

Die neue Stufe Pradella-Martina der Engadiner Kraftwerke

Autor(en): **Meier, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **82 (1991)**

Heft 6

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902945>

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.

Die neue Stufe Pradella-Martina der Engadiner Kraftwerke

R. Meier

Nach den seit 1970 betriebenen Stufen S-chanf-Pradella und Livigno-Ova Spin hat die Engadiner Kraftwerke AG (EKW) im vergangenen Sommer mit der untersten Stufe Pradella-Martina den Weiter- und vorläufigen Endausbau ihrer Kraftwerksanlagen in Angriff genommen. Die neue Zentrale in Martina zuunterst im Unterengadin, unmittelbar an der österreichischen Grenze, soll im Dezember 1993 in Betrieb gehen. Sie wird die Jahresproduktion der EKW um knapp ein Drittel erhöhen.

Après la mise en exploitation des paliers de S-chanf-Pradella et Livigno-Ova Spin en 1970, les Engadiner Kraftwerke AG (EKW) ont commencé l'été dernier la réalisation du palier inférieur de Pradella-Martina; cette extension devrait être la conclusion de l'aménagement des installations des EKW. La nouvelle centrale de Martina au fond de l'Engadine près de la frontière autrichienne devrait être opérationnelle en décembre 1993. Grâce à elle, la production annuelle des EKW augmentera de près d'un tiers.

Das Konzept

Die 1954 gegründete Engadiner Kraftwerke AG (Ouvras Electricas d'Engiadina S.A.) mit Sitz in Zernez hat satzungsgemäss den Zweck, sich «dem Bau und Betrieb von Kraftwerken zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Engadins und benachbarter Einzugsgebiete, namentlich des Inns und des Spöls», zu widmen. Von der Gründung bis zur Inbetriebnahme der ersten beiden Stufen der EKW dauerte es aber 16 Jahre: Erst ab 1970 – ein Jahr nachdem mit Beznau das erste schweizerische Kernkraftwerk ans Netz gegangen war

– trugen jetzt auch die Gewässer des Engadins mit jährlich rund 1000 GWh an die Stromproduktion bei. Zugleich war die Anlage mit ihren bisherigen Zentralen in Ova Spin und Pradella für eine längere Zeit das letzte wirklich grosse Kraftwerkvorhaben im Bündnerland.

Ungenutzt blieb vorerst das Wasserdargebot der unteren Innstufe, d.h. unterhalb Pradella. Dass das jetzt in Realisierung begriffene unterste Werk Pradella-Martina, für das ebenfalls von Anfang an eine Konzession bestand, so lange auf sich warten liess, ist vor allem

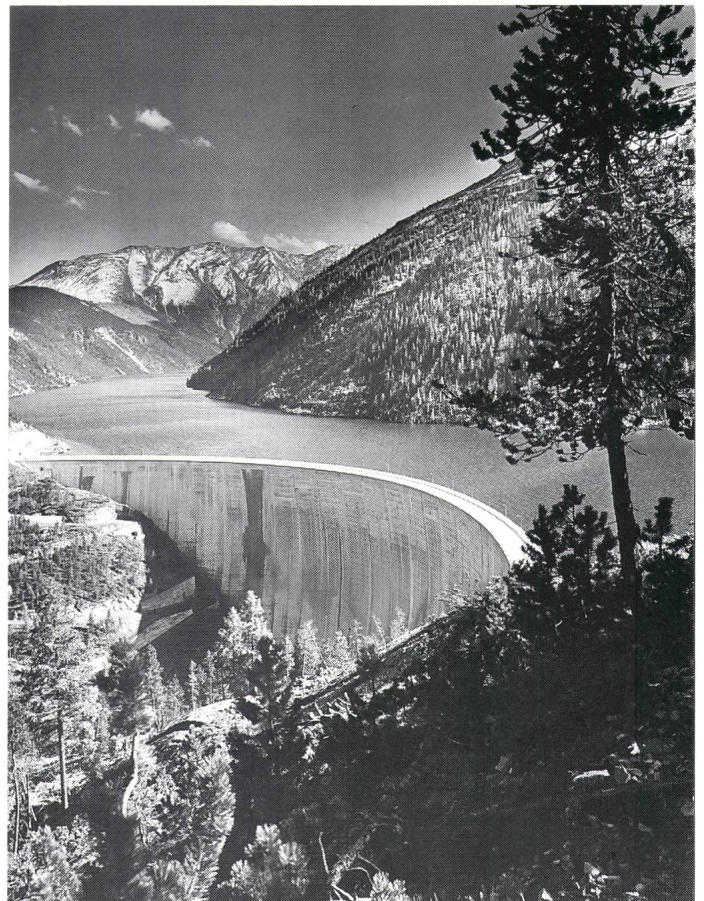


Bild 1
Die doppelt gekrümmte Bogenstaumauer Punt dal Gall des Livignosees

Adresse des Autors
Robert Meier, Direktor der Engadiner Kraftwerke AG (EKW), 7530 Zernez

auf wirtschaftliche Überlegungen zurückzuführen: Zu Beginn des «Atom-Zeitalters» in der Schweiz herrschte vorerst weitgehend die Meinung vor, dass Kernkraftwerke den Strom künftig weit billiger liefern würden als vergleichsweise aufwendige Wasserkraft-Projekte. In der ersten Euphorie, eine unbeschränkte neue «Energiequelle» gefunden zu haben, glaubte man damals an Gestehungskosten von weniger als 3 Rp. pro Kilowattstunde Atomstrom. Da schienen die 4,7 Rp./kWh, zu denen die Zentralen Ova Spin und Pradella produzierten, schon verhältnismässig hoch.

