

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 45 (1954)
Heft: 16

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.01.2025

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

den Augenblick erreicht werden kann. Bei normaler Regelung wird sie gerade etwa konstant gehalten; ganz ohne Regelung sinkt die EMK um etwa

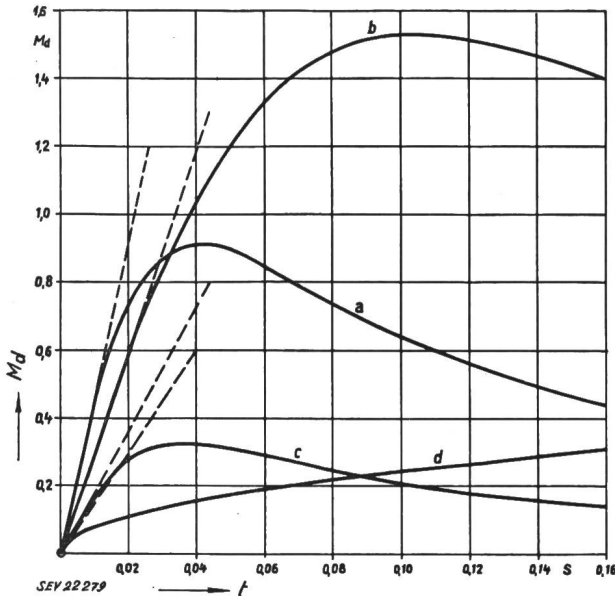


Fig. 8

Dämpfungsmomente verschiedener Bauarten

- a 40 MVA, 500 U./min, vollständige Dämpferwicklung, grosser Querschnitt, hohe Reaktanzen
 - b 26 MVA, 68 U./min, vollständige Dämpferwicklung, kleiner Querschnitt, niedere Reaktanzen
 - c 18 MVA, 500 U./min, Polgitter, grosser Querschnitt, hohe Reaktanzen
 - d 37,5 MVA, 500 U./min, massive Pole, mässige Reaktanzen
- M_d Dämpfungsmoment; t Zeit

5 %. Mit einer Regelung nach *b* würde die Stabilitätsgrenze in unserm Beispiel etwa bei 295 MW liegen, gegenüber ca. 310 MW mit der Stosserregung nach *a*.

c) *Einflüsse auf das Dämpfungsmoment.* Das Dämpfungsmoment kann durch die Art und Ausführung der Dämpferwicklung in weiten Grenzen verändert werden. In Fig. 8 sind als Beispiele die Dämpfungsmomente für vier verschieden ausgeführte Maschinen dargestellt. Dämpferwicklungen geben immer eine Kurve mit ausgeprägtem Kippmoment (Kurven *a*, *b*, *c*). Dasjenige für massive Pole (*d*) steigt hingegen mit wachsendem Schlupf ständig, da mit wachsender Schlupffrequenz die Dicke der stromführenden Schicht an der Poloberfläche abnimmt und daher der Widerstand steigt. Das Kippmoment der Dämpferwicklungen ist durch die Reaktanzen bestimmt. Vom Standpunkt der Stabilität aus interessiert aber hauptsächlich die Steilheit der Anfangstangente. Diese hängt wesentlich vom Widerstand, also vom Kupferquerschnitt der Dämpferwicklung ab. Mit vollständigen Dämpferwicklungen üblicher Konstruktion erreicht man Werte von C_D von 25...50, mit Polgittern und massiven Polen von 10...20.

Damit hoffe ich, in aller Kürze einen Überblick gegeben zu haben, wie die Eigenschaften der Maschine selbst die Stabilität beeinflussen.

