

Projekt trotz Hindernissen erfolgreich abgeschlossen

Ein Kabel durch den Königssee

Das Kabelprojekt Königssee gehört zu den ungewöhnlicheren Aktionen in Deutschlands Stromnetz: Die Verlegung eines 20-kV-Seekabels vom Ort Königssee zu der Halbinsel St. Bartholomä geschah nicht auf dem Landweg, sondern längs durch den fast 200 m tiefen See. Gemeinsam haben die Bayerische Verwaltung der Staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, das Staatliche Bauamt Traunstein, das Elektroplanungsbüro J. Pfnür, der Kabelhersteller Nexans Deutschland Industries GmbH & Co. KG aus Hannover, die Königsseeschiffahrt und manche lokale Helfer das Vorhaben trotz der winterlichen Unwetter gemeistert. Nachdem auch eine neue Transformatorstation auf St. Bartholomä in Betrieb ging, steht dort ausreichend elektrische Leistung bereit. Der Rückblick zeigt, wie Teamgeist und Improvisationskunst zum erfolgreichen Abschluss führten.

Der Königssee im Bayerischen Nationalpark Berchtesgaden ist u. a. bekannt für sein Echo. Seine klare smaragdgrüne Farbe ist Zeichen für gute Wasserqualität; steile Felsen und die bewaldeten Berge rahmen das bis zu 200 m tiefe Gewässer ein und schaffen aus quasi jeder Perspektive ein beeindruckendes Panorama. Ein beliebtes Ziel von Wallfahrern und Touristen aus der ganzen Welt ist St. Bartholomä. Auf dieser Halbinsel stehen ein ehemaliges Jagdschloss der bayerischen Könige, das heute als Gastwirtschaft genutzt wird, und die Kirche St. Bartholomä, gegründet im Jahre 1134.

Halbinsel St. Bartholomä seit 50 Jahren am Stromnetz

Bereits in den 1950er Jahren wurde St. Bartholomä an das Stromnetz angebunden. Wegen der steilen Fel-

sen und dicht bewaldeten Ufer kam damals (wie heute) kein Erdkabel infrage. Der Bau einer Freileitung hätte einen tiefen Einschnitt in die Landschaft mit sich gebracht und zudem die Kosten in die Höhe getrieben, denn dazu wären 600 Höhenmeter zu überwinden. Daher übertrug 1957 ein spezielles 10-kV-Seekabel ($3 \times 10 \text{ mm}^2$) der heute zu Nexans gehörenden Kabel- und Metallwerke Neumeyer die Elektrizität von dem Ort Königssee zur rd. 5,5 km entfernten Halbinsel. Dieser Anschluss machte dort den Einsatz von Generatoren und Batterien überflüssig. »Das Seekabel wurde unter hohem Arbeitsaufwand verlegt«, erklärt *Johann Pfnür*. Der in Marktschellenberg in der Nähe des Königssees ansässige Elektroplaner kennt die Halbinsel und die Geschichte ihrer Energieanlagen wie seine Westentasche, denn seit sieben Jahren ist er bei der Planung und Beratung eingebunden.

»Alle paar Jahre wurde das nun ein halbes Jahrhundert alte Seekabel auf Tauglichkeit geprüft, und nie gab es gravierende Mängel«, sagt *J. Pfnür*. »Doch in den fünfziger Jahren hat man den Strombedarf deutlich niedriger geschätzt – dem realen Bedarf war das Kabel schon seit einigen Jahren nicht mehr gewachsen.« Gestiegen ist der Stromverbrauch wegen des zunehmenden Besucherandrangs. An schönen Sommertagen zieht es bis zu 8 000 Menschen nach St. Bartholomä. Die



Aufgrund eines neuen Seekabels und einer leistungsfähigeren Transformatorstation ist seit Anfang 2008 der Stromengpass auf St. Bartholomä beseitigt; im Bild die im 12. Jahrhundert gegründete Kirche und das ehemalige Jagdschloss

Quelle: Franz Heger

Elektroschiffe der Königssee-Flotte sind dann ausgelastet, und in der Küche des ehemaligen Jagdschlösschens geht es im wahrsten Sinne des Wortes heiß her, wenn die vielen Gäste nach Hunderten heißer Schnitzel, Röstkartoffeln und bayrischer Schmankerl verlangen.

