

connect

4 Top-Leistungen für neue
Freileitung in Extremlagen

14 Full-Service für ökologische
Stromgewinnung auf Hawaii



Impressum

Herausgeber

PFISTERER Holding AG
Rosenstraße 44
73650 Winterbach
Deutschland
Tel: +49 7181 7005 0
Fax: +49 7181 7005 565
info@pfisterer.com
www.pfisterer.com

Redaktion Deutschland

PFISTERER Kontaktsysteme GmbH
Rosenstraße 44, 73650 Winterbach

Reto Aeschbach, Peter Arranz,
Bruno Bomatter, Helmut Burgener,
Natalie Fischer, Volker Janzen,
Christian Späth, Frank Straßner

Textkonzeption & Textredaktion

Karolina Kos
www.xyzeiler.de

Sympra GmbH
Agentur für Public Relations
Stuttgart

Art Direction

BERNETBRANDS
BERNET COMMUNICATION GmbH
Stuttgart

© Copyright by PFISTERER
Kontaktsysteme GmbH

Titelbild

© Swissgrid, Sébastien Moret

PFISTERER
Kundenmagazin
Ausgabe 1 **2017**

- 4 Freileitungsspezialisten zeigen vollen Einsatz für Aufbau einer neuen 380-kV-Freileitung in gebirgigen Extremlagen
- 12 News: Fortschrittliche Lösungen für weltweite Projekte der Transport- und Stromwirtschaft
- 14 Für innovative Ökostrom-erzeugung auf Hawaii zieht PFISTERER alle Leistungsregister
- 19 Einmalige Baueinsatzlösung ermöglicht in Innenstadt Versorgungsreserven während Baumaßnahmen



Harald Cuber

Editorial

Wegbereiter für Strom

Versorgungswege effizient erschließen – PFISTERER begleitet bei dieser Herausforderung Unternehmen weltweit. Mit passgenauen Lösungen, Wissen und Service.

Den 380-kV-Leitungsbau in Extremlagen unterstützen in der Schweiz maßgeschneiderte Freileitungskomponenten – montagefreundlich, stark, logistisch vorteilhaft verpackt (Seite 4). Für ökologische Stromgewinnung mitten im Pazifik flankieren technische Beratung und Montage die Lieferung von umweltschonenden Endverschlüssen auf die Hawaii-Insel Kauai (Seite 14). Redundante Versorgungswege bei laufenden Netzbaumaßnahmen ermöglicht im urbanen Umfeld in Deutschland eine einzigartige Baueinsatzlösung (Seite 19).

Streiflichter auf weitere interessante Projekte geben Ihnen die Projektnews (Seite 12). Und wenn Sie Wege für Strombahnen, leistet PFISTERER gerne tatkräftig Beitrag zu Ihrem Fortschritt!

Herzlichst

Harald Cuber

Leiter Vertrieb Deutschland
PFISTERER Kontaktsysteme GmbH

Extreme meistern. Mit Erfahrung.

Superlative markieren den Strominfrastrukturausbau im Kanton Wallis in der Schweiz. Dort entsteht Nant de Drance, eines der leistungsstärksten Pumpspeicherkraftwerke Europas. Für seinen Anschluss ans Höchstspannungsnetz errichtet Swissgrid eine neue 380-kV-Freileitung – in europaweit einzigartigen Extremlagen. Eine Herausforderung, die Know-how fordert und Erfahrung begrüßt. Die Leitungsbaunternehmen Eduard Steiner und Lebag bringen gemeinsam mit PFISTERER beides ein.

Ein Hochplateau nahe der Gemeinde Salvan. An seinem Rand setzt man umsichtige Schritte für einen Blick in unergründliche Tiefe. Heraus ragen beseitete Hochspannungsmastausleger mit Isolatorenketten, Seilschwingungsdämpfern und Signalwarnkugeln von PFISTERER. Um den Mastfuß zu errichten, haben sich Monteure vom Plateau aus 80 m tief abgeseilt. Noch tiefer darunter windet sich der Wildbach Trient. So tief, dass die Monteure sein Rauschen und Tosen nicht hören.

Es ist Mast 124. Einer von 34 Masten der neuen Freileitung. Ausgerüstet mit mindestens zwei 380-kV-Systemen, wird sie diverse bestehende Leitungen ersetzen. Mit dieser Netzverstärkung sichert Swissgrid den Energieabtransport aus dem Pumpspeicherkraftwerk Nant de Drance. Rund 2,5 Milliarden kWh Strom wird es jährlich produzieren. Ein Umspannwerk, das dieser Strom passieren wird, steht bei Châtelard nahe der französischen Grenze. Dort beginnt, mit Mast 101, die neue Freileitung. 12,5 km lang führt sie am Trient-Tal entlang bis zur Schaltanlage La Bâtiatz bei Martigny im Rhonetal.

Extremlage Schlucht

Den Leitungsverlauf im nördlich auslaufenden Mont-Blanc-Gebiet kennt Alexandre Rey genau. Der Projektleiter Leitungen bei Swissgrid begleitet ihre Errichtung und

« Wichtig ist die Erfahrung, die alle Projektbeteiligten einbringen. »

Alexandre Rey
Projektleiter Leitungen, Swissgrid



© Swissgrid, Sébastien Moret



© Swissgrid,
Sébastien Moret

Präzise Planung:
Alexandre Rey,
Projektleiter Leitungen
bei Swissgrid, erläutert
bei einer Bausitzung
die Ausführung der
neuen 380-kV-Leitung.



Technik ragt aus Tiefe:
Ein Hochplateau bei Salvan
ermöglicht im November 2016
einen näheren Blick auf Spitze
und Ausleger von Mast 124, der
mittlerweile bestückt ist mit
Isolatorenketten, Signalwarn-
kugel und Seilschwingungs-
dämpfern von PFISTERER.



Steil über Schlucht: Ein Teilstück der neuen 380-kV-Leitung von Swissgrid im Oktober 2016 nach dem Seilzug – vorne rechts im Bild Mast 124.
Sein Standort zählt zu den montagetechnisch anspruchsvollsten: eine nahezu senkrecht abfallende Felswand über der Trient-Schlucht.



Hochleistung in Höhenlage:

Monteure errichten den Schaft von Mast 124, der in einer extrem steilen Felswand verankert ist.

© Eduard Steiner AG



Für effizienten Einsatz: Lebag-Geschäftsführer Daniel Stutz stimmt mit seinen Mitarbeitern Peter Ehrentraut, Chefmonteur, und João Simões, Fachmann für Koordination und Logistik, die Materialbereitstellung für den Aufbau der neuen Masten ab (von links nach rechts).

