

**Ofima,**

eine spannende **Herausforderung**



## Energie umweltgerecht erzeugt

Elektrizität ist eine Schlüsselenergie. Wenn sie fehlt, fallen nicht nur die Beleuchtung und die Trinkwasserversorgung aus, auch Tankstellen, elektrische- und Öl-Heizungen, Radio, Fernseher, Telefon, Computer, Werkzeugmaschinen, Operationssäle usw. werden lahmgelegt.

Die Maggia Kraftwerke nutzen das Gefälle zwischen dem Speicherbecken Gries (2386 m ü.M.) und dem Langensee (193 m ü.M.). Mit 35 Wasserfassungen, 140 km Stollen und Druckleitungen, 8 Becken und 6 Kraftwerken mit einer installierten Gesamtleistung von 600 MW erzeugen sie jährlich 1265 GWh und sind somit die grössten Wasserkraftproduzenten des Kantons Tessin und einer der bedeutendsten der Schweiz.

Die umweltfreundliche und nachhaltige Energieproduktion erzeugt eine Wertschöpfung von 50 Millionen Franken und bietet etwa hundert Arbeitsplätze an.





Foroglio, August 1999.



### Das Steuerzentrum

Das komplexe Anlagennetz wird vom Steuerzentrum in Locarno aus ferngesteuert und koordiniert, welches zu diesem Zweck Tag und Nacht besetzt ist. Professionalität und eine moderne Telekommunikations-, Informatik- und Automations-Infrastruktur gewährleisten die Sicherheit und die Zuverlässigkeit der Produktion.

Locarno, 1999.  
Hauptsitz Ofima.

Nächste Seite:  
der Fluss Maggia, August 1999.









## 50 Jahre Erfahrung mit Wasserkraft

Die am 10. Dezember 1949 gegründete Maggia Kraftwerke AG nutzt die Wasserkraft der Maggia und ihrer Zuflüsse bis zum Langensee.

Das Aktienkapital der Maggia Kraftwerke beträgt 100 Millionen CHF. Gemäss Statuten verpflichten sich die Aktionäre des Partnerwerks zum Bezug ihres Energieanteils und zur Bezahlung der entsprechenden Betriebskosten.

Die Maggia Kraftwerke sind zudem mit 50% an der Aegina AG beteiligt, Eigentümerin des Speicherbeckens Gries und des Kraftwerks Altstafel. Die ganze Wasserkraftanlage wurde in zwei Etappen errichtet. In den 50er Jahren wurden die Anlagen "Maggia 1": Sambuco, Peccia, Caveragno und Verbano mit einer Konzessionsdauer bis zum Jahr 2035 erbaut; in den 60er Jahren die Anlagen "Maggia 2": Cavagnoli-Naret, Robiei und Bavona, deren Konzession im Jahr 2048 abläuft.



## Wir stellen uns der Herausforderung

Wir sind in der Lage, unter den Produzenten von Spitzenenergie eine konkurrenzfähige Stellung auf dem Markt einzunehmen. Wir konzentrieren uns auf die Produktionstätigkeit und liefern zuverlässig Energie, Leistung und Regulierungsdienste fürs Netz. Mit einer schlanken und dynamischen Organisation, einer sorgfältigen Wartung der Anlagen und einer kontinuierlichen Weiterbildung des Personals streben wir nach einer systematischen Effizienzsteigerung des Unternehmens.

### Beteiligungsquoten am Aktienkapital

30	%	Nordostschweizerische Kraftwerke (NOK)
20	%	Kanton Tessin
12.5	%	Kanton Basel-Stadt
12.5	%	Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel)
10	%	Stadt Zürich
10	%	BKW FMB Energie AG
5	%	Stadt Bern







### Sichtbares und Unsichtbares des Kraftwerknetzes

Die grösstenteils unterirdischen Anlagen erstrecken sich über mehr als 60 km zwischen dem Speicherbecken Gries im Oberwallis und dem Kraftwerk Verbano in Brissago am Langensee.

Im oberen Teil befinden sich die Wasserfassungen des Aeginentals, des Bedrettotals und des oberen Bavonatal, die Speicherbecken Gries, Cavagnoli-Naret und die Ausgleichsbecken Robiei-Zött. Das in einer Gebirgslandschaft von 70 km<sup>2</sup> gesammelte Wasser wird in den Kraftwerken Altstafel, Robiei und Bavona genutzt.