Rund 20 Jahre später ist der Kilowattstunden-Preis der Stufe Pradella-Martina von 12,5 Rp. indessen bereits als tragbar zu bezeichnen. Von den 290 GWh, die dort jährlich erzeugt werden können, fallen 35 % im Winter und 78 % zur Hochtarifzeit an.

Die Anlagen

Die drei Hochdruck-Kraftwerkstufen der EKW – die bisherigen beiden Livi-

Bild 2
Staumauer Ova Spin mit angebauter Hochwasserentlastung und unmittelbar darunter liegender Zentrale

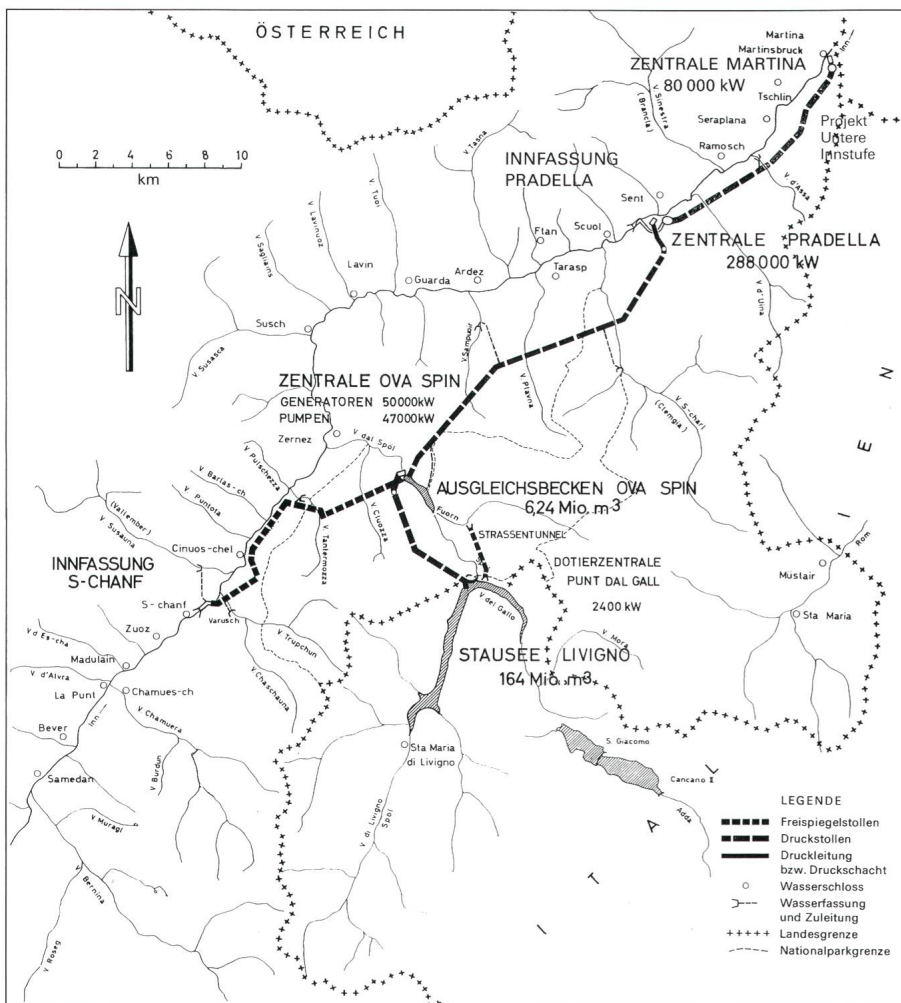
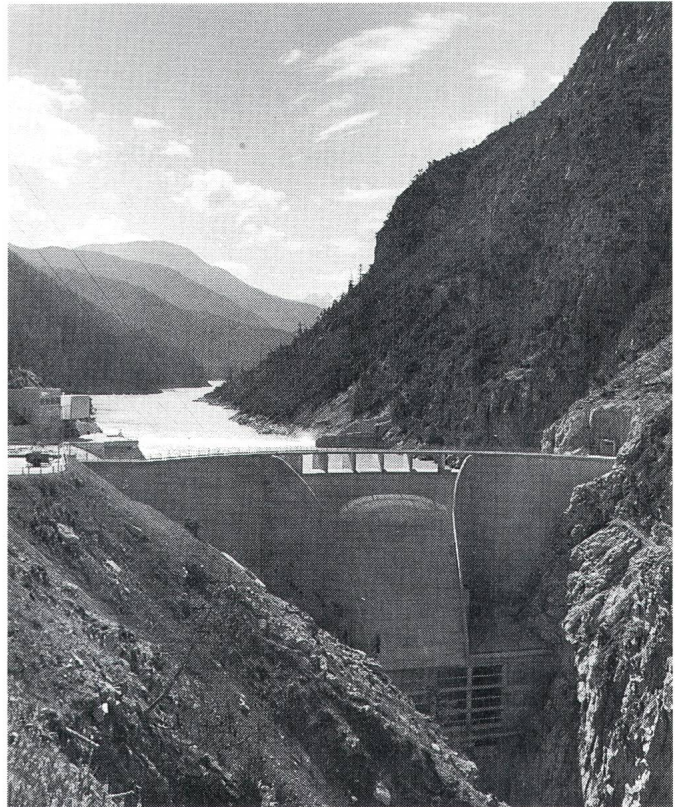


Bild 3 Übersichtsplan der Kraftwerke Ova Spin und Pradella sowie des in Bau befindlichen Kraftwerkes Martina

gno-Ova Spin und S-chanf-Pradella sowie die neue Pradella-Martina – bilden einen interessanten Anlagenkomplex.

