



Die neue Zentrale Punt Gronda gilt als das Herzstück der Sinfonia d'aua. Das Gebäude wurde behutsam ins natürliche Gelände integriert und die Fassade mit Natursteinen verkleidet.

FLIMS KOMPONIERTE SEINE SYMPHONIE AUS WASSER

Foto: Matthias Nütt

Unter der rätoromanischen Bezeichnung „Sinfonia d'aua“ hat die Bündner Gemeinde Flims in den letzten zehn Jahren ein extrem breit gefasstes Wassernutzungskonzept realisiert. Der Bogen spannt sich dabei von Grund- und Trinkwasserprojekten über Beschneidung und Wasserkraftwerke bis hin zum Wasserhaushalt der lokalen Seen. Dies alles eingebettet in ein Gesamtkonzept, das höchste Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit vereint. Als Partner in Sachen Wasserkraftnutzung setzten die Bündner auf die Kompetenzen der Churer Ingenieurunternehmung Straub AG und des Südtiroler Turbinenbauunternehmens Troyer AG, die zusammen nicht weniger als sechs Hochdruckturbinen realisierten. Insgesamt wurden rund 40 Millionen Franken in das „technische Kulturprojekt“ investiert. Es gilt mittlerweile in der ganzen Schweiz als wegweisende Umsetzung einer Vision der Nachhaltigkeit.

Rund 2.000 Interessierte hatten sich am 14. September dieses Jahres auf den Weg zum Festplatz Punt Gronda in Flims gemacht, um der Eröffnungsfeier der „Sinfonia d'aua“ beizuwohnen – dem feierlichen Abschluss des Gesamtprojektes Wasserwelten Flims. Kinder bauten und probierten selbst hölzerne Windräder, man verblüffte durch Wasserspiele mit 25 Meter hohen Fontänen, einer Fahnenallee und schuf ein faszinierendes Ambiente, das ein wenig von dem Pioniercharakter widerspiegelte, der diesem Synergieprojekt innewohnt.

Die Pionierleistung ist dabei nicht in den einzelnen technischen Lösungen – so modern und durchdacht diese auch sein mögen – zu sehen, sondern in der Ganzheitlichkeit der Betrachtung und vor allem der Umsetzung, die fern von purer Symbolik ist. Kaum ein anderes vergleichbares Projekt, in dem derart profund und nachhaltig auf den Schutz des Wassers als die wertvollste Grundlage des

Lebens Bezug genommen wurde. „Die ‚Sinfonia d'aua‘ beschränkt sich nicht nur auf Flims, sondern erstreckt sich über die ganze Region. Vom tiefsten Punkt der Ruinalta auf 600 m Seehöhe bis zu den Gipfeln der ‚Tek-

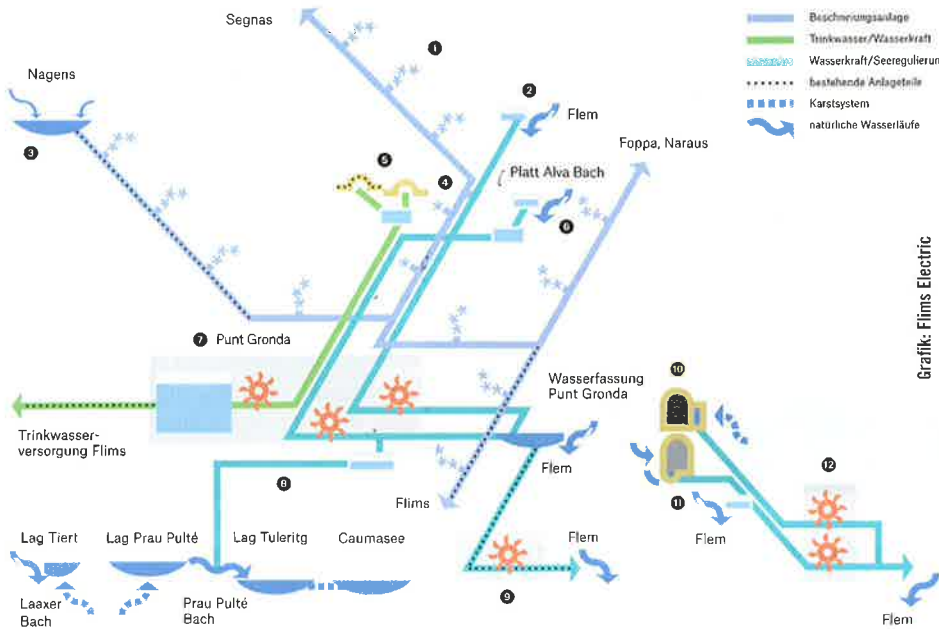
tonikarena Sardona‘ – dem UNESCO Welt- naturerbe auf 3.000 m ü. M. – zeigt sich uns die Faszination des Wassers“, sagt der Hauptdenker hinter dem Projekt, Martin Maron, seines Zeichens Direktor der Flims



Auf Punt Gronda fanden sich die Gäste am 14. September zu den Einweihungsfeierlichkeiten ein.