Im mittleren Teil speisen die Wasserfassungen des oberen Lavizzarotal das Speicherbecken Sambuco und das darunterliegende Kraftwerk Peccia. Die im Ausgleichsbecken Peccia gesammelten Zuflüsse speisen, zusammen mit den Abflüssen aus den Kraftwerken Bavona und Peccia, das Kraftwerk Caveragno. Im unteren Teil sammeln sich im Ausgleichsbecken Palagnedra die Gewässer aus den Centovalli, dem Maggia- und dem Onsernonetal und die Abflüsse des Kraftwerks Caveragno.

Gesamthaft speist ein Einzugsgebiet von 750 km<sup>2</sup> das Kraftwerk Verbano, das letzte Glied der Anlagenkette. Schlussendlich wird das Wasser in seiner ursprünglichen Reinheit dem Langensee zurückgegeben.

Die Bruttofallhöhe von ca. 2200 m zwischen den Speicherbecken Gries auf 2386 m ü.M. und dem Langensee auf 193 m ü.M. ist das höchste Gefälle, das in der Schweiz über eine Kette von Speicherkraftwerken grosser Leistung genutzt wird.

**Speicherbecken Naret, 2310 m ü.M.**

Nutzinhalt 31 Millionen m<sup>3</sup>.

Es besteht aus der 80 m hohen Bogenstaumauer Naret 1 mit einer Kronenlänge von 440 m und der 45 m hohen Gewichtstaumauer Naret 2, die eine Kronenlänge von 260 m aufweist.

## Unser Arbeitsort: eine Touristenattraktion

Die künstlichen Seen sind Bestandteil der Alpenlandschaft. Imposant und zugleich schlicht und elegant, verkörpern die Talsperren den Geist der Alpen: Erhabenheit, Kraft und Ewigkeit.

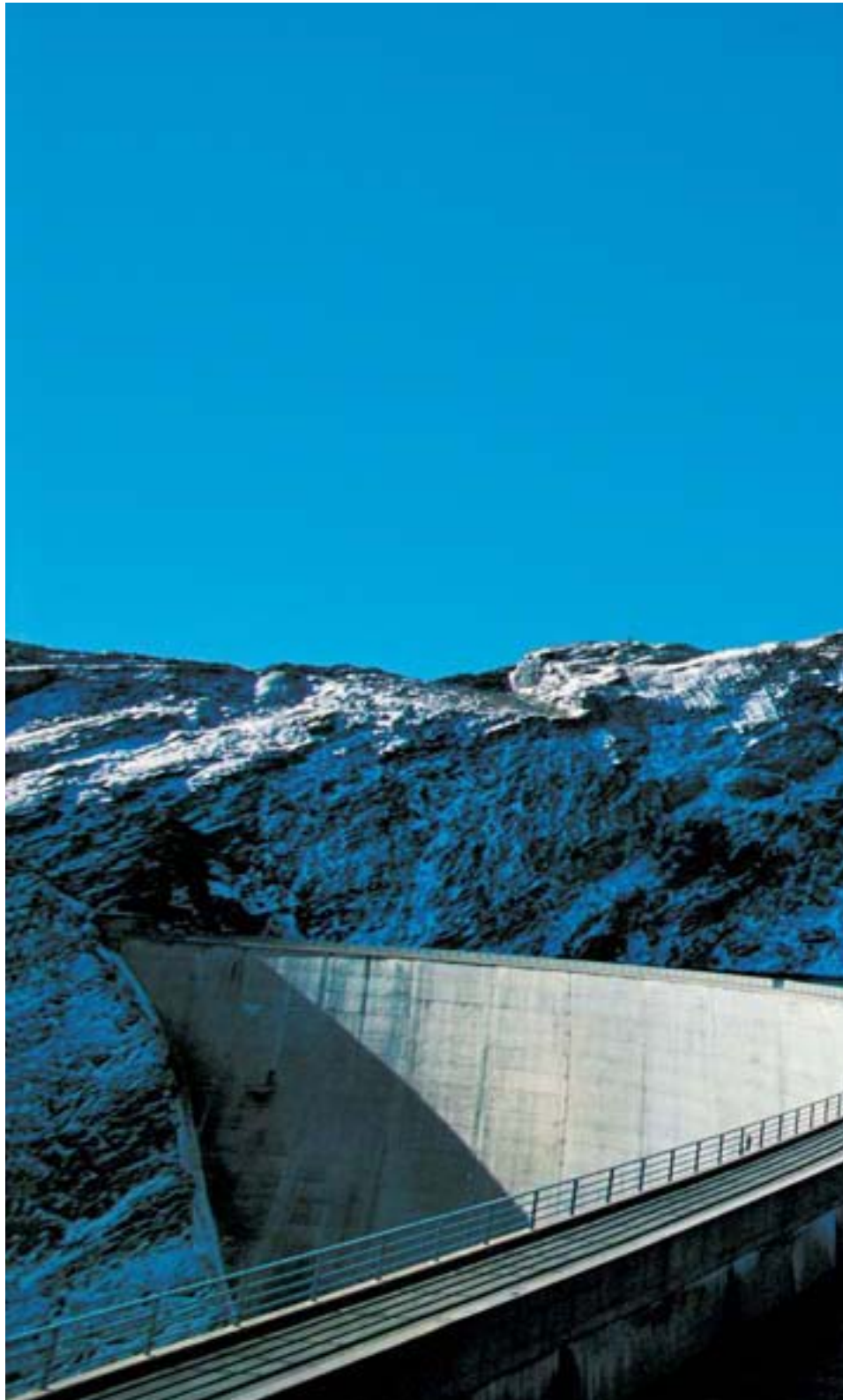
Diese modernen Zementpyramiden mit ihren Staubecken sind so stark in die Landschaft integriert, dass sie eine Attraktion für Bergsteiger, Wanderer, Fischer und Touristen darstellen.

