



[Foto: Axpo]

FROM THE JOBSITE

Armaflex auf einer der höchsten
Gebirgsbaustelle Europas

 **armacell**[®]



BAU DER SUPERLATIVE

In den Glarner Alpen entsteht derzeit ein Jahrhundertprojekt: Mit dem Projekt „Linthal 2015“ wird die Leistung des Pumpspeicherwerks Linth-Limmern um ein Vielfaches erhöht und eine flexible Stromproduktion ermöglicht. Zur Dämmung aller Kälteanlageanteile wurde der halogenfreie Dämmstoff NH/Armaflex und für Leitungsdurchführungen die flexible Brandabschottung Armaflex Protect eingesetzt.

Die Schweiz verfügt über keine fossilen Rohstoffe und setzt daher zur Energieversorgung verstärkt auf Wasserkraft. Über die Hälfte des in der Schweiz produzierten Stroms stammt aus Wasserkraftwerken. Damit zählt die Schweiz nach Norwegen und Österreich zu den europäischen Spitzenreitern in der Nutzung dieser Technologie. In der Schweiz gibt es zwar rund hundert Stauseen zur Stromerzeugung, doch nur 15 davon verfügen über ein Pumpsystem.



Mit einer Höhe von 2474 Metern ist der Muttssee der höchste Stausee Europas. Die Maschinenkaverne (rechtes Bild) beherbergt die vier Maschinengruppen mit einer Leistung von je 250 MW. (Fotos: Axpo)



Das derzeit bedeutendste Ausbauprojekt im schweizerischen Wasserkraft-Sektor ist „Linthal 2015“, an dem der Schweizer Energiekonzern Axpo zu 85 % und der Kanton Glarus zu 15 % beteiligt sind. 2,1 Milliarden Franken fließen in den Bau der Superlative. Ein neues, unterirdisch angelegtes Pumpspeicherwerk wird Wasser aus dem Limmernsee in den 630 m höher gelegenen Muttssee zurückpumpen und bei Bedarf wieder zur Stromproduktion nutzen. Das neue Pumpspeicherwerk wird eine Pumpleistung und eine Turbinenleistung von je 1000 MW (4 x 250 MW) aufweisen und ist damit das

stärkste Pumpspeicherwerk in der Schweiz. Der untere See, der Limmernsee, wurde vor einem halben Jahrhundert aufgestaut und liegt auf einer Höhe von 1857 Metern. Für das obere Becken, den Muttssee, wurde eine neue Staumauer errichtet, die das bisherige Speichervolumen von 9 auf 25 Mio. m³ nahezu verdreifacht. Mit einer Höhe von 2474 Metern ist der Muttssee damit der höchste Stausee Europas. Das spektakulärste Element dürfte die über 1 km lange Schweregewichtsstaumauer sein – die längste Staumauer der Schweiz und die höchstgelegene Europas.



LOGISTISCHE MEISTERLEISTUNG

Eine der größten Herausforderungen war die Logistik: Bagger, Lastwagen, Kräne, Baustoffe, Installationen – alles musste in der genauen Abfolge und zum richtigen Zeitpunkt hochgebracht werden. In 530.000 Fahrten wurden gut 2,1 Millionen Tonnen Material hoch geschafft und so die bis zu 500 Arbeiter auf der Baustelle versorgt. Dabei setzte man auf das Prinzip der Containerlogistik, ähnlich wie sie in Seehäfen betrieben wird. Auf dem Basisinstallationsplatz war ein Team von über 70 Logistik- und Transportspezialisten an sie-

ben Tagen in der Woche rund um die Uhr im Einsatz. Zum Transport der vier je 200 Tonnen schweren Transformatoren musste eigens eine weitere, vier Kilometer lange Standseilbahn gebaut werden, für die ein Tunnel in den Berg gefräst wurde. Die Transformatoren waren zu schwer für die Transportseilbahn, die bis zu 40 Tonnen tragen kann. Über zwei Wochen waren sie per Schiff, Bahn und LKW von Bonn bis Linthal unterwegs, bis sie schließlich mit der Standseilbahn an ihren Einsatzort gebracht wurden.



