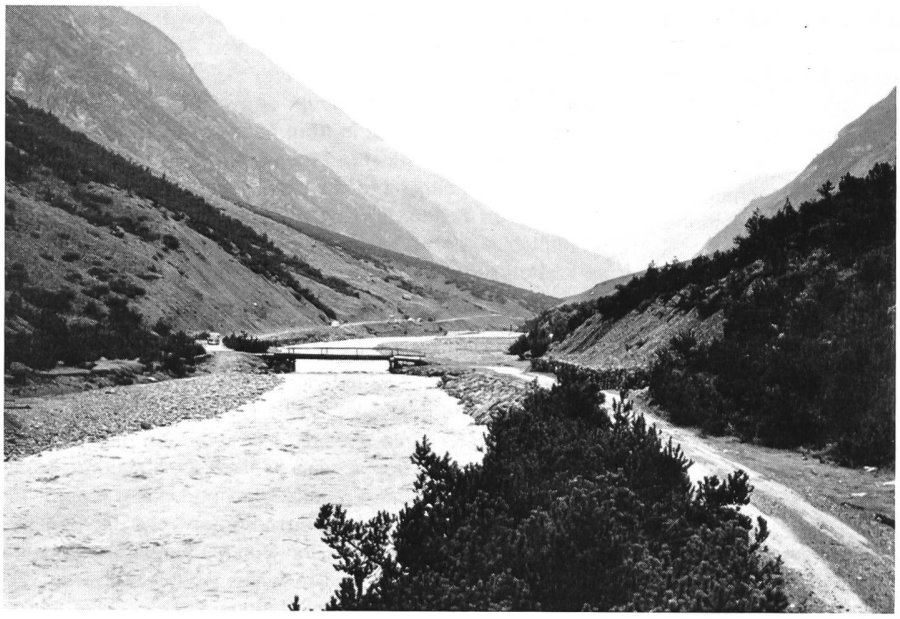


Bild 37
Landschaftscharakter im mittleren Livignotal. Das fast durchgehend von Legföhrenbeständen gesäumte Spöltal in der unteren italienischen Valle di Livigno wird durch den grossen Speicher bis nahe an das Dorf Sta. Maria di Livigno eingestaut.

kleinen ortsansässigen Oppositionsgruppe und des bekannten Rheinau-Komitees lanciert.

Aus den direkten Verhandlungen mit dem Schweizerischen Heimatschutz ging im Jahre 1957 ein abgeändertes Projekt hervor, die sogenannte Verständigungslösung Ova Spin. Charakteristikum dieses wohlabgewogenen Vorschlages war die Schaffung des Ausgleichbeckens Ova Spin von 6,5 Mio m³ Nutzinhalt an Stelle des Speichers Praspöl von 28 Mio m³ im Spöltal. Eine weitere Aenderung betraf die Verlegung der Zentrale und Pumpanlage vom Fusse der Staumauer Livigno nach Ova Spin. Anderseits konnte infolge der Senkung der Staukote des Ausgleichbeckens Ova Spin auf die Pumpanlage in S-chanf verzichtet werden. Diese Projektänderung hatte jedoch eine Verminderung der Energieproduktion um 44 auf 1423 GWh zur Folge, wovon allein 32 GWh auf die Winterenergie entfielen.

In der Zwischenzeit hatten die eidgenössischen Behörden nach mühsamen, langjährigen Verhandlungen mit Italien das Abkommen über die Nutzbarmachung der Spöl-Wasserkräfte bereinigt. Der im Mai 1957 abgeschlossene und paraphierte Staatsvertrag sah die Erstellung des Stausees Livigno durch die schweizerischen Konzessionsbewerber und als Gegenleistung die Ableitung von jährlich durchschnittlich 97 Mio m³ Wasser aus dem Gebiete des «alto Spöl» nach Italien vor. Der Staatsvertrag wurde von den eidgenössischen Räten im September bzw. Dezember 1957 und vom italienischen Parlament im Februar 1958 genehmigt. Von den Kraftwerkgegnern wurde im Januar 1958 auch das Referendum gegen den Staatsvertrag ergriffen, welcher jedoch in der Volksabstimmung vom Dezember 1958 mit überwältigender Mehrheit gutgeheissen wurde.