Wir sind uns unserer Verantwortung voll bewusst und messen deshalb dem Umweltschutz grosse Bedeutung und der Sicherheit höchste Priorität zu. Die Staumauern wurden mit einer grosszügigen strukturellen Sicherheitsmarge geplant und gebaut. Sie unterstehen einer ständigen, strengen Überwachung.

### Speicherbecken Cavagnoli 2310 m ü.M.

Am Fusse des gleichnamigen Gletschers gelegen, hat es einen Nutzinhalt von 28 Millionen m<sup>3</sup>.

111 m hohe Bogenstaumauer mit einer Kronenlänge von 320 m. Das Wasser wird auf einer Stufe von 370 m Gefälle im







**Speicherbecken Gries** 2386 m ü.M.

Am Fusse des gleichnamigen Gletschers im Oberwallis gelegen, hat es einen Nutzinhalt von 18 Millionen m<sup>3</sup>.

Gewichtsstaumauer von 60 m Höhe, mit einer Kronenlänge von 400 m. Das Wasser wird zuerst über eine Stufe von 400 m im Kraftwerk Altstafel genutzt und anschliessend durch einen 13 km langen Freilaufstollen nach Robiei geleitet.

**See Sfundau** 2386 m ü.M.

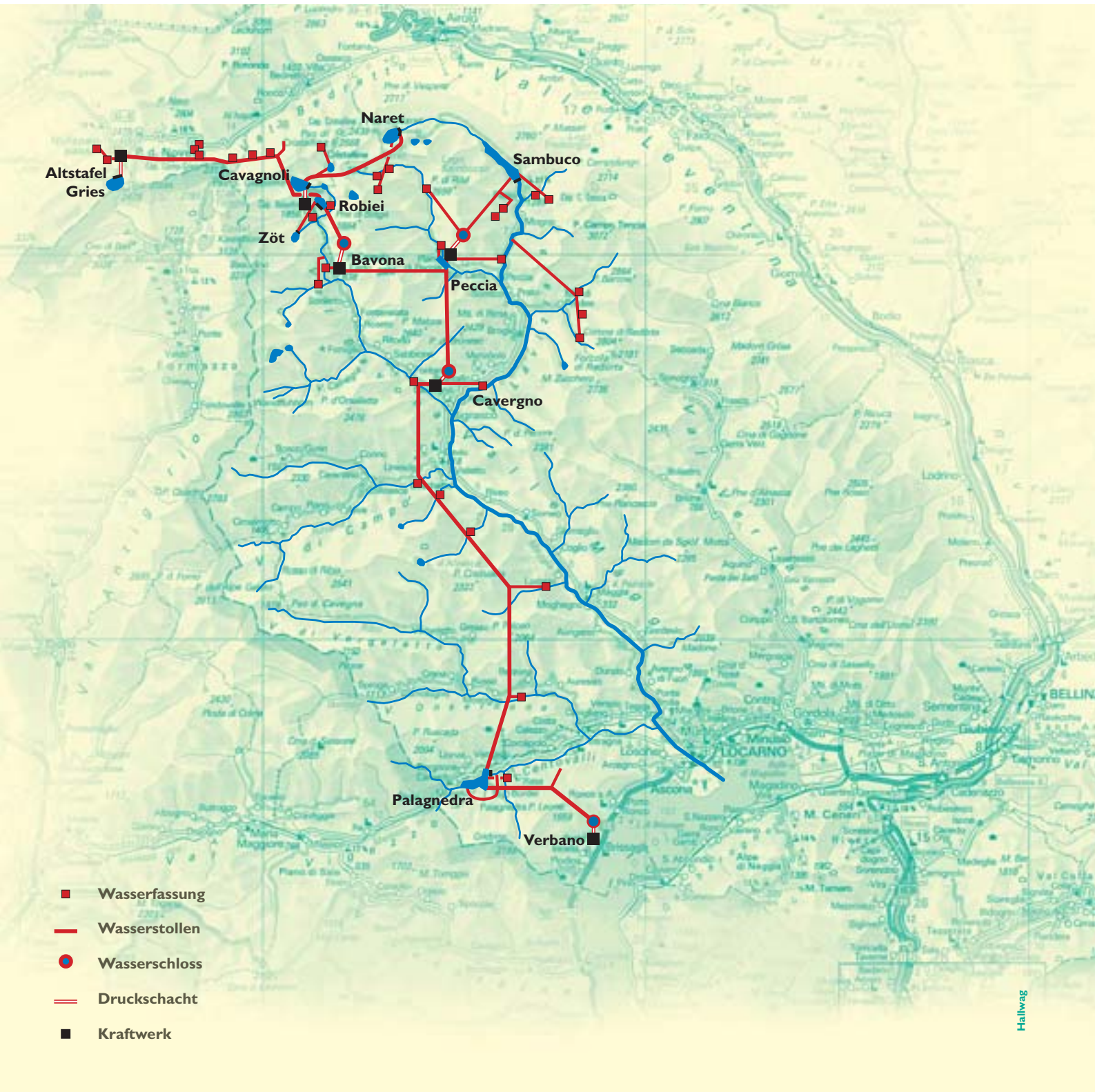
Kleiner, natürlicher Bergsee ohne Abfluss, dessen Ufer der Fusspfad zum Cristallinapass säumt. Injektionen in den Fels ermöglichten es, den Nutzinhalt des Sees auf 4 Millionen m<sup>3</sup> zu erhöhen und auch das Wasser des Vallegia-Gletschers aus dem Bedrettotol hineinzuleiten.

**Ausgleichsbecken Zöt** 1941 m ü.M.

Am Fusse des Gletschers Basodino gelegen, hat es einen Nutzinhalt von 1.5 Millionen m<sup>3</sup>.

