

ewz-Kraftwerke Mittelbünden. Ein Besuch lohnt sich.

Interessierten Gruppen und Einzelpersonen stehen auf Anmeldung das Kraftwerk Tinizong sowie das Kraftwerk und die Leitstelle in Sils zur Besichtigung offen.

Informationen und Anmeldung unter:
www.ewz.ch/fuehrungen

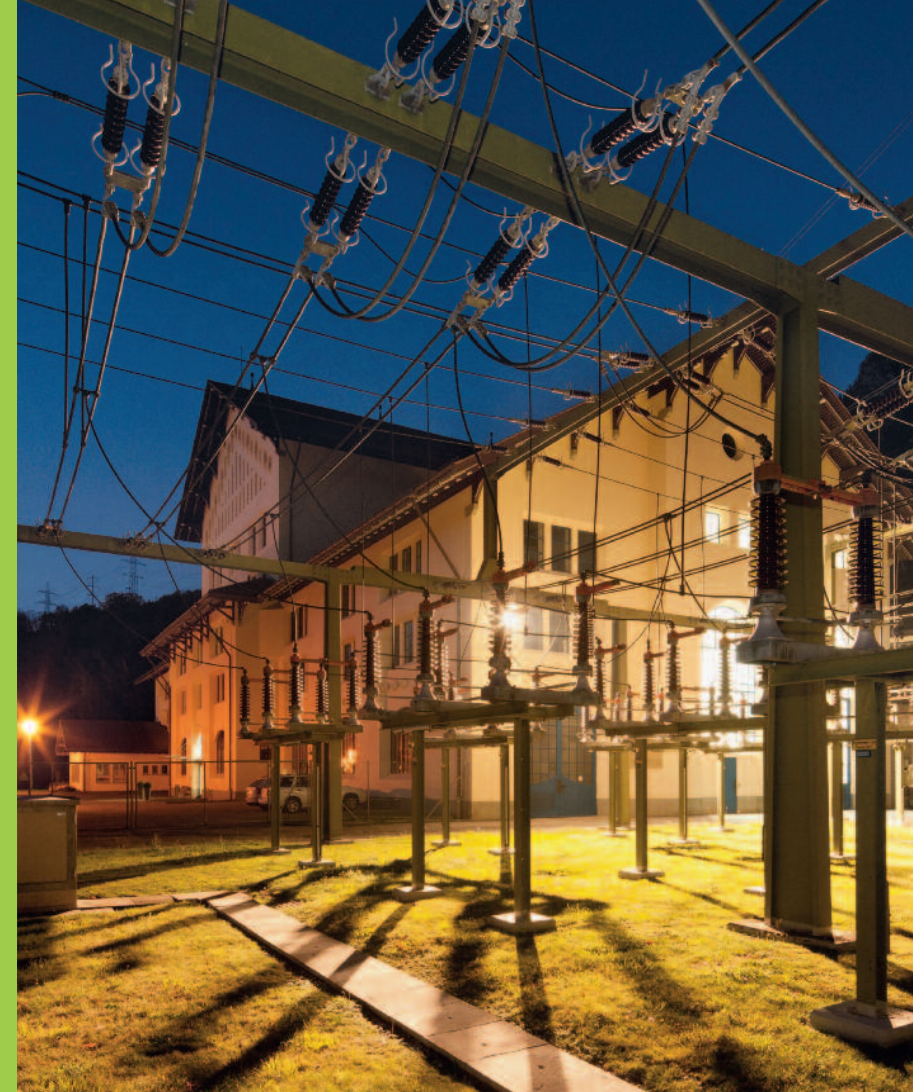
Standort Mittelbünden.

ewz
Kraftwerke Mittelbünden
Albulastrasse 110
7411 Sils i. D.
Telefon 058 319 68 68
Telefax 058 319 68 69
graubuenden@ewz.ch
www.ewz.ch/kraftwerkemittelbuenden

Standort Zürich.

ewz
Tramstrasse 35
8050 Zürich
Telefon 058 319 41 11
Telefax 058 319 41 80
info@ewz.ch
www.ewz.ch

10.2014 500 Kleuthold 7. Auflage Klimaneutraler Druck auf 100 % Recyclingpapier – aus Verantwortung für unsere Umwelt



Energie aus Wasserkraft. ewz-Kraftwerke Mittelbünden.

ewz
Die Energie

 Ein Unternehmen
der Stadt Zürich

Zürich und Mittelbünden: Eine bewährte Partnerschaft.

