

CASE STUDY PMA CABLE PROTECTION RENEWABLE ENERGY

## Ein wegweisendes Solarkraftprojekt

Eine der höchstgelegenen Photovoltaikanlagen der Welt sorgt für erneuerbare Energie.

### PMA

Damit die wichtigen Kabelverbindungen der Anlage optimal geschützt sind, wurden PMA® Kabelschutzprodukte eingesetzt.



Liefert Strom für  
**220**  
Haushalte

**Romande Energie realisiert ein schwimmendes Solarkraftwerk in den Alpen mit einer Mittel- und Niederspannungsausrüstung von ABB, die für die harschen Hochgebirgsbedingungen optimiert ist.**

Der Lac des Toules ist ein künstlicher See in der Gemeinde Bourg-St-Pierre (VS) auf einer Höhe von 1810 Metern. Mit einer Fläche von 610 000 m<sup>2</sup> versorgt es das Wasserkraftwerk de Pallazuit. Als grösstes Elektrizitätsunternehmen in der Westschweiz bietet Romande Energie zahlreiche umweltfreundliche Lösungen in unterschiedlichsten Bereichen an, von der Energieproduktion und -versorgung über Dienstleistungen im Energiesektor bis hin zu Lösungen für mehr Energieeffizienz und E-Mobilität.

Die Pilotanlage des Solarkraftwerks im Stausee Lac des Toules schwimmt auf über 1800 m ü. M. Sie ist einzigartig – aufgrund ihrer Höhenlage, der





Die Gesamtfläche der Panels von  
**2240 m<sup>2</sup>**  
produziert 800 000 kWh  
Strom pro Jahr

klimatischen Bedingungen sowie der erwarteten überdurchschnittlichen Jahreserträge, auch in den Wintermonaten. Bis zu 50 cm Schnee und eine Seeeisdicke von bis zu 60 cm im Winter, dazu jährliche Temperatur-schwankungen von  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+30^{\circ}\text{C}$  und Windgeschwindigkeiten von bis zu 120 km/h erfordern Produkte von bester Qualität und Haltbarkeit.