Adresse des Autors:

Th. Laible, dipl. Ing., Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich 50.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

I. Bauetappe der Maggia-Kraftwerke

621.311.21 (494.55)

Die unterste Stufe dieser Kraftwerksgruppe steht mit dem Kraftwerk *Verbano* und dem Ausgleichbecken *Palagnedra* seit dem 23. März 1953 im Betrieb. Die oberen Stufen, die Kraftwerke *Cavergno* und *Peccia* mit dem Staubecken *Sambuco* befinden sich im Bau und sollen im Juli 1955 den Betrieb aufnehmen. Im 1. Ausbau, der ein Einzugsgebiet von 713 km² erschliesst, entsteht eine Kraftwerksgruppe, die eine jährliche Produktionsmöglichkeit von rund 800 GWh¹⁾ aufweisen wird; davon fallen 45 % in das Winterhalbjahr. Der spätere Ausbau weiterer Stufen und hochgelegener Speicherbecken erlaubt die jährliche Produktionsmöglichkeit auf 1100 GWh und den Winteranteil auf 60 % zu erhöhen. Das Konzessionsprojekt ist im Bulletin SEV Bd. 40(1949), Nr. 9, S. 229, beschrieben worden. Die 1. Bauetappe weicht von diesem in einigen Teilen ab.

Die Leitung der Maggia-Kraftwerke veranstaltete am 22./23. Juni 1954 eine mit Besichtigungen der Anlagen und Bauarbeiten verbundene Orientierung der Presse. Der Präsident der Gesellschaft, Staatsrat Dr. N. Celio, wies in der Begrüssungsansprache auf die knappe Zeit hin, die vor der Konzessionserteilung vom 10. März 1949 für die Verhandlungen mit den nachmaligen Konzessionsnehmern zur Verfügung stand. Er schilderte die grosse Bedeutung, welche der Bau dieser Kraftwerke für den Kanton hat und untermauerte sie mit folgenden runden Zahlen. Dem Kanton Tessin werden, abgesehen von den Steuern der Einzelpersonen und der einmaligen Konzessionsgebühr nach der Anlaufperiode alljährlich Einnahmen von Fr. 600 000 bis Fr. 1 000 000 aus Wasserzinsen und weitere Fr. 1 000 000 aus Steuern der Gesellschaft zufließen.

Der Lageplan Fig. 1 zeigt die Zusammenhänge der 3 Kraftwerke hinsichtlich Wasserzuleitungen, Maschinenhäuser und

¹⁾ 1 GWh = 10⁶ Wh = 10⁶ kWh

Höchstspannungsleitungen, sowie die Fortleitung der Energie durch die Anlagen der Atel gegen Norden. Von Interesse sind Vergleiche zwischen denjenigen Teilen des Konzessionsprojektes, die heute ausgeführt sind und ihrer ursprünglichen Konzeption. (Tabellen I...III.)

Hauptdaten der Speicher- und Ausgleichsbecken

Tabelle I

Speicher- u. Ausgleichsbecken	Konz.-Proj.		Ausführung		Konz.-Proj.		Ausführung	
	Speicher- u. Ausgleichsbecken				Staumauern			
	Nutzinhalt 10 ⁶ m ³	Stauziel m ü. M.	Nutzinhalt 10 ⁶ m ³	Stauziel m ü. M.	grösste Höhe m	Kubatur 10 ³ m ³	grösste Höhe m	Kubatur 10 ³ m ³
Sambuco . .	40	1438	62	1460	100	425	130	770
Palagnedra .	5,5	490	4,8	486	75	60	72	65

Mittlere jährliche Energieproduktionsmöglichkeit

Tabelle II

Werk	Konzessions-Projekt			Ausführung		
	Winter GWh	Sommer GWh	Jahr GWh	Winter GWh	Sommer GWh	Jahr GWh
Peccia	45	40	85	62	19	81
Cavergno . . .	71	120	191	107	103	210
Verbano	168	316	484	188	314	502
Total	284	476	760	357	436	793

