Weiterausbau der Maggia Kraftwerke

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **56 (1964)**

Heft 6

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921815

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

WEITERAUSBAU DER MAGGIA KRAFTWERKE

Mitgeteilt von der Geschäftsleitung der Maggia Kraftwerke AG., Locarno

DK 621.221

EINLEITUNG

Am 30. März 1962 beschloss die Maggia Kraftwerke AG. (Locarno), ihre bisherigen Anlagen durch den Bau weiterer Stufen zu ergänzen.

Die am 10. Dezember 1949 gegründete Maggia Kraftwerke AG. (MKW) bezweckt die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Maggia und ihrer Zuflüsse bis zum Langensee auf Grund der ihr übertragenen Konzession des Tessiner Grossen Rates vom 10. März 1949. Diese Verleihung wurde am 28. März 1962 erweitert durch die Uebertragung der Nutzungsrechte für die Bedrettogewässer. Die Gesellschaft besitzt ferner gemeinsam mit der Schweizerischen Aluminium AG. Zürich (Alusuisse) Konzessionen vom Januar 1961 an den Gewässern der Aegina im Kanton Wallis, für deren Nutzbarmachung am 24. April 1962 die Kraftwerk Aegina AG. (Ulrichen) unter je hälftiger Beteiligung von Alusuisse und MKW gegründet wurde.

Am Grundkapital der Gesellschaft, welches von ursprünglich 60 Mio Fr. sukzessive auf 100 Mio Fr. erhöht werden soll, partizipieren die Aktionäre wie folgt:

20 %	=	Fr. 20 000 000.–	Kanton Tessin
30 %	=	Fr. 30 000 000.–	Nordostschweiz. Kraftwerke AG., Baden (NOK)
12 ½ %	=	Fr. 12 500 000.–	Kanton Basel-Stadt
12 ½ %	=	Fr. 12 500 000.–	Aare-Tessin AG. für Elektrizität, Olten (ATEL)
10 %	=	Fr. 10 000 000.–	Stadt Zürich
10 %	=	Fr. 10 000 000.–	Bernische Kraftwerke AG., Beteiligungsgesellschaft, Bern (BKW/BG)
5 %	=	Fr. 5 000 000.–	Stadt Bern

Die erste Bauetappe der Werkgruppe wurde in den Jahren 1950 bis 1956 erstellt. Es handelt sich dabei um das Saisonspeicherbecken Sambuco (63 Mio m³, Stauziel 1461 m ü. M.) und die drei Stufen Peccia (47 MW, 1035,7 m ü. M.), Cavergno (110 MW, 528,4 m ü. M.) und Verbano (100 MW, Unterwasser 193 m ü. M.). Das mittlere jährliche Produktionsvermögen beträgt 913 GWh, davon entfallen 373 GWh (41 %) auf den Winter und 540 GWh (59 %) auf den Sommer. Die Baukosten beliefen sich auf rund 357 Mio Fr.

ÜBERSICHT DES ERWEITERUNGSPROJEKTES

Der Weiterausbau der Werkgruppe soll in den Jahren 1963 bis 1970, mit Arbeitsschwergewicht von 1964 bis 1967 erfolgen.

Am geologischen Aufbau des interessierenden Projektgebietes sind vor allem die penninischen Decken (vorwiegend polymetamorphe Paragneise) und die deckentrennenden mesozoischen Zwischenzonen (Bündnerschiefer, Dolomit- und Kalkmarmore, Rauhwacken) mitbeteiligt. Von N nach S handelt es sich um die Gesteinsfolgen zwischen der am Rande des Gotthardmassivs liegenden Bedrettomulde und der bereits vom Bau der ersten Etappe gut bekannten Antigorio-Decke, welche in der tektonischen Gliederung als Lebedun-Decke, Teggiolo-Mulde und Maggia-Lappen bezeichnet werden. Die Vielfalt des geologischen Gebirgsaufbaus führte zu einer intensiven Kartierung des ganzen Raumes, auf welche bei der Disposition der Stollenführungen und weiteren unterirdischen Bauwerke weitgehend Rücksicht genommen wurde. Die baulich in der Regel weniger geeigneten Triaspassagen konnten nicht durchwegs vermieden werden; durch entsprechende Anordnung der Fensterzugänge und durch besondere Baumassnahmen kann jedoch den zu erwartenden Erschwernissen wirkungsvoll entgegengetreten werden.

Das Kernstück der seinerzeit bereits im Konzessionsprojekt 1949 erwähnten Neuanlagen bilden die beiden durch einen 7,1 km langen Stollen verbundenen, im obersten Talabschnitt gelegenen Saisonspeicherbecken Cavagnoli und Naret mit zusammen 59 Mio m³ Nutzinhalt; das Stauziel liegt auf 2310 m ü. M. Das Einzugsgebiet dieser Becken misst nur rund 14 km²; das Saisonspeicherwasser muss daher im Mitteljahr etwa zur Hälfte aus dem Niveau des unterliegenden Werkes Robiei hochgepumpt werden.

Fig. 1 Zufahrtsstrasse Robiei-Cavagnoli, Passage längs des Lago Bianco; Bauzustand Okober 1963

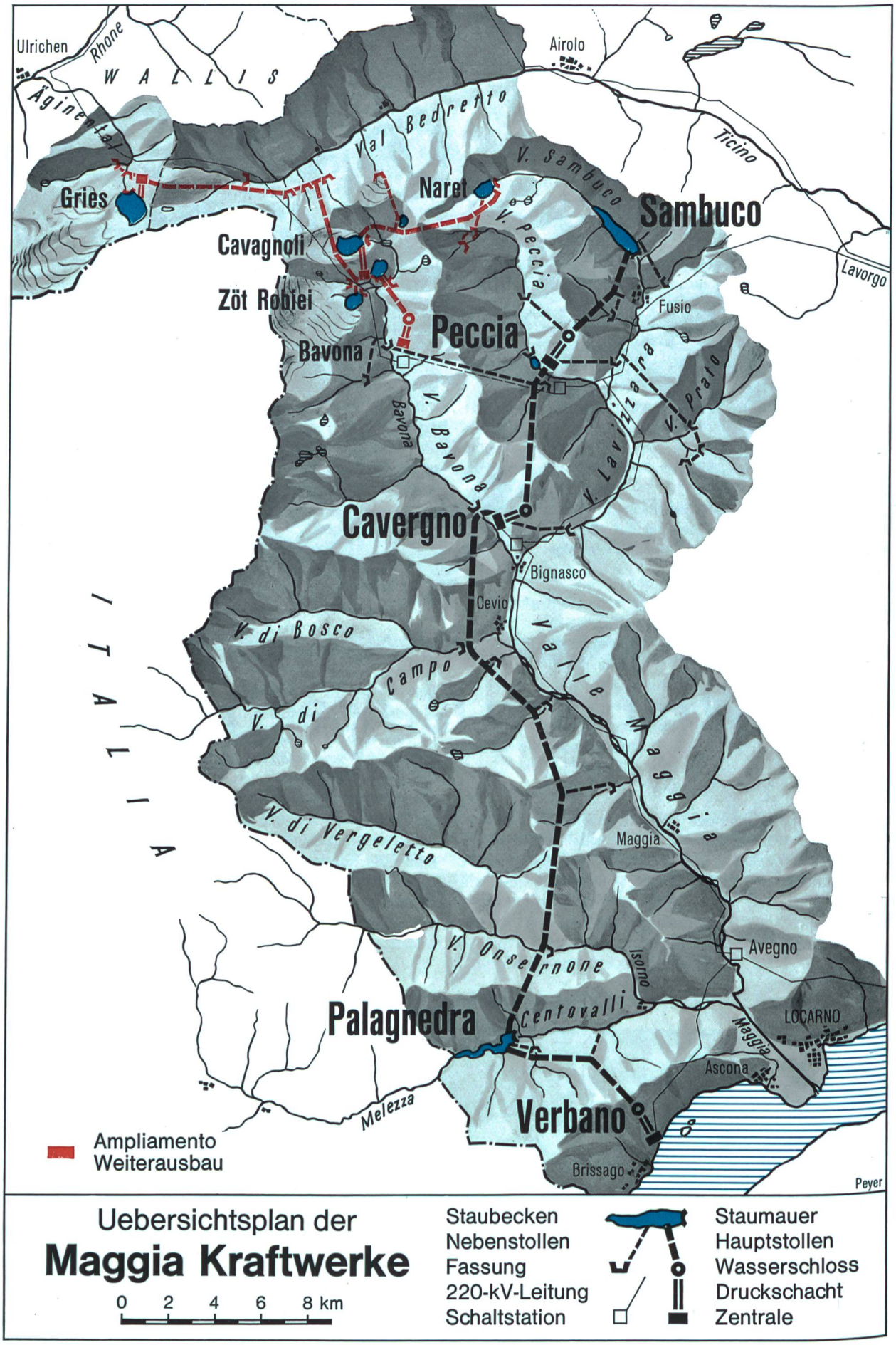

Ulrichen
Rhone
WALLIS
Aginetal
Airolo
Ticino
Lavorgo
Val Bedretto
V. Sambuco
Gries
Naret
Sambuco
Cavagnoli
V. Peccia
Zöt Robiei
Fusio
Peccia
Bavona
V. Bavona
V. Lavizzara
V. Prato
Cavergno
Bignasco
Cevio
V. di Bosco
Valle Maggia
Campo
V. di
ITALIA
V. di Vergeletto
Maggia
V. Onsernone
Isorno
Avegno
Centovalli
Palagnedra
LOCARNO
Maggia
Ascona
Melezza
Verbano
Brissago
Ampliamento
Weiterausbau
Peyer
Uebersichtsplan der
Maggia Kraftwerke
0 2 4 6 8 km
Staubecken
Nebenstollen
Fassung
220-kV-Leitung
Schaltstation
Staumauer
Hauptstollen
Wasserschloss
Druckschacht
Zentrale