Infolge der Annahme des Staatsvertrages durch das Volk waren die rechtlichen Voraussetzungen schweizerischerseits für die Verwirklichung des Kraftwerkbaues im Engadin gegeben. Seitdem hat sich manches geändert, und wir können mit Genugtuung feststellen, dass die EKW heute gute Beziehungen mit den eidgenössischen und kantonalen Exponenten des Naturschutzes und mit den Behörden des Nationalparkes unterhält.

Der Staatsvertrag wurde am 8. April 1958 in Kraft gesetzt, doch bedurfte es für dessen Anwendung, neben einer schweizerischen, auch einer italienischen Wasserrechtsverleihung für die internationale Stufe Livigno — Ova Spin. Es sei hier vorweggenommen, dass von Anfang an zwischen der EKW und der für Kraftwerkbauten zuständigen italienischen Instanz, dem Ministero dei Lavori Pubblici in Rom und dessen Regionalbureau, dem Ufficio del Genio Civile

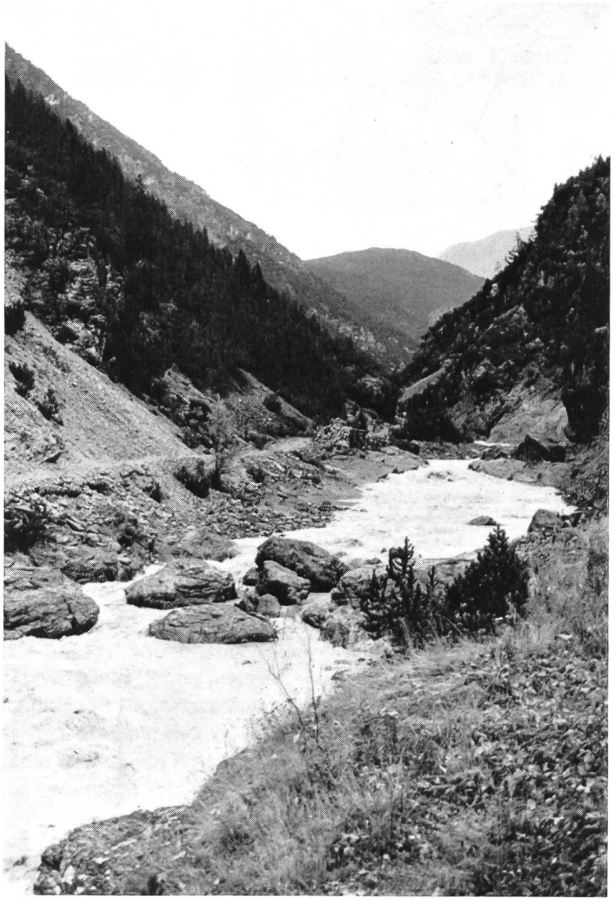


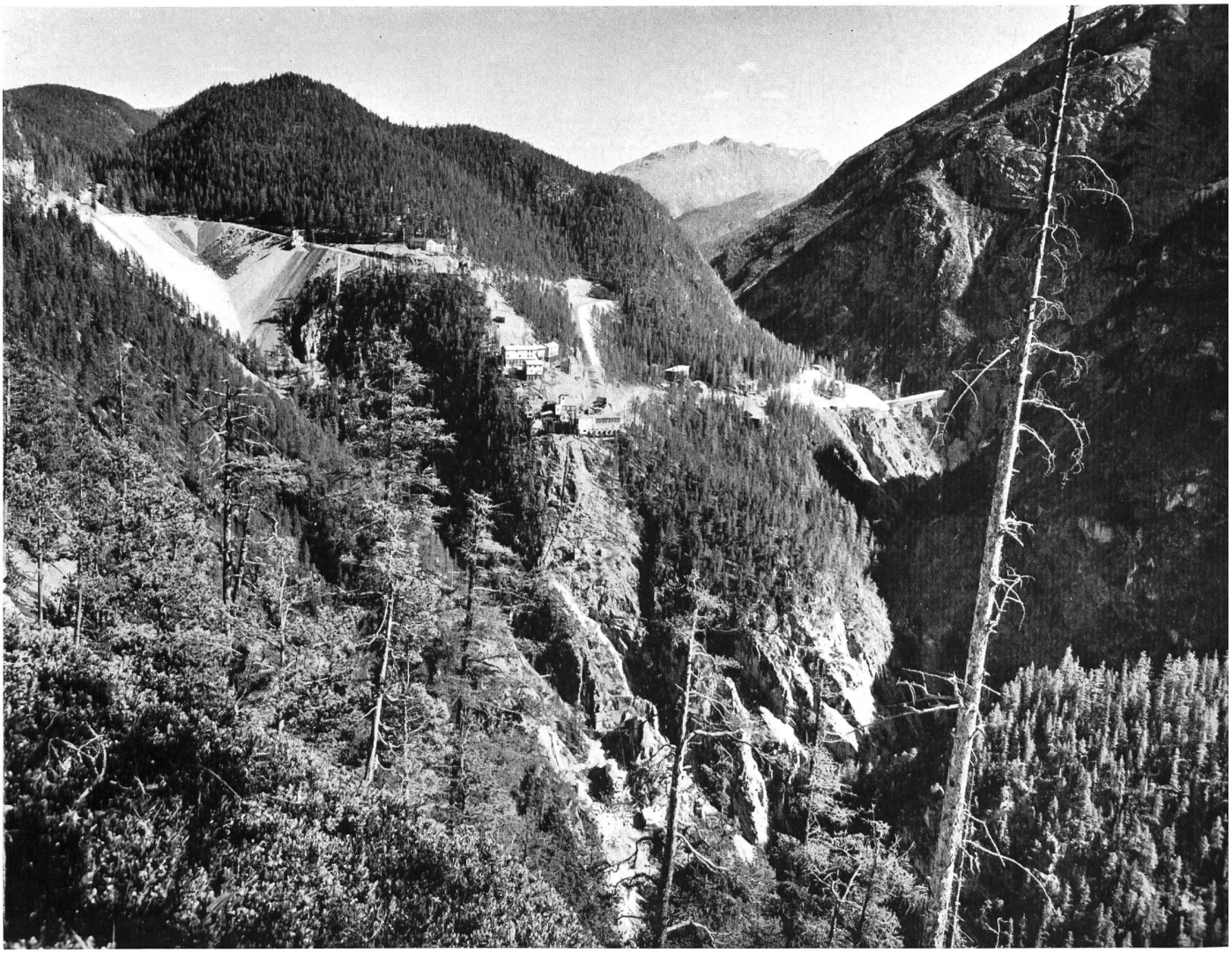
Bild 38 Im untersten Teil des Livignotales tritt der Spöl in eine wilde Schlucht ein, in der — an der schweizerisch-italienischen Grenze — bei der Einmündung der Val del Gallo die imposante 130 m hohe Bogentalsperre Punt dal Gall der Engadiner Kraftwerke errichtet wird.

in Sondrio, ein gutes Einvernehmen herrschte. Hingegen ergab sich ein ausgesprochen schlechtes Verhandlungsklima in der direkt tangierten Gemeinde Livigno. Diese unerfreuliche Situation wurzelt teils in der italienischen Gesetzgebung, die den Kraftwerkbau regelt, teils in der lokalen Politik und dann im Argwohn dieser Bergbevölkerung.