36 m hohe Bogenstaumauer mit einer Kronenlänge von 145 m.







## Gastfreundschaft in luftiger Höhe

Die in den 60er-Jahren für den Materialtransport erstellte Seilbahn und die Unterkunft für die mit dem Bau der Anlagen von Robiei beschäftigten Techniker wurden renoviert und während der Sommermonate für das Publikum geöffnet. Jeden Sommer schweben mehr als 20'000 Personen mit der Seilbahn in die Höhe, um die zauberhafte Schönheit dieser Landschaft zu bewundern, sich im guten Restaurant zu stärken und die Gastfreundschaft des achteckigen Hotels zu genießen.



### Ausgleichsbecken Peccia

1032 m ü.M.

Am Ausgang des Kraftwerks Peccia gelegen, hat dieses Ausgleichsbecken einen Nutzinhalt von 100'000 m<sup>3</sup>.

Eine Druckleitung verbindet es mit dem 500 m tiefer gelegenen Kraftwerk Caveragno.

### Ausgleichsbecken Robiei 1940 m ü.M.

Am Ausgang des gleichnamigen Kraftwerks gelegen, hat dieses Becken einen Nutzinhalt von 4,8 Millionen m<sup>3</sup>. Mit einer 68 m hohen Gewichtsstaumauer, die eine Kronenlänge von 360 m aufweist, sammelt es die Zuflüsse aus dem Bedrettototal und dem Griesgebiet.

Im Hintergrund der Basodino Gletscher, der Stausee Zöt und das achteckige Hotel.



### Speicherbecken Sambuco

1461 m ü.M.

Gleich oberhalb von Fusio, im oberen Lavizzaratal, befindet sich die mächtige Gewichtsbogenstaumauer von Sambuco. Höhe 130 m, Kronenlänge 363 m, Basis 71 m, Nutzinhalt 63 Millionen m<sup>3</sup>.