© Lebag AG

war an ihrer Planung beteiligt. „Jede Leitung ist ein ausgefeilter Kompromiss aus zahlreichen Planungsaspekten.“ Netzstrategie, Technikstand, Umweltvorschriften. Interessen von Gemeinden und Bürgern, ausgelotet im Dialog während des Bewilligungsverfahrens. Zu Menschgewolltem komme Naturgegebenes, die Topografie. „Jeder Maststandort steht für die Summe vieler guter Gründe.“

Gutes Beispiel: Mast 124. Sein Standort zählt zu den montagetechnisch anspruchsvollsten: eine Felswand, die nahezu senkrecht abfällt in die 200 m tiefe Trientschlucht. Dank dieses Standortes zieht die neue Leitung für die Einwohner von Salvan unsichtbar vorbei. Und auch sonst zieht sie sich zurück. In unwegsames gebirgisches Gelände. Mit klassischen Montagemethoden zieht man hier keinen Mast hoch. „Wichtig, bei jeder Leitung und besonders bei dieser, ist die Erfahrung, die alle Projektbeteiligten einbringen“, betont Rey. Davon haben die Eduard Steiner AG und die Lebag Leitungs- und Elektrobau AG zusammen gut 150 Jahre. Die Tochterunter-

nehmen der Schweizer Sacac Holding AG bauen, unterhalten und demontieren Leitungen in der Schweiz, im Ausland, oft in Extremlagen. Seit Sommer 2015 sind sie unter der Federführung der Eduard Steiner AG als Arbeitsgemeinschaft im Auftrag von Swissgrid im Wallis am Werk.

Sie arbeiten mit vertrauten Mitteln und bekannten Lösungen. „Freileitungskomponenten von PFISTERER kennen wir seit Jahren“, berichtet Daniel Stutz, Geschäftsführer der Lebag AG. „Gute Qualität, vollständig, gut zu verarbeiten. Kurz: bewährt. Bewährtes ist für unsere anspruchsvolle Arbeit von Vorteil.“ Die Monteure vollbringen sie mit unzähligen Handgriffen. Für die neue Leitung setzen sie Gittermasten mit Zwischenfachwerk zusammen – aus über 1000 Stahlteilen mit mehr als 6000 Schrauben pro Mast.

Schuss für Schuss

Auf befahrbarem Flachland würde jede Mastetage, von Montagespezialisten „Schuss“ genannt, neben dem Mastfuß am Boden vormontiert, dann per Kran hochgehoben und von Monteuren, gesichert am bereits installierten Teil des Mastkörpers, entgegengenommen, aufgesetzt und fixiert. Anders im Wallis. Ein Mobilbaukran kommt an keinen der Maststandorte heran. Dafür der Innenstockbaum, ein stockförmiges Gitterkonstrukt mit Seilwinde, eine Art Minikran, schlank im Mast installierbar. Oder Schwerlasthelikopter. Was wo zum Zug kommt, wägen die Montageunternehmen sorgfältig ab.

Beim Aufbau des Mastschafts mit Stockbaum werden weniger vormontierte Elemente, dafür mehr Einzelteile unmittelbar am Mast verbaut. Alle müssen griffbereit sein.



Bei der Vormontage:

Helmut Burgener, Projektleiter von PFISTERER (links) und Michael Eichenberger, Geschäftsführer von Eduard Steiner (rechts) begutachten einen vormontierten Mastausleger mit vorinstallierten Kettenarmaturen von PFISTERER von der Mastaufhängung bis zu den Schutzringen.

« Freileitungskomponenten von PFISTERER sind bewährt. Bewährtes ist für unsere anspruchsvolle Arbeit von Vorteil. »

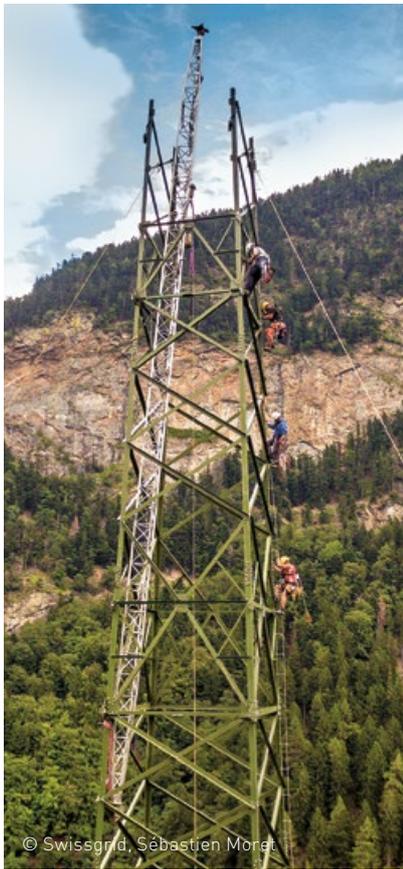
Daniel Stutz
Geschäftsführer, Lebag

Tausende Handgriffe: Für jeden neuen Gittermast verschrauben die Monteure über 1000 Stahlteile mit über 6000 Schrauben, wie hier beim Aufbau von Mast 134 bei Martigny und von Mast 110 bei Finhaut im Frühjahr und Sommer 2016.



Alle Fotos auf dieser Seite © Swissgrid, Sébastien Moret

In die Höhe: Ein Teil der neuen Masten wird mit Innenstockbaum errichtet, wie hier Mast 127 bei Salvan im Juli 2016. Der Stockbaum fungiert als schlanker Kranersatz, den die Monteure während des Mastaufbaus in die Höhe mitsteigen lassen – mit geübtem Fingerspitzengefühl für dessen Fixierung und Ausrichtung per Seilen an Mast und Boden.



© Swissgrid, Sébastien Moret

An Mast 124 keine Option: Die Felswand, in der sein Mastfuß ruht, ist so steil, dass darauf ungesichert Abgelegtes in die Trient-Schlucht stürzt. Dazu kommt: Die Stockbaummontage geht nur voran, solange die Monteure direkt am Mast arbeiten. Das geht nicht bei jedem Wetter. Und ihre Anreise kann dauern, je nach Standort bis zu 1 1/2 Stunden über Land. Komplette Masten wurden von insgesamt sechs Masten hochgezogen – mit vormontierten Mastetagen, herbeigeschafft von Schwerlasthelikoptern.

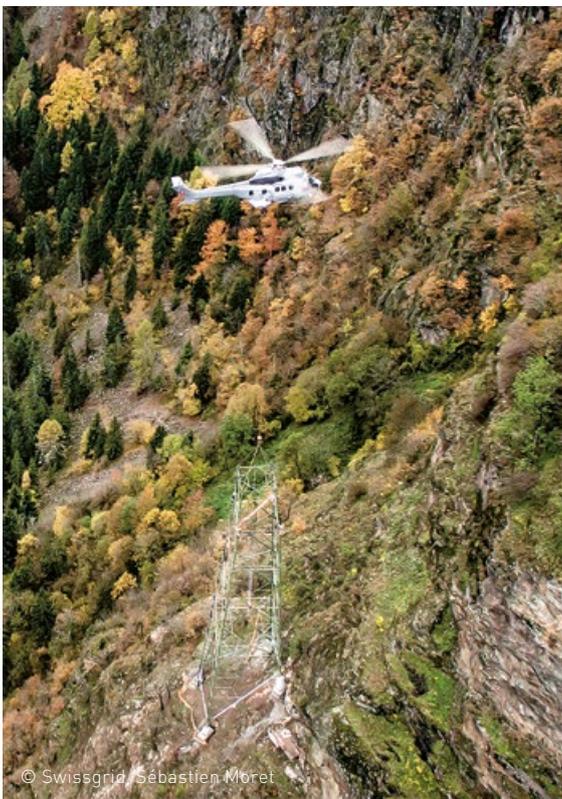
Am Maststandort koordiniert ein Flugbegleiter via Funk die Zusammenarbeit von Monteuren und Pilot. Der Helikoptereinsatz verlangt präzises Timing und Installationsplätze, möglichst nahe, mit Platz für Material, Vormontage, Landeplatz. Bei Nebel bleiben Helikopter am Boden. Dafür können Vormontagen auf dem Installationsplatz auch bei schlechtem Wetter durchgeführt werden. „Jede Montagemethode hat spezifische Vorteile und Aufwände“, erläutert Michael Eichenberger, Geschäftsführer der Eduard Steiner AG und Projektleiter seitens der Montageunternehmen. „Für den Leitungsbau entscheidend ist ein Optimum aus Effizienz und Arbeitssicherheit.“ Montagefreundlichkeit unterstützt beides, zeigt die Montage der Isolatorenketten von PFISTERER.