Strombedarf überschritt die Leistung des alten Kabels

Wenn alle Herde und Gerätschaften genutzt werden, würde die Küche rd. 160 kW Anschlussleistung benötigen, erklärt J. Pfnür. So viel Leis-



Nur einen Tag brauchte das Team, um das 5,5 km lange Kabel auf die tausend Gummireifen zu schnallen und über den See zu ziehen



Auftakt zu einem ungewöhnlichen Projekt: An einem Stück lieferte Nexans das 5,5 km lange und 55 t schwere Seekabel zum Königssee. Hier der Versand in Hannover

Quelle: Nexans



Gelungener Auftakt: Auf Gummischläuchen schwimmt das Kabel, das langsam von einem Boot nach St. Bartholomä gezogen wurde. Nach seiner genauen Positionierung sollte das Kabel in den See gelassen werden

tung können die drei 10-mm²-Adern jedoch nicht bereitstellen. Um das alte Kabel nicht zu überlasten, setzt eine Minimierungsanlage die Leistung auf ungefähr 120 kW herunter. Grund genug, in einen verbesserten Stromanschluss zu investieren, doch auch weitere Motive sprachen dafür, ein leistungsfähigeres Kabel nach St. Bartholomä zu verlegen: Heute heizt die Gastwirtschaft noch mit Öl. Der Brennstoff muss – mit den verbundenen Risiken – per Schiff zur Insel befördert werden. Langfristig soll eine Wärmepumpe den Basisheizbedarf decken und zum einen für einen geringen Brennstoffverbrauch, zum anderen für niedrigere lokale CO₂-Emissionen sorgen. Weitere elektrische Verbraucher auf der Insel sind die Brunnenanlage, die das kühle Nass aus 60 m Tiefe hochzieht, und Abwasserpumpen mit insgesamt 24 kW Anschlussleistung. Letztgenannte bauen den Druck auf, damit alle auf der Halbinsel anfallenden Abwässer über eine 5 km lange Rohrleitung längs durch den See ins Kanalnetz des nächstgelegenen Orts gelangen. Alles Belange, um eine möglichst umweltverträgliche Bewirtschaftung zu ermöglichen.

Neues Seekabel wird den Bedarf der Zukunft decken

Die Bayerische Verwaltung der Staatlichen Schlösser, Gärten und Seen, München, erkannte die Vorteile, die eine bessere Stromversorgung der Insel mit sich bringt, und gab die Verlegung eines neuen Mittelspannungskabels in Auftrag. Ergänzend wurde eine größere Transformatorstation für St. Bartholomä angeschafft. Gemeinsam mit Planer J. Pfnür wählte der Investor Nexans als Lieferanten und



Orkan am Königssee: Noch vor dem Absenken des Kabels zog Unwetter auf und ließ die schwarze Schlange abdriften, zum Teil sogar abtauchen. Das Projekt wurde dadurch um acht Tage zurückgeworfen

Verleger des Kabels aus. Sie bot ein 20-kV-Seekabel an, dessen Querschnitt mit $3 \times 35 \text{ mm}^2$ ausreichend Reserve für die nächsten Jahrzehnte bietet. Bevor es zur Vertragsunterzeichnung kam, musste der Lieferant nachweisen, dass sowohl das Kabel selbst als auch dessen Verlegung den Ansprüchen der Schlösser- und Seenverwaltung entsprach und besonders die Interessen der Naturschützer und der Königsseeschiffer gewahrt werden.

Die Verlegung sollte so naturverträglich wie möglich geschehen, schließlich handelt es sich bei dem Königssee um ein Gewässer mitten in einem Nationalpark. Und damit der Tourismus nicht beeinträchtigt wird, wählte man für den Start der Arbeiten den Winteranfang. Auch die neue Transformatorstation auf St. Bartholomä wurde bewilligt, denn sie findet auf dem bereits bebauten Areal Platz – neue Flächen

dürfen auf St. Bartholomä nicht bebaut werden. Die Kabelverlegung fand im November 2007 statt, und nun steht ausreichend Strom auf der Halbinsel zur Verfügung. Doch bis dahin war es ein langer Weg.

Schwertransport durch halb Deutschland

Produziert wurde das neue Seekabel im Werk Hannover der Nexans, wo beispielsweise auch Kabel für die Vernetzung und Anbindung von Offshore-Windparks entstehen.

Nach einer werksinternen Prüfung kam es per Straßentransport nach Bayern. Dazu genügte kein normaler Lastwagen, denn das in einer Länge von 5,5 km gefertigte Kabel wiegt netto bereits 55 t. Zudem lässt es sich nicht beliebig eng wickeln, so dass die schwere Stahltransportpalette, auf die das Kabel als Ring gelegt war, deutlich breitere Ausmaße hatte als die Ladefläche eines normalen Lkw. Ein Schwertransport war notwendig, der sich über drei Nächte hinweg seinen Weg nach Bayern bahnte und die wert-



Schlechtes Wetter auch an den Folgetagen, als erste Vorbereitungen zur Rettung des Projekts unternommen wurden



Bergung des Kabels. Teils wieder auftauchende Schläuche wurden vom Kabel entfernt und eingesammelt

volle Fracht am 26. Oktober 2007 am Ziel ablieferte.

