

Vier Riesenkolosse für die Glarner Alpen

Wie transportiert man vier 200 t schwere Transformatoren von Bad Honnef bis in die Glarner Alpen? ABB hat diese schwierige logistische Meisterleistung vollbracht. Jetzt stehen die vier Trafos in der Kaverne im Pumpspeicherwerk Limmern und werden Ende 2015 ihren Betrieb aufnehmen.

ABB im Werk Limmern

Die vier Transformatoren wandeln im neuen Pumpspeicherwerk Limmern die Generatorspannung von 18 kV auf 400 kV, damit die Generatoren mit dem Schweizer Höchstspannungsnetz verbunden werden können. Daneben installiert ABB auch die Hochspannungskabelverbindung, die Generatorableitung, die Mittelspannungsanlagen, das Kraftwerksleitsystem, die Gleichspannungsversorgungs- sowie die Notstromanlage. Ausserdem liefert ABB eine aus 200 Elementen bestehende 380-kV-gasisolierte Schaltanlage, die im Endausbau 40 m lang und 5 m hoch sein wird und den Strom vom Kraftwerk über eine 380 kV-Leitung ins Netz einspeist. Bereits früher hatte ABB eine 380-kV- sowie eine 220-kV-GIS-Anlage für die Unterstationen Tierfehd geliefert.

Weitere Infos: www.argekw.ch

Roland Hasler steht im orangefarbenen Overall in der imposanten Kaverne tief im Innern des Berges vor einem der vier riesigen ABB-Transformatoren und macht eine ausladende Handbewegung: «Die vier Generatoren, die über eine Turbine mit Wasser aus dem oben gelegenen Stausee angetrieben werden, produzieren Strom mit einer Gesamtleistung von 1000 MW. Die Transformatoren wandeln dabei die 18-kV-Spannung der Generatoren in die Spannung des Übertragungsnetzes von 400 kV um.»

Wechselt das Pumpspeicherwerk vom Generator- in den Pumpbetrieb, funktioniert der Prozess genau anders herum: «Das Wasser wird aus dem weiter unten liegenden Limmernsee wieder zurück in den oben gelegenen Mutsee befördert. Die dafür benötigte Pumpleistung bezieht man über die Maschinentransformatoren aus dem Übertragungsnetz», erklärt der Projektverantwortliche von ABB Schweiz. So können hochflexibel innerhalb weniger Minuten einerseits grosse Mengen an Strom produziert werden; andererseits wird bei zeitweiligen Stromüberschüssen Wasser für eine spätere Nutzung gespeichert.

Hohe Energieeffizienz

Dass die vier ABB-Transformatoren überhaupt dort stehen, in der 6 m hohen Kaverne rund 700 m tief im Fels, hat eine lange Vorgeschichte: ABB erhielt bereits 2009 von der Axpo den Auftrag, für rund 124 Million Franken die gesamte elektrische Ausrüstung des neuen Pumpspei-

cherwerks Limmern zu liefern (siehe Kasten). Die vier Transformatoren sind Teil dieses Auftrags. Über 3000 Stunden lang wurde konstruiert und ausgelegt; rund 20 000 Stunden dauerte die Fertigung in Bad Honnef bei Bonn. «Die Trafos sind eine Spezialanfertigung, damit sie per Seilbahn überhaupt in die Kaverne befördert werden konnten», erklärt Jürgen Wendorf, Projektleiter für die Maschinentransformatoren von ABB Bad Honnef. «Unsere Vorgabe war es, sie so kompakt und energieeffizient wie möglich zu machen.»