Die Region Mittelbünden ist nicht nur ein beliebtes Ausflugs- und Feriengebiet, es liefert auch einen bedeutenden Beitrag zur Schweizer Stromproduktion. Seit über 100 Jahren nutzt ewz den Reichtum an Bächen und Flüssen in den Alpen zur Gewinnung von Energie.

Die Grundsteinlegung.

1902, zehn Jahre nach der Gründung des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz), erwarb die Stadt Zürich von diversen Mittelbündner Gemeinden die Konzessionen zur Nutzung der Wasserkraft der Albula. In den folgenden Jahrzehnten konnte die Wasserkraftnutzung ins Oberhalbstein und später ins Domleschg erweitert werden. Seither wurden die Anlagen kontinuierlich ausgebaut und modernisiert.

Wirtschaftlicher Aufschwung.

Der Bau von Stauanlagen, Druckstollen, Druckschächten und Kraftwerkanlagen hat in der Region Mittelbünden zum wirtschaftlichen Aufschwung beigetragen. ewz beschäftigt im Kanton Graubünden 113 Mitarbeitende, darunter 3 Lernende. Damit kann ewz als Arbeitgeber für handwerkliche, technische und administrative Berufe einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Region leisten. Auch für die öffentlichen Finanzen spielen die ewz-Kraftwerke dank Steuern und Wasserzinsen eine wichtige Rolle.

Aufwertung der Produktionsqualität.

Bei ewz steht neben der Sicherheit die Umweltfreundlichkeit an oberster Stelle. Sämtliche ewz-Kraftwerke in Mittelbünden sind mit dem Qualitätslabel *naturemade basic* zertifiziert. Das Kraftwerk Solis wurde 2008 vom Verein für umweltgerechte Energie (VUE) mit dem höchsten Qualitätslabel *naturemade star* ausgezeichnet. Seither produziert das Kraftwerk 100 % Ökostrom.

Aus allen *naturemade star*-zertifizierten Kraftwerken speist ewz 1 Rappen pro verkaufte Kilowattstunde Ökostrom in den *naturemade star*-Fonds ein. Mit diesem Geld werden Renaturierungsprojekte entlang der Konzessionsstrecken und sogar darüber hinaus unterstützt.

Mehr Informationen:
www.ewz.ch/naturemadestarfonds



Betriebsgebäude in Sils.



Die Energie legt weite Wege zurück. Von der Produktion bis zur Steckdose.

In den Mittelbündner Alpen entsteht Strom sowohl für Zürcher als auch für Bündner Kundinnen und Kunden. Das unterschiedlich starke Gefälle der Wasserläufe erlaubt es dem Konzessionsinhaber ewz, mehrere Kraftwerkstypen an verschiedenen Standorten zu einem leistungsstarken Produktionssystem zusammenzuschliessen.

Strom für Zürich und Mittelbünden. Die ewz-Kraftwerke in Mittelbünden sind nicht nur Stromproduzenten und -lieferanten für Zürich. Sie versorgen auch die eigene Region mit Strom: Ungefähr ein Drittel der Stromkundinnen und Stromkunden im gesamten Kanton Graubünden beziehen über ihre Gemeinden oder Städte elektrische Energie von ewz. Die Energie für die Stadt Zürich wird derweil über eine 190 Kilometer lange Hochspannungsleitung vom Bergell über den Septimerpass nach Tinizong, Tiefencastel und Sils bis in die Unterwerke bei Zürich und von dort in die grösste Schweizer Metropole geleitet.

Die Steuerung der Stromproduktion. Zentrum des Produktions- und Versorgungsnetzes Mittelbünden und Bergell ist die Leitstelle Sils im Domleschg. Sämtliche Maschinengruppen der Kraftwerke Mittelbünden, Bergell und Limmat werden von hier aus ferngesteuert und überwacht. Die Silser Leitstelle kontrolliert und koordiniert auch den Netzbetrieb für die Region.



Stausee Marmorera.



Wasserfassung Falller.



Drosselklappe in der Apparatkammer Tinizong.



Zentrale Tinizong.



Ausgleichsbecken Burvagn.



Staumauer Solis.



Fischtreppe bei Wasserfassung Heidbach.