Foto: Matthias Nütt

Schematische Projektübersicht



Legende

- 1 Beschneigungsanlage Grauberg
- 2 Wasserrfassung Segnas (2080 m ü. M.)
- 3 Speichersee Nagens (1952 m ü. M.)
- 4 Pumpstation Startgels (1590 m ü. M.)
- 5 Quellen Tarschlims und Paleus (1600 m ü. M.)
- 6 Wasserrfassung Platt Alva (1586 m ü. M.)
- 7 Zentrale Punt Gronda (1301 m ü. M.)
- 8 Indirekte Einspeisung Caumasee
- 9 Kraftwerk Stenna (1050 m ü. M.)
- 10 Karstquelle Tunnel Flims (1074 m ü. M.)
- 11 Sammelschacht Vallorca (957 m ü. M.)
- 12 Zentrale Felsbach (851 m ü. M.)

Grafik: Flims Electric

Electric. Ihm ist es wichtig, dass der Fokus auf den Schutz gelegt wurde, dass man das Bewusstsein der Menschen für das unersetzliche Urelement Wasser schärfen möchte. „Darüber hinaus hat Wasser auch eine große Anziehungskraft auf uns, man darf nicht vergessen, dass es auch eine Art sinnliche Erfahrung auf uns Menschen ausübt. Und auch diesem Aspekt haben wir versucht Rechnung zu tragen.“ Es ist verständlich, dass die Umweltschutzverbände das Projekt Wasserwelten Flims als „Vorzeigelösung“ begrüßen.

VERBORGENE WEGE IM KARST

Die „vier Sätze der Symphonie“ finden ihre Entsprechung in den vier Hauptaspekten des Projektes, die letztlich miteinander synergistisch verbunden sind: die Trinkwasserversorgung, die indirekte Einspeisung des Caumasees, die Ökostromerzeugung in den sechs Wasserkraftwerken und die Beschneigung. Die Ortschaft Flims, heute Heimat von knapp 2.700 Bewohnern, hat ihren Namen von den zahlreichen Quellen und Bachläu-

fen, die in früher Zeit das Ortsbild prägten. Aus dem lateinischen Wort „fluvius“ für „Fluss“ leitete sich der Name ab. Über die Jahrtausende hat sich das Wasser neue Wege gesucht und im Kalkgestein ein weit verzweigtes Karstsystem gebildet. Die beiden größten und bekanntesten Flimsener Seen, der Caumasee und der Crestasee, werden unterirdisch gespeist. Der Zufluss zum Caumasee wurde allerdings beim Bau des Umfahrungstunnels im Herbst 2002 ungewollt angeschnitten und damit dauerhaft gestört. Umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen und die Erstellung eines komplexen Geländemodells belegten diesen Zusammenhang und bildeten zugleich die Basis für geeignete Gegenmaßnahmen. Als schonendste Möglichkeit, dem Caumasee die fehlende Wassermenge in optimaler Qualität zuzuführen, wurde von den Wissenschaftlern eine direkte Einspeisung aus dem Platt Alva Bach ermittelt – mit einer zusätzlichen Möglichkeit für eine Zumischung von Wasser aus dem Flems. Rund 300.000 m³ werden jährlich dafür benötigt. Heute werden diverse Parameter – Phosphatgehalt, Trübung, Temperatur und Leitfähigkeit – an verschiedenen Positionen überwacht, um die Wasserqualität und die typische Farbe des Caumasees zu gewährleisten. Er verdankt seine markante türkisblaue Farbe der Lichtstreuung an anorganischen Schwebstoffen, wie etwa Calcitkristallen.



In der Zentrale Punt Gronda nutzen zwei leistungsstarke Turbinen aus dem Hause Troyer AG das Wasser des Flems und des Platt Alva Baches.