Installationsplatz
Tierfehd (Juli 2016)



Paolo Bencivinni, Verkaufsmitarbeiter bei der Firma Regisol AG (Buswil, Bern): „Bei so einem riesigen Projekt auf einer Höhe von 1700 Metern ist die Logistik eine enorme Herausforderung. Aber letztlich ist alles eine Frage der Koordination. Wir haben von der Firma Suter genaue Instruktionen bekommen, wann welche Dämmstoffe für welchen Bauabschnitt benötigt wurden. Um das Material vor Wind und Regen zu schützen, wurden die vollen Paletten in Schrumpffolie eingeschweißt, zusätzlich in wetterfester Folie verpackt und separat gelagert. Vom Bereitstellplatz in Tierfehd wurden sie dann in Containern mit der Transportseilbahn auf 1700 Meter Höhe gebracht. Neben Baustoffen und Anlageteilen wurden auch Bagger, Kräne und Bohrjumbos mit der Bahn transportiert. Das waren spektakuläre Bilder.“



[Fotos: Axpo]

MASCHINEN IM FELS

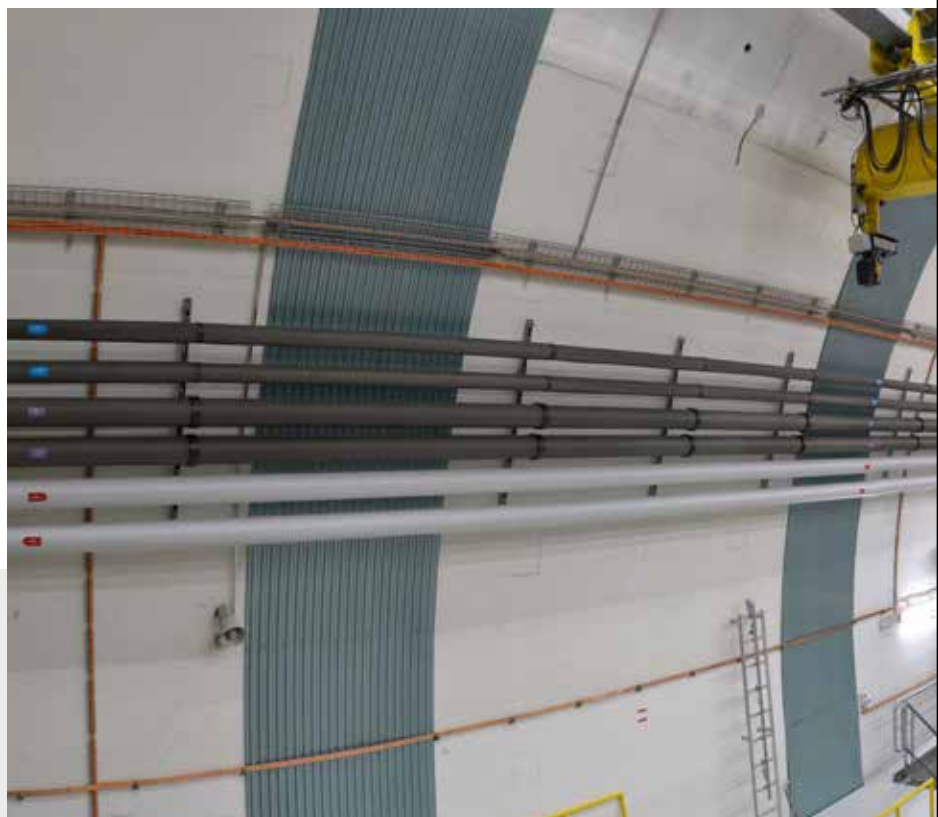
Das eigentliche Herzstück des Projekts bildet die Kavernenzentrale. Zunächst wurden zwei riesige Kavernen aus dem massiven Gestein herausgesprengt. Die größere Maschinenkaverne ist mit einer Länge von 150 Metern und einer Höhe von 53 Metern grösser als die Zürcher Bahnhofshalle. Zu den wichtigsten Teilen der hydraulischen Maschinen gehören je vier mächtige Pumpturbinen, Spiralgehäuse, Saugrohre und Kugelschieber. Die elektrische Maschine, der Stator und Rotor werden vor Ort in der Maschinenkaverne zum Generator zusammengebaut und in Kleinstarbeit aufeinander abgestimmt; das alles in vierfacher Ausführung. Die neuartigen, in der Drehzahl regelbaren Asynchronmaschinen, die extra für dieses Projekt entwickelt wurden, erlauben eine Leistungssteuerung des Pumpspeicherwerks. Abhängig davon, wie groß der Stromüberschuss im Netz ist, erlauben die Generatoren ein Hoch- oder Runterfahren der Leistung im Pumpbetrieb.