Livigno-Ova Spin

Bei dieser Anlage handelt es sich um ein Speicher-/Pumpspeicher-Kraftwerk, das aus dem grösstenteils auf italienischem Gebiet liegenden Stausee Livigno gespeist wird und dessen Staumauer (Punt dal Gall, 130 m Höhe, 540 m Kronenlänge) unmittelbar am Nationalpark liegt. Der Stauraum mit einem Inhalt von 164 Mio m³ und einer Fläche von 4,7 km² erstreckt sich zum einen ins Val di Livigno, zum anderen ins Val dal Gall. Durch einen 7,6 km langen, den Nationalpark in einer Seitenflanke des Spöltals durchquerenden Druckstollen und einen nachfolgenden Druckschacht fliesst das Wasser bei einem zwischen 204,7 und 70 m schwankenden Bruttogefälle (mittleres Nettogefälle: 137,8 m) zur Zentrale Ova Spin und treibt dort zwei reversible Francis-Pumpturbinen mit starr gekoppelten 27-MVA-Motorgeneratoren und einer Gesamtleistung von 50 MW bei 33 m³/s an. Da im Bett des Spöls unterhalb der Staumauer Punt dal Gall das vorgeschriebene Restwasser verbleiben muss, ist unmittelbar an ihrem Fuss eine Dotier-Turbinen/Generatoreinheit mit einer Leistung von 2,4 MW eingebaut.

Gepumpt werden muss deshalb, weil nicht alles Wasser des natürlichen Einzugsgebietes (295 km²) auch tatsächlich

		Livigno-Ova Spin	S-chanf-Pradella	Pradella-Martina (im Bau)
<i>Gefälle</i>				
Bruttogefälle	min.	70,0	466,0	
	max.	204,7	496,0	113,0
	mittl.	149,0	493,0	111,8
Nettogefälle	mittl.	137,8	471,1	99,1
<i>Ausbaugrössen</i>				
Durchfluss Turbinenbetrieb m ³ /s		33,0	66,0	88,0
Pumpenbetrieb m ³ /s		22,0		
<i>Installierte Leistungen</i>				
Turbinenbetrieb MW		50	288	80
Pumpenbetrieb MW		47		
<i>Energieproduktion</i>				
Jahr (netto) Mio kWh		996		290
davon	Winter %	47		35
	Sommer %	53		65

Tabelle 1 Die Kraftwerksgruppen der Engadiner Kraftwerke AG im Überblick

zum Füllen des Livigno-Stausees genutzt werden kann: Laut Staatsvertrag mit Italien aus dem Jahre 1957 müssen nämlich jährlich 90 Mio m³ Wasser aus dem Einzugsgebiet des Alto Spöl ins Veltlin zum Stausee San Giacomo di Fraële abgeleitet werden. Aus dem Ausgleichsbecken unterhalb der Zentrale Ova Spin, das mit einem verhältnismässig grossen Nutzinhalt von 6,2 Mio m³ zugleich als Tages- und Wochenspeicher dient, werden daher bei freien Kapazitäten im Netz – vor allem nachts und an Wochenenden – mit einer Pumpleistung von 47 MW und 22 m³/s jährlich etwa 80 Mio m³ Wasser in den Livignosee hinaufgepumpt. Auch das am Fusse der Ova Spin-Staumauer (Höhe 73 m, Kronenlänge 130 m) in den Spöl zurückzugebende Pflichtwasser wird in einer kleinen Turbine (0,4 MW) genutzt.

Die bei diesem Werk gegebene Möglichkeit der – in der Schweiz nur verhältnismässig wenig verbreiteten – Pumpspeicherung erklärt im übrigen, warum die EKW im Rahmen des Verbundbetriebes gerne als Regulierwerk herangezogen werden.

S-chanf/Ova Spin-Pradella

Dieses Werk stellt die zweite Stufe der EKW dar. Zusätzlich zum Triebwasser der Zentrale Ova Spin fließen maximal 45 m³/s, die unterhalb S-chanf mittels eines Wehrs dem Inn sowie mit Fassungen den Seitenbächen Vallember, Varusch und Tantermozza entnommen werden, in das Ausgleichsbecken. Von dort fliesst das Wasser in den 20,28 km langen Druckstollen zum Wasserschloss Bain Crottsch oberhalb der Zentrale Pradella. Unterwegs nimmt der Stollen noch Wasser der Seitenbäche Sampuoir und Clemgia auf.

Mit einer Ausbaumassmenge von 66 m³/s und einem mittleren Nettogefälle von 471 m leisten die vier Francis-Turbinen in der Zentrale Pradella maximal 288 MW, also über fünfmal mehr als die Zentrale Ova Spin. Beide Werke – Ova Spin und Pradella – erzeugen jährlich brutto rund 1050 GWh. Zieht man davon die Pumpenergie (55 GWh) ab, resultiert eine Nettoerzeugung von knapp 1000 GWh. 47 % davon sind

wertvolle Winterenergie. Dazu kommt noch, dass ein grosser Teil der Produktion im Hochtarif erzeugt wird.

Pradella-Martina

Dieses Werk – gewissermassen die dritte Stufe der EKW bzw. die zweite, welche das Wasser des Inns nutzt – ist zurzeit im Bau. Von allen drei EKW-Werken wird sie mit einer Schluckwassermenge von 88 m³/s am meisten Wasser verarbeiten. 66 m³/s davon stammen von den Stufen Livigno-Ova Spin und S-chanf/Ova Spin-Pradella, die als Betriebswasser des Werks Pradella in ein neues Ausgleichsbecken fließen. Hinzu kommen (maximal) 20 m³/s aus dem Inn, die mit einem Wehr etwas oberhalb der Innbrücke Pradella gefasst werden sowie ein Zufluss aus dem Val d'Assa mit 0,75 m³/s. Zur Kavernen-Zentrale Martina fliesst das Wasser durch einen 14,3 km langen Stollen mit 5,5 m Durchmesser. Die neue Stufe – bestückt mit zwei Francis-Turbinen/Generatoreinheiten von je 40 MW Leistung – wird bei einem Nettogefälle von 99,1 m jährlich 290 GWh Energie liefern.