Fig. 2

Das Kraft- und Pumpwerk Robiei nutzt das Gefälle zwischen den kommunizierenden Saisonbecken Cavaglio-Naret und den mit Stauziel 1940 m ü. M. zu erstellenden, ebenfalls kommunizierenden Ausgleichbecken Robiei (6,5 Mio m³ Nutzinhalt) und Zöt (1,2 Mio m³). Diese Anlage wird über eine Maschinenleistung von 160 MW im Turbinenbetrieb bzw. 150 MW im Pumpenbetrieb verfügen. Es gelangen vier vertikalachsige reversible Pumpenturbinen zur Aufstellung, welche mit 1000 Touren pro Minute arbeiten; bei 360 m Gefälle beträgt das Schluckvermögen aller vier Gruppen im Turbinenbetrieb 45 m³/s, im Pumpenbetrieb 35 m³/s. Zum Zwecke der Einholung von Betriebserfahrungen mit einem neuen Maschinentyp wird ferner eine weitere horizontalachsige Turbinenpumpe von 10 MW Ausbauleistung installiert, welche mit 1500 Touren/min arbeitet; das Schluckvermögen dieser Maschine beträgt bei 360 m Gefälle 2,8 m³/s als Turbine bzw. 1,6 m³/s als Pumpe. Die Motor-Generatoren der vier vertikalachsigen reversiblen Gruppen verfügen über je 45 MVA Nennleistung, 50 Hz, 12 kV. Die horizontalachsige Gruppe arbeitet mit einem Motor-Generator von 10 MVA, 50 Hz, 12 kV. Zwei Dreiphasen-Transformatorengruppen 12/220 kV von je 90 MVA dienen zur Einspeisung in das Hochspannungsnetz bzw. zur Rücktransformierung der Pumpstrombezüge auf Motorenspannung.

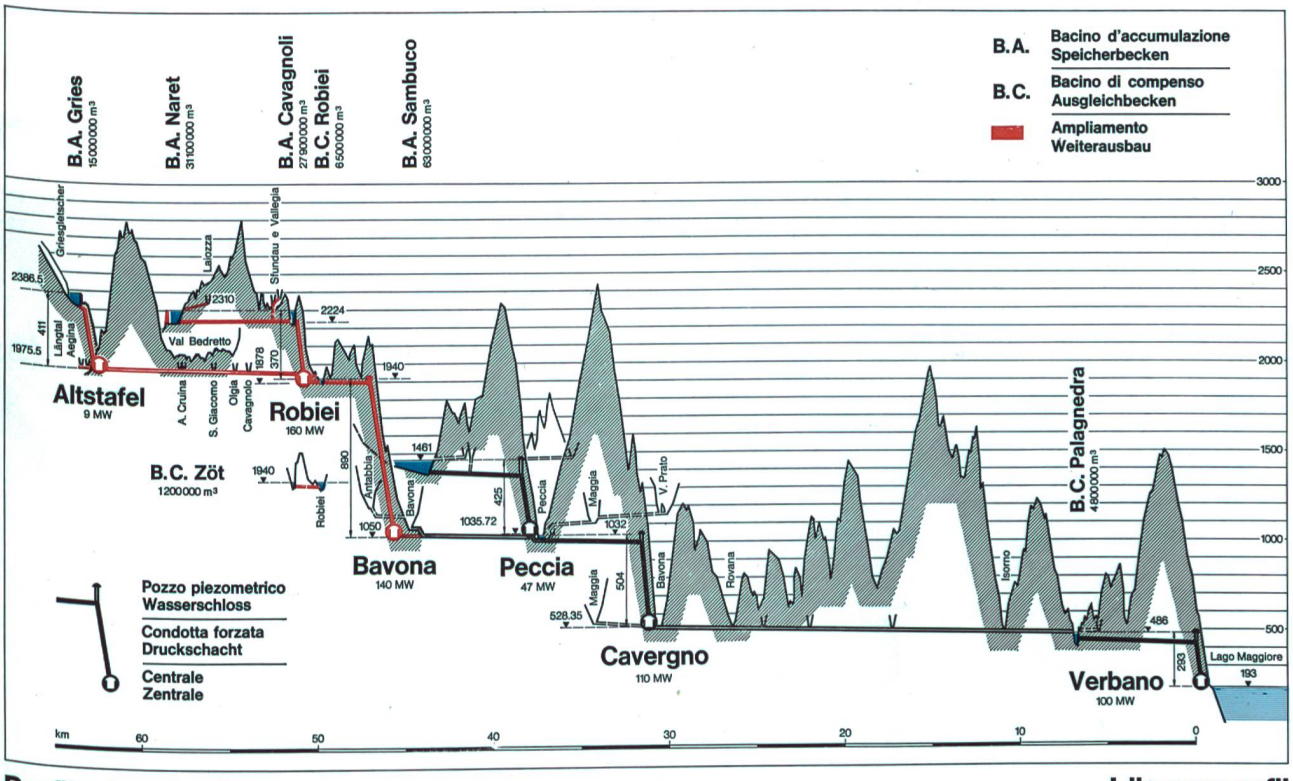
Die grosse Ausbauleistung der Anlage Robiei ermöglicht ausser dem regulären Saisonbetrieb (Sommer: Pumpförderung zur Füllung der Saisonspeicher; Winter: Spitzenproduktion aus diesen Becken) auch die Führung eines sogenannten «Umwälzbetriebes». Diese Betriebsart bezweckt die Verwertung von Energieüberschüssen der Aktionäre über Nacht und Wochenende für das Hochpumpen von Nutzwasser, welches in den Perioden erhöhten Bedarfs während den Werktags-Tagesstunden mit grosser Leistung zu hochwertiger Spitzenenergie verarbeitet werden kann. Die Verfügbarkeit grosser ober- und unterwasserseitiger Retentionsräume, das konzentrierte Gefälle (rund 370 m auf ca. 1,5 km Schacht- und Stollenlänge), die grosse installierte Maschinenleistung und die einfache Reversibilität der Strömungsrichtung prädestinieren das Werk Robiei für eine solche Betriebsweise, welche in dieser Anlage erstmals in der Schweiz in grösserem Umfang verwirklicht werden soll und besonders im Hinblick auf die künftige Verbundwirtschaft mit thermischen oder nuklearen Werken von Interesse ist.

In den Ausgleichbecken Robiei und Zöt werden weitere Abflüsse des Bavonatales sowie die Zuleitungen aus dem Bedrettotal und dem Griesgebiet gesammelt. Dieses Nutzwasser steht zur Verfügung für den Pumpenbetrieb des Werkes Robiei oder den Kraftwerkbetrieb der anschliessenden Stufe bis San Carlo-Bavona, deren Düsenachse auf 1049,65 m ü. M., d. h. annähernd gleich hoch, wie das Werk Peccia liegt.

Durch die Bedrettozuleitung wird aus dem obersten Talabschnitt des Tessinflusses der Wasseranfall eines Einzugsgebietes von 18,5 km², d. h. im Mittel rund 35 Mio m³ jährlich nach Robiei geführt. Der Zuleitungsstollen wird 8,4 km lang, der Ausbruchquerschnitt beträgt 6,9 m². Der durch diese Zuleitung in den Unterliegerwerken längs des Tessin verursachte Nutzwasserentzug wird durch die MKW in Energie zurückvergütet.

Das Werk Bavona verfügt über einen 3290 m langen Druckstollen und einen 1440 m langen Druck- und Schrägschacht. Die Zentrale arbeitet mit 877 m mittlerem Gefälle;

(Text-Fortsetzung S. 160)



Profilo longitudinale **Längenprofil**

Fig. 3

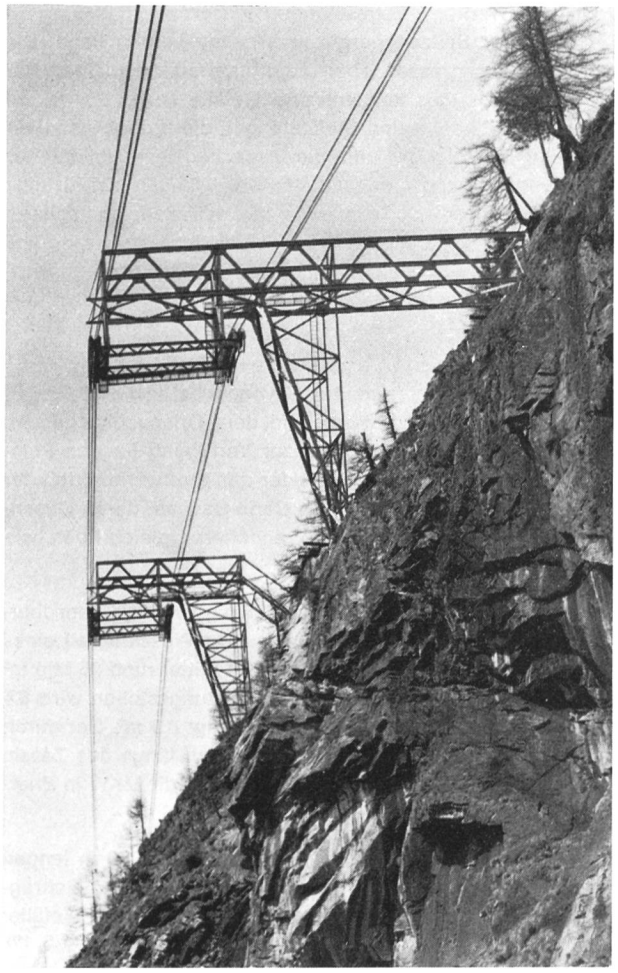


Fig. 4 Seilbahn San Carlo–Robiei für 20 t: Masten 2 und 3 mit fertigmontierter Seilbahn, Zustand Mai 1964