Die Maschinenkaverne ist grösser als die Zürcher Bahnhofshalle.

[Photo: Axpo]

Die Transformatoren wurden in der etwas kleineren Transformatorenkaverne installiert. Bevor sie in Betrieb genommen werden, werden sie an die Kühlanlage angeschlossen und mit Öl gefüllt, so dass sie letztlich ein Gesamtgewicht von 250 Tonnen erreichen. Sie werden die Generatorspannung des neuen Pumpspeicherwerks von 18 kV auf 400 kV wandeln.





Die Statements der Projektbeteiligten finden Sie auch auf www.armacell.de

Karl Podhradsky, Gesamt-Projektleiter bei der Firma ENGIE Services AG Zürich:

„Das Kraftwerk Linth-Limmern hat eine elektrische Gesamtleistung von einem Gigawatt. Es handelt sich also um eine sehr, sehr große Anlage. Wir von der Firma ENGIE Services AG haben die gesamte Kälte- und Heizungsanlage geplant und installiert. Dazu gehörte auch die Dämmung der Anlagenteile. Die ganzen Kälteinstallationen wurden mit NH/Armaflex, dem halogenfreien Dämmstoff von Armacell ausgeführt. So können wir ausschließen, dass sich im Brandfall aggressive Stoffe bilden, die die Anlage schädigen könnten. Sämtliche Durchbrüche sind mit Armaflex Protect gedämmt worden. Denn alle Wände und Decken sind Brandabschnitte und die Durchführungen mussten entsprechend der Vorgabe der Feuerpolizei abgeschottet werden.“



In der Transformatorenkaverne sind die Maschinentransformatoren à je 280 MVA untergebracht.

HALOGENFREIE DÄMMUNG

Alle kältetechnischen Rohrleitungen und weitere Anlagenteile in der Maschinenkaverne, in der Trafokaverne sowie in den vier Verbindungsstollen zwischen den Kavernen wurden mit dem halogenfreien NH/Armaflex gedämmt. NH/Armaflex verfügt über eine niedrige Rauchentwicklung sowohl unter brennenden als auch unter schwelenden Bedingungen. Das Produkt besitzt ein gutes praktisches Brandverhalten: Es ist selbstverlöschend, nicht tropfend und leitet Feuer im Brandfall nicht weiter.

Zur Dämmung des Kühl- und Kaltwassernetzes mit Temperaturen von 10/17 °C bzw. -1/+4 °C kam nur ein geschlossenzelliger Dämmstoff in Frage. Elastomerdämmstoffe wie NH/Armaflex schützen die Anlagenteile sicher vor dem Entstehen von Tauwasser und Energieverlusten. Armaflex Dämmstoffe benötigen keine zusätzliche Dampfbremse. Der Wasserdampfdiffusionswiderstand baut sich bei Armaflex-Produkten über die gesamte Dämmschichtdicke – Zelle für Zelle – auf.



NH/ARMAFLEX PLATTEN

Der bewährte Elastomerdämmstoff für besonders hohe Anforderungen an die Sicherheit enthält keine Chloride und Bromide und ist PVC-frei. NH/Armaflex ist UL-zugelassen und IMO-zertifiziert.



NH/ARMAFLEX SCHLÄUCHE

NH/Armaflex minimiert das Risiko von Folgeschäden, die im Brandfall oft ein Vielfaches der Kosten des eigentlichen Brandschadens annehmen. Das Produkt setzt keine korrosiven Gase frei, die in Verbindung mit Löschwasser aggressive Säuren bilden könnten.