Produktiv mit PFISTERER

Monteure steigen einen Mast hinauf, angeseilt an eine Fallschutzsicherung, das Werkzeug in Beuteln eingehängt am Sicherungsgurt. Auf Auslegerhöhe, bis 70 m über Boden, hängen sie eine Montageleiter ein, klettern darauf zu den Auslegerspitzen. Mit einer Seilwinde ziehen sie Isolatoren und Armaturen hoch und verschrauben sie an den Leiterseilen, stehend auf der Leiter.

„Silikon-Verbundisolatoren sind für diese Arbeit ideal. Erstens sind sie viel leichter als Porzellanisolatoren. Den Gewichtsunterschied spürt man bei einer 380-kV-Kette deutlich“, konstatiert Peter Ehrentraut, Chefmonteur bei Lebag. „Zweitens sind sie bruchresistent. Stößt Porzellan versehentlich an den Mast oder Schraubenschlüssel, kann es springen. Verbundisolatoren stecken das und viel mehr spurlos weg, ohne Beeinträchtigung ihrer Funktion.“ Ehrentraut spricht aus Erfahrung. Seit 41 Jahren baut er Freileitungen.

Faustformeln für Montagefreundlichkeit hat Heiri Rhyner, Chefmonteur bei Eduard Steiner, aus seiner über dreißigjährigen Montageerfahrung abgeleitet. Eine lautet: „Je besser die Einzelteile einer Isolatorenkette zusammenspielen, umso flüssiger läuft die Montage. So mit den 380-kV-Ketten von PFISTERER.“ Einblick in ihre Auslegung gibt Helmut Burgener, Senior Manager und Projektleiter von PFISTERER: „Kundenanforderungen und Normen setzen klare Rahmen. Unseren Designspielraum schöpfen wir aus, indem wir leistungsstarke Kettenkomponenten



© Swissgrid, Sébastien Moret

Aus der Luft: Für den Aufbau von Mast 124 werden im Oktober 2015 vormontierte Mastetagen per Schwerlasthelikopter antransportiert und auf den Mast aufgesetzt, anschließend von den Monteuren verschraubt – ebenso bei weiteren fünf Masten an besonders exponierten Standorten.



© Eduard Steiner AG

Leicht und stark: 380-kV-Isolatorenkette von PFISTERER wird für ihre Montage am Mastausleger mit einer Seilwinde hochgezogen. Dabei zeigen sich die Vorteile der Isolatoren: Dank Silikonverbundtechnologie wiegen sie weniger als herkömmliche Isolatoren und sind gleichzeitig extrem robust.

« Je besser die Einzelteile einer Isolatorenkette zusammenspielen, umso flüssiger läuft die Montage. So mit den 380-kV-Ketten von PFISTERER. »

Heiri Rhyner
Chefmonteur, Eduard Steiner

optimal aufeinander abstimmen. Das erhöht die Betriebssicherheit der Kette und fördert ihren wirtschaftlichen Einsatz ab Montage.“

Präzise platziert

Rhyner zeigt eine Kettenarmatur von PFISTERER für die Schutzringbefestigung. Eine Doppelöse. Beim mittleren Schraubenloch eingegossen: zwei Noppen. „Unscheinbar, dafür effektiv bei der Kettenmontage. Sie ersparen das Ausrichten der Schutzringe.“ Gegenstück der Noppen sind gleichförmige Vertiefungen im Schutzring. Dadurch führen beim Verschrauben des Schutzrings an der Öse deren Noppen den Schutzring automatisch in die richtige Position. Sie ist essenziell. Burgener weiß warum: „Ein Schutzring kann seine Schutzfunktion in der Kette nur dann fachgerecht ausüben, wenn er am Übergang von Armatur zu Isolator punktgenau arretiert ist.“ Den sicheren Abfluss von Kurzschlussstrom müssen alle Armaturen gewährleisten. Die von PFISTERER halten 50 kA/1 s geprüft stand. Unterdimensioniertes Material nicht. Es schmilzt.

Ein Leitungsschaden kostet mehr als seine Behebung. Millionen gehen aufs Konto von Ermüdungsbrüchen. Sie drohen, wenn windinduzierte Schwingungen die Bestandteile einer Freileitung jahrelang strapazieren.



Last auf dem Luftweg:

Ein Mastausleger mit vormontierten Kettenarmaturen von PFISTERER wird an einem Installationsplatz bei La Bâtiaz per Helikopter an Seilen abtransportiert. Heiri Rhyner, Chefmonteur bei Eduard Steiner, überwacht per Feldstecher den Lastflug zum Maststandort.

« Der wirksame Einsatz von Schwingungsdämpfern erfordert Expertise. PFISTERER ist dafür bekannt. »

Alexandre Rey
Projektleiter Leitungen, Swissgrid

Swissgrid beugt dem netzweit vor, mit Schwingungsdämpfern. „Es gibt viele Typen und Empfehlungen zur Auswahl und Montage“, so Rey. „Der wirksame Einsatz von Schwingungsdämpfern erfordert Expertise. PFISTERER ist dafür bekannt.“ Sie gründet auf Jahrzehnten Erfahrung und realitätsgetreuen Computersimulationen. „Wir berechnen für jede Leitung individuell den geeigneten Dämpfertyp und die Montagepunkte am Leiterseil“, sagt Reto Aeschbach, Verkaufsleiter Schweiz bei PFISTERER. „Denn nur der richtige Dämpfer an richtiger Stelle kann Schwingungsenergien absorbieren.“