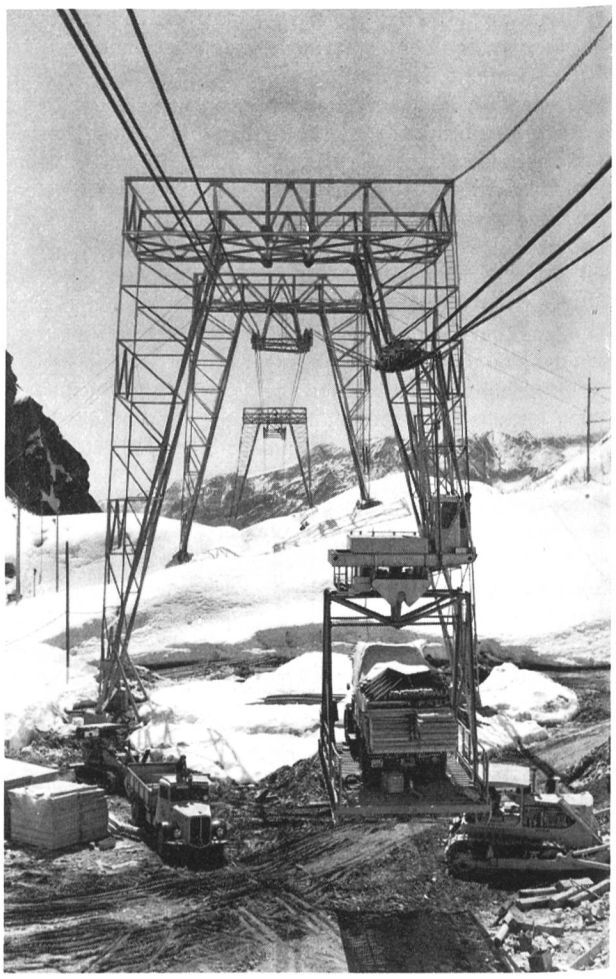


Fig. 5 Einfahrt zur Bergstation Robiei mit verladenem Lastwagen auf der Transportbarelle, Mai 1964

Fig. 6 Schuttdeponie der Baustelle Stabbiascio (Val Bedretto) mit Piz Rotondo und Piz Lucendro im Hintergrund

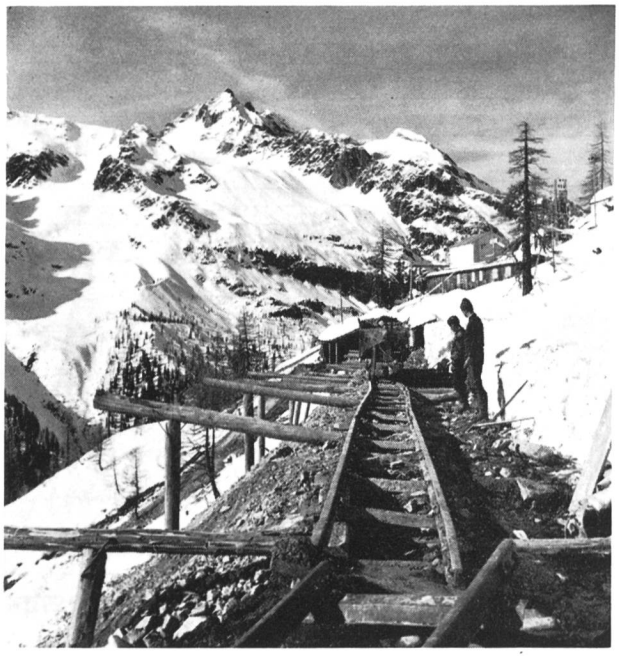
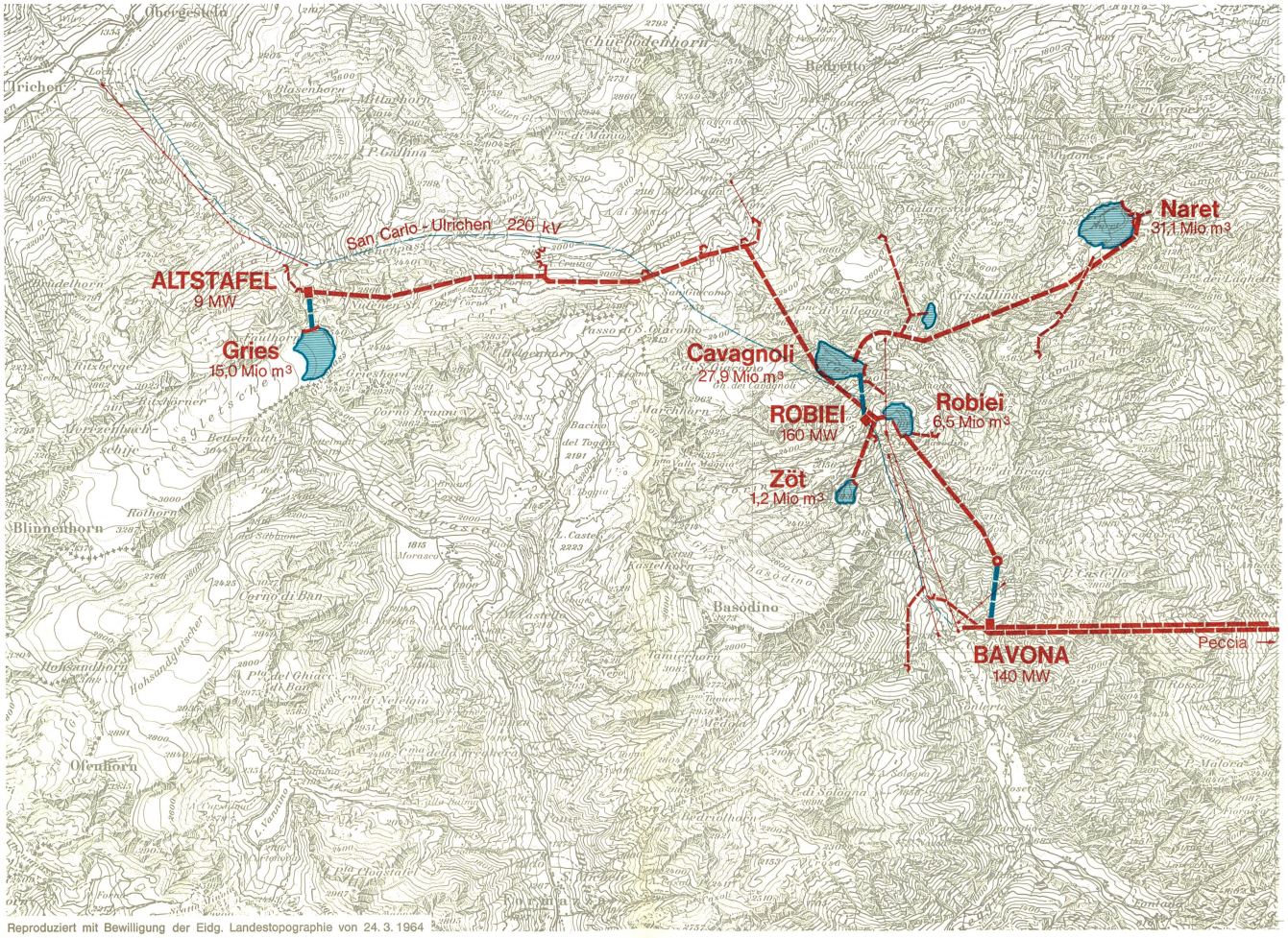


Fig. 7 Oeffnen der Zufahrtstrasse zur Baustelle Cruina (Val Bedretto) im April 1964



Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie von 24. 3. 1964

Fig. 8 Uebersichtsplan 1 : 75 000 für den Weiterausbau der Maggia-Wasserkräfte

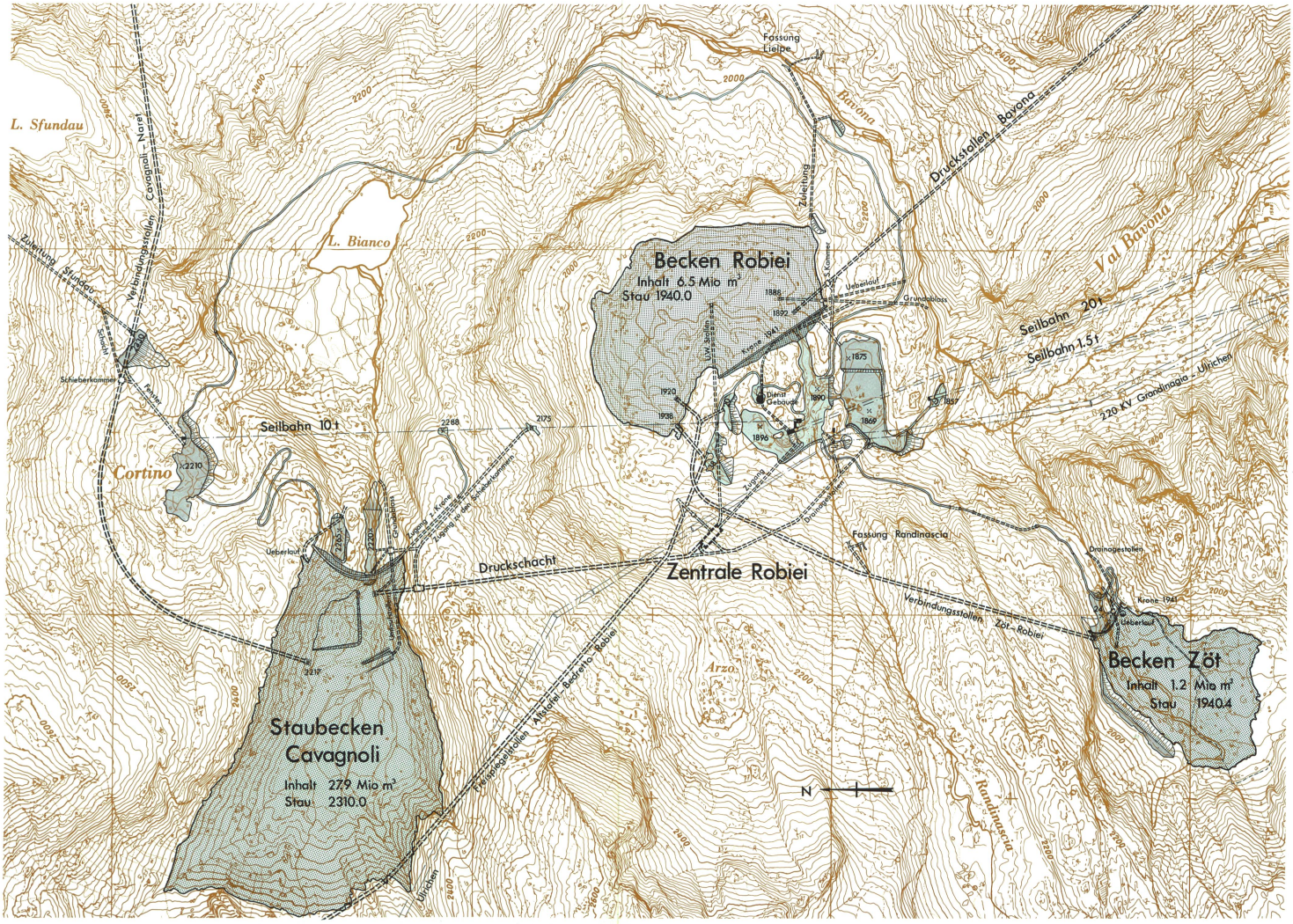


Fig. 9 Staubecken Cavagnoli, Robiei, Zöt und Zentrale Robiei, Lageplan 1 : 10 000