SAUBERE ENERGIE AUS TRINKWASSER

Wenig überraschend ist Flims auch reich an Trinkwasser. In der „Sinfonia d’aua“ kommt ihm daher auch tragende Bedeutung zu. Im Rahmen des Großprojektes wurden Quell-



In der Zentrale Punt Gronda befindet sich auch die Trinkwassermaschine Tarschlims. Die 1-düsige Pelton-turbine (Fabrikat Troyer) erzeugt im Jahr rund 2 GWh Strom.

Foto: zek

fassungen saniert und ein neues 1'200 m³ fassendes Reservoir in Punt Gronda, der neuen Energie- und Wasserzentrale, errichtet. Die Versorgung mit Trinkwasser, das höchste Qualitätsansprüche erfüllt, wurde damit für die kommenden Jahrzehnte sichergestellt. Dank der neuen Druckrohrleitungen wurde in der Folge auch die Nutzung des Trinkwassers zur Stromerzeugung möglich. Die Trinkwasserturbine wurde in der Zentrale Punt Gronda installiert. Konkret handelt es sich dabei um eine eindüsige Pelton-turbine aus dem Hause Troyer AG, deren wasserberührenden Teile zur Gänze aus Edelstahl gefertigt wurden. Um das Trinkwasser auch vor Verunreinigungen aus der Umgebungsluft der Zentrale bestmöglich zu schützen, ist die Turbine hermetisch abgeschirmt. Ausgelegt ist der Maschinensatz auf eine Ausbauleistung von 140 l/s und eine Bruttofallhöhe von 268,8 m. Die Ausbauleistung der Turbine liegt bei 296 kW.

Neben der Trinkwasserturbine Tarschlims ist in Punt Gronda noch eine weitere Trinkwassermaschine installiert: das „Baby“ oder die „Waschmaschine“ – wie sie etwas weniger liebevoll genannt wird. Dabei handelt es sich um eine sehr kleine Trinkwasserturbine, die mit einem Triebwasserdargebot von 4 bis 20 l/s betrieben wird. Bei einer Fallhöhe von 115 m ist sie auf eine Leistung von 20 kW ausgelegt, ein echter Winzling im Vergleich zu den anderen Turbinen in Punt Gronda. „Die kleine Maschine besitzt ein Schauglas und ein Lichtstroboskop, sodass man die Pelton-turbine beobachten kann. Sie eignet sich hervorragend als Schulungs- und Demonstrationsobjekt. Im Jahr steuert sie rund 80.000 kWh bei, damit können immerhin rund 20 Haushalte versorgt werden“, erklärt Martin Maron. Der erfahrene Turbinenhersteller aus Sterzing begab sich für die Realisierung dieser Mini-Lösung in Di-

mensionen, die man schon lange nicht mehr betreten hatte. Den Winzling gemäß der Qualitätskriterien der größeren Exemplare auszuführen, barg so manche Herausforderung in sich.

NACHHALTIGE LÖSUNG FÜR DIE BESCHNEIUNG

Integraler Baustein im harmonischen Zusammenklängen der „Symphonie“ ist die Schaffung einer ökologischen und nachhaltigen Beschneidungsinfrastruktur. Diese verläuft unter anderem von der Segnas Hütte auf 2104 m ü.M. bis hinunter nach Flims auf 1100 m ü.M. Im Sommer kann das Wasser ohne Fremdenergie über einen Siphon auf die andere Talseite in den Speichersee Nagens verlagert werden. Das Speichervolumen des künstlichen Sees beträgt 200.000 m³. Im Winter kann dieses Wasser in den gleichen Leitungen mit hohem natürlichen Druck und ohne Fremdenergie für die Beschneidung vieler Pisten und der Talabfahrten bis nach

Flims genutzt werden. Eine Lösung, die umweltschonend und nachhaltig die Schneesicherheit und somit auch die Attraktivität des Skigebietes erhöht.

TRIEBWASSER AUS DEM UMFABRUNGSTUNNEL

Den wesentlichen Beitrag zur Wirtschaftlichkeit der Wasserwelten Flims leisten die neuen Kraftwerke, die im Zuge des Gesamtprojektes errichtet wurden. Darunter fallen etwa die beiden Maschinengruppen in der Zentrale Felsbach, die bereits seit Herbst 2011 in Betrieb sind. Die Maschinengruppe Karstwasser nutzt die im Umfahrungstunnel Flims gefasste Karstquelle zur Stromerzeugung. Sollte der Maschinensatz aus technischen Gründen einmal nicht verfügbar sein, so wird der Wasserabfluss des Tunnels über einen Bypass mit einem Druckreduzierventil sichergestellt.