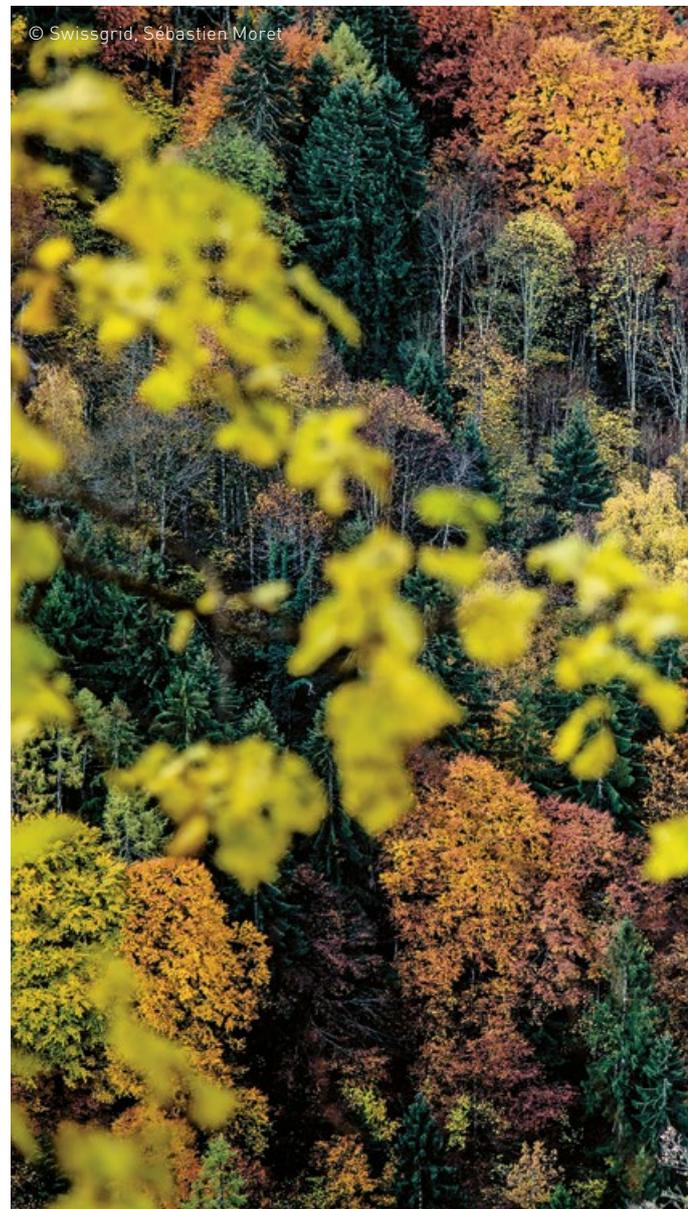
Die Berechnungen legt PFISTERER jeder Dämpferlieferung bei, wie für die neue 380-kV-Leitung. Für optimale Platzierung sorgt auch João Simões von Lebag, zuständig für Koordination und Logistik. Er managt Massen. Allein das verbaute Mastmaterial wiegt mehr als 1000 t. Plus Freileitungsseile und -zubehör, Maschinen, Werkzeuge und noch mehr. Alles auf Lager- und Installationsplätzen bereitgestellt nach dem Prinzip: Zuerst Gebrauchtes muss einfach greifbar sein. „Erst recht an den Maststandorten“, erklärt Simões. „Dort haben Monteure weder Platz noch Zeit, Material zusammenzusuchen.“ Eine



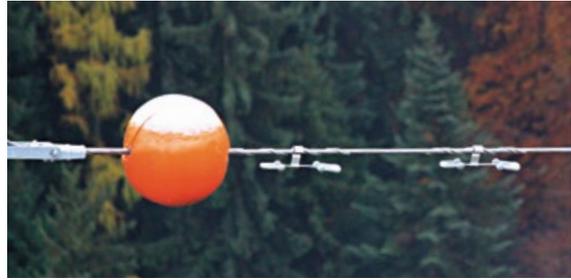
Detailgenaue Leistung für durchdachte Logistik: Die Kettenarmaturen (links) und 380-kV-Isolatoren (rechts) liefert PFISTERER abgepackt pro Mast – gemäß Anforderung von Swissgrid für montagefreundliche Materialbereitstellung.



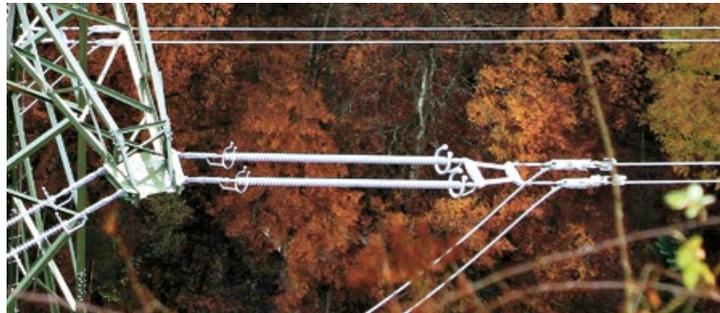
Test vor dem Flug: Auf einem Vormontageplatz bei Salvan erproben die Montageunternehmen mit einem Kran die Luftwegtransporttauglichkeit der vormontierten Mastetagen, bevor sie per Helikopter zum Maststandort geflogen werden.



Jahrzehntelange Sicherheit: Dafür sorgen am Erdungsseil von Mast 124 installierte Freileitungskomponenten von PFISTERER: Die Signalwarnkugel links dient als sichtbares Signal für den Luftverkehr, während die rechts davon montierten Seilschwingungsdämpfer windinduzierte Schwingungen absorbieren und dadurch teure Ermüdungsbrüche an Freileitungselementen abwehren.



Montagefreundlichkeit unterstützt Betriebssicherheit: Dies beweisen die 380-kV-Abspannketten von PFISTERER, hier installiert an Mast 124. Dank smarter Armaturenauslegung arretieren die Schutzringe bei der Kettenmontage automatisch in der richtigen Position. Dadurch wird ihre Schutzfunktion gewährleistet – ohne manuelles Ausrichten.



Anforderung von Swissgrid deshalb: Isolatoren und Armaturen sind pro Mast abgepackt anzuliefern. „Das ist keine Standardleistung. PFISTERER hat sie einwandfrei erbracht.“

Für Versorgungssicherheit

Die Freileitungsmaterialien sind mittlerweile alle verbaut und die Montagearbeiten nach gut zwei Baujahren beendet. Seit dem 1. Juni 2017 ist die neue Leitung am Netz. „Eine Freileitung zu errichten, ist immer eine Herausforderung“, resümiert Eichenberger. „Alle, die daran mitwirken, leisten Wesentliches für die Versorgungssicherheit.“ Ebenso beim Bau von Nant de Drance. Das Pumpspeicherkraftwerk ist ein wichtiger Baustein im Schweizer Stromnetz und europäischen Netzverbund. In beide wird zunehmend Strom eingespeist aus neuen erneuerbaren Energien, insbesondere Wind- und Sonnenenergie, deren Erzeugung wetterabhängig schwankt. Ausgleichend, und damit netzstabilisierend, wird Nant de Drance ab seiner Inbetriebnahme Ende 2019 wirken: Bei geringem Energieverbrauch und hoher Stromproduktion wird es überschüssige Energie speichern. Umgekehrt kann es binnen weniger Minuten Spitzenstrom bereitstellen – dank 900 MW Leistung, was etwa der Leistung des Kernkraftwerks Gösgen entspricht. Unverzichtbare Infrastruktur für den sicheren Stromfluss in die Netze: die neue 380-kV-Leitung von Swissgrid.