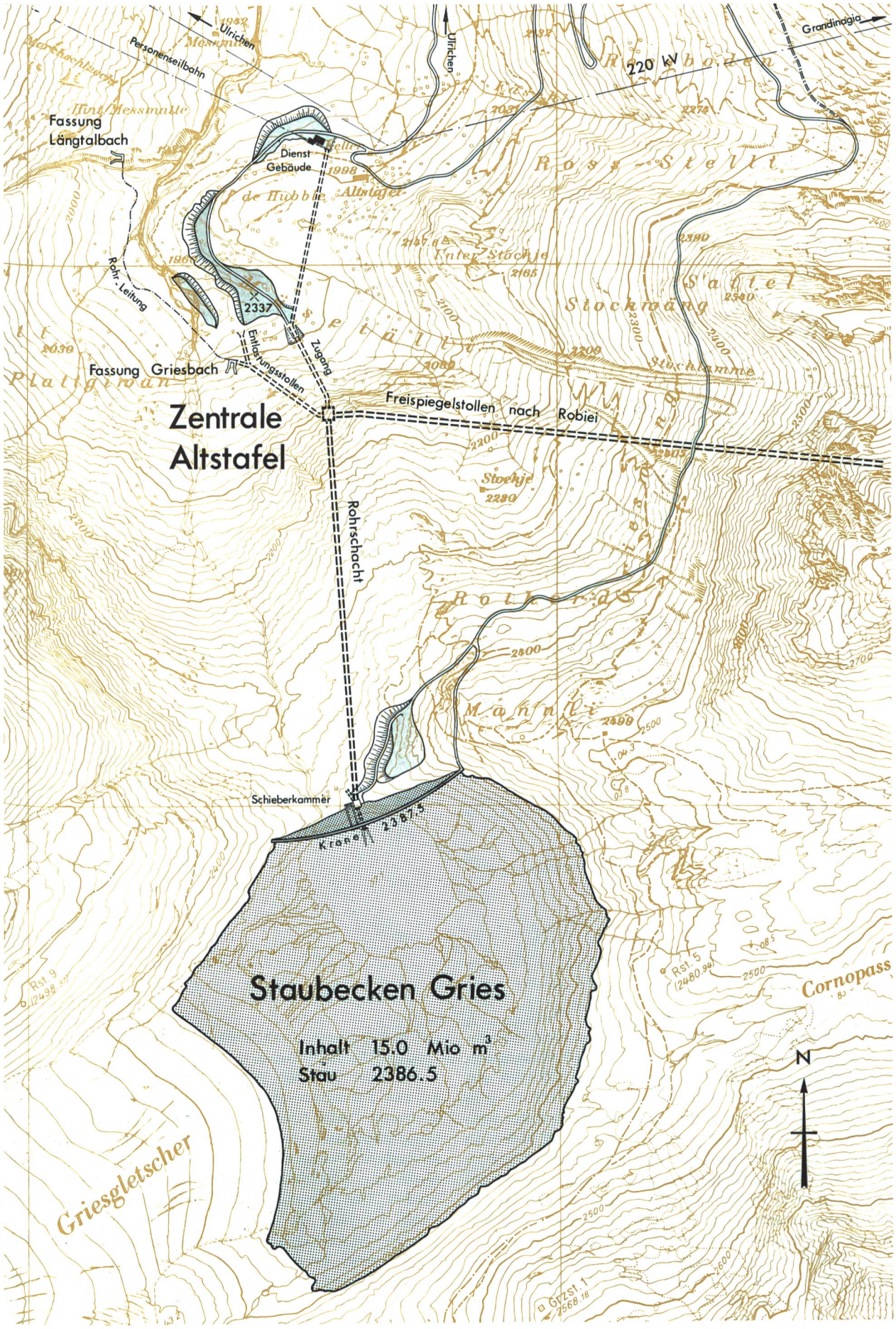


Fig. 10 Staubecken Gries, Lageplan 1 : 10 000

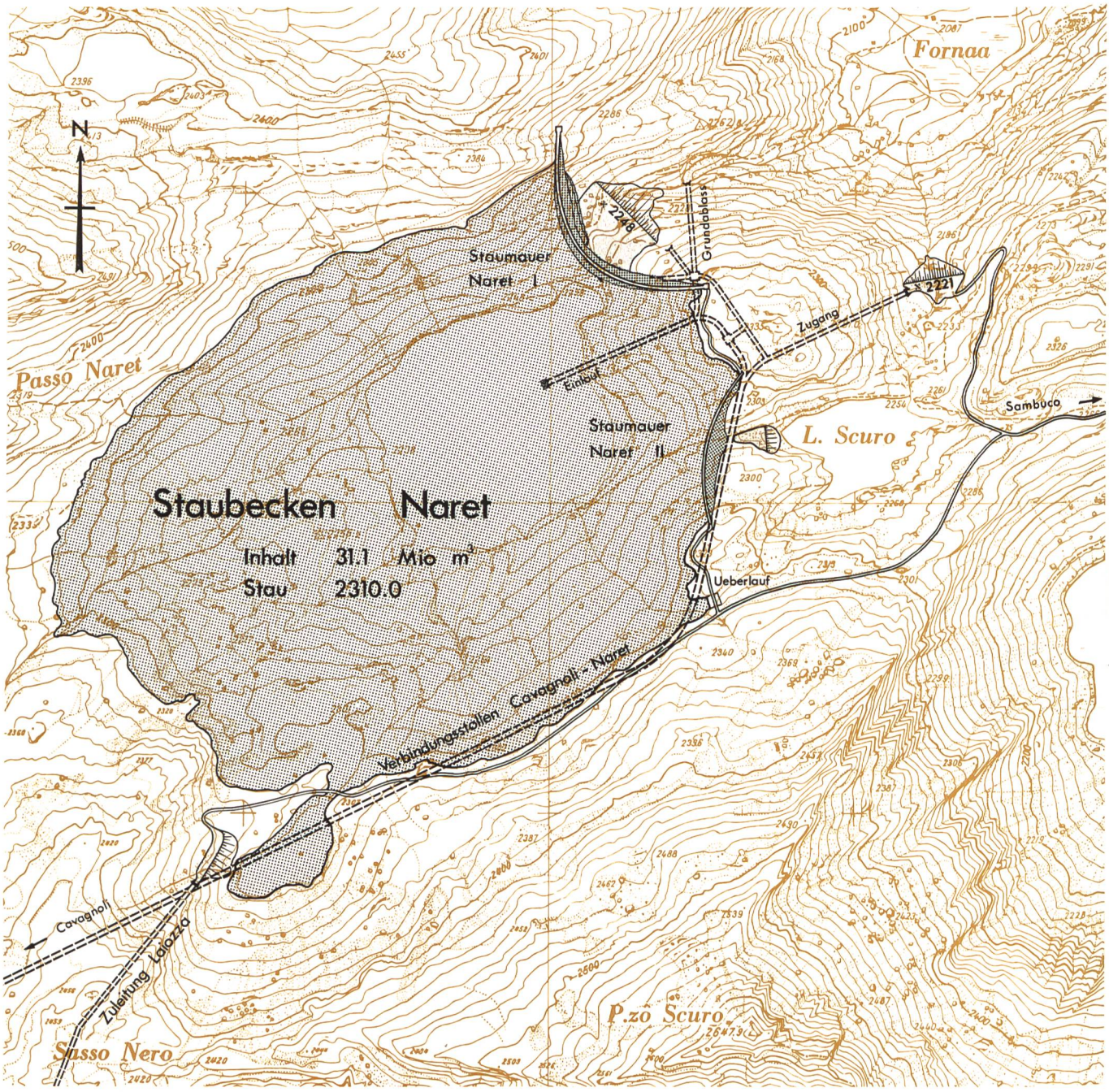
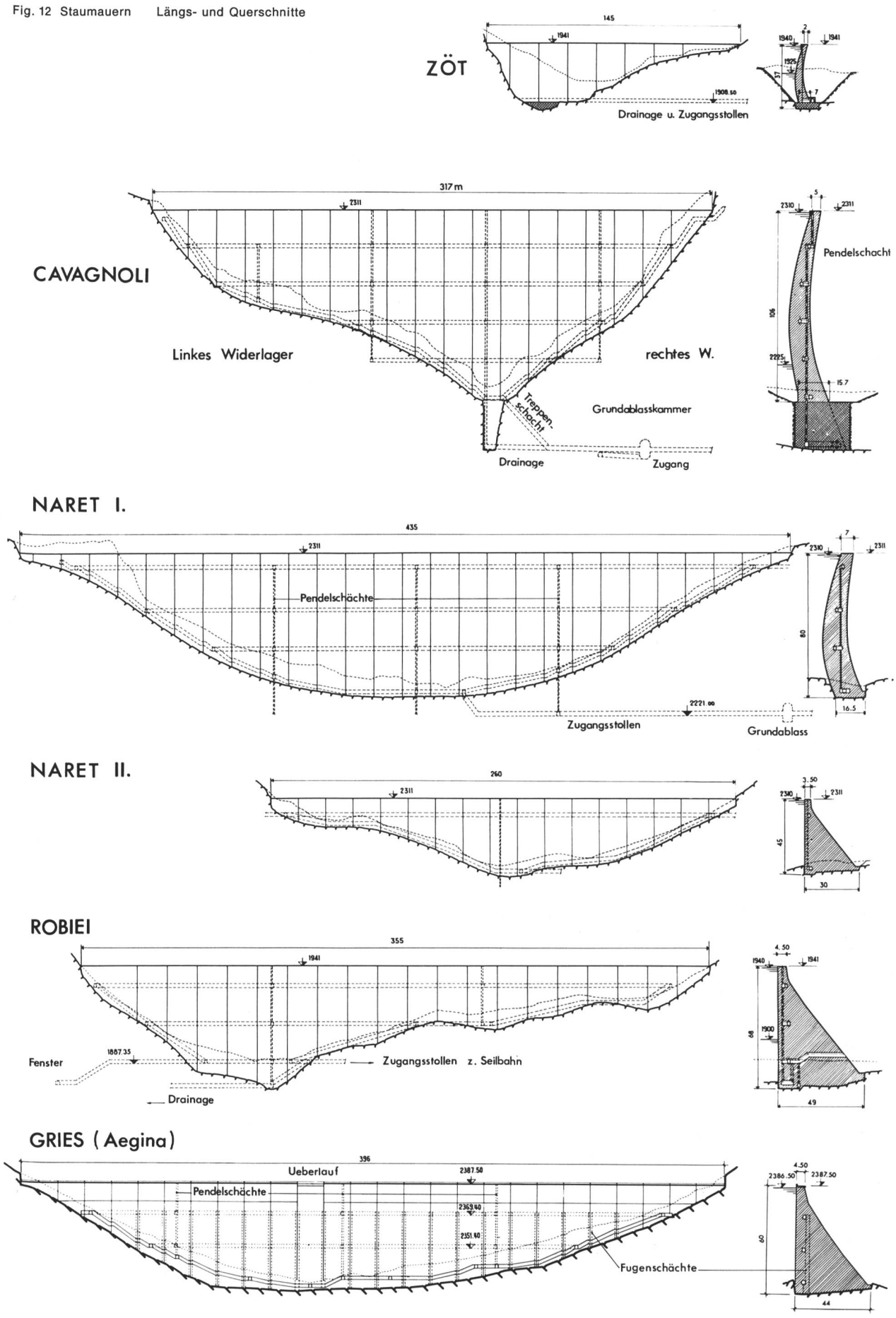


Fig. 11 Staubecken Naret, Lageplan 1 : 10 000

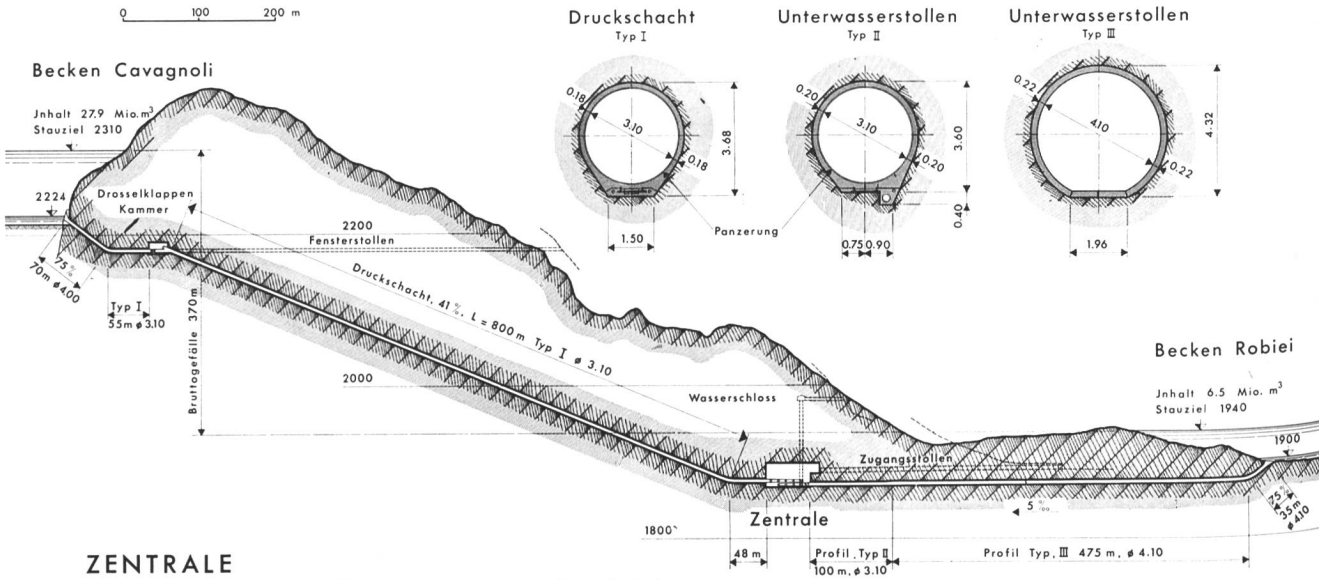
sie wird mit zwei horizontalachsigen Peltonturbinen von zusammen 140 MW Nennleistung bei 18 m³/s Schluckvermögen, zwei wassergekühlten Generatoren von 172 MVA und zwei Dreiphasen-Transformatorengruppen 12/220 kV gleicher Leistung ausgerüstet. Der Unterwasserablauf des Werkes Bavona mündet in den bereits im Jahre 1957 in Betrieb genommenen Zuleitungsstollen San Carlo/Bavona-Piano di Peccia und steht damit mit dem Nutzungssystem der ersten Ausbauetappe in Verbindung. Das Speicherwasser der Saisonbecken Cavagnoli und Naret und der aus dem Aeginental und dem Bedrettotal übergeleitete Nutzwasserzuschuss kann daher auch in den bereits bestehenden Werken Cavergno und Verbano verarbeitet werden. Die Fallhöhe zwischen den obersten Speicherbecken Cavagnoli, Naret und Gries, welche über 2300 m ü. M. liegen, und dem Langensee (mittl. Kote 193 m ü. M.) beträgt mehr als 2100 m; es handelt sich dabei um das höchste durch eine vollständige Kette von Speicherwerken mit grosser Leistung ausgebaute Nutzungsgefälle der Schweiz.