ARMAFLEX PROETCT

Dämmung und Brandschutz in einem: Durch Kombination der bewährten Eigenschaften des flexiblen Elastomer-Schaums mit einem intumeszierenden Dämmschichtbildner wird eine Brandübertragung verhindert und Wärme- und Tauwasserschutz gewährleistet.



Dirk Lummitsch, bauleitender Monteur bei der Firma Suter isoliert (Baden):

„Die Firma Suter ist auf einer der höchsten alpinen Baustelle Europas für die technischen Isolationen zuständig. Dadurch, dass unsere Firma einen sehr hohen Qualitätsanspruch hat, war es für uns selbstverständlich, nur mit den besten Materialien zu arbeiten, sprich: mit NH/Armaflex und Armaflex Kleber. Der Vorteil von Armaflex liegt auf der Hand: Es lässt sich leicht verarbeiten, gut verbauen und wenn man sauber arbeitet, sieht es auch noch gut aus. Für mich eines der schönsten und besten Materialien überhaupt. Ich bin insgesamt sehr zufrieden mit unserer Arbeit.“



ENGIE

OSER
Support



Die gesamten Kälteanlagen wurden von der Firma ENGIE Services AG aus Zürich installiert. Gedämmt wurden die Installationen von der Firma Suter aus Dietikon. Sie dämmten Rohrleitungen mit Durchmessern bis zu DN 600, Umwälzpumpen, Wärmetauscher, Ventile, Absperrklappen, Schmutzfänger, Schwingungsdämpfer, Absperrkugelhähne, Verteiler und weitere Anlagenteile. Dabei kamen NH/Armaflex Schläuche und Platten in Dämmschichtdicken von 13 bis 32 mm zum Einsatz, der Großteil der Anlagen wurde mit 25 und 32 mm starkem Material gedämmt.

SICHERE BRANDABSCHOTTUNGEN MIT ARMAFLEX PROTECT

Um im Brandfall das Weiterleiten des Feuers zu verhindern, mussten die Brandabschnitte durch fachgerechte Wand- und Deckendurchführungen abgeschottet werden. Hierzu hatte die Firma ENGIE Services AG aus Zürich den Einsatz von Armaflex Protect ausgeschrieben.

Mit der Brandschutzbarriere können nahezu alle Leitungsarten ohne weitere Zusatzmaßnah-

men abgeschottet werden und erreichen einen Feuerwiderstand von 90 Minuten. Gleichzeitig gewährleistet das hochflexible Abschottungssystem eine effektive thermische Dämmung und sicheren Tauwasserschutz.