Zu weiteren Informationen führt Sie dieser QR-Code.



Erfolg für moderne Windparks

Über 100 Windturbinen produzieren ab 2020 im Windpark East Anglia ONE 40 km vor der englischen Küste Strom für 500.000 Haushalte – insgesamt 714 MW. Um diese hohe Leistung zu übertragen, ist ein Wechsel der Spannungsebene innerhalb der Windparks von den bisher üblichen 33 kV auf 66 kV nötig – und PFISTERER liefert dazu die nötige Anschlusstechnik: Die CONNEX Gießharzmuffe Größe 4 ist als einzige für diesen Leistungsbe- reich bereits erprobt und offshorezertifiziert. In Koope- ration mit dem britischen Kabelhersteller JDR setzte sich PFISTERER deshalb im Wettbewerb durch und wurde vom Betreiber ScottishPower Renewables mit einem Auftrag über Gießharzmuffen und CONNEX Stecker belohnt. Gleichzeitig öffnet das Projekt auch die Tür für den welt- weiten Offshoremarkt, da die Leistung der Windparks global ansteigt und den Umstieg auf die 66-kV-Ebene erfordert. CONNEX bietet dafür eine durchgängige Ver- bindungstechnik von der Windturbine bis zur Verkabe- lung der Konverterplattform und der Festlandanbindung.



Stecker für nachhaltige Mobilität

Die e-Mobility ist auch bei Nutzfahrzeugen ein immer wichtigeres Thema. Elektrisch betriebene Busse, Last- wagen und Landmaschinen sparen Kraftstoff und ver- ursachen weniger CO₂-Emissionen. Das macht sie zum bedeutenden Baustein für die nachhaltige Mobilität der Zukunft. Damit die Elektromotoren in den tonnenschweren Fahrzeugen zuverlässig funktionieren, braucht es spe- zielle Komponenten. PFISTERER entwickelte dazu in Zusammenarbeit mit ZF Friedrichshafen, einem der weltweit führenden Unternehmen auf dem Gebiet der Antriebs- und Fahrwerktechnik, einen Hochleistungs- stecker für Anwendungen mit hohen Umwelthanforderun- gen und langer Lebensdauer. Der HVC8 Stecker, über den der Elektromotor angeschlossen wird, übernimmt eine wichtige Schlüsselfunktion im elektrischen An- triebssystem. In dem robusten und äußerst langlebigen Produkt steckt die gesamte Kontakttechnikkompetenz von PFISTERER. Das technisch anspruchsvolle Design basiert auf drei Patenten in den Bereichen Kontakttech- nologie, Schirmanbindung und Kabelzugentlastung. Der HVC8 Stecker wurde aufwändig getestet, geprüft sowie nach den Spezifikationen von ZF qualifiziert.

155-kV-Verbindung auf hoher See



Mit 900 MW Leistung wird das Netzanbindungsprojekt DolWin 3 künftig rund eine Million Haushalte mit sauberer Energie versorgen. Für eine höchstmögliche Einspeisegarantie werden dabei zum ersten Mal zwei Konverterplattformen über eine hochflexible 155-kV-Feltoflex-Leitung mit einem Leiterquerschnitt von 800 mm² verbunden. Im Bedarfsfall kann der Betreiber zwischen den Plattformen DolWin 3 und DolWin 1 umschal- ten und damit eine alternative Landanbindung nutzen. Eine echte Heraus- forderung für die Kabellegung, denn der Leiterquerschnitt beträgt 800 mm² bei etwa 16 kg/m. Mit einer Systemlänge von über 200 m ist es zudem die längste Verbindung zwischen zwei Plattformen weltweit. Die Onshore- installationen wurden bereits erfolgreich abgeschlossen: Die internen Kabel-

verbindungen mit dem CONNEX Anschlussystem und den CONNEX Gießharzmuffen wurden installiert und auf der Plattform geprüft. Im nächsten Schritt folgt die Offshoreinstallation der HV-Verbindung auf See.

Markteinstieg in China



Der Xiangshan Park ist eine der beliebtesten Touristenattraktionen in Peking mit bis zu 60.000 Besuchern täglich. Ab September 2017 ist der Park auch mit der neuen Straßenbahn „Beijing Western Suburban Line“ erreichbar, die sich derzeit im Bau befindet. Bei der neuen Linie wird das Federnachspannsystem TENSOREX C+ von PFISTERER erstmalig in China eingesetzt. Bislang wurden dort ausschließlich herkömmliche Radspanner genutzt, um temperaturbedingte Längenänderungen der Oberleitungen auszugleichen. Damit setzte sich PFISTERER erfolgreich gegen chinesische und japanische Wettbewerber durch. Den Auftraggeber, Beijing Metropol, überzeugte vor allem das kompakte Produktdesign sowie die schnelle und einfache Montage. Das innovative Federnachspannsystem ist wartungsfrei und sorgt dafür, dass gespannte Seile und Drähte in konstanter Höhenlage bleiben. Auf der neuen Strecke zum Xiangshan Park werden insgesamt 40 TENSOREX C+ montiert.



Erfolgreich qualifiziert für die Spannungsebene von 420 kV

Die neuen Kabelgarnituren von PFISTERER für 420 kV haben erfolgreich die Qualifikationsprüfung nach IEC 62067 absolviert. Der Typtest inklusive Wasserdichtigkeitstest der Muffe und der Präqualifizierungstest wurden in Kooperation mit dem griechischen Kabelhersteller Hellenic Cables durchgeführt. Mit der offiziellen Qualifizierung, bei der alle nach IEC 62067 erforderlichen Tests erfolgreich verliefen, hat PFISTERER sein Hochspannungssortiment weiter ausgebaut. Die IXOSIL Freiluftendverschlüsse und Aufziehmuffen, die CONNEX Kabelanschluss- und Geräteanschlusssteile sowie die gasisolierte CONNEX Muffe für die Spannungsebene bis 420 kV sind – wie alle HV-Kabelgarnituren von PFISTERER – universell einsetzbar und kompatibel mit allen XLPE-Kabeln aller Anbieter. Damit bieten sie die Basis für effiziente Kooperationen.

Spitzenleistung auf höchstem Niveau

Die höchsten Freileitungsmasten Europas stehen in der Nähe von Hamburg. 189 m und 227 m ragen die vier Tragmasten der Elbekreuzung 1 und 2 in die Höhe, um die nötige Durchfahrtshöhe auf der Elbe von 75 m unter der Freileitung zu ermöglichen. Die Verbindung zwischen Stade und Hamburg mit einer Spannweite von 1.200 m übernimmt eine wichtige Funktion innerhalb der Nord-Süd-Achse in Deutschland. Deswegen wollte der Betreiber TenneT die in den 1960er- und 1970er-Jahren erbauten Masten modernisieren, um sie für die zunehmend steigenden Windlasten und zum Überlastschutz bei Spannungsspitzen zu ertüchtigen. Dem Team von PFISTERER gelang es innerhalb weniger Wochen, technisch anspruchsvolle Armaturen neu zu entwickeln sowie die erforderlichen Isolatorenketten mit einer besonders hohen Zugfestigkeit von 300 kN zu produzieren, zu testen und just-in-time auszuliefern.