Als Zufahrt bis San Carlo/Bavona dient die ab Bignasco auf zwei Fahrspuren verbreiterte rund 13 km lange Bavonatalstrasse. Diese Zufahrt ist gesichert durch den über die Maggiatalstrasse via Bignasco-Peccia erreichbaren Zufahrtsstollen Peccia-Bavona, welcher parallel zu der bereits erwähnten, bestehenden Wasserzuleitung Bavona-Peccia verläuft. Der Höhenunterschied zwischen San Carlo und Robiei von rund 900 m wird durch zwei permanente Seilbahnen von 1,5 t und 20 t Tragkraft überwunden. Von den Bergstationen der Seilbahnen aus sind einspurige Fahrstrassen zu den Baustellen im Bereich der Alp Robiei, nach Zöt und nach Cavagnoli erstellt worden, welch letztere durch eine permanente Seilbahn von 10 t Tragkraft zwischen Robiei und dem Installationsplatz der Staumauer Cavagnoli ergänzt wird; mit dieser Seilbahn sind die Fenster-

Fig. 12 Staumauern Längs- und Querschnitte



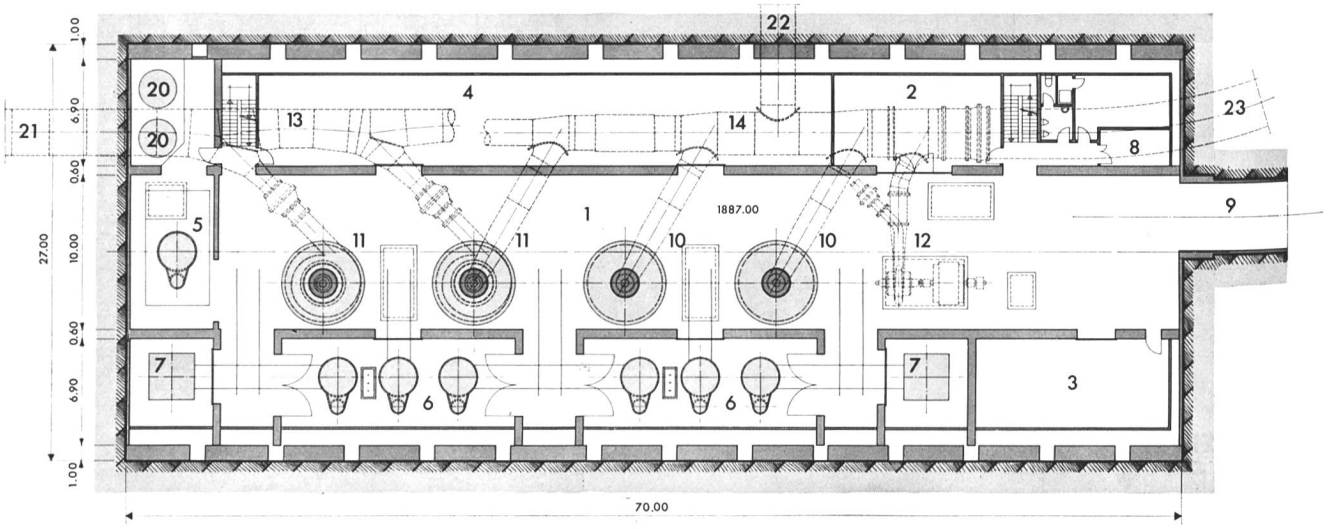
LÄNGENPROFIL



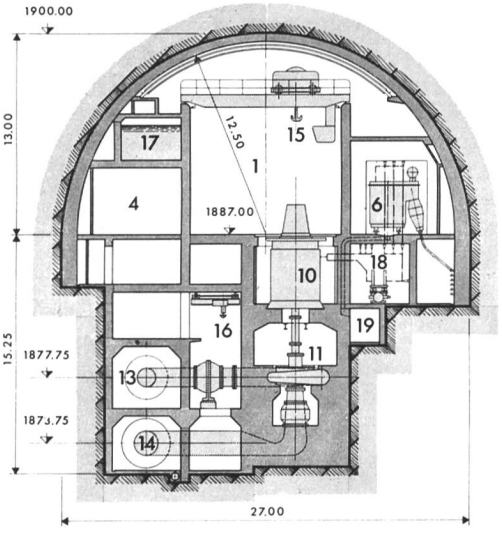
ZENTRALE

		4 vertikalachsige einstufige reversible Pumpen-Turbinen		1 horizontalachsige Turbinen-Pumpe «Jsogyre»	
		Turbinen-betrieb	Pumpen-betrieb	Turbinen-betrieb	Pumpen-betrieb
Nennleistung	MW	160	150	10	8
Max. Wassermenge	m³/sec	45	45	3	2.3
Max. Bruttogefälle	m	410	395	410	395
Tourenzahl	U/min	1000	1000	1500	1500
Generator-Motor	MVA	180	180	10	10
Transformatoren	MVA	180	180	◁—	◁—

Grundriss



Schnitt durch eine Maschinengruppe



1 Maschinensaal
2 Kommandoraum
3 Werkstatt
4 Magazin
5 Traforevisionsraum
6 Haupttransformatoren 12/220 kV
7 Anlasstransformatoren
8 Sanitätsraum
9 Zugangsstollen
10 Generator
11 Reversible Pumpen-Turbine
12 Turbinen-Pumpe «Jsogyre»
13 Oberwasser-Verteilleitung
14 Unterwasser-Verteilleitung
15 2 Maschinensaalkrane 50 t
16 Schieberkammerkran 30 t
17 Kühlwasserreservoir
18 12 kV- und 16 kV-Raum
19 Oelauffanggrube
20 Behälter für Trafo-Oel
21 Druckschacht
22 Stollen zum Wasserschloss
23 Unterwasserstollen

Schnitt durch die Turbinen-Pumpe "Jsogyre"

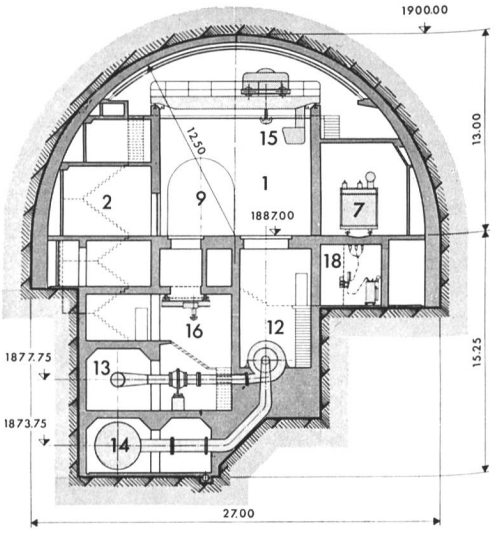


Fig. 13 Kraftwerk Robiei: Längenprofil, Zentralen-Grundriss und Schnitte

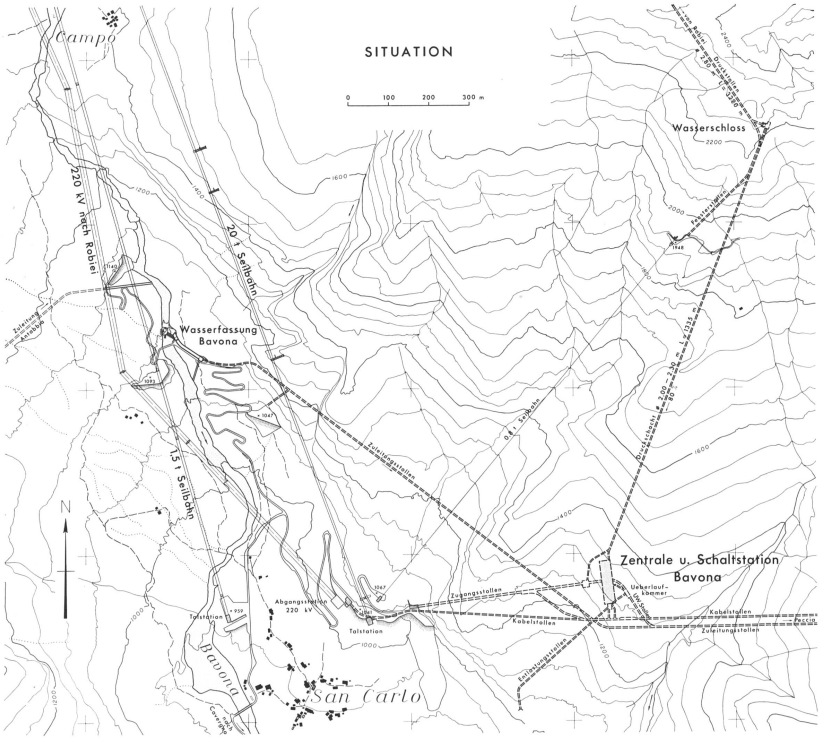
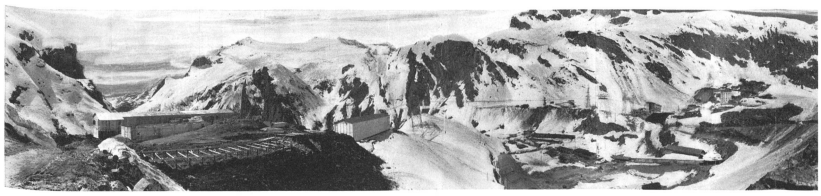


Fig. 16 Baustelle Robiei, Zustand Mai 1964. Von rechts nach links sind zu erkennen (siehe unten):

– Stollenattacke Bedrettozuleitung – Logierhaus und Laboratorium Robiei – Bergstation der 20 t-Seilbahn San Carlo–Robiei und Talstation der 10 t-Seilbahn Robiei–Cavagnoli mit Strassenabgängen Richtung Zöt (nach links) und Cavagnoli (nach rechts) – Druckstollen Robiei–Bavona und Barackendorf für Vorbereitungsarbeiten – Unterkunftsbaracken Baustelle Staumauer Robiei mit Basodino im Hintergrund. Das Becken Robiei befindet sich rechts ausserhalb des Bildrandes, das Becken Zöt in der dem Basodino vorgelagerten Mulde.