Auf Grund der italienischen Gesetzgebung ist allein der Staat für die Wasserrechtsverleihung zuständig; in dieser Beziehung sind die Gemeinden den Privaten gleichgestellt. Dieser Umstand hat sich denkbar ungünstig auf die späteren Beziehungen mit der Gemeinde Livigno ausgewirkt, welche erst anlässlich der «istruttoria pubblica», die im Sommer 1959 durchgeführt wurde, das heisst erst nach Inkraftsetzung des Staatsvertrages, Einsicht in das Projekt der EKW erhielt. Die Livignasker wussten aber durch ihre Beziehungen mit dem Engadin um die der Zustimmung zum Staatsvertrag vorangegangenen lebhaften, politischen Auseinandersetzungen in der Schweiz und warteten ihrerseits mit umfangreichen Forderungen verschiedenster Art auf, welche alsbald zu politischen Fragen hochgespielt wurden. Um die Konzessionsverhandlungen zum Abschluss bringen zu können, musste nach zwei Jahren bewegter Diskussion in Livigno, Sondrio und Rom einer Senkung der Staukote um 3 m auf Stauziel 1805 zugestimmt und eine dadurch bedingte Reduktion des Speicherinhalts um 16 Mio m³ (von 180 auf 164 Mio m³) in Kauf genommen werden. Als Ausgleich konnte von Italien eine Begrenzung der jährlich abzuleitenden Wassermenge nach der Adda auf 90 Mio m³ (statt 97 Mio m³ wie im Staatsvertrag vorgesehen) eingehandelt werden.