Das Wasser wird auf einer Stufe von 425 m Gefälle im Kraftwerk Peccia genutzt.

### Ausgleichsbecken Palagnedra

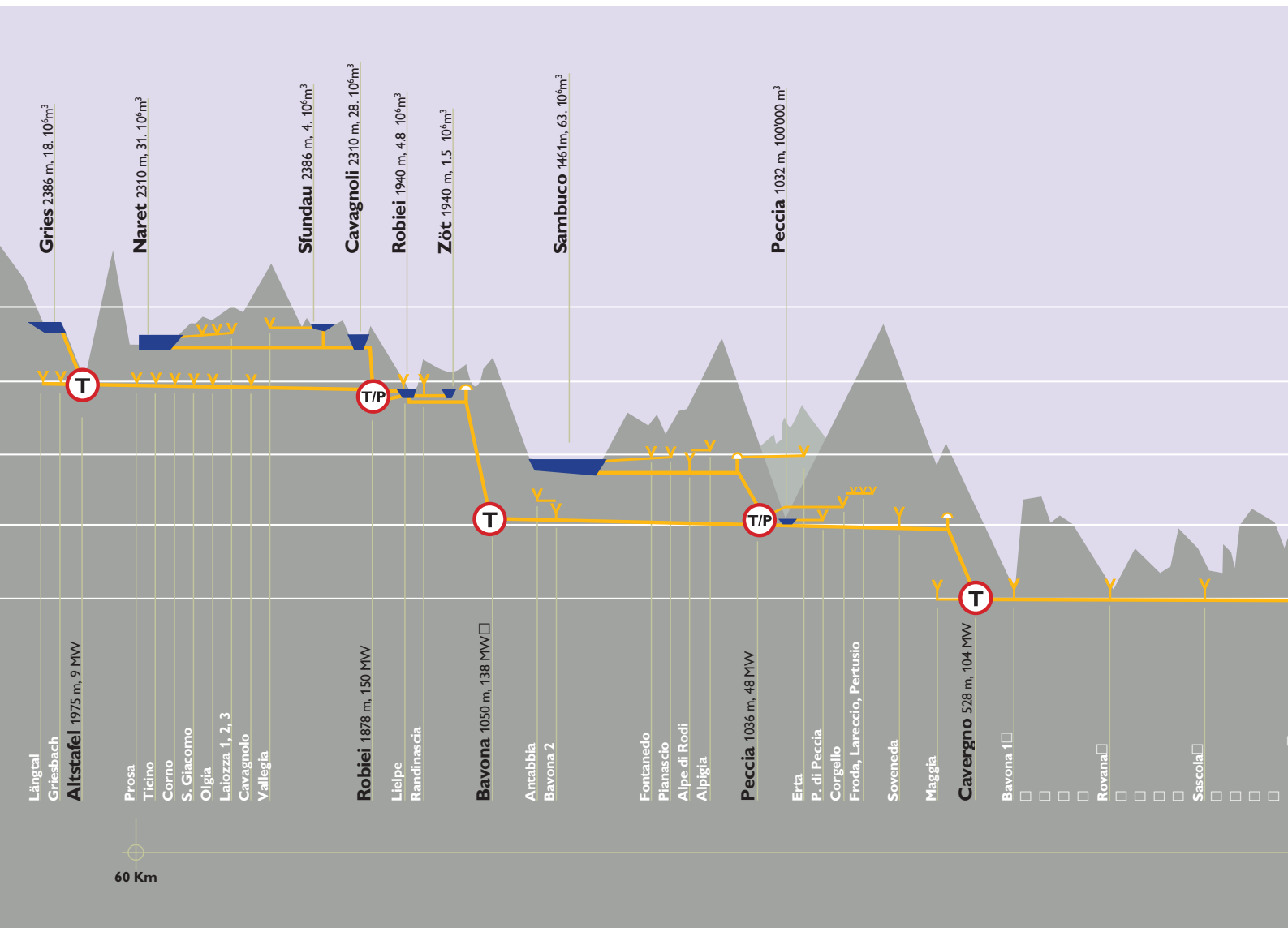
487 m ü.M.