Transportiert wird die in Martina erzeugte Energie mit einer 110-kV Leitung zur EKW-Hauptschaltanlage in

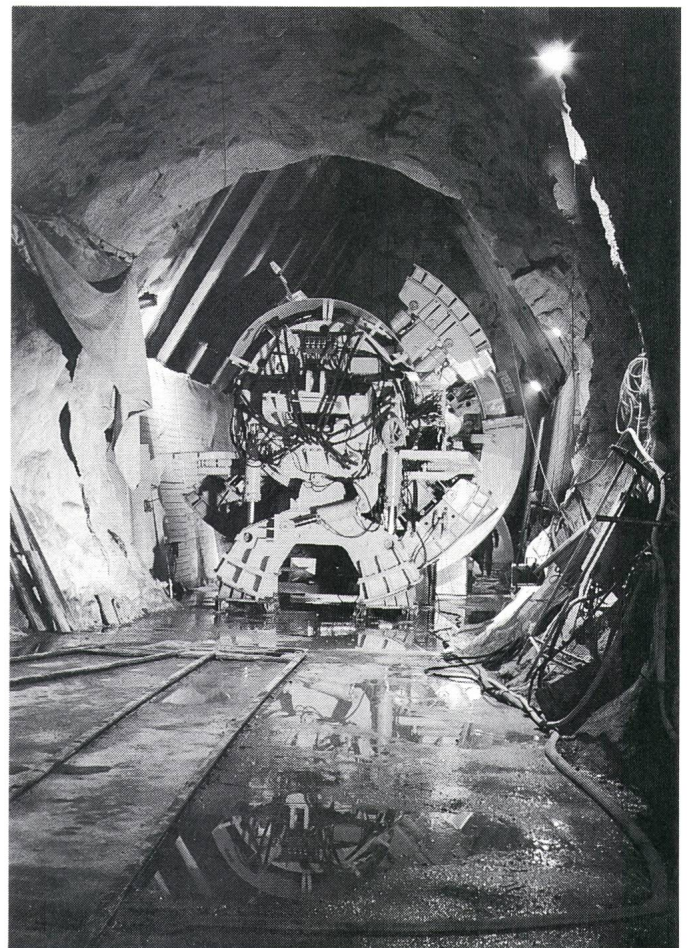


Bild 4 Stollenfräse beim Einsatz für den Druckstollen Pradella Martina

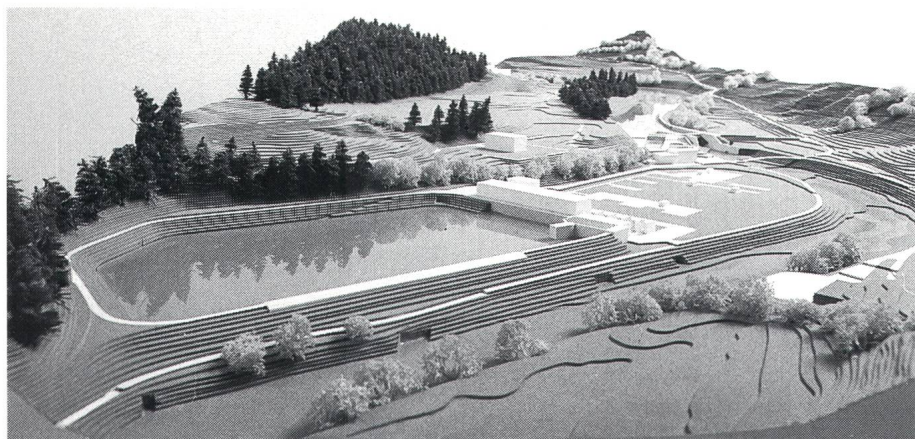


Bild 5 Modell des Ausgleichsbeckens Pradella bei der bestehenden Zentrale. Im Hintergrund Innfassung

Pradella. Von dort aus fliesst die gesamte von den EKW produzierte Energie über eine 400-kV-Leitung via Albulapass nach Sils im Domleschg und seit Ende letzten Jahres auch über die internationale Verbindung mit Österreich.

Verschiedene Auflagen

Obwohl die Stufe Pradella-Martina von Anfang an vorgesehen und die Konzession gleichzeitig mit derjenigen für die 1957 geplante und zwischen 1962 und 1970 erbauten beiden oberen Stufen erteilt worden war, stellten sich der nachträglichen Realisierung doch erhebliche Hindernisse in den Weg. Zwar verlängerten die Konzessionsgemeinden Scuol, Sent, Ramosch und Tschlin mit Billigung der Kantonsregierung die Baufrist bis 1989, und Ende 1985 erteilte der Regierungsrat des Kantons Graubünden den EKW mit einigen zusätzlichen Auflagen die Baubewilligung. Doch aufgrund neuer sowie noch zu erwartender Gesetze bedurfte die inzwischen bald 30jährige Konzession bestimmter Anpassungen im Umweltbereich.

Zu diesen Auflagen gehören auch diejenigen, die in einem bereits Ende 1984 abgelieferten Fachgutachten bezüglich Landschaftsbild, Naturschutz, Landschaftspflege sowie Heimat- und Erholungslandschaftsschutz enthalten sind:

- Verringerung des Nutzinhaltes des Ausgleichsbeckens Pradella von den ursprünglich vorgesehenen 500 000 m³ auf 260 000 m³
- Verdoppelung der Winterdotiermenge des Inns von 1 auf 2 m³/s
- Vorverlegung der Sommerdotierung von 5 m³/s im Frühjahr mit entsprechender Anpassung im Herbst
- Verzicht auf die Nutzung des Uinabachs zugunsten Fischerei und Naturschutz

- Ersatz der ursprünglich vorgesehenen Fischtreppe an der Innfassung Pradella durch einen Fischbach
- Naturnahe Einpassung der Inn-Wasserfassung bei Pradella, des Ausgleichsbeckens sowie der Deponien mit dem Stollen-Ausbruchmaterial
- Ersatz des durch den Bau des Ausgleichsbeckens Pradella gerodeten Auenwaldes durch eine quantitativ und qualitativ gleichwertige Aufforstung
- Ersatz der ursprünglich geplanten Freiluft-Schaltanlage bei der Zentrale Martina durch eine in der Kraftwerk-kaverne untergebrachte SF₆-Schaltanlage.