In Königssee bereitete das Nexans-Team das Ausbringen des Kabels auf das Gewässer vor. Am Ufer wurden Vorbereitungen getroffen, um das Kabel von der Transportpalette abwickeln zu können. Im Wesentlichen wurden dazu Kabelschubgerät, Rollenbogen und Mobilkran positioniert sowie über 1000 Schwimmschläuche aufgepumpt. Am 6. November 2007 wurde ein Ponton mit 40 t Tragfähigkeit zu Wasser gelassen, der für das spätere Absenken des Kabels auf den Seeboden benötigt wurde. Mit einem Zugschiff sollte das Kabel schwimmend verlegt und anschließend versenkt werden.

das Team einen Schwimmschlauch an dem Kabel.

Langsam zog ein Zugschiff die immer länger werdende Schlange aus Kabel und Gummischläuchen hinter sich her und erreichte noch am Nachmittag St. Bartholomä. Auf den Schläuchen schwimmend konnte das Kabel perfekt positioniert werden. Die 55-t-Schlange hatte ihr Ziel erreicht, für den Folgetag war vorgesehen, das »schwarze Seeungeheuer« vom Königssee kontrolliert abzusenken.

Dass nun alles anders lief als geplant, fällt unter das Stichwort höhere Gewalt: Am 9. und 10. November 2007 fegte ein Sturm mit Orkanböen über Bayern und brachte nicht nur Schnee mit, sondern er



Lagepeilung: Während des endgültigen Absenkens des Kabels auf den Seegrund kontrollierte das Team dessen Lage mit einem Satellitennavigationsgerät

blies mit bis zu 130 km/h über den Königssee. Der für den nächsten Tag bereits ausgerüstete Ponton riss sich los und trieb ans Ufer, die Kabelschlange, die tags zuvor friedlich auf dem glatten Wasser ruhte, wurde von Wind und Wellen zu einem unkontrollierbaren Tanz angestachelt. Sie driftete ab und verlor dabei rd. 150 Gummireifen, so dass sie



Ruhiges Wasser: Einige Tage nach dem Unwetter konnte die Kabelverlegung abgeschlossen werden

Von Gummireifen und Seeungeheuern

Am 8. November 2007 begann der erste spannende Teil des Projekts: die schwimmende Verlegung über den See. An diesem Donnerstag wurde die Personenschiffahrt auf dem Königssee eingestellt, und im Ort Königssee startete vor den Augen der lokalen Presse das ungewöhnliche Vorhaben. An den Arbeiten waren neben dem Nexans-Team auch Angestellte des Nationalparks und der Königsseeschiffahrt beteiligt. Sie setzten gemeinsam eine von Nexans erprobte Methode der schwimmenden Verlegung um: Etwa alle 5 m befestigte



Alle Beteiligten haben über Tage hinweg ihr Bestes gegeben und nicht nur technischen Problemen, sondern auch der Kälte getrotzt. Die geglückte Kabelverlegung ist für alle eine große Erleichterung



Um die elektrische Leistung in St. Bartholomä bereitzustellen, wurde dort eine neue Transformatorstation aufgestellt

zu einem großen Teil in den See tauchte. Das Projekt im vorgesehenen Zeitplan fortzuführen, war unmöglich.

Sturm stellte das Team vor neue Herausforderungen

»Als wir nach dem Sturm den Schaden sahen, war klar, dass wir vor einem riesigen Problem standen«, erzählt Klaus Erlsbacher, Vertriebsleiter bei Nexans. »Das Kabel hatte sich auf ganzer Länge verschoben und sich bereits teilweise auf falscher Route abgelegt. Wir mussten es also erst an die Seeoberfläche bringen und neu positionieren.« Zwei Kilometer des Kabels waren bereits unter Wasser, daher musste seine Lage vor dem Start der Ret-



... damit die Transformatorstation (hier ohne Transformator) ihr Ziel erreicht



Nicht nur die Transformatorstation, sondern auch ein Lkw und ein Kran mussten auf die Halbinsel verschifft werden, ...

tungsaktion genau geprüft werden. Die von Nexans engagierten, nord-seerprobten Taucher und die technische Unterstützung eines in aller Eile in der Schweiz gebuchten »Seacam«-Roboters halfen, den Weg des Kabels in der Tiefe zu inspizieren.