Hochspannung unter hawaiianischer Sonne.

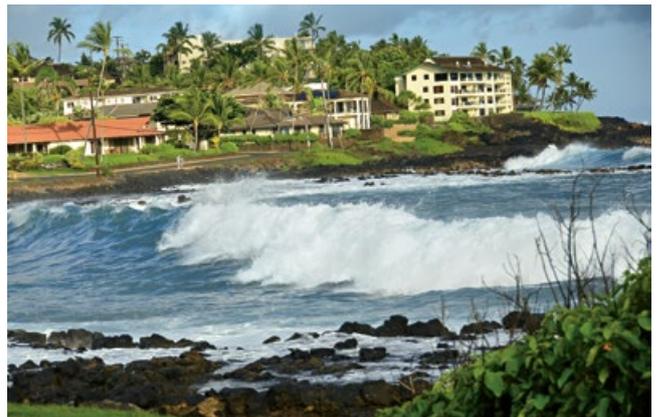


Der Energieversorger von Kauai verfolgt ein ehrgeiziges Ziel: Bis zum Jahr 2023 soll die Hälfte der benötigten Elektrizität aus erneuerbaren Ressourcen stammen. Ermöglicht wird das ein innovatives Solarkraftwerk in Kombination mit einer Batteriefarm von Tesla. Dort werden die trockenen, öl- und gasfreien IXOSIL Endverschlüsse von PFISTERER für eine Netzanbindung ohne Umweltrisiko eingesetzt.

Goldgelbe Strände, tropischer Regenwald und eine atemberaubende Meeresfauna – Kauai, eine der acht Hauptinseln von Hawaii, wird wegen ihrer üppigen tropischen Vegetation und einer einzigartigen Blütenpracht auch die Garteninsel genannt. Mitten im Pazifik gelegen treffen die Wellen hier nach vielen hundert Seemeilen erstmals wieder auf Land. Ein besonderes Naturparadies, das sich seinen Charme bewahrt hat – bis heute darf kein Haus auf Kauai höher als eine Palme gebaut werden. Für den öffentlichen Energieversorger hingegen ist die Insellogistik eine Herausforderung, denn von den rund 4.000 km entfernten Kraftwerken auf dem amerikanischen Festland kann kein Strom bezogen werden. Stattdessen muss Kauai Island Utility Cooperative (KIUC) fossile Brennstoffe per Schiff importieren,



Zukunftsweisendes Projekt: Auf der hawaiianischen Insel Kauai entsteht auf einer Fläche von 26 ha der erste Solarpark mit Powerpacks von Tesla, die Solarstrom zwischenspeichern.



Ehrgeiziges Ziel: Bis zum Jahr 2023 soll die Hälfte der benötigten Elektrizität aus erneuerbaren Ressourcen stammen.

um seine Erzeugungsanlagen zu betreiben. Das ist ineffizient, teuer und verursacht CO₂-Emissionen. Dem trat KIUC mit einem zukunftsweisenden Projekt entgegen, das beispielhaft ist für eine umweltfreundliche, kostengünstige und unabhängige Energiegewinnung in abgelegenen Regionen: ein Solarkraftwerk mit Batteriefarm, bei dem ölbetriebene Generatoren nur bei Bedarf zugeschaltet werden.

Solarstrom bei Nacht

Rund 55.000 Solarpaneele wandeln hier Sonnenlicht in Strom. Überschüssige Energie wird tagsüber in sogenannten „Powerpacks“ zwischengespeichert. Dabei handelt es sich um von Tesla entwickelte Batteriecontainer, die ganze Reihen von Lithium-Ionen-Zellen enthalten. Die

Spitzenlast auf Kauai beginnt am Abend, wenn die Inselbewohner von der Arbeit nach Hause kommen und Licht sowie elektrische Geräte einschalten. Zukünftig wird auch bei Dunkelheit sauberer Solarstrom aus der Batteriefarm zur Verfügung stehen und den Einsatz dieselbetriebener Generatoren minimieren.

Umweltrisiken auch bei der Anbindung vermeiden

Naturschutz und Sicherheit haben auf der grünen Insel einen hohen Stellenwert. Bei den üblicherweise in US-amerikanischen Umspannwerken verwendeten öl- oder gasgefüllten Anschlusskomponenten besteht während der gesamten Lebensdauer der Anlage die Gefahr von gravierenden Umweltbelastungen. Zu Öl- oder Gasaustritten kann es während der Erstinstallation oder im späteren Verlauf

« Die Technik funktioniert perfekt und wir können sie wirklich weiterempfehlen. »

John Cox
Engineering Manager von KIUC

bei Austausch- und Reparaturarbeiten kommen, aber auch durch Leckagen oder gar der Explosion einer Komponente. Dieses Risiko wollte der Energieversorger von Kauai nicht mehr eingehen und entschied sich deswegen für eine Isolierung mit dem Feststoff Silikon. Die zukunftsweisende Technologie erreicht bei optimierten Gesamtkosten ein Höchstmaß an Sicherheit, da bei den wartungsfreien Endverschlüssen zu keinem Zeitpunkt vor Ort im Umspannwerk mit Öl oder Gas hantiert werden muss. Ein Plus an Sicherheit bietet die Trockentechnologie zudem bei äußeren Einwirkungen wie Vandalismus oder extremen Naturereignissen, da sie explosions sicher ist.

PFISTERER war als einziger Anbieter in der Lage die Anforderungen von KIUC zu erfüllen. „Wir haben mit den trockenen Endverschlüssen bewusst einen neuen Weg eingeschlagen und damit eine für unsere Branche innovative Entscheidung getroffen, die sich in der Praxis als richtig erwiesen hat. Die Technik funktioniert perfekt und wir können sie wirklich weiterempfehlen“, sagt John Cox, Engineering Manager von KIUC. PFISTERER lieferte mit den trocken isolierten IXOSIL Freiluftendverschlüssen nicht nur passende Komponenten, sondern wurde frühzeitig in die Projektplanung eingebunden. KIUC hatte seit rund 10 Jahren kein Kabelprojekt mehr durchgeführt und benötigte deshalb umfassende Unterstützung. Diese reichte von der Beratung, wie das Erdungssystem ausgelegt wird, über die Vorgehensweise und Berechnung der Testabläufe bis hin zur kompletten Installation. „Als unabhängiger Garniturenhersteller besitzt PFISTERER für jedes Kabel und jede Anforderung die geeignete Produkttechnologie. Das befähigt uns, unsere Kunden von Anfang bis zum Ende durch ein Projekt zu begleiten und ganzheitliche Lösungen zu finden, wie etwa auf Kauai, wo unser Auftraggeber ein hochflexibles EPR-Kabel einsetzt“, berichtet Bruno Bomatter, Projektleiter bei PFISTERER IXOSIL in der Schweiz. Um die Kabel vor Blitzeinschlägen oder Systemfehlern zu schützen, wurden spezielle Linkboxen benötigt. PFISTERER führte mehrere Berechnungen durch, realisierte einen besonders kleinen Schirmüberspannungsleiter und stellte die Erdungslinkboxen nach Kundenanforderungen her. Innerhalb des Umspannwerks wurden drei selbsttragende Kabelendverschlüsse vom Typ IXOSIL EST SUB über das Schaltwerk mit der Freileitung verbunden. Außerhalb kontaktieren weitere drei Kabelendverschlüsse den Transformator netzseitig mit einer Spannungsebene von

57,1 kV. Sekundärseitig wird der Transformator vom Solar-kraftwerk mit 12 kV gespeist.