Beschwerden und gestiegene Kosten

Inzwischen hatte aber der allgemein zu beobachtende Trend, insbesondere Anlagen zur Energieerzeugung einzig und allein Umweltschutzgedanken unterzuordnen, auf breiter Ebene Fuss gefasst. Weil seit Ende 1985 bereits die regierungsrätliche Baubewilligung vorlag, erhoben vier Umweltschutzorganisationen (Schweizerischer Bund für Naturschutz, Aqua Viva, Rheinaubund und Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz) Anfang 1986 sozusagen als letztes Mittel Verwaltungsgerichtsbeschwerde beim Bundesgericht. In einer Pressedokumentation stellten die EKW damals fest: «Aus dem Kanton Graubünden und der Region Engadin sind keine Beschwerden eingegangen. Das ist sehr erfreulich und zeigt, dass Organisationen aus dem Unterland sich einmal mehr über die legitimen wirtschaftlichen Interessen einer Bergregion hinwegsetzen. Das Ziel der Beschwerde ist schlicht und einfach die Verhinderung des Baues der Stufe Pradella-Martina. Selbst wenn nur ein Teil der extremen naturschützerischen For-

derungen erfüllt werden muss, ist es unmöglich, das Werk zu realisieren.»

Das Bundesgericht wies die Beschwerde Anfang 1989 in allen wesentlichen Punkten ab. Im März wurde der Baubeschluss gefasst und bereits im Sommer des gleichen Jahres mit den Vorarbeiten begonnen. Sie betrafen vor allem die Zufahrten zu den Baustellen Sot Döss, San Niclà, Chavrà, zur Kavernenzentrale Martina und die Baustromversorgung sowie die Seilbahnen. Ein Jahr später konnten die Hauptarbeiten in Angriff genommen werden, und zwar auf allen fünf Baustellen gleichzeitig. Mittlerweile sind die Fensterstollen Sot Döss und San Niclà ausgebrochen und die zugehörigen Druckstollen in Arbeit. Auch auf den anderen Baustellen (Ausgleichsbecken, Wehr usw.) gehen die Arbeiten, soweit es die Witterung erlaubt, programmgemäss voran.

Das Bauprogramm ist mit nur 3 1/2 Jahren sehr gedrängt, um wenigstens während der Bauzeit die Finanzierungskosten klein zu halten. Auf der Preisbasis von März 1989 wurden die Kosten für die gesamte Stufe Pradella-Martina auf 465 Mio Fr. veranschlagt. Inzwischen ist abzusehen – nicht zuletzt durch die momentane Lage auf dem Kapitalmarkt, aber auch durch die Situation im Baugewerbe – dass sich die Anlage verteuern wird. So hat die Engadiner Kraftwerke AG bereits im April 1989 eine 5 1/4-%-Anleihe und dann im Januar dieses Jahres eine 7-%-Anleihe mit je zehnjähriger Laufzeit über je 100 Mio Fr. aufgelegt. Dass beide Anleihen schon nach kurzer Zeit voll gezeichnet waren, zeigt indessen deutlich, dass das Interesse an Wasserkraftanlagen hierzulande ungebrochen ist.

Die Partner der EKW

Engadiner Kraftwerke AG (EKW), Aktiengesellschaft, Sitz in Zernez, gegründet am 9. Januar 1954, Aktienkapital 140 Mio Franken

Aare-Tessin AG für Elektrizität, Olten	22 %
Bernische Kraftwerke AG, Beteiligungsgesellschaft, Bern	25 %
Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern	10 %
Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg AG, Laufenburg	10 %
Elektrowatt AG, Zürich	5 %
Kraftwerk Laufenburg, Laufenburg	5 %
Schweizerische Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft Basel	5 %
Kanton Graubünden und Verleihungsgemeinden	18 %



Siegfried Peyer AG
peyerenergie



**Ausbau und
Modernisierung in
der Netzverteilung
unkonventionell
und technisch
perfekt gelöst:**

System-Kabinen PS aus hochstabilem Faserverbund-Werkstoff sind in vielen Standard-Farben erhältlich und bieten ideale thermische Eigenschaften und Wetterfestigkeit.

peyerenergie
CH-8832 Wollerau
Telefon 01 / 784 46 46
Telex 875 570 pey ch
Fax 01 / 784 34 15

39c

**exklusiv
nur für
die Schweiz!**

OBO-Direct

der neue Fachservice der BETTERMANN AG

Nutzen Sie Ihre Vorteile: es lohnt sich bestimmt!