Hauptdaten der Kraftwerke

Tabelle III

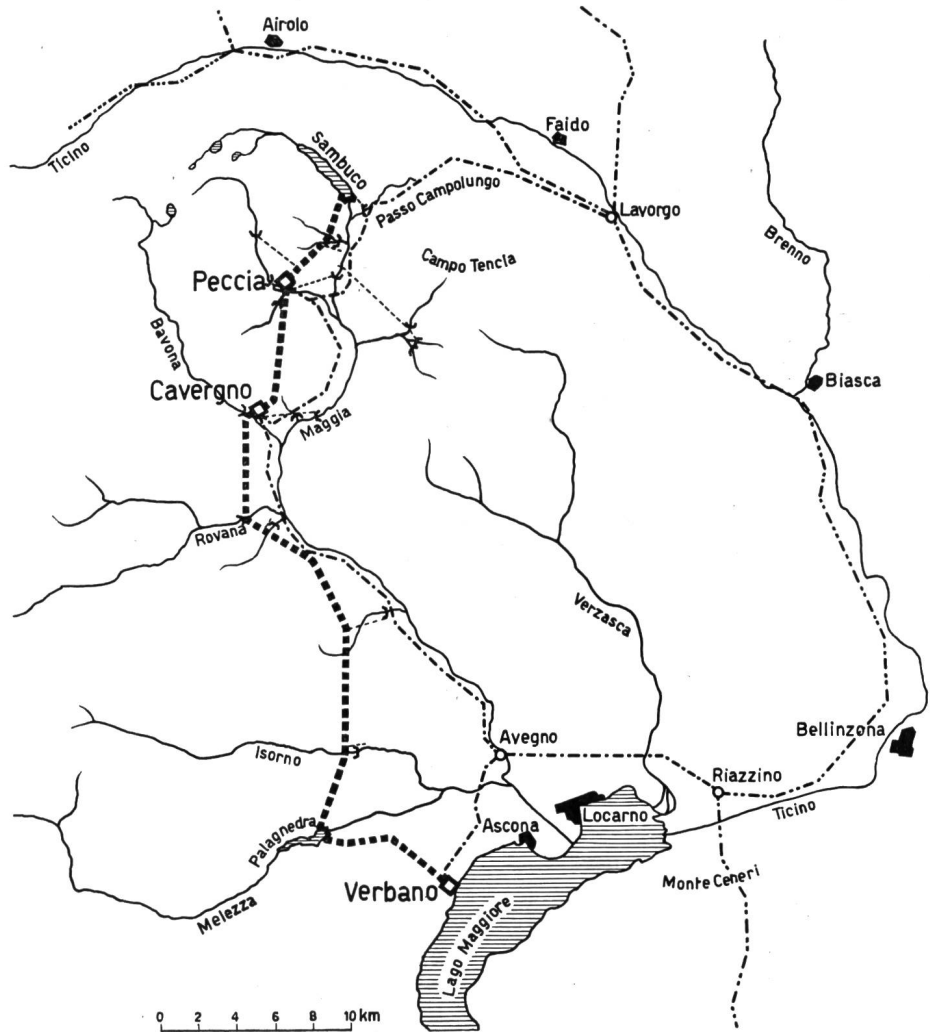
Werk	Konzessions-Projekt			Ausführung			
	Bruttogefälle m	Ausbauwasser- menge m ³ /s	Ausbau- leistung MW	Bruttogefälle m	Ausbau- wasser- menge m ³ /s	Ausbau- leistung MW	Turbinen- Gener.- Gruppen
Peccia	438	10,0	35	362	14,5	47	2
Caveragno	475	12,3	47	496	13	55	2
Verbano	297	44,0	96	272,7	44	100,6	4

weitgehend bestimmend für Anfang und Ende der Betoniersaison. Der Kies- und Sandbedarf kann ausschliesslich aus einer Grube im hintern Teil des zukünftigen Staubeckens gedeckt werden. Weil der erste Teilstau voraussichtlich im Frühjahr 1955 eingeleitet wird, anderseits der Betonbetrieb über diesen Zeitpunkt hinaus fort dauern wird, müssen Kies und Sand vor dem kommenden Winter in genügender Menge gewonnen und ausserhalb des Stauraumes am rechten Mauerwiderlager, nahe der Betonfabrik, deponiert werden. Der erste Vollstau ist auf den Winter 1956/57 in Aussicht genommen.