Schnelle Installation im grünen Paradies

Innerhalb kürzester Zeit erfolgte die komplette Montage. Hierbei spielte das IXOSIL System mit seinem leichten, kompakten Design seine Vorteile voll aus. Die Endverschlüsse wurden horizontal am Boden, witterungsunabhängig im Zelt montiert und dann mit einem Kran angehoben. Die Installation war schnell, präzise und kostengünstig, auch aufgrund der vorgefertigten Bauteilgruppen und den zu 100 Prozent elektrisch stückgeprüften Komponenten. Zudem wurde weder ein Gerüst noch Spezialwerkzeug benötigt. Auch aus Sicherheitsaspekten



ist die Montage am Boden vorteilhaft, da kaum gefährlichen Arbeiten in der Höhe durchgeführt werden.

Auf dem paradiesisch schönen Kauai werden die bewährten Freiluftkabelendverschlüsse zu einer betriebssicheren, ressourcenschonenden Stromversorgung beitragen, mit der die Insel noch ein wenig grüner wird. KIUC plant bereits ein Folgeprojekt, für das es PFISTERER angefragt hat. Weltweit wird IXOSIL in zahlreichen Umspannwerken und an Hochspannungsmasten seit Jahrzehnten verlässlich eingesetzt und immer mehr Energieversorgungsunternehmen zeigen Interesse an der fortschrittlichen Technologie, die in puncto Sicherheit, Zeit- und Kostensparnis sowie Umweltschutz überzeugt.



Öl- und gasfreie Feststoffisolierung: Außerhalb des Umspannwerkes verbinden die IXOSIL Endverschlüsse das Kabel mit dem Transformator.



Betriebssichere und ressourcenschonende Stromversorgung: Innerhalb des Umspannwerkes sind drei selbsttragende trockene Kabelendverschlüsse über das Schaltwerk mit der Freileitung verbunden.

Trockene Freiluft-Endverschlüsse

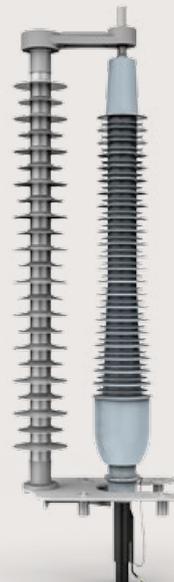
Höchste Betriebssicherheit und niedrige Gesamtkosten

- Schnell und einfach montiert
- Öl- und gasfrei – leckagesicher
- Wartungsfrei
- 100% elektrisch stückgeprüft
- Bewährte Technologie



Endverschluss und Überspannungsableiter in Einem

Beim **IXOSIL EST SUB SA/SAC** (123–170 kV) dient der Überspannungsableiter gleichzeitig als Träger des Endverschlusses. Zusätzliche stützende Elemente entfallen. Kabelanschluss und Überspannungsableiter werden unabhängig voneinander montiert. Die Einzelkomponenten erfüllen die Standards IEC 60840 und IEC 60099.



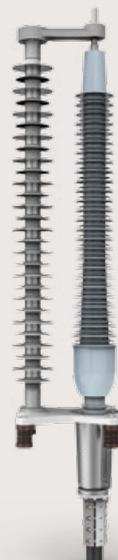
Für Umspannwerke

Der **IXOSIL EST SUB** (52–170 kV) ist die sichere und kosteneffektive Lösung für Umspannwerke. Kabelanschluss und Stützelement werden unabhängig voneinander montiert – der Endverschluss wird am Boden angeschlossen und anschließend hoch in die Stützkonstruktion gehoben.



Der Flexible

Der **IXOSIL ESF** (52–170 kV) wird in bestehende oder neue Stützkonstruktionen integriert. Er eignet sich hervorragend für Umspannwerke und flexible Mehrfachanwendungen in Prüf- und Baueinsatzkabeln.



Für Hochspannungsmasten

Der **IXOSIL EST** (72–170 kV) wird am Boden auf das Kabel montiert und anschließend hoch auf den Mast gehoben. Ein Montagegerüst ist nicht erforderlich. Die Ausschaltzeit der Freileitung sinkt auf ein Minimum.

Vorsorge für Versorgungssicherheit.

Ein starkes Stromnetz hat Reserven – trotz Baumaßnahmen. Auch das macht Versorgungssicherheit aus. Die Dortmunder Netz GmbH (DONETZ) setzt dafür das (n-1)-Sicherheitsprinzip konsequent um. Mit weitsichtiger Planung. Und einer einzigartigen Baueinsatzlösung von PFISTERER. Ihre Stärken zeigte sie im Einsatz in einer DONETZ-Umspannanlage.

Für Strom in der Stadt: Die Baueinsatzlösung von PFISTERER für die DEW21-Tochtergesellschaft DONETZ absolvierte ihren ersten Einsatz in der Umspannanlage Kronenburgallee in Dortmund. Die Umspannanlage versorgt rund 15.000 Haushalte mit Strom.



Reserven realisieren: Für konstant hohe Versorgungssicherheit während des GIS-Umbaus in der Umspannanlage Kronenburgallee planen die DONETZ-Anlagenspezialisten Jörg Sprinck (links) und Andreas Liese (rechts) eine direkte Transformatoranbindung ans 110-kV-Netz mittels einer Baueinsatzlösung von PFISTERER.



© DONETZ

Schlanker Aufbau: Die CONNEX Winkelmuffe [hier drei Stück nebeneinander] verfügt über einen kompakten Muffenkörper mit zwei rechtwinklig angeordneten Steckanschlussstellen und ermöglicht dadurch die platzsparende Kabelführung über mehrere Gebäudeebenen.

Mai 2016, DONETZ-Umspannanlage Kronenburgallee. Im Schatten eines Baumes in der Innenstadt Dortmunds, der nach Einwohnerzahl achtgrößten Stadt Deutschlands, ein Zweckbau. Er beherbergt zwei 110-/10-kV-Anlagen: einen Transformator und eine SF₆-Gas-isolierte Schaltanlage (GIS). Noch fungiert die GIS als Schnittstellenanlage zwischen Transformator und dem 110-kV-Netz des größten deutschen Verteilnetzbetreibers Westnetz. Bald wird sie abgebaut mit neuem Zweck: Ihre Komponenten werden eingelagert als schnellstmöglich verfügbare Ersatzteile für andere fünf baugleiche GIS. Bis in der Umspannanlage die neue GIS aufgebaut ist, soll der

« Ausfallrisiken minimieren und die Versorgung mit Reserven sicherstellen. Die Baueinsatz-Lösung von PFISTERER hat ihren Zweck zuverlässig erfüllt. »

Andreas Liese
Leiter des DONETZ-Fachbereichs Anlagen- und Kabeltechnik

Transformator einsatzbereit bleiben. Per Baueinsatzlösung von PFISTERER.