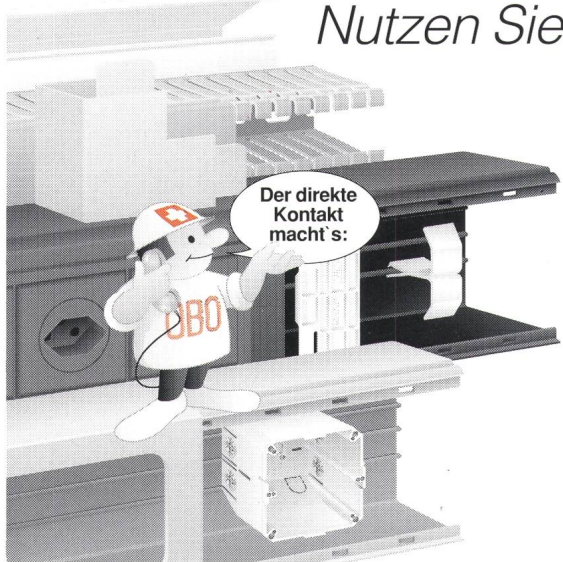
- *das umfassende Wissen des Spezialisten*
- *das grosse umfangreiche Sortiment in 3 Farben*
- *das komplette System für den CH-Markt*
- *den schnellen und direkten Lieferservice*

*OBO Installationskanäle aus Kunststoff
Leitungsführungskanäle, Installations- und Geräte-
einbaukanäle – ein komplettes System mit einer
aufsehenerregenden Fülle technischer Vorteile.*

Rufen Sie uns doch gleich mal an:

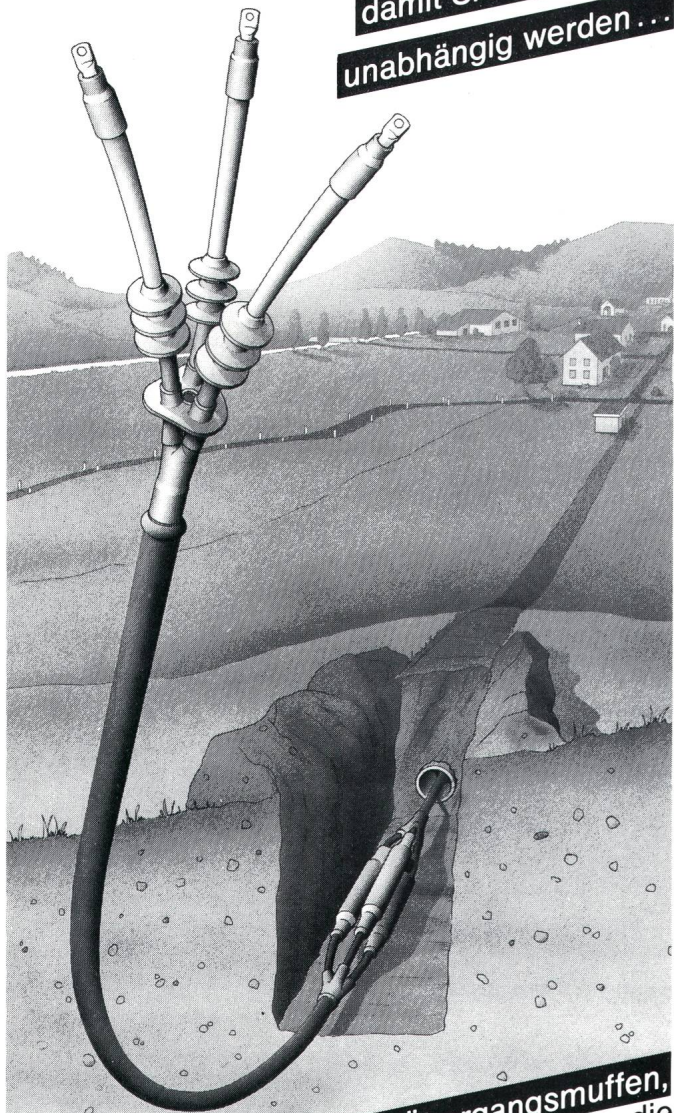
041/65 24 64

Bettermann AG · Lochrütiried · CH - 6386 Wolfenschiessen
Fax. : 041/ 65 19 37



Raychem

Wir tun alles,
damit Sie im Netzbau
unabhängig werden...



... mit unseren Übergangsmuffen,
Verbindungs-muffen und Endverschlüssen, die
einfach und schnell zu montieren sind. Wir
garantieren Sicherheit und lange Lebensdauer.

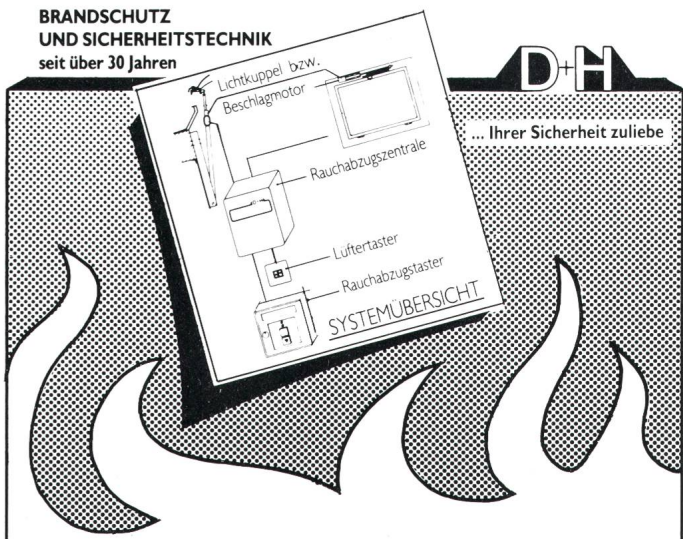
Das bestätigen 20 Jahre Erfahrung,
Langzeituntersuchungen und das Erfüllen aller
nationalen und internationalen Vorschriften.
Wir schulen Ihre Monteure. Das macht sie
unabhängig.