◀ Fig. 14 Kraftwerk Bavona, Lageplan 1 : 10 000

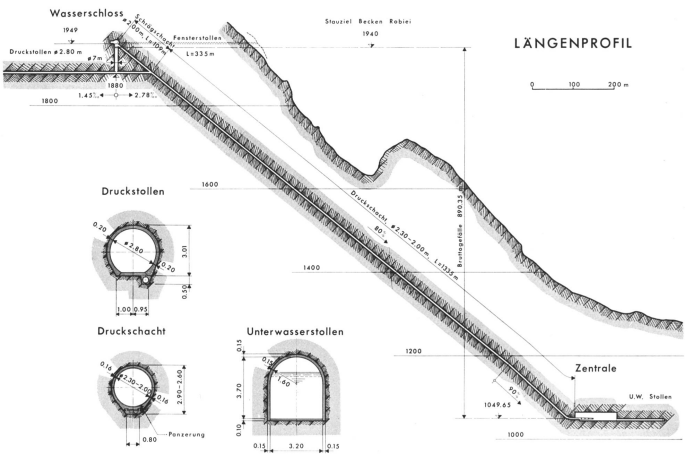
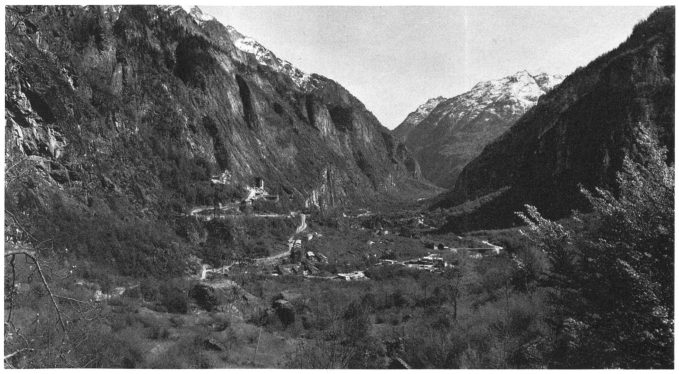


Fig. 15 Kraftwerk Bavona, Längenprofil

Fig. 17 Baustelle San Carlo, Blick talauswärts; Zustand Mai 1964.
Die Zufahrtsstrasse von Bignasco durch das Bavonatal endigt in San Carlo, dem Ausgangspunkt der 20 t- und der 1,5 t-Seilbahnen San Carlo–Robiei, sowie der Bauseilbahn zum Wasserschloss Bavona. In Bildmitte das Sommerdorf San Carlo und Baracken der Baustelle Zentrale Bavona; die Zentrale befindet sich im Felsmassiv der linken Talflanke.



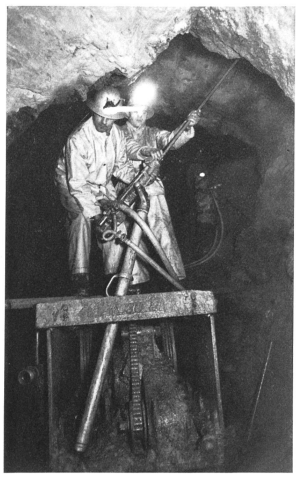


Fig. 18 Kraftwerk Bavona:
Zentrale und Schaltstation

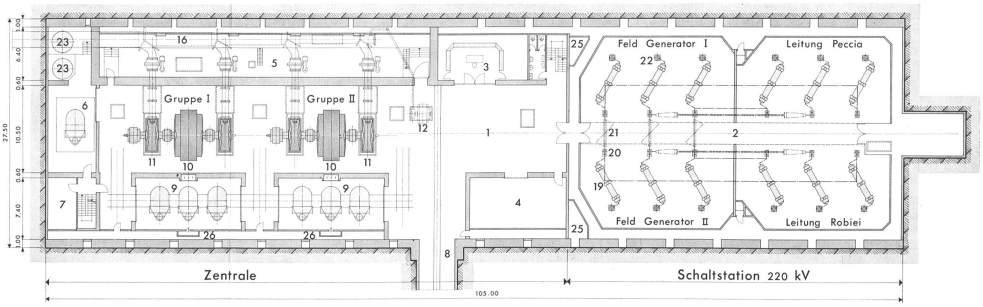
Ausrüstung der Zentrale:

2 horizontalachsige Zwillings-Peltonturbinen
Nennleistung 140 MW
Wassermenge 18 m³/s
Bruttogefälle 890 m
Tourenzahl 428.6 U/min
2 horizontalachsige Drehstromgeneratoren
Nennleistung 172 MVA

2 einphasige Transformatorengruppen 12/220 kV
Nennleistung 172 MVA

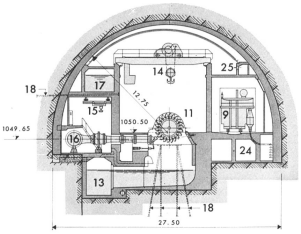
1 Eigenbedarfsgruppe
Nennleistung 1000 kW
Wassermenge 115 l/s
Bruttogefälle 890 m
Tourenzahl 1500 U/min

Grundriss

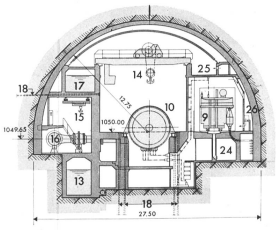


1 Maschinensaal
2 Schaltstation
3 Kommandoraum
4 Werkstatt
5 Schieberkammer
6 Traforevisionsraum
7 Sanitätsraum
8 Zugangsstollen
9 Transformatoren
10 Generator
11 Turbine
12 Eigenbedarfsgruppe
13 Ablaufkanal
14 2 Maschinensaalkrane 55 t
15 Schieberkammerkran 18 t
16 Verteilleitung
17 Kühlwasserreservoir
18 vorgespannte Felsanker
19 Druckluftschalter
20 Pantographentrenner
21 Drehtrenner
22 Kabelendverschluss
23 Behälter für Trafo-Oel
24 Oelauffanggrube
25 Ventilationskanal
26 Trafo-Umluftkühler

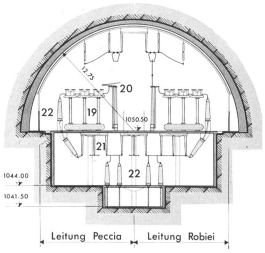
Querschnitt durch eine Turbine



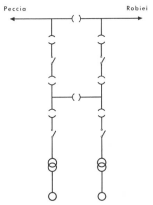
Querschnitt durch einen Generator

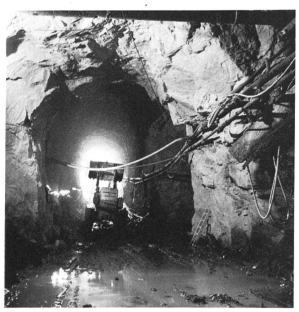


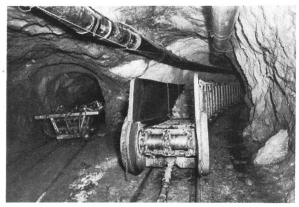
Querschnitt durch die Schaltstation



Prinzipschema







Bilder links, von oben nach unten:

Fig. 19 Ausbrucharbeiten im Wasserschloss Bavona

Fig. 20 Ausbrucharbeiten für die Zentrale Bavona, Dezember 1963

Fig. 21 Bunkerzug für die Schutterung des Ausbruchmaterials auf der Baustelle für den Druckstollen Robiei-Bavona

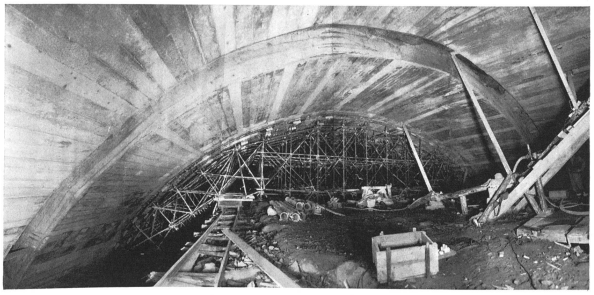


Fig. 22 (rechts)
Zentrale Bavona,
Zustand Mai 1964:
Betonierung der ersten Gewölberinge der Zentralenkaverne

zugänge zur Staumauer Cavagnoli, zur Abschlusskammer des Druckschachtes sowie zum Verbindungsstollen Cavagnoli-Naret auch über Winter erreichbar. Für den Bau der Naretsperren wird eine 13,5 km lange Fahrpiste vom Speicherbecken Sambuco bis zur Baustelle Naret erstellt. Im Bedrettotal wurde die Strecke Ronco-All'Acqua der Talstrasse verbessert; eine Bauseilbahn von 3 t Tragkraft führt von All'Acqua nach der Hauptattacke Stabbiascio des Zuleitungsstollens Bedretto-Robiei. Ferner wurde der Alpweg All'Acqua-Cruina als Zufahrt zur Sommerbaustelle Cruina am Zusammenfluss des Nufenen- und des Cornobaches hergerichtet.

Die Baustellen auf der Bavona-Maggiaseite werden durch ein neuerstelltes 16 kV Bauenergienetz aus der Eigenproduktion der Gesellschaft mit Strom beliefert. Die Baustellen des Bedrettotales sind durch eine neue 16 kV-Leitung an das Netz der ATEL in Airolo angeschlossen.

Die Ableitung der produzierten Energie an die Aktionäre wird über die drei Alpenleitungen via Lukmanier, Gotthard und Grandinagia-Grimsel erfolgen.