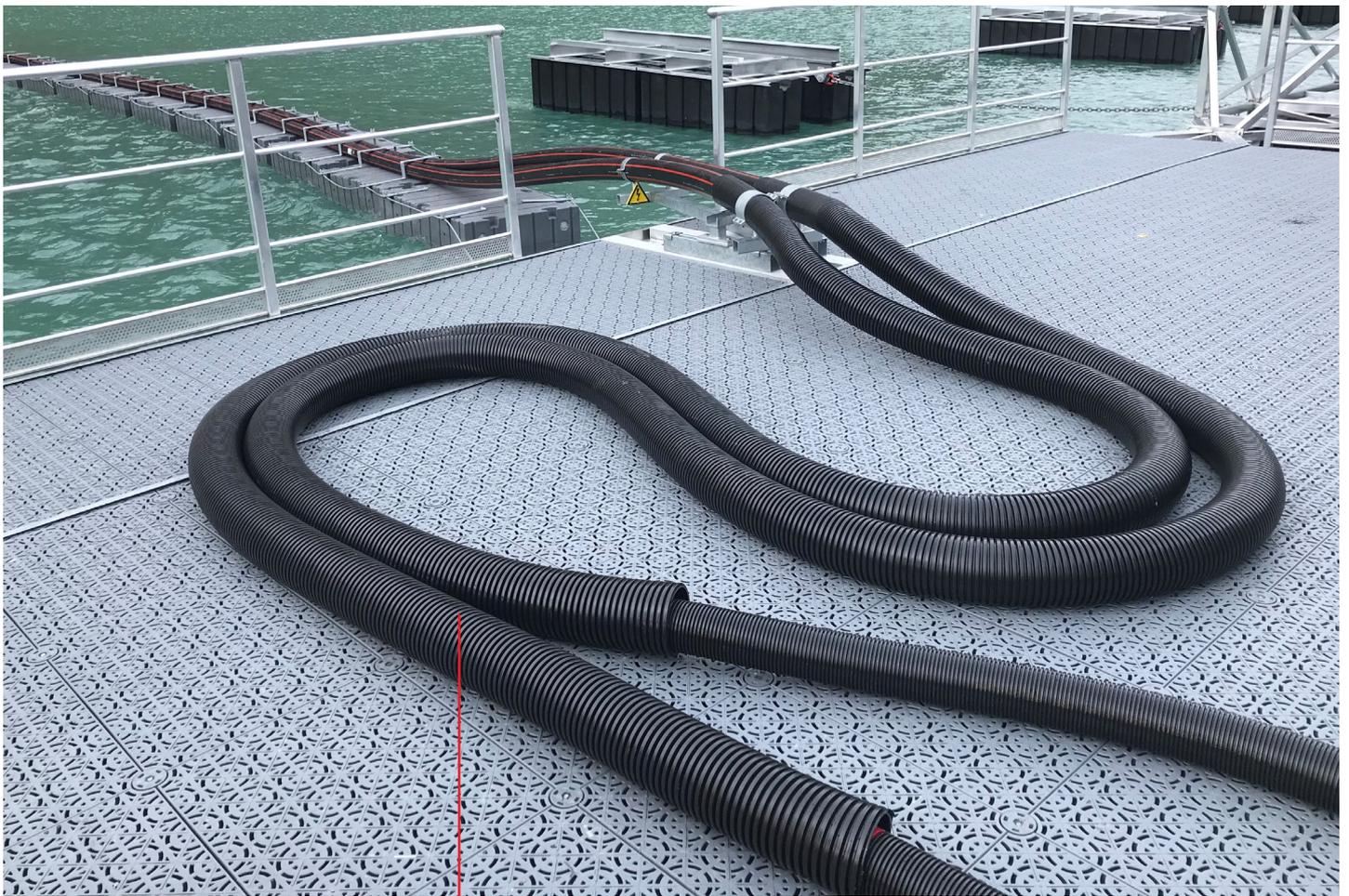
In dieser Höhenlage ist die Sonneneinstrahlung aufgrund der dünneren Atmosphäre intensiver als in den Niederungen. Ertrag und Wirkungsgrad werden zudem durch die Verwendung von doppelseitigen Modulen und den Albedo-Effekt verbessert, bei dem das reflektierende Licht des Sees und des Schnees von der Photovoltaikanlage erfasst wird. Dadurch kann die Anlage auch bei Schneebedeckung weiter Strom erzeugen. Der Effizienzgewinn im Vergleich zu einer gleich grossen Solaranlage im Flachland beträgt bis zu 50 Prozent. Die Pilotanlage generiert jährlich rund 800 000 kWh Strom, was etwa dem Bedarf von etwa 220 Haushalten entspricht. Die Vorteile davon, schwimmende Solaranlagen auf Stauseen zu etablieren, liegen auf der Hand: Es sind

künstliche Gewässer, die für die Generierung elektrischer Energie angelegt wurden. So lassen sie sich doppelt für die nachhaltige Produktion von Strom nutzen; zumal ein Stausee wie der Lac des Toules regelmässig entleert wird. Fauna und Flora haben also kaum Zeit, sich im Gewässer zu entwickeln. Die Überdeckung mit Photovoltaikmodulen hat sehr wenig Einfluss auf das ökologische System im See.

## Bis zu 50 % Effizienzgewinn im Gebirge dank der Reflektion von Schnee und Wasser

Das 2240 m<sup>2</sup> grosse Kraftwerk besteht aus doppelseitigen Solarmodulen auf 35 Schwimmkörpern, die mit Gewichten am Grund des Sees befestigt sind. So können sie mit dem Wasserstand steigen und fallen. Aufgrund der Exponiertheit des Standorts muss die schwimmende PV-Struktur und -Technologie Windgeschwindigkeiten von bis zu 120 km/h, einer Eisdicke des Sees von 60 cm und Schneehöhen von 50 cm standhalten.

Guillaume Fuchs, Projektleiter bei Romande Energie, sagt: «Wir arbeiten seit 2012 an diesem Projekt. Daher war die enge Zusammenarbeit mit unseren Partnern von entscheidender Bedeutung. Die Fähigkeit von ABB, uns mit einem kompletten Technologiepaket – einschliesslich einer Transformatorstation mit Trockentransformator,



Das PMA®-Wellrohr  
**PIHG**  
 für härteste  
 Umwelt-Anforderungen

Schaltanlagen für Mittel- und Niederspannung, dem Kabelschutz, der Wechselrichter sowie Beratung – zu unterstützen, war entscheidend für die Realisierung dieser einzigartigen Installation.»

Solaranlagen sind für eine Lebensdauer von 25 bis 40 Jahren ausgelegt. Darum ist der bestmögliche Schutz der empfindlichen Gleichstromkabel, welche die gewonnene Energie zu den Solarwechselrichtern bringen, von grosser Wichtigkeit. Hohe UV-Einstrahlung, Frost, Schnee, Wasser, die Sone und die schwimmende, mobile Konstruktion stellen bei diesem Projekt hohe Anforderungen an den Kabelschutz.