Kompetente Beratung bieten wir Ihnen auch bei:
Adapter für isolierte Anschlüsse (Schaltanlagen),
Sammelschienenisolationen, Niederspannung

Raychem AG

Postfach 229, 6340 Baar
Tel. 042/31 81 31, Telex 868 704

BRANDSCHUTZ
UND SICHERHEITSTECHNIK
seit über 30 Jahren



- **Entrauchen von Treppenhäusern
und Hallen im Brandfall**
- **Belüften von Wintergärten**



Projektierung, Montage und Wartung von erprobten, hochtechnisierten
und ausbaubaren Anlagen mit zugehöriger Steuerung in vielen Kombina-
tionsmöglichkeiten direkt beim Schweizer Generalvertreter:

FOPPA AG CHUR Ringstrasse 35, Telefon 081 241146
Filiale Brail/Zerne, Tel. 082 72338

Inserieren Sie im

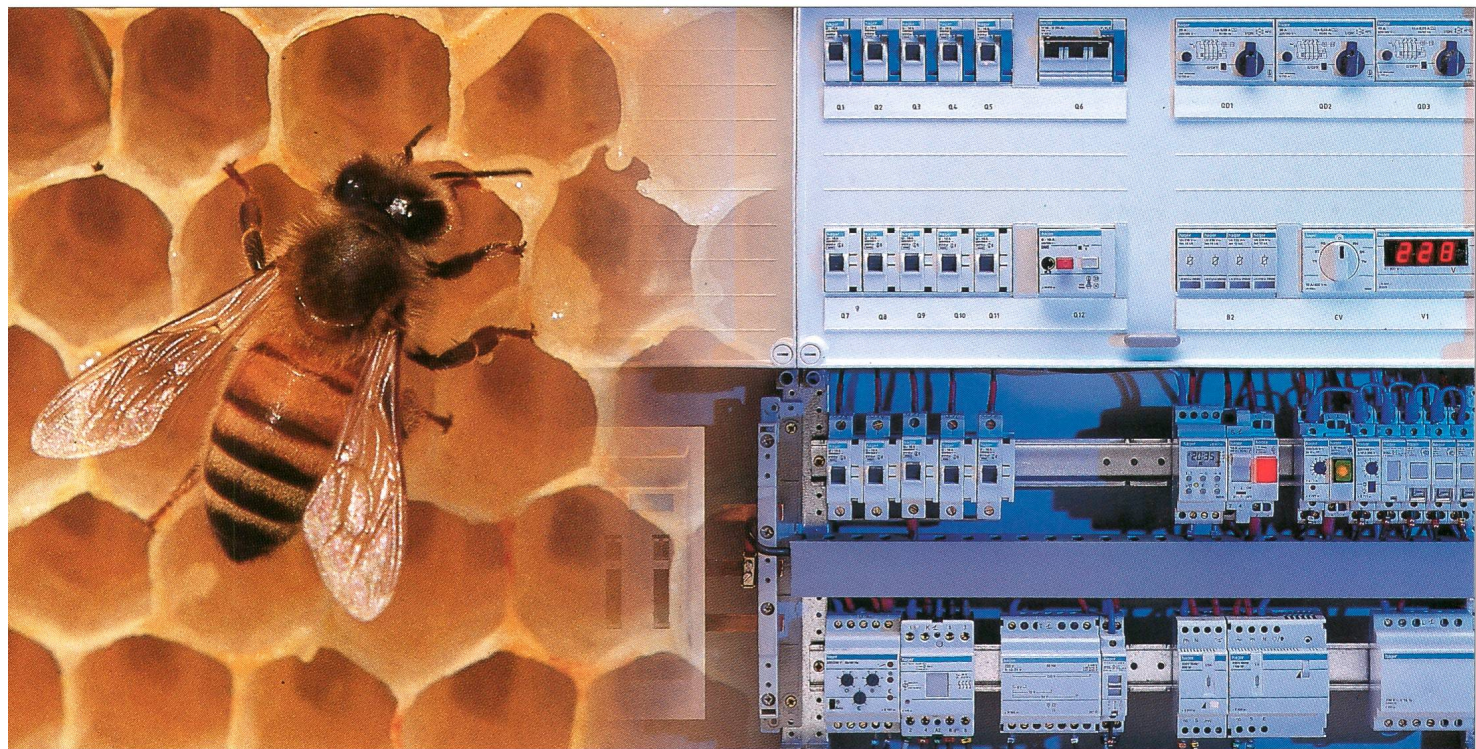
Bulletin SEV/VSE

86% der Leser sind
Elektroingenieure ETH/HTL

91% der Leser haben
Einkaufsentscheide zu treffen

Sie treffen ihr Zielpublikum

Wir beraten Sie kompetent
Tel. 01/207 86 32



Das Komplettsystem von hager : Natürliche Organisation Technik mit Leben.