Die entsprechend bereinigten technischen Unterlagen ermöglichten nun die Ausarbeitung des Bauprojektes (vgl. Uebersichtsplan Bild 36). Dieses passierte ohne nennenswerte Einsprachen eine «istruttoria pubblica complementare» und wurde im Oktober 1961 durch das Ministero dei Lavori Pubblici genehmigt. Im Januar des folgenden Jahres konnte das italienische Pflichtenheft für den Bau und Betrieb der internationalen Stufe durch die EKW unterzeichnet werden. Nach der simultanen Inkraftsetzung der italienischen und der schweizerischen Konzession für die Speicheranlage Livigno — Ova Spin am 15. September 1962 fassten die EKW neun Tage später, das heisst am 24. September 1962, den Baubeschluss für die erste Bauetappe, umfassend die beiden zusammenhängenden Stufen am Inn und Spöl, nämlich die Innstufe S-chanf — Pradella mit Ausgleichbecken Ova Spin und die internationale Speicher-

Bild 39 Die wilde Spölschlucht im Bereiche des Schweizerischen Nationalparks mit Ueberblick auf die kühnen Bauinstallationen für Talsperre und Kraftwerk Ova Spin der Engadiner Kraftwerke.



anlage Livigno — Ova Spin mit Speicher Livigno. Mit den Bauarbeiten wurde unverzüglich begonnen.

Aus diesen kurzen Ausführungen geht hervor, welch gewaltige Arbeit, sowohl auf technischer, landschaftsschützerischer, politischer und diplomatischer Ebene geleistet werden musste, bevor der Baubeschluss gefasst werden konnte. Die Entstehungsgeschichte der Engadiner Kraftwerke stellt vermutlich das vollständigste Kompendium über all die Schwierigkeiten dar, die es beim Bau von Wasserkraftwerken in unseren Alpen zu überwinden gilt.

Die in Ausführung stehende Kraftwerkgruppe der Engadiner Kraftwerke AG / EKW

Ingenieurgemeinschaft EKW

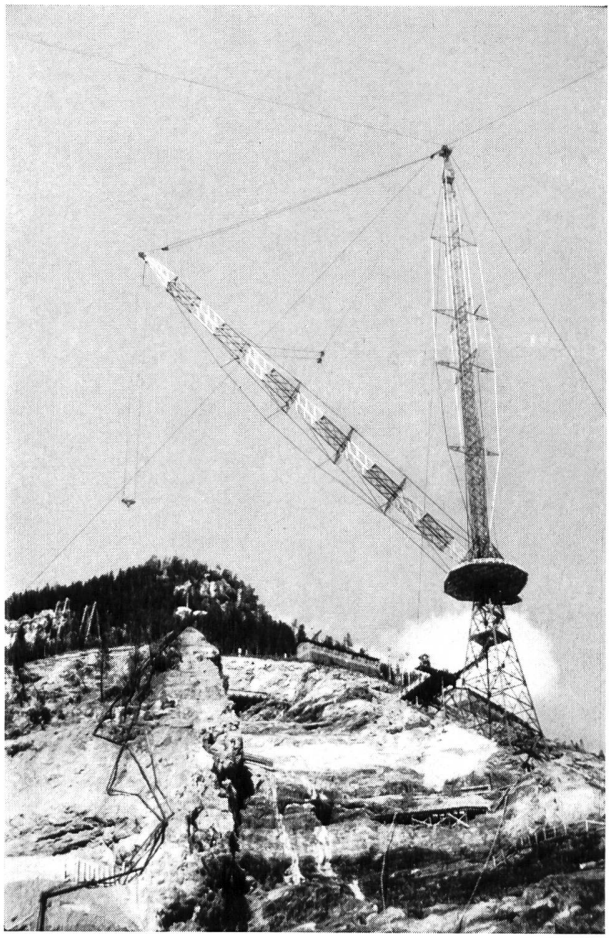
PROJEKTGESTALTUNG UND STAND DER ARBEITEN