Was auch eindrücklich gelungen ist: Die vier baugleichen Transformatoren haben kleine Abmessungen sowie ein geringes Gewicht und erreichen je eine Nennleistung von 280 MVA bei sehr niedrigen Verlusten. «Die hocheffizienten Transformatoren haben eine Gesamtleistung von rund 16 000 VW Golf. Die Verluste, die bei der Transformation zwangsläufig entstehen, entsprechen hier aber nur der Leistung von drei VW Golf. Dieser hohe Wirkungsgrad ist wichtig, damit die Energie beim Endkunden ankommt und nicht auf dem Transport verloren geht», unterstreicht Daniel Bischofberger, Leiter der lokalen Division Energietechnikprodukte. Auch er ist sichtlich stolz darauf, dass alle ABB-Beteiligten den Auftrag zur vollen Zufriedenheit des Kunden erledigt haben.

Reise per Schiff, Bahn und LKW

Denn neben der Konstruktion gemäss Kundenwunsch war auch der Transport eine Herausforderung. Obwohl die Trafos als kompakt gelten, bringen sie jeweils noch immer stolze 190 t auf die Waage –



Ein Transformator vor der letzten Etappe der langen Reise am Eingang zur Standseilbahn.

im Leergewicht. Gleichzeitig sind sie fast 10 m lang, 3 m breit und über 4 m hoch. Solch schwere Riesenkolosse rund 900 km und über rund 1700 Höhenmeter von Bad Honnef bis in die Glarner Alpen zu transportieren, erfordert eine minutiöse Planung.

Rund 16 Tage dauerte die Reise durch halb Mitteleuropa: Vom ABB-Transformatorwerk in Bad Honnef ging es bis zum Rhein, wo die Trafos zuerst auf einen Ponton und in Krefeld dann auf ein Schiff verladen wurden. Nach etwa einer Woche Fahrt auf dem Rhein kam die Fracht im Auhafen in Basel an. Einzeln wurden sie auf die Schiene umgeladen und über Nacht per Extrazug bis nach Linthal transportiert.

Nadelöhr auf der Bergstrasse

Von Linthal aus ging es jeweils mit einem 53 m langen und über 3 m breiten Schwerlastzug aus drei LKW im Schrittempo über eine enge und kurvenreiche Strasse hinauf nach Tierfehd. Knackpunkt hierbei war eine enge Kurve um einige Hausecken herum – bei deren Bewältigung waren Massarbeit und eine

ruhige Hand der Lastwagenchauffeure gefragt. In Tierfehd wurden die Transformatoren per Standseilbahn, die extra dafür ausgelegt wurde und eine Steigung von 24 % aufweist, langsam den Berg hinaufgezogen. In der Kaverne wurden sie dann an die Kühlanlage angeschlossen und mit Öl gefüllt. Erst jetzt erreichte sie ihr jeweiliges Endgewicht von 250 t.

«Wir hatten einige Knackpunkte auf der Strecke. Aber wir konnten dank der genauen Vorbereitung unserer Logistikpartner bei allen vier Lieferungen den Zeitrahmen genau einhalten», bilanziert ABB-Projektleiter Roland Hasler. Und auch die Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen der Axpo war immer sehr gut. Noch gibt es einiges zu tun auf der riesigen Baustelle, denn die erste Maschinengruppe soll Ende 2015 ans Netz gehen.

Grösste Staumauer der Schweiz

Die Axpo lässt sich das Ausbauprojekt Linthal 2015 insgesamt 2,1 Milliarden Franken kosten. Ziel ist es, den Bedarf an Spitzenstrom zu decken und zur Versorgungssicherheit der Schweiz beizutragen.

Vor Kurzem ist die stolze, auf 2500 m gelegene Schwergewichtstaumauer auf der Muttenalp durchgehend geschlossen worden, damit der obere Stausee mehr Fassungsvermögen erhält. «Rund 225 000 m³ Beton wurden für die neue Staumauer verbaut. Sie ist mit einer Höhe von 36 m und einer Länge von gut einem Kilometer die längste der Schweiz», erklärt Jörg Huwyl, Leiter Produktion Hydroenergie der Axpo. Kaum zu glauben, dass sich unter dieser beeindruckenden Bergwelt ein ganzes Kraftwerk befindet.

Weitere Infos: roland.hasler@ch.abb.com