Die zweite Maschinengruppe, genannt Bergwasser, wird von jenem Wasserdargebot gespeist, das entlang des Umfahrungstunnels aus dem Tunnelgewölbe austritt. Es wird im Sammelschacht Vallorca aufgefangen und anschließend über eine 730 m lange Druckrohrleitung der zweidüsigen Pelton-turbine zugeführt.

Auch wenn die Leistungsdimensionen differieren, Art und Fabrikat der Turbinen entsprechen sich dabei. Es handelt sich um zweidüsige Pelton-turbinen, konstruiert, gefertigt im Werk der Troyer AG in Sterzing. Hochwertige Turbinen, deren Laufräder aus einem geschmiedeten Edelstahl-Monoblock gefräst wurden. Je nach Jahreszeit und Schneeschmelze beträgt die aus dem Umfahrungstunnel Flims austretende Wassermenge bis zu 1.200 l/s. Während der Maschinensatz Karstwasser im Regeljahr rund 4,2 GWh Strom



Foto: zek

Seit 2011 sind bereits die beiden Hochdruckturbinen in der Zentrale Felsbach auf ca. 850 m ü.M. im Einsatz.



Die gläserne Wassersäule in Punt Gronda stellt den Pegelstand des Caumasees dar.

Beim Betreten des „Kreativ-Raumes“ in der Zentrale Punt Gronda öffnet sich der perlschnurartige „Wasservorhang“. Martin Maron demonstriert die Automatik.



Foto: Matthias Nütt

erzeugt, liegt das Regelvermögen bei der etwas kleiner dimensionierten Bergwasser-Maschine bei 1,4 GWh.

DAS LEISTUNGSSTARKE HERZ DER NEUEN ZENTRALE

Deutlich mehr Strom als in der Zentrale Felsbach wird allerdings in der Zentrale Punt Gronda erzeugt. Hier sind nicht nur die beiden Trinkwasserturbinen installiert, sondern zwei leistungsstarke Hochdruck-Maschinensätze, die einerseits das Wasser des Flem und andererseits jenes des Platt Alva Baches abarbeiten. Das Wasser des Platt Alva Baches, das sich so gut für die indirekte Speisung des Caumasees eignet, ist jedoch nicht ganzjährig verfügbar. Es sprudelt seine Quelle mit einer Maximalschüttung bis etwa 700 l/s von April

bis in den Herbst hinein. Danach versiegt die Quelle zur Gänze. Die zweidüsige Pelton-turbine in der Zentrale Punt Gronda ist bei einer Fallhöhe von 267,5 m auf einen Ausbaudurchfluss von 300 l/s ausgelegt und erreicht eine Leistung von 639 kW.

Vom selben Bautyp ist auch die zweite Hochdruckturbine der Segnas-Maschinengruppe, die das Flem-Wasser zur Stromerzeugung nutzt. Allerdings ist deren Auslegungscharakteristik von Superlativen gekennzeichnet: „Mit einem Nutzgefälle von 780 m bewirtschaftet die Maschine Segnas die höchste Gefällstufe im Kanton Graubünden. Mit 2,6 MW ist sie auch die leistungsstärkste aller neu installierten Maschinen“, sagt Martin Maron. Auch diese beiden Peltonmaschinen wurden von der Troyer AG geliefert, die sich einmal

mehr als kompetenter und verlässlicher Partner der Flims Electric bewährte. „Uns haben die Firmenphilosophie der Firma Troyer AG und natürlich die Maschinen selbst überzeugt. Die Turbinen sind einerseits sehr robust ausgeführt, andererseits sind sie auch hochpräzise gearbeitet, sodass man hohe Wirkungsgrade erreicht. Sämtliche Peltonlaufräder wurden aus Schmiedeblocken gefräst, alle Lager wurden als Gleitlager ausgeführt – das Ergebnis kann sich sehen lassen“, freut sich der Leiter von Flims Electric.