Die unter dem gleichnamigen Dorf gelegene Gewichtsstaumauer ist 72 m hoch und hat eine Kronenlänge von 120 m. Um mit Sicherheit auch die Jahrtausendhochwasser der Melezza zu bewältigen, wurde die Überlaufkapazität auf 2200 m<sup>3</sup>/s erhöht. Dieses zauberhafte Becken ähnelt einem Fjord. Es hat einen Nutzinhalt von 2 Millionen m<sup>3</sup> und dient dem Kraftwerk Verbano über eine Stufe von 280 m.

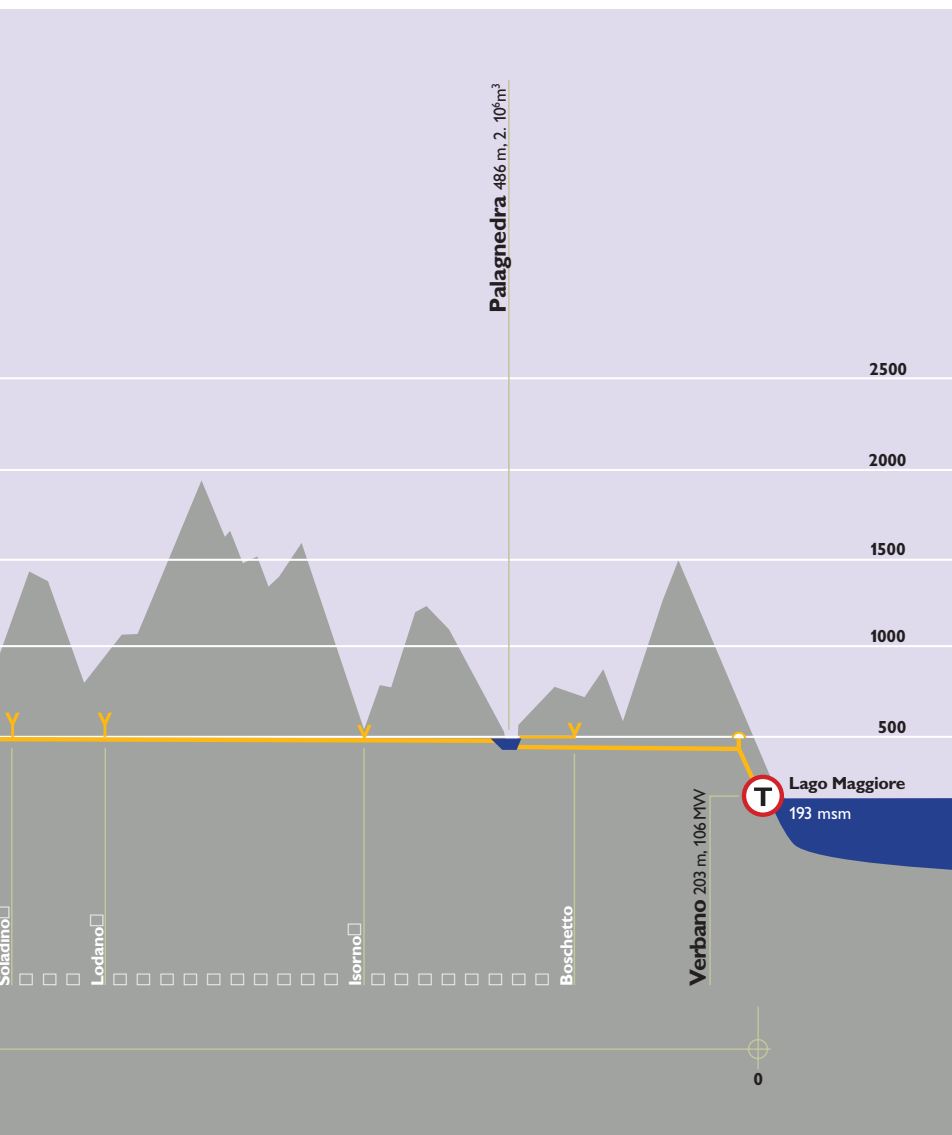




# Produktionsverfahren und Anlagenstruktur



-  **Wasserfassung**
-  **Zuleitung**
-  **Wasserschloss**
-  **Turbine + Pumpe**
-  **Turbine**



### Gries, Robiei und Zöt

Die Anlage beginnt im Oberwallis, wo die Aegina AG am Fusse des Gries-Gletschers ein Speicherbecken mit 18 Millionen m<sup>3</sup> Nutzinhalt und 400 m weiter unten das Kraftwerk Altstafel erbaut hat.