A. Christen, in Firma Motor-Columbus AG, Baden

Die in Ausführung begriffene erste Ausbauetappe der Engadiner Kraftwerke umfasst zwei Stufen. Im Flussgebiet des Spöl entsteht als oberes Werk die Speicheranlage Livigno — Ova Spin. Sie nutzt das Gefälle zwischen dem 164 Mio m³ fassenden Stausee Livigno und dem im Spöltal bei Ova Spin gelegenen Ausgleichbecken. Den weitaus grössten Teil des Stauraumes von Livigno stellt Italien zur Verfügung und geniesst dafür das Recht, jährlich 90 Mio m³ Wasser aus dem Einzugsgebiet des Alto Spöl ins Veltlin abzuleiten. Zur partiellen Ergänzung dieses der Speicherung entzogenen Wassers muss in den Sommermonaten ein Teil der Zuflüsse zum Ausgleichbecken in den Stausee Livigno gepumpt werden.

Am Zusammenfluss der Acqua del Gallo mit dem Spöl, unmittelbar vor dessen Uebertritt auf Schweizergebiet, wird eine 130 m hohe Bogenstaumauer errichtet, die sich mit einer Kronenlänge von 540 m je hälftig über italienisches und schweizerisches Territorium erstreckt, jedoch knapp ausserhalb des Nationalparkgebietes liegt. Die Baustelle ist von der Ofenbergstrasse aus durch einen 3,4 km langen Strassentunnel erreichbar. Druckstollen, Wasserschloss und Druckschacht befinden sich in der linken Flanke des Spöltales. Auf der ganzen, 7,6 km messenden Strecke, durfte wegen des Nationalparkes kein Zwischenfenster angeordnet werden. Ursprünglich war vorgesehen, die Maschinen, getrennt nach Turbinen- und Pumpengruppen, in einer Kaverne rechtsseits des Spöl zu installieren. Nachdem sich aber die Möglichkeit bot, reversible Pumpenturbinen mit starr gekuppelten Motorgeneratoren zur Aufstellung bringen zu können und damit in erheblichem Mass an Platz zu sparen, bildete die enge Spölschlucht kein Hindernis mehr, ein Maschinenhaus im Freien, am Fusse der Staumauer des Ausgleichbeckens, zu errichten. Es ist von der Werkstrasse aus durch einen Aufzugschacht und einen kurzen Tunnel zugänglich. Die zwei vertikalachsigen Gruppen des Kraftwerkes Ova Spin verzeichnen im Turbinen- bzw. Pumpbetrieb eine maximale Leistungsabgabe bzw. -aufnahme von 50 resp. 47 MW.

Bild 40 Elegant konstruierter Derrick-Kran auf der Talsperrenbaustelle Punt dal Gall.



Die untere und zugleich Hauptstufe, das Kraftwerk S-chanf — Pradella, nutzt das Wasser des Inn, des Spöl und einiger Seitenbäche aus einem Gesamteinzugsgebiet von 1116 km². Für die Fassung des Inn wird unterhalb des Dorfes S-chanf ein Stauwehr mit drei durch Segmentschützen abschliessbaren Oeffnungen erstellt. Das dem Inn und den Seitenbächen Vallember, Varusch und Tantermozza entnommene Wasser fliesst in einem Freispiegelstollen dem Ausgleichbecken Ova Spin zu, das im Bereich der Spiegelschwankung von 30 m einen Nutzinhalt von 6,5 Mio m³ aufweist.

Die Gefällsnutzung der Hauptstufe vollzieht sich bei einer Bruttohöhe von 496 bis 466 m zwischen dem Ausgleichbecken im Spöltal und dem Unterwasser des Kraftwerkes in Pradella. Bemerkenswert ist der über 20 km lange Druckstollen mit einem Durchmesser von 5,2 m, der das Gebirge auf weite Strecken gleichsam als Basistunnel unterfährt, liegen doch die Zwischenangriffsstellen in einzelnen Abschnitten 6700 und sogar 6900 m voneinander entfernt. Der Druckstollen nimmt unterwegs noch den Sampuoirbach und die Clemgia auf. Ein 910 m langer Druckschacht und eine einsträngige, eingegrabene Druckleitung in den unteren 450 m führen vom Wasserschloss zum Maschinenhaus. Es gelangen dort vier vertikalachsige Francisgruppen mit einer installierten Leistung von total 288 MW zur Aufstellung.

Im Mitteljahr können in den beiden Kraftwerkstufen und den am Fuss der Staumauern Punt dal Gall und Ova Spin projektierten Dotierwasser-Zentralen brutto 1 Mrd. kWh