STEINE AUS DEM AOSTATAL

Bemerkenswert ist allerdings nicht nur das Leistungsvermögen der Segnas-Maschinengruppe, sondern auch die bewusste umweltfreundliche Umsetzung dieser Anlage. Die

Technische Daten der Kraftwerke Wasserwelten Flims

Zentrale Punt Gronda

Maschinengruppe Segnas

- * Ausbauwassermenge: 400 l/s
- * Bruttofallhöhe: 778,30 m
- * Turbine: 2-düsige Pelton-Turbine
- * Fabrikat: Troyer
- * Drehzahl: 750 Upm
- * Ausbauleistung: 2.627 kW
- * Generator: Synchrongenerator (WKV)
- * Generatorleistung: 3.300 kVA
- * Jahresarbeit im Regeljahr: 10,0 GWh

Maschinengruppe Platt Alva

- * Ausbauwassermenge: 300 l/s
- * Bruttofallhöhe: 267,50 m
- * Turbine: 2-düsige Pelton-Turbine
- * Fabrikat: Troyer
- * Drehzahl: 750 Upm
- * Ausbauleistung: 639 kW
- * Generator: Synchrongenerator
- * Generatorleistung: 800 kVA
- * Jahresarbeit im Regeljahr: 1,4 GWh

Maschinengruppe Trinkwasser Tarschlöms

- * Ausbauwassermenge: 300 l/s
- * Bruttofallhöhe: 288,80 m
- * Turbine: 1-düsige Pelton-Turbine
- * Fabrikat: Troyer
- * Drehzahl: 1.000 Upm
- * Ausbauleistung: 296 kW
- * Generator: Synchrongenerator (Hitzinger)
- * Generatorleistung: 380 kVA
- * Jahresarbeit im Regeljahr: 2,0 GWh

Maschinengruppe Trinkwasser Muletg

- * Ausbauwassermenge: 20 l/s
- * Bruttofallhöhe: 115 m
- * Turbine: 1-düsige Pelton-Turbine
- * Fabrikat: Troyer
- * Drehzahl: 1.000 Upm
- * Ausbauleistung: 20 kW
- * Generator: Asynchrongenerator
- * Generatorleistung: 30 kW
- * Jahresarbeit im Regeljahr: ca. 80.000 kWh

Zentrale Felsbach

Maschinengruppe Karstwasser

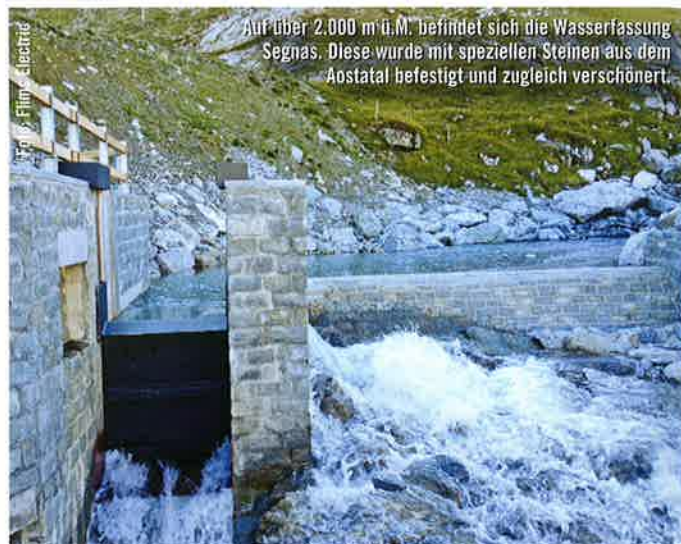
- * Ausbauwassermenge: 525 l/s
- * Bruttofallhöhe: 222,70 m
- * Turbine: 2-düsige Pelton-Turbine
- * Fabrikat: Troyer
- * Drehzahl: 750 Upm
- * Ausbauleistung: 800 kW
- * Generator: Synchrongenerator (Hitzinger)
- * Generatorleistung: 1.100 kVA
- * Jahresarbeit im Regeljahr: 4,2 GWh

Maschinengruppe Bergwasser

- * Ausbauwassermenge: 317 l/s
- * Bruttofallhöhe: 105,90 m
- * Turbine: 2-düsige Pelton-Turbine
- * Fabrikat: Troyer
- * Drehzahl: 600 Upm
- * Ausbauleistung: 282 kW
- * Generator: Synchrongenerator (Hitzinger)
- * Generatorleistung: 350 kVA
- * Jahresarbeit im Regeljahr: 1,4 GWh



Martin Maron, Leiter von Flims Electric, und Mitarbeiter Konrad Spreiter prüfen die Leistungsdaten der Maschinen. Das komplette Steuerungssystem des Kraftwerks wurde von der Firma stromundbit aus Graubünden realisiert.



Auf über 2.000 m ü.M. befindet sich die Wasserfassung Segnas. Diese wurde mit speziellen Steinen aus dem Aostatal befestigt und zugleich verschönert.