Gott sei Dank hatte sich das Kabel nirgends verhakt oder sichtbaren Schaden genommen. Mit den wieder frei geschleppten Pontons, darauf befestigten »Kabelhunden« und »Landauern« der Königsseeschiffahrt konnte das abgesunkene Kabel wieder geborgen und in die gewünschte Lage gezogen werden. Dem Absenken stand jetzt nichts mehr im Wege, und von nun an liefen die weiteren Arbeitsschritte wie geplant – allerdings hatte der Sturmschaden zu einer Verzögerung von acht Werktagen geführt.

Gemeinsam stark: Auftraggeber und Auftragnehmer

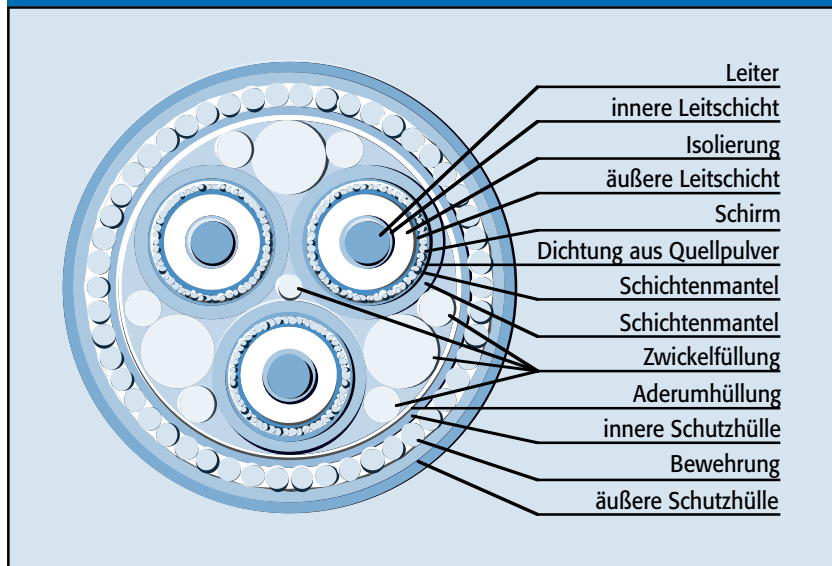
K. Erlsbacher hebt den Teamgeist der Beteiligten hervor: »Als das Ausmaß des Schadens sichtbar war, haben alle zugespakt. Gemeinsam hat das Team mit den begrenzten zur Verfügung stehenden Mitteln eine schnelle Bergung des Kabels bewerkstelligt.« Hätten nicht alle an einem Strang gezogen, hätte sich das Projekt noch viele Tage länger verzögert, meint der Nexans-Mitarbeiter.

Das letztendlich glückliche Gelingen bestätigte eine Spannungsprüfung am 20. November 2007. Alle drei Adern ließen sich fehlerfrei mit der dreifachen Nennspannung prüfen. Am 21. November 2007 mon-

tierten Nexans-Mitarbeiter die Zugentlastung des Kabels in der Transformatorstation Königssee und bereiteten den elektrischen Anschluss vor. Zur gleichen Zeit wurden ein Lkw und der Kran nach St. Bartholomä verschifft, weil sie zum Aufstellen der neuen 11 t schweren Transformatorstation (Gewicht ohne Transformator) auf St. Bartholomä gebraucht wurden.

Das Trafohäuschen begnügt sich mit einer Nische am alten Generatortorgebäude und beherbergt seit Jahresanfang 2008 den nachträglich gelieferten neuen Gießharz-Transformator. Dieser ging mit dem neuen Kabel im Februar in Betrieb, und das Gasthaus bekommt nun ausreichend Strom. »Wir konnten die Minimierungsanlage abschalten; nun ist nur noch ein Lastwächter aktiv, der teure Bedarfsspitzen vermeiden hilft«, erklärt *J. Pfnür*, der regelmäßig auf St. Bartholomä tätig ist und das gute Essen dort genießen kann. »Wenn dann die Schnitzel im Gast-

Kabelquerschnitt



Längs- und querwasserdicht sowie wasserneutral: Das im Königssee verlegte 20-kV-Mittelspannungs-Seekabel von Nexans genügt den strengen Anforderungen der Bayerischen Schlösser- und Seenverwaltung und des Naturschutzes

Quelle: Nexans

haus etwas heißer sind oder noch etwas schneller auf dem Tisch stehen, weiß ich: Wir haben gute Arbeit geleistet.«

(37133)

hv-team.ndi@nexans.com

www.nexans.de

Anzeige