Der Bau der Staumauer Sambuco ist in einem interessanten Stadium angelangt (Fig. 2). Von den insgesamt 770 000 m³ Beton, welche für die Erstellung der Mauer benötigt werden, sind etwa 430 000 m³ eingebracht. Der für eine Tagesleistung von rund 2500 m³ benötigte Zement wird durch die Luftseilbahn Rodi-Fiesso-Campolungopass der Baustelle Sambuco zugeführt. Sie vermag in der Stunde 40 t Zement anzutransportieren. Diese Material-Bahn, die auf dem Campolungopass eine Höhe von 2343 m erreicht, ist

Fig. 1
Lageplan der
Maggia-Kraftwerke
1. Bauetappe

- ▣ Maschinenhaus
- Hauptstollen
- Nebenstollen
- (Wasserfassung
- Schaltstation
- 225-kV-Leitungen MKW
- 225-kV-Leitungen ATEL
- 225-kV-Leitungen RHOWAG



SEV 22351



SEV 22352

Alle drei Maschinenhäuser der ersten Bauetappe sind vom Kavernentyp. An den Wasserschlössern, Druckschächten und Kavernen der Maschinenhäuser Peccia und Caveragno wird zur Zeit gearbeitet. Der Durchschlag des Peccia-Stollens ist nächstens zu erwarten und derjenige des Caveragno-Stollens im Herbst 1954. Im Piano di Peccia entsteht ein Ausgleichbecken von 110 000 m³ Nutzinhalt. Der Bau einer Reihe von Wasserfassungen sekundärer Bedeutung wurde in letzter Zeit in Angriff genommen.

Fig. 2
Blick über die Staumauer ins Staubecken
Sambuco

Masse der Hauptstollen
(ohne Zuleitungsstollen)

Tabelle IV

Werk	Typ	Länge m	Durchmesser m
Kraftwerk Peccia	Druck	5 340	2,2
Kraftwerk Cavigno	Druck	6 810	3,0
Cavigno-Palagnedra	Freilauf	23 990	
Kraftwerk Verbano	Druck	7 450	3,75

Werkstätte und Nebenräume hat nichts kraftwerkähnliches (Fig. 5 und 6). Das Innere des Maschinenhauses ist sehr einfach gehalten. Im Lande des Marmors ist es verständlich, dass der Maschinensaal-Boden mit diesem Material belegt ist. Der Kommandoraum ist auffallend klein gehalten, trotzdem er eine Fernmeldeanlage enthält, die über die zahlreichen Wasserfassungen und deren augenblickliche Wasserstände Auskunft gibt.

Die im Kraftwerk Verbano erzeugte Energie wird in einer Spannung von 225 kV durch eine zweisträngige Leitung zur neuen Schaltstation Avegno transportiert. Von dort führt eine vorläufig einsträngige 225-kV-Leitung der Maggia-Kraftwerke zur Schaltstation Riazzino, wo die Energie von der Atel übernommen wird (Fig. 1). Ein anderer 225-kV-Leitungszug wird von Avegno über den Campolungopass gebaut werden und die Energie der Kraftwerke Cavigno und Peccia aufnehmen, um sie ebenfalls der Atel zuzuführen, die sie in der erheblich erweiterten Schaltanlage Lavorgo entgegennimmt. Bekanntlich haben dort die 225-kV-Lukmanier- und die 150-kV-Gotthard-Leitung ihren südlichen Ausgangspunkt.

Das Aktienkapital der Maggia Kraftwerke A.-G. von 60 Millionen Fr. ist nun in den Händen folgender 7 Aktionäre:

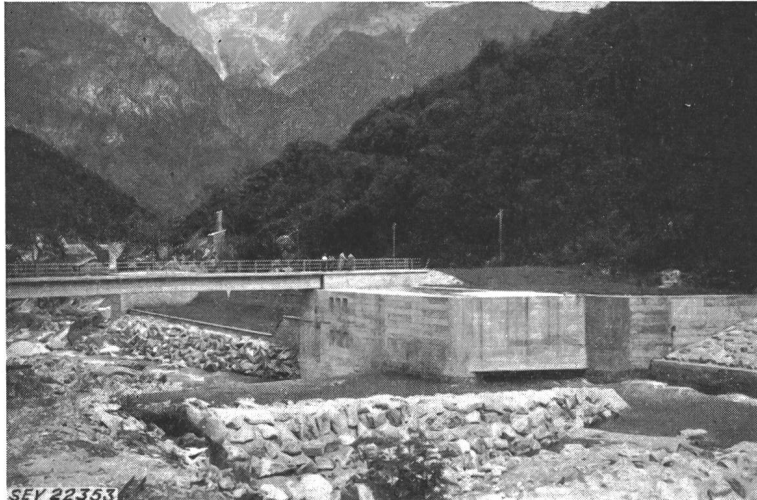


Fig. 3
Wasserfassung Bavona

Das Kraftwerk Verbano arbeitet zur Zeit mit Wasserzuflüssen aus der Maggia, Bavona, Rovana, Melezza und dem Isorno mit Vollast. Seit der Betriebsaufnahme hat es schon eine Drittelsmilliarde kWh an die Partner geliefert. Wie sehr die Leute am Kraftwerkbau das Landschaftsbild zu schonen und sich ihm anzupassen verstehen, wird durch die äussere Gestaltung des Maschinenhauses Verbano von neuem bewiesen. Die 150-kV-Leitungsabgänge sind das einzige, was ausser der Unterwasserausmündung in den Lago Maggiore das Kraftwerk im Bergesinnern verraten. Die Gebäudefront der

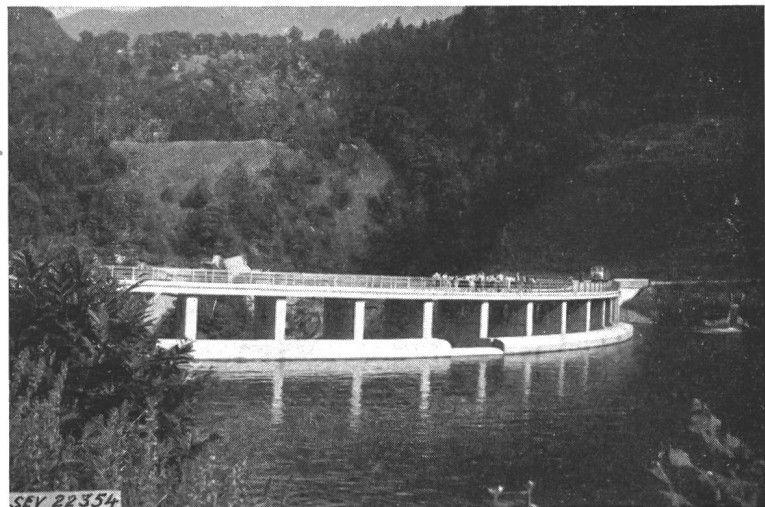
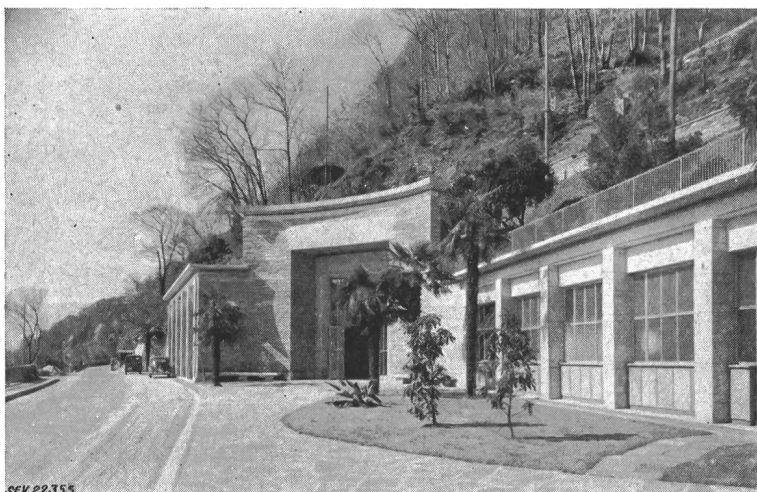


Fig. 4
Staumauer Palagnedra



- 20 % Kanton Tessin
- 30 % Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G. Baden
- 12,5 % Aare-Tessin A.-G. Olten
- 12,5 % Kanton Basel-Stadt
- 10 % Stadt Zürich
- 10 % Bernische Kraftwerke A.-G., Beteiligungsgesellschaft Bern
- 5 % Stadt Bern

Die Energiebezugsrechte der Partner und die Pflicht zur Deckung der Jahreskosten sind im gleichen Verhältnis wie ihre Aktienkapitalbeteiligung geordnet.

Fig. 5
Eingang des Maschinenhauses Verbano