Auf der Höhe von Robiei werden die Zuflüsse aus dem Gries, dem dazwischen gelegenen Einzugsgebiet und dem Bedrettototal in den beiden Ausgleichsbecken Robiei und Zöt gesammelt. Dieses Wasser kann in das Speicherbecken Cavagnoli gepumpt oder im Kraftwerk Bavona genutzt werden.

### Cavagnoli und Naret

In der warmen Jahreszeit wird das Wasser in den auf über 2300 m ü.M. gelegenen Speicherbecken Cavagnoli und Naret gesammelt und bei Bedarf im Kraftwerk Robiei genutzt.

Neben dem normalen Pumpdienst zur Füllung der Speicherbecken im Sommer und der Energieproduktion im Winter, erlaubt diese Anlage auch, überschüssige elektrische Energie zu verwerten, indem sie diese dazu benützt, in der Nacht und am Wochenende Wasser in die Becken zu pumpen.

### Sambuco

Das aus dem Sambuco stammende Wasser wird zuerst in Peccia turbinert und fliesst dann, zusammen mit dem Abfluss aus Bavona und den Zuflüssen aus dem Zwischengebiet, ins Ausgleichsbecken von Peccia. Ab hier speist es zuerst das Kraftwerk Caveragno, um dann durch einen 24 km langen Stollen, in welchen auch die Abflüsse der grossen unteren Seitentäler der Maggia eingeleitet werden, in das Ausgleichsbecken von Palagnedra, im Centovalli zu fliessen. Vom Ausgleichsbecken Palagnedra erreicht das Wasser dann durch einen Druckstollen das Kraftwerk Verbano und schliesslich den Langensee.

## Produktionskapazität und Wasserwirtschaft

Seit 1976 werden die Kraftwerke und die Schaltstationen von der Leitzentrale Locarno aus gesteuert, welche die für den Betrieb und die Überwachung sämtlicher Anlagen, Staumauern und Wasserfassungen nötigen Daten in Echtzeit durch Fernübermittlung erfasst. Der Betrieb ist somit vollständig automatisiert und eine Daueranwesenheit von Personal vor Ort nicht mehr nötig.

Trotz Spitzentechnologie spielt der Mensch immer noch eine entscheidende Rolle. Qualifiziertes Personal wird benötigt: in Locarno für die Administration, die technische Projektierung und den optimalen Einsatz der Produktionskapazitäten; in den Kraftwerken zur Gewährleistung eines angemessenen Unterhalts und für das sofortige Eingreifen bei Störungsfällen; in den Staumauern zur Überwachung und ständigen Einhaltung der Sicherheitsvorschriften.

### Kraftwerk Altstafel

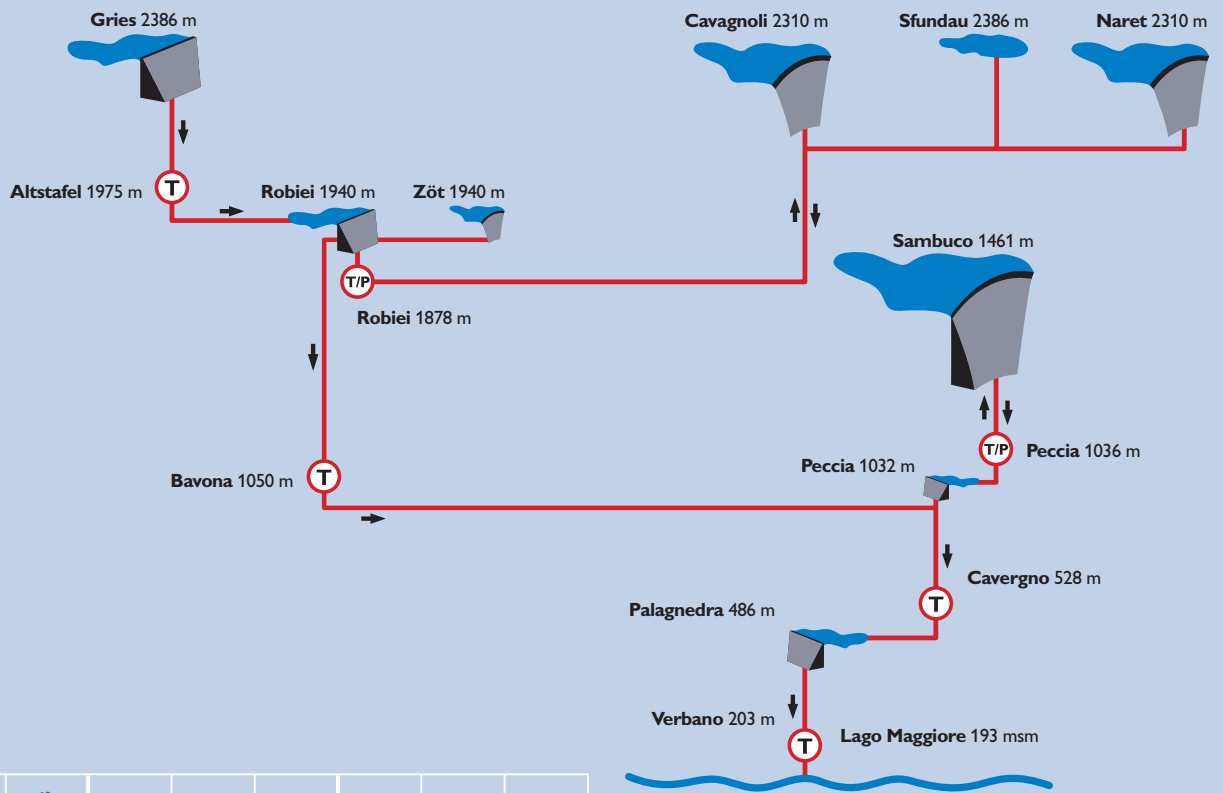
Im Oberwallis gelegen, vom Speicherbecken Gries gespeisen und mit einer vertikalachsigen Francis-Turbinengruppe von 9 MW, 1500 U/Min. ausgerüstet, nutzt es ein mittleres Nutzgefälle von 384 m. Das Wasser fließt danach durch einen 13 km langen Stollen nach Robiei.