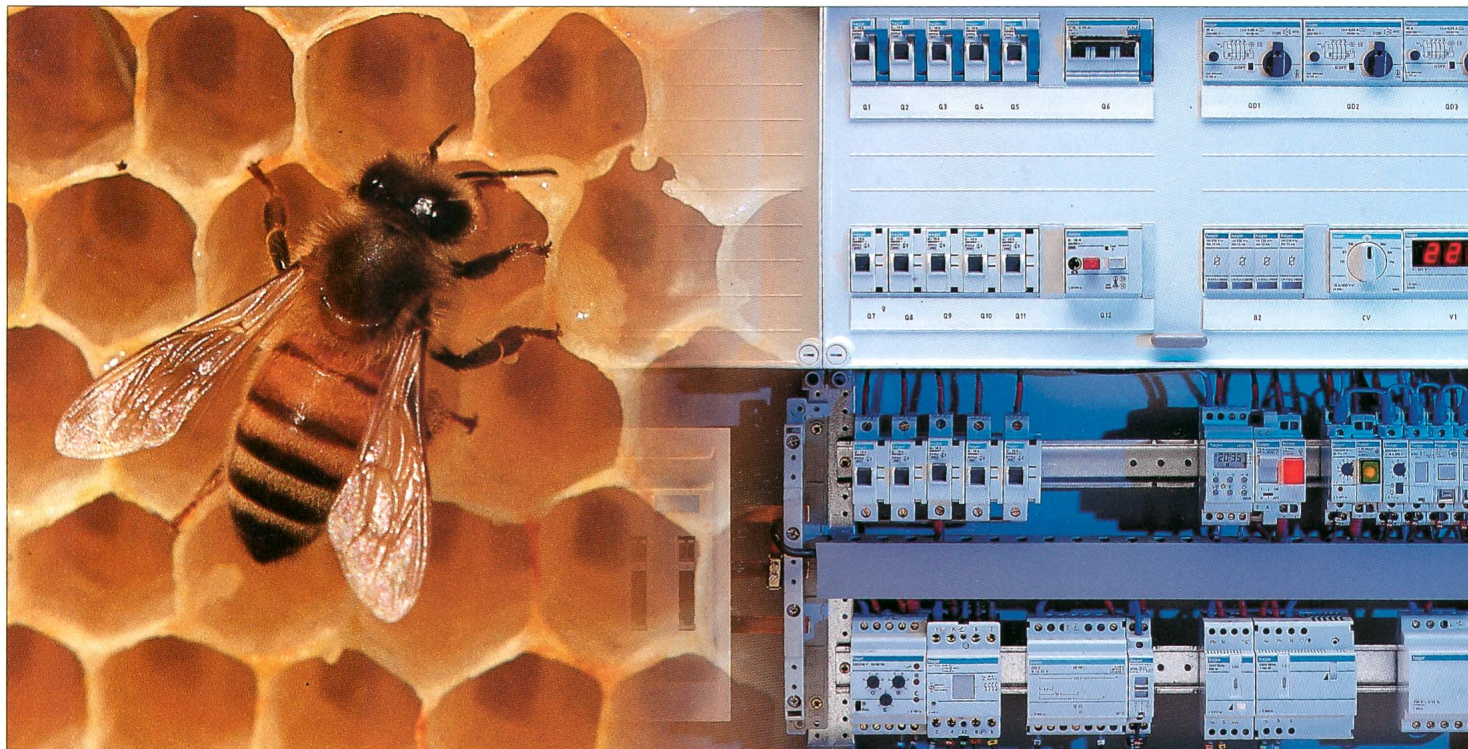
Strukturierte Systemlösungen sind vor allem für komplexe Anwendungen innerhalb des Elektrofachs unerlässlich. Lösungen, wie sie uns täglich in der Natur begegnen - und im Komplettsystem von hager. Einem Bienenstock vergleichbar, verbindet das Komplettsystem von hager electro alle Vorteile eines organisierten Systems mit einer Vielzahl von einzelnen Elementen, die optimal aufeinander abgestimmt sind. Wie die Bienen in ihrem Stock, teilen alle Bestandteile aus den vier Produktgruppen des Programms von hager die Arbeit sinnvoll unter sich auf, um zu einem funktionierenden Ganzen beizutragen. Das Ganze, das sind alle Niederspannungs-Verteilungen bis 630 A. hager fertigt alle Bestandteile, die für eine sichere und einfache Verteilung notwendig sind: die Zählerplatz- und Verteilungssysteme in einer breiten Gehäusepalette und einem Ausbausystem in drei Lieferformen helfen bei der Lösung jedes Anwendungsfalles; die Anschlußsysteme machen alles einfach, sicher und zuverlässig - von der Einspeisung einer Verteilung bis zur Abgangsklemme - die Modulargeräte sind im Handumdrehen auf einer Hutschiene zu montieren und können optimal in der Verteilung miteinander kombiniert werden; die Gebäudesystemtechnik sorgt dafür, daß beim Fernwirken, Fernmessen und Fernsteuern von elektrischen Anlagen alles seinen geregelten Gang geht.

hager

Systemlösungen für das Elektrofach

HAGER MODULA A.G. - SCHWAMENDINGENSTRASSE 50 - 8050 ZÜRICH - TEL. 01/312 33 02 - FAX 01/311 68 51

HAGER MODULA S.A. - EN BUDRON A.G. - 1052 LE MONT SUR LAUSANNE



La nature construit des systèmes exemplaires Avec hager, vous n'avez rien à lui envier

Pour les hommes, la nature a toujours été un sujet d'admiration et la ruche est à ce titre, exemplaire, car elle traduit à merveille les possibilités d'un système à la fois structuré, évolutif et cohérent. La hiérarchie, les multiples spécialisations: nourrices pour distribuer la gelée royale, gendarmes pour chasser les ennemis, architectes pour construire les alvéoles de cire, butineuses pour récolter le pollen... tout est prévu! Cependant, l'ordre et le dessein n'apparaissent que dans l'ensemble, et la ruche ne tire son efficacité que d'une configuration organisée, toute entière vouée à la reproduction et à la vie. hager, à l'image de la nature, a construit un système complet pour la distribution et la gestion de l'énergie électrique dans l'habitat et dans les locaux professionnels jusqu'à 630 A: une gamme de coffrets et d'armoires aux dimensions parfaitement étagées, des kits d'équipement pour optimiser l'utilisation de l'espace, un choix d'appareillages principaux, une hiérarchie de connexions, un vaste programme d'appareillages modulaires: de la protection des lignes, des personnes et des biens, en passant par la gestion de l'énergie et du confort: puissance, régulation, programmation, temporisation et contrôle de l'éclairage, appareillages de commande, de mesure et de signalisation, jusqu'aux fonctions domotiques. Un système dont les éléments sont solidaires, à l'instar de la ruche, pour distribuer et gérer l'énergie en harmonie avec la vie de l'entreprise.

hager

votre partenaire pour le modulaire

HAGER MODULA S.A. - EN BUDRON A 9 - 1052 LE MONT-SUR-LAUSANNE

TEF. 021/33 63 11 - dès le 9 11 90 - 021/653 63 11 - FAX 021/32 55 23 - dès le 9 11 90 - 021/652 55 23