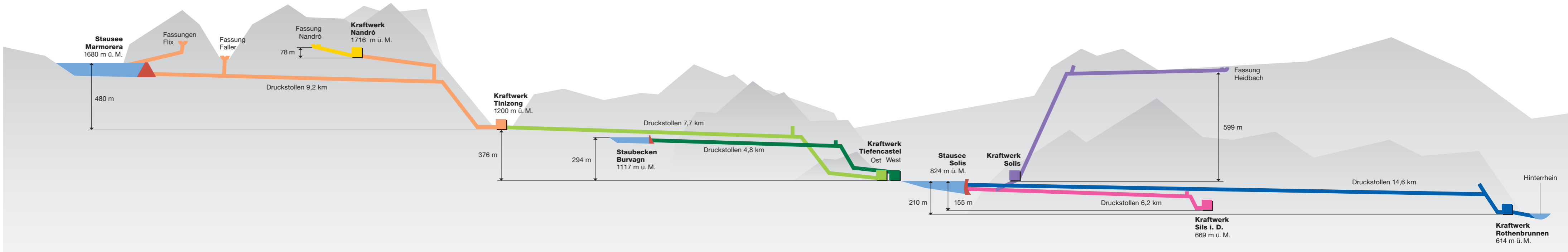
Zentrale Solis.



Zentrale Sils.



Zentrale Rothenbrunnen.



Julia und Flix → Stausee Marmorera
Im Marmoreraee unterhalb von Bivio staut sich das Wasser der Julia. Es vermischt sich mit dem Wasser der Flixerbach, das zuvor in speziellen Fassungen gesammelt und von dort über einen Stollen in den Stausee geleitet wird. Die Zuflüsse von Julia und Flix füllen zusammen ein Stauseevolumen von 60 Mio. m³.

Stausee Marmorera → Falller/Nandró → Kraftwerk Tinizong
Vom Stausee Marmorera aus wird das Betriebswasser in einen unterirdischen, 9,2 km langen, horizontalen Druckstollen geführt. In denselben Druckstollen fliesst auch das Wasser von der Fassung Falller und jenes von der Fassung Nandró. Der anschliessende, steile in Richtung Kraftwerk verlegte Druckschacht leitet das Wasser rund 500 m in die Tiefe bis zu den Düsen der Turbinen: Mit 340 km/h prallt das Wasser nach Austritt aus der Düse auf die

Schaufeln der Pelton-turbinen des Kraftwerks Tinizong. Die stete Impulsenergie des Wassers wird dabei in ein Drehmoment zum Antrieb des Generators gewandelt.

Kraftwerk Tinizong → Schweizer Verbundnetz
Die mit der Wasserkraft in Rotation gesetzten Pelton-turbinen bewegen den auf der gleichen Welle angebrachten Generatorrotor. Durch die Rotation des Magnetfeldes vom Generatorrotor gegenüber dem Generatorstator wird Wechselstrom erzeugt. Über Hochspannungsleitungen gelangt der Strom von hier ins schweizerische Verbundnetz.

Ausgleichsbecken Tinizong → Kraftwerk Tiefencastel Ost
Nach seiner Erstinutzung fliesst das Wasser ins Ausgleichsbecken des Kraftwerks Tinizong ab, um sogleich in den Stollen Richtung Kraftwerk Tiefencastel Ost geleitet zu werden. Dort wird es zum zweiten Mal – im Tandembetrieb mit dem Kraftwerk Tiefencastel West – und hilft damit, die Stromproduktion bedarfsabhängig zu regulieren. Der Strom aus Tiefencastel West wird ins Regionalnetz eingespeist.

Staubecken Burvagn → Kraftwerk Tiefencastel West → Regionales Verbundnetz
Zwischen dem Stausee Marmorera und Savognin sammelt das Staubecken Burvagn (Nutzinhalt: 240 000 m³) das ab der Unterseite des Staudamms Marmorera anfallende Wasser aus der Julia. Damit speist es die Wasserzufuhr auf die Turbinen des Kraftwerks Tiefencastel West – und hilft damit, die Stromproduktion bedarfsabhängig zu regulieren. Der Strom aus Tiefencastel West wird ins Regionalnetz eingespeist.

Kraftwerk Tiefencastel West und Ost → Stausee Solis
Nächste Station ist der Stausee Solis auf 824 m ü. M. Hier wird das Wasser aus dem Kraftwerk Tiefencastel Ost und West sowie aus der Albulaspeicherung. Wie das Staubecken Burvagn ist auch Solis ein Speichersee, der zur bedarfsabhängigen Stromproduktion in den Kraftwerken Sils und Rothenbrunnen verwendet wird.