Wasserfassung Segnas - knapp unterhalb der Segnas-Hütte auf 2078 m Seehöhe – wurde in Zusammenarbeit mit Umweltverbänden speziell für diesen Standort entwickelt. Die dynamische Restwasserregulierung wurde durch die versierten Wasserbau-Ingenieure der Straub AG so konzipiert, dass mit zuverlässiger Technologie immer zumindest ein Drittel des verfügbaren Wassers im Bachbett des Flems belassen wird. Maximal wird eine Triebwassermenge von 400 l/s eingezogen. In Anbetracht der großen Fallhöhe ist dennoch ein wirtschaftlicher Betrieb gesichert.

Großer Wert wurde auch auf eine harmonische Integration in die Gebirgslandschaft gelegt. Da das lokale Gestein sich als nicht allzu widerstandsfähig erwies, wurden farblich passende, abriebfeste Steine aus dem Aostatal eingebaut. Kein Detail blieb unberücksichtigt. Und auch die Fassung Platt Alva wartet mit einer speziellen ökologischen Lösung auf: Sie wurde mit einer so genannten „Rutschbahn“ für das Makrozoobenthos ausgestattet. Diese hilft winzigen tierischen Lebewesen sich im Flussbett weiterzubewegen.

BEWUSSTMACHEN UNSERER WICHTIGSTEN GRUNDLAGE

Es sind viele kleine Puzzle-Teile, die unter der Leitung von Flims Electric gemeinsam mit den Partnern Gemeinde Flims, Finanz Infra und SSKA, für das Entstehen der „Sinfonia d’aua“ zusammengesetzt wurden. Jedes einzelne wurde unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit, der Umweltfreundlichkeit und auch der Wirtschaftlichkeit entwickelt, geprüft und letztlich umgesetzt. Federführend dabei wirkte die Firma Straub AG Chur mit, die als Projektverfasser und Bauleiter den

Bauherrn von Anfang bis Ende mit großem Know-how und Hand-schlagqualität zur Seite stand.

„Ich denke, dass es in unserer kurzlebigen Zeit heute zunehmend fremd wird, wenn man Dinge schaffen möchte, die 60 oder gar 80 Jahre über-dauern und die dabei nachhaltig und ästhetisch hochwertig sind. Genau das haben wir hier versucht. Das erklärt unseren klaren Fokus auf höch-ste Qualität in der Ausführung“, so Martin Maron. Rund 40 Mio. Schweizer Franken wurden letztlich in das interdisziplinäre Großpro-jekt investiert, das mit der Eröffnungsfeier im September seinen würdi-gen Abschluss gefunden hat. Besonders angetan zeigten sich die Besu-cher dabei von den Räumlichkeiten der Zentrale Punt Gronda. Ganz speziell etwa das „Kreativ-Sitzungszimmer“, ein Besucherraum, dessen Atmosphäre vom Wechselspiel aus Licht und Wasser „lebt“. Ein Puzzle-Teil des Gesamtkonzeptes repräsentiert auch der kürzlich eröffnete, 13 km lange Wasserweg Trutg dil Flems, der von Flims über 1.260 Höhenmeter verläuft und herrliche Aussichten entlang des stei-len Pfades bietet. Wie alle anderen Puzzle-Teile der Wasserwelten Flims nimmt auch diese Einrichtung Bezug zum Urelement Wasser. „Die ‚Sinfonia d’aua bringt den Menschen das Thema Wasser aus verschie-denen Perspektiven näher. Wir sehen unsere Natur als höchstes Gut unserer Tourismusregion an. Wir wollen nicht nur aufzeigen, sondern selbst vorleben, wie der Umgang mit unseren wertvollen Res-sourcen funktionieren soll. Und ich denke, dass uns dies mit der ‚Sinfonia d’aua‘ gut gelungen ist“, resümiert Maron. Es scheint gut möglich, dass die Klänge dieser Symphonie auch andere Regionen in den Alpen zur Nachahmung anregen.

Managed Engineering

WASSER - unsere Welt

Ihr Partner für Gesamtlösungen vom Konzept bis zur Inbetriebnahme

Wasserkraft
Siedlungswasserbau und Tiefbau

Verkehrsbau und Projektmanagement
Vermessung und Planung

Straub AG

Chur - Ilanz - Klosters - Sargans - Zürich - Baden

Telefon +41 81 258 40 50 - www.straub-ing.ch