Mit PMA-Kabelschutzprodukten bietet ABB die perfekte Lösung, um die empfindlichen Kabel zu schützen. Das Wellrohr PIHG aus speziell modifiziertem Polyamid 12, das bei diesem Projekt verwendet wird, um die Kabel zu schützen, bietet sehr gute Biege- und Witterungsbeständigkeit, gute mechanische Festigkeit bei tiefen Temperaturen und Trockenheit – und besonders wichtig, höchste UV- und Witterungsbeständigkeit.

Von den über 160 verschiedenen Wellrohren, die PMA anbietet, kommen neben dem PIHG Wellrohr für solche Anwendungen hauptsächlich folgende beiden Typen zur Anwendung: Das Wellrohr PIS/PIH aus speziell modifiziertem Polyamid 12 bei stärkeren dynamischen Situationen oder das Mehrschicht-Wellrohr XSOL aus speziell modifiziertem Polyamid 12 und Polyamid 6 für mehrheitlich statische Anwendungen. Anschlusseitig bietet PMA korrosionsbeständige Kunststoff-Verschraubungen in verschiedenen Formen und bis zur IP69-Dichtigkeitsklasse.

## PMA® Wellrohre bieten höchsten UV-Schutz für Kabel in Photovoltaikanwendungen.

Eric Salquin, Sales Engineer bei ABB PMA: «Dank unseren hochqualitativen Produkten und unserer guten technische Beratung und Begleitung sind wir auch in der Lage, solche Solarprojekte mit hohen und speziellen Anforderungen erfolgreich zu lösen.»

### Weiterer Ausbau geplant

Wenn sich in dieser Pilotanlage die erwarteten Effizienzgewinne im Vergleich zu Installationen im Flachland einstellen, will Romande Energie das Projekt auf dem Lac des Toules in Zukunft ausweiten. Geplant ist eine um einiges grössere PV-Anlage auf dem See, die soviel Strom liefern würde was etwa dem Verbrauch von etwa 6100 Haushalte entspricht.



—  
 ABB bietet mit dem PMA-Kabelschutzsortiment ein umfassendes Portfolio von Wellrohren, Verschraubungen und Zubehör für die unterschiedlichsten Märkte und Anwendungen.

#### — **ABB und Romande Energie**

Romande Energie realisiert ein schwimmendes Solarkraftwerk in den Alpen mit einer Mittel- und Niederspannungsausrüstung von ABB, die für die harschen Hochgebirgsbedingungen optimiert ist. Das Schweizer Bundesamt für Energie hat den «Watt d'Or 2021» in der Kategorie Erneuerbare Energien an Romande Energie und ABB Schweiz verliehen, für das schwimmende Solarkraftwerk auf dem hochalpinen Lac des Toules. Der Watt d'Or ist ein seit 2007 ausgelobtes Gütesiegel für Energieexzellenz. Damit sollen aussergewöhnliche Leistungen im Energiebereich bekannt gemacht werden.

#### — **Kontakt**

**ABB AG**  
**PMA Cable Protection**  
 Aathalstrasse 90  
 8610 Uster, Switzerland  
 Tel: +41 / 58 585 00 11  
 pma-info@ch.abb.com  
[www.pma.ch](http://www.pma.ch)

**Romande Energie SA**  
 Rue de Lausanne 53  
 1110 Morges  
 Tel: +41 0848 802 900  
 info@romande-energie.ch  
<https://www.romande-energie.ch>

—  
 ABB Switzerland AG  
 PMA Kabelschutz  
 Aathalstrasse 90  
 CH-8610 Uster  
 Schweiz

[www.pma.ch](http://www.pma.ch)

—  
 Wir behalten uns das Recht vor, technische oder inhaltliche Änderungen an diesem Dokument ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen. Bei Bestellungen und/oder Verträgen sind die jeweils getroffenen Vereinbarungen maßgebend. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für mögliche Fehler oder ein eventuelles Fehlen von Informationen in diesem Dokument. Wir behalten

uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Jegliche Reproduktion, Weitergabe an Dritte oder Verwertung seiner Inhalte ohne vorheriges, schriftliches Einverständnis durch ABB – als Ganzes oder in Teilen – ist untersagt.  
 © Copyright 2017 ABB.  
 Alle Rechte vorbehalten