Stausee Solis → Kraftwerke Sils und Rothenbrunnen
Vom Stausee Solis (Nutzinhalt 1,4 Mio. m³) wird das Wasser erneut in einen Druckstollen geleitet, um mit möglichst grosser hydraulischer Kraft den Werken Sils und Rothenbrunnen zugeführt und zum letzten Mal für die Stromproduktion von ewz genutzt zu werden.

Kraftwerk Solis → Kraftwerke Sils und Rothenbrunnen
Ursprünglich wurde das Kraftwerk Solis zur Abdeckung der Spitzenlasten der Stadt Zürich gebaut. In einer im Boden verlegten Druckleitung, die gleichzeitig als Speicher (Nutzinhalt: 12 600 m³) dient, gelangt das Treibwasser von der Fassung Heidbach zum 2,3 km entfernten Wasserschloss und von hier durch eine Druckleitung zur Pelton-turbine. Nach der Turbinierung wird das Wasser in den Druckstollen zum Kraftwerk Sils eingespeist und dort ein weiteres Mal zur Stromerzeugung verwendet.

Kraftwerke Solis, Sils und Rothenbrunnen → Unterwerke Benken und Fällanden
Nach Solis, Sils und Rothenbrunnen fliesst das Wasser nun den Rhein hinunter, bis nach Rotterdam und in die Nordsee. Der neu produzierte Strom fliesst in Hochspannungsleitungen via Sils in die Unterwerke Benken und Fällanden und versorgt von hier die Stadt Zürich.

Unterwerke Benken und Fällanden → Stadt Zürich
Durch Mittelspannungsleitungen verteilen die Unterwerke Benken und Fällanden den Strom in die vielen Transformatorstationen der Stadt Zürich. In diesen «Trafos» wird der Strom durch Hunderte von Kabelwindungen in Niederspannung transformiert und erreicht danach über Niederspannungsleitungen die Stadtzürcher Häuser und elektrischen Anlagen.

Die Energie leistet viel. Daten und Fakten.



Sieben Kraftwerk- anlagen.

Ist das Wasser einmal gefasst, kann es von einem Kraftwerk zum nächsten geleitet und so mehrfach für den Antrieb der Turbinen und Generatoren, also für die Stromproduktion, genutzt werden (siehe Darstellung auf den vorangehenden Seiten). Insgesamt sieben Kraftwerkzentralen sind in den Kraftwerken Mittelbünden zusammengefasst. In mehreren Stufen nutzen sie das Wasser im Julia- und Albulagebiet bis hinunter ins Domleschg.

Kraftwerk Tinizong.

Einzugsgebiet	167 km ²
Stausee Marmorera	60 Mio. m ³
Betriebswassermenge	17 m ³ /s
Bruttogefälle	480 m
Durchschnittliche Jahresproduktion	191 GWh
Gesamtleistung	69 MW

Zwei Maschinengruppen mit je zwei eindüsigen Pelton turbinen, Leistung: je 26 MW; Eine Maschinengruppe mit eindüsiger Pelton turbine, Leistung: 17 MW

Kraftwerk Nandrò.

Einzugsgebiet	32 km ²
Fassungswassermenge	3,5 m ³ /s
(Betriebswassermenge: 2,4 m ³)	
Bruttogefälle	78 m
Durchschnittliche Jahresproduktion	1 GWh
Gesamtleistung	1,8 MW

Eine sechsdüsige Pelton turbine sowie ein Ringkolbenschieber als Bypass

Kraftwerk Tiefencastel West.

Einzugsgebiet	143 km ²
Betriebswassermenge	10 m ³ /s
Bruttogefälle	294 m
Durchschnittliche Jahresproduktion	68 GWh
Gesamtleistung	24 MW

Zwei Maschinengruppen mit Francis turbinen, Leistung: je 12 MW

Kraftwerk Tiefencastel Ost.

Einzugsgebiet	167 km ²
Betriebswassermenge	17 m ³ /s
Bruttogefälle	376 m
Durchschnittliche Jahresproduktion	146 GWh
Gesamtleistung	52 MW

Tandembetrieb mit Kraftwerk Tinizong. Zwei Maschinengruppen mit Francisturbinen, Leistung: je 26 MW

Kraftwerk Solis.

Einzugsgebiet	30 km ²
Betriebswassermenge	1,4 m ³ /s
Bruttogefälle	599 m
Durchschnittliche Jahresproduktion	23 GWh
Gesamtleistung	7 MW

Eine eindüsige Pelton turbine

Kraftwerk Sils.