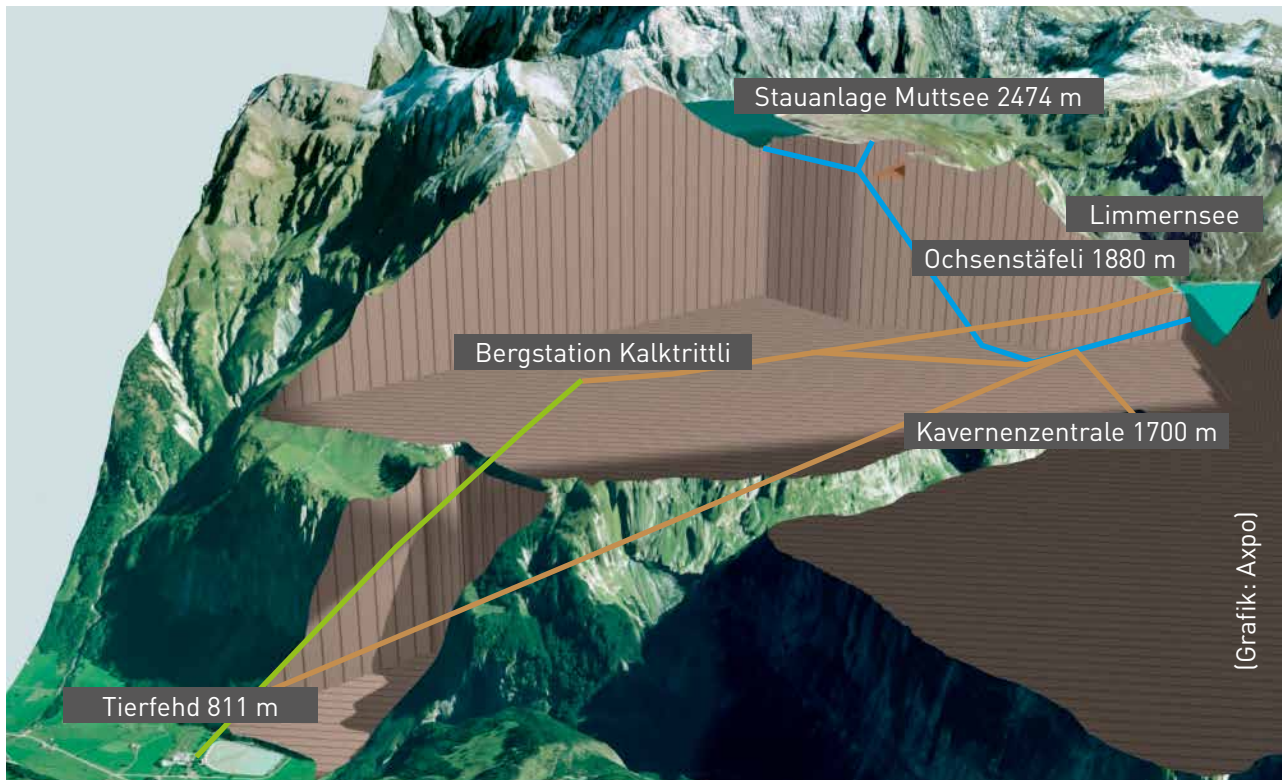
Armaflex Protect lässt sich genauso einfach wie alle Armaflex-Produkte verarbeiten. Zur Abschottung von Rohrleitungen mit Durchmessern von 22 bis 89 mm setzten die Monteure der Firma Suter 25 mm dicke Armaflex Protect Schläuche ein. Auf Leitungen mit Durchmessern über 89 mm wurden 13 mm dicke Armaflex Protect Platten zweilagig installiert. Nach Verklebung der Längsnaht wurden die Armaflex Protect Platten zusätzlich mit Wickeldraht fixiert.

Insgesamt lieferte der Dämmstoffhändler Regisol rund 5.000 m NH/Armaflex Schläuche und 5.200 m² NH/Armaflex Platten sowie ca. 450 m Armaflex Protect Schläuche und 425 m² Armaflex Protect Platten auf die höchste Gebirgsbaustelle Europas. Seit dem Frühjahr 2014 waren ständig vier Isolierer der Firma Suter vor Ort und installierten die Armaflex-Dämmstoffe.



Wollen Sie mehr über das Armacell-Sortiment erfahren? Informationen rund um die technische Isolierung finden Sie auf www.armacell.de

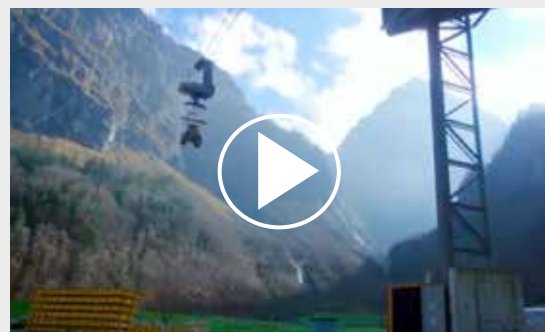
PUMPSPEICHERWERK LINTH-LIMMERN: DAS BAUVORHABEN IM ÜBERBLICK



Im Jahr 2015 konnte die erste Maschinengruppe mit dem Netz synchronisiert werden. Im Sommer 2016 wurde die neue Muttsee-Staumauer mit dem offiziellen Stauprogramm getestet und Mitte 2017 werden die Maschinengruppen 3 und 4 ans Netz gehen. Dann nimmt das PSW Limmern offiziell den kommerziellen Betrieb auf.



Ein Video zu den Kälte­däm­mar­beiten in diesem Projekt der Superlative finden Sie auf www.armacell.de.



Erleben Sie die letzten gro­sen Bauetappen zusammen­ge­fasst in einem ein­drucks­vollen Kurzfilm (Video Axpo)