### Kraftwerk Robiei

Im oberen Bavonatal gelegen, von den Speicherbecken Cavagnoli-Naret gespeisen, mit vier Gruppen vertikalachsigen Francis-Pumpenturbinen von 40 MW, 1000 U/Min. und einer Isogyre-Gruppe von 10 MW, 1500 U/Min. ausgerüstet, nutzt es ein mittleres Nutzgefälle von 338 m. Das Wasser fließt dann ins Ausgleichsbecken Robiei.





Anlage	Einzugs- gebiet km <sup>2</sup>	mittleres Gefälle m	genutztes Wasser			Produktion [GWh]		
			Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
Altstafel	11	384	18	6	24	16	5	21
Robiei	14	338	69	57	126	58	48	106
Bavona	70	877	86	73	159	173	148	321
Peccia	57	381	67	27	94	62	25	87
Caveragno	212	489	170	163	333	195	189	384
Verbano	750	255	330	464	794	213	294	507
Brutto-Produktion Maggia-Anlagen						717	709	1426
Verluste, Restitutionsen und Kompensationen								-161
<b>Netto-Produktion Maggia-Anlagen</b>								<b>1265</b>

 Turbine + Pumpe  
 Turbine

### **Kraftwerk Bavona**

In San Carlo Bavona gelegen, vom Ausgleichsbecken Robiei gespeisen und mit zwei horizontalachsigen Peltongruppen von 70 MW, 428 U/Min. ausgerüstet, nutzt es ein mittleres Nutzgefälle von 887 m. Das Wasser fließt dann durch einen 6,5 km langen Stollen ins Ausgleichsbecken Peccia.



### **Kraftwerk Caverghno**

In Caverghno gelegen, gespeisen vom Ausgleichsbecken Peccia und mit vier horizontalachsigen Peltongruppen von 26 MW, 375 U/Min. ausgerüstet, nutzt es ein mittleres Nutzgefälle von 489 m. Das Wasser fließt durch einen 24 km langen Stollen ins Ausgleichsbecken Palagnedra.

### **Kraftwerk Peccia**

In Piano di Peccia gelegen, gespeisen vom Speicherbecken Sambuco und mit zwei horizontalachsigen Peltongruppen von 24 MW, 300 U/Min. sowie zwei Pumpen von 12 MW ausgerüstet, nutzt es ein mittleres Nutzgefälle von 381 m. Das Wasser fließt dann ins Ausgleichsbecken Peccia.



### **Kraftwerk Verbano**

In Brissago gelegen, gespeisen vom Ausgleichsbecken Palagnedra und mit vier vertikalachsigen Francisturbinen von 25 MW, 600 U/Min. und einer vertikalachsigen Francisturbine von 50 MW, 500 U/Min. ausgerüstet, nutzt es ein mittleres Nutzgefälle von 255 m. Das Wasser fließt in den Langensee.