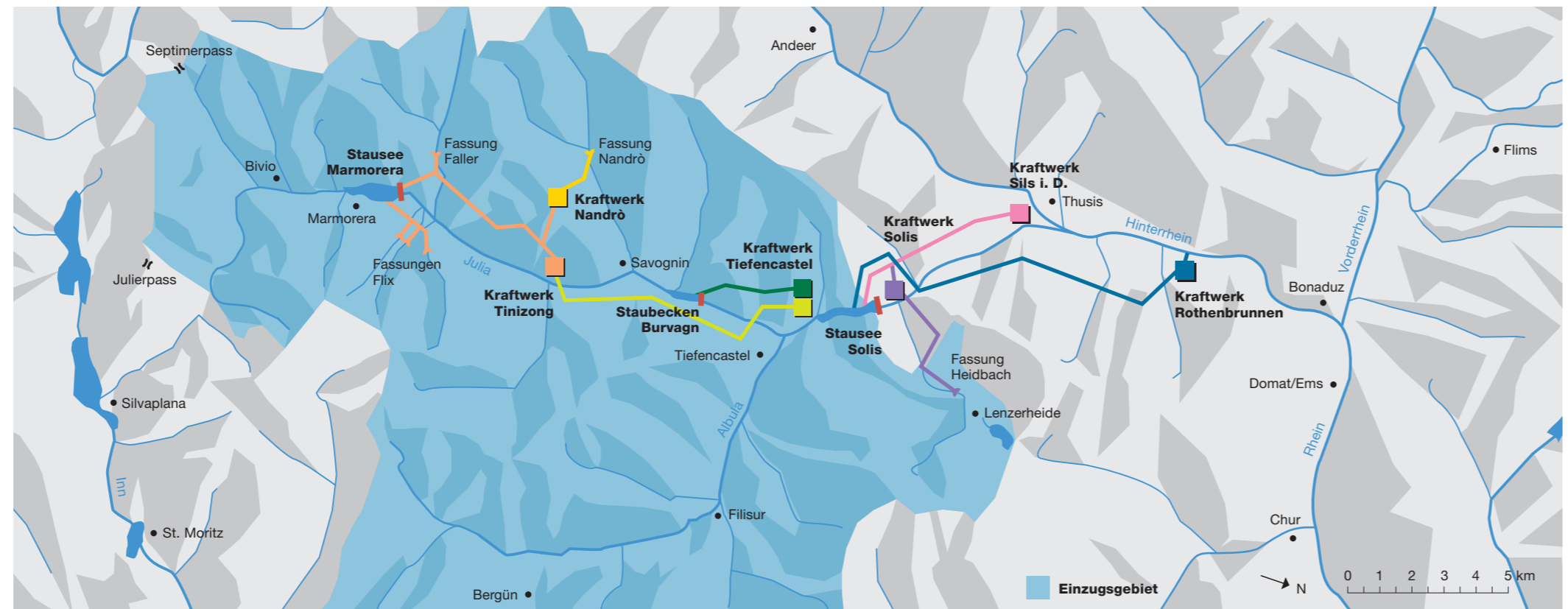
Einzugsgebiet	900 km ²
Betriebswassermenge	22 m ³ /s
Bruttogefälle	155 m
Durchschnittliche Jahresproduktion	101 GWh
Gesamtleistung	26 MW

Zwei Maschinengruppen mit Francisturbinen, Leistung: je 13 MW

Kraftwerk Rothenbrunnen.

Einzugsgebiet	900 km ²
Betriebswassermenge	25 m ³ /s
Bruttogefälle	210 m
Durchschnittliche Jahresproduktion	186 GWh
Gesamtleistung	38 MW

Eine Francisturbine



ewz-Kraftwerke Mittelbünden.

Gesamtleistung	218 MW
Durchschnittliche Jahresproduktion	720 GWh

Detaillierte Informationen über die Kraftwerkanlagen unter www.ewz.ch/kraftwerkemittelbuenden

Masseinheiten.

- kW = Kilowatt (1000 Watt)
- MW = Megawatt (1 Mio. Watt)
- GW = Gigawatt (1 Mrd. Watt)
- Wh = Wattstunde
- kWh = Kilowattstunde (1000 Wattstunden)
- MWh = Megawattstunde (1 Mio. Wattstunden)
- GWh = Gigawattstunde (1 Mrd. Wattstunden)
- kV = Kilovolt (1000 Volt)
- kVA = Kilovoltampère (1000 Voltampère)