Die Kraftwerk Aegina AG. (Ulrichen), an welcher die MKW zu 50 % beteiligt ist, beabsichtigt den Ausbau eines Speicherbeckens von 15 Mio m³ Nutzinhalt (Stauziel 2386,5 m ü. M.) am Fusse des Griesgletschers und dessen Nutzung in einer anschliessenden Stufe von rund 400 m Gefälle im Kraftwerk Altstafel auf Gebiet des Kantons Wallis. Das Kraftwerk Altstafel wird mit einer vertikalachsigen Francisturbine von 9,7 MW Ausbauleistung (2,8 m³/s Schluckvermögen bei 397 m Gefälle, Nenndrehzahl 1500 Touren/min) und einem Generatoren-Transformatorenblock von 10 MVA, 5/65 kV, ausgerüstet. Auf dem Niveau der Zentrale Altstafel werden weitere Abflüsse des Aeginentales gefasst, welche zusammen mit dem Speicherwasser Gries in einem 4,7 km langen Stollen unter dem Massiv des Nufenenstocks ins Bedrettotal übergeleitet werden, wo im Bereich der Fassungen von Alpe Cruina der Anschluss an das Nutzungssystem der MKW mit ihrer Kraftwerkkette bis an den Langensee gefunden wird. Den Unterliegerwerken längs der Rhone muss für den Wasserentzug in ihren Anlagen Realersatz in Energie geleistet werden.

Die Baustellen im Aeginental sind von Ulrichen aus durch eine 13,3 km lange Werkstrasse erschlossen worden. Zwischen Ulrichen und Altstafel wurde ferner eine permanente Luftseilbahn für 500 kg Nutzlast (4 Personen) erstellt. Ferner wurde die Zufahrt nach Gries über die Bauzeit mit einer Bauseilbahn Altstafel-Gries gesichert, welcher Zugang in der spätern Betriebszeit durch eine Winde und eine Treppe im Rohrschacht zwischen Gries und Altstafel ersetzt wird. Zur Ableitung der Energie aus dem Werk Altstafel dient ein 65 kV-Anschluss an das Netz der Alusuisse im Wallis.

Die Gesamtlänge der unterirdischen Stollen und Wasserleitungen des Erweiterungsprojektes, einschliesslich der Anlagen der Kraftwerk Aegina AG. erreicht rund 40 km. Zusammen mit den Stollenbauten der ersten Etappe wird die Werkgruppe damit über ein unterirdisches Leitungssystem von nahezu 120 km Länge verfügen.

Die Neubauten werden einen Aufwand von rund 15 Millionen Arbeitsstunden erfordern.

Weitere Ausbaumöglichkeiten von Wasserkräften werden ferner noch in den unteren Seitentälern der Maggia studiert.

WASSER- UND ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE HAUPTDATEN

	Altstafel	Robiei	Bavona	Peccia	Cavergno	Verbano	Abzüge[1]	Total Werkgruppe GWh	Anteile Winter u. Sommer %
Einzugsgebiet, km²	10.5	14.1	69.8	57.2	212.3	750.4			
Mittl. Nutzgefälle, m	384	338	877	381	489	269			
Mittl. Nutzwassermenge, Mio m³									
Winter	17	60	91	80	197	388			
Sommer	7	– 29	49	20	166	560			
Jahr	24	31	140	100	363	948			
Mittl. Energieproduktion, GWh									
Winter	14	47	179	68	215	234	– 54	703	57
Sommer	6	– 32	96	17	182	329	– 70	528	43
Jahr	20	15	275	85	397	563	– 124	1231	100
Mittl. Energieproduktion der ersten Bauetappe (seit 1953/58 in Betrieb), GWh									
Winter				68	123	182		540	41
Sommer				26	191	323		373	59
Jahr				94	314	505		913	100

[1] Anteil Alusuisse und Ersatzlieferungen

Der Vergleich der mittleren Produktionserwartung nach Erstellung der Neuanlagen und der ersten Ausbauetappe zeigt vor allem eine Verschiebung des Mehrproduktionsanfalls auf den Winter; die Winterenergie nimmt zu von 373 auf 703 GWh, die Sommerenergiemenge von 540 GWh im ersten Ausbau bleibt mit 528 GWh nach Erstellung der Neuanlagen annähernd erhalten. Durch die verfügbare grössere Turbinen- und Pumpenleistung, den vermehrten Rückhalt in den Saisonspeicherbecken und das grössere Ausgleichvermögen in den Zwischenbecken wird jedoch die Qualität des Sommerenergieanfalls gegenüber dem heutigen Ausbauzustand wesentlich verbessert. Aus dem Pumpspeicherwerk Robiei können ferner zusätzlich bei 6-stündigem Betrieb im Sommer bzw. 9-stündigem Betrieb im Winter an den Werktagen insgesamt rund 210 GWh Spitzenstrom aus dem Umwälzbetrieb abgegeben werden; für die Pumpförderung dieses Umwälzwassers müssen nahezu 300 GWh Ueberschussenergie aufgewendet werden.

Die Anlagekosten der Erweiterungsbauten der MKW können per Stand Ende 1963 auf rund 310 Mio Fr. geschätzt werden. Die Erstellungskosten der Kraftwerk Aegina AG. werden in der Grössenordnung von rund 60 Mio Fr. liegen. Die Gestehungskosten der Energie loco Werk können für die ganze Werkgruppe Maggia nach erfolgtem Weiterausbau der Anlagen gemäss vorstehender Beschreibung, unter

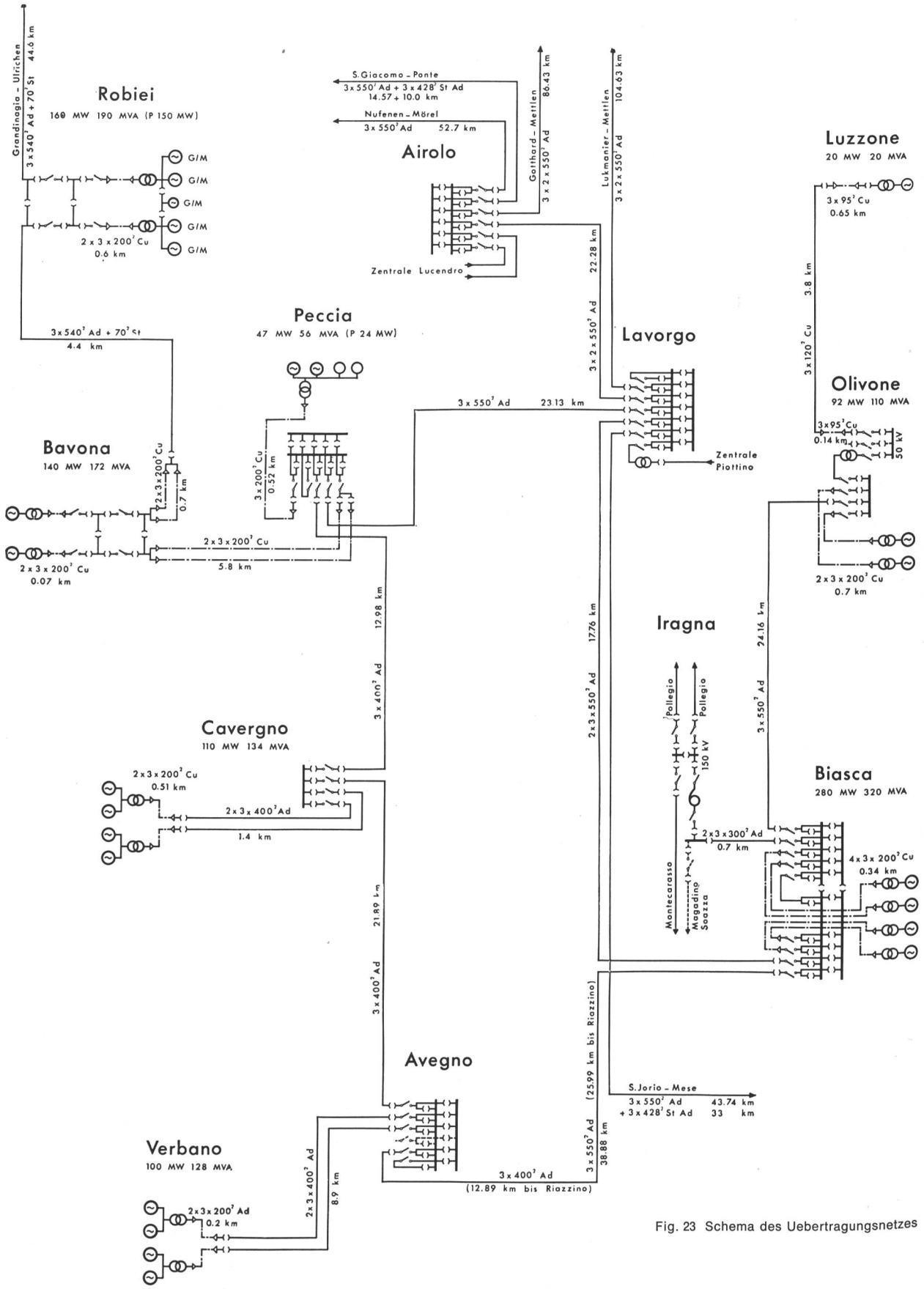


Fig. 23 Schema des Uebertragungsnetzes

Berücksichtigung des geschätzten Ertragswertes aus dem Umwälzbetrieb, zu rund 4²/₃ Rp/kWh für die Winterenergie bei einem Sommerenergiewert von 2 Rp/kWh erwartet werden. Der mittlere Energiepreis wird auf rund 3,5 Rp/kWh zu stehen kommen.

In Anbetracht der bemerkenswert grossen Gesamt-Turbinenleistung von 560 MW und der zusätzlich verfügbaren Pumpenleistung von 175 MW gehört die Werkgruppe Maggia zu den wirtschaftlich günstigsten hydroelektrischen Produktionsanlagen unseres Landes.