Maßnahmen für Versorgungssicherheit von DONETZ. Die 100-prozentige Tochtergesellschaft der Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH (DEW21) verantwortet die Strom-, Gas- und Wassernetze in Dortmund sowie weitere anliegende Gas- und Wassernetze. Ihr örtliches Stromverteilnetz umfasst 110-kV-Anlagen, das 10-kV-Netz und das Niederspannungsnetz inklusive Ortsnetzstationen. Für seinen technisch einwandfreien Betrieb ist unter anderem der DONETZ-Fachbereich Anlagen- und Kabeltechnik unter der Leitung von Andreas Liese im Einsatz. Die Mitarbeiter dieses Bereichs halten Anlagen instand und bringen neue ans Netz.

Starkes Netz in allen Lagen

Die Umspannanlage Kronenburgallee versorgt rund 15.000 Haushalte und ist eine von drei DONETZ-Umspannanlagen im 110-kV-Innenstadtring. Die anderen beiden, Lindemannstraße und Südbad, verfügen ebenfalls über einen Transformator und eine GIS. Sie sind im Ring gegenseitig verbunden per 110-kV-Kabelleitungen der Westnetz und mit Anbindung an die 220-/110-kV-Freiluftanlage Wambel. Überlagerte 10-kV-Kabel von DONETZ schaffen weitere Verbindungen untereinander oder mit anderen Umspannanlagen. Ein kleiner Ausschnitt aus einem starken Netz gemäß (n-1)-Prinzip: Fällt ein Glied aus, halten andere den Stromfluss aufrecht.

„Das Dortmunder Stromnetz ist gut aufgestellt“, sagt Andreas Liese, „Gleichzeitig ist es dynamisch, wie jedes andere Netz. Es wird erneuert, repariert. Jede Baumaßnahme ist ein geplanter Eingriff in ein austariertes System. Dabei ist für Versorgungssicherheit wichtig zu bedenken, dass Geplantes und Ungeplantes zusammenkommen kann.“ Jörg Sprinck, DONETZ-Projektleiter der Baumaßnahmen in der Umspannanlage Kronenburgallee, ergänzt: „Zum Beispiel eine Anlagenerneuerung hier und eine Störung dort. Unsere Netzsteuerung legt deshalb Wert auf durchgängig verfügbare Reserven. Wir

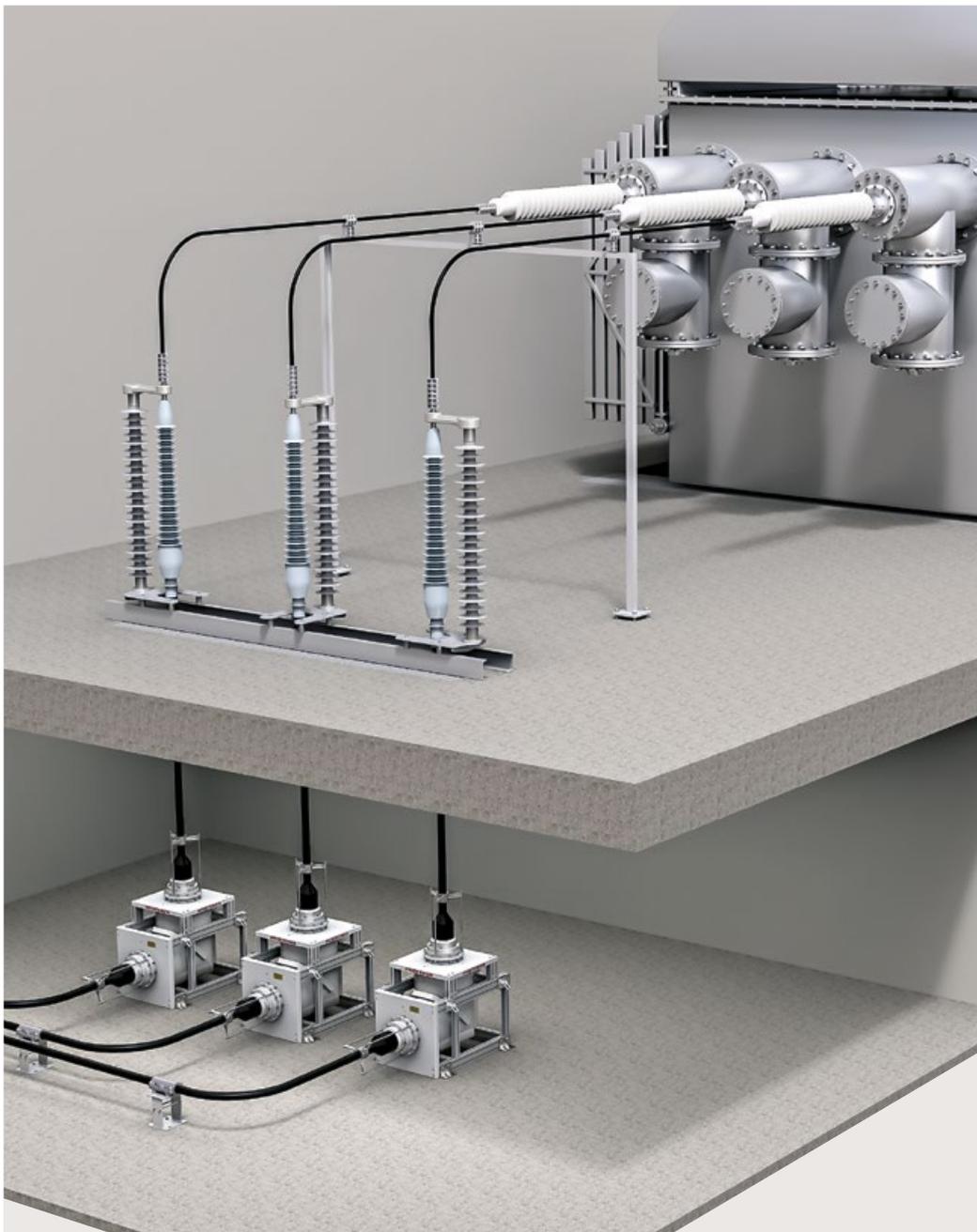
setzen das technisch um, so auch mit der Interimslösung von PFISTERER.“

Vom Ring- zum Direktanschluss

Ende Juni 2016, Umspannanlage Kronenburgallee. Ihre 110-kV-Ringnetz-Anbindung beginnt im Kabelkeller mit Wanddurchführungen für zwei 110-kV-Kabelleitungen: eine für die Verbindung zur Umspannanlage Lindemannstraße, die andere als Verbindung zur Freiluftschaltanlage Wambel, beide normalerweise angeschlossen an GIS-Anschlussstellen in der Kellerdecke. Jetzt ragen vom Lindemannstraße-Netz-kabel nur noch drei Stümpfe aus der Wanddurchführung; das Gasaußendruckkabel wird Westnetz durch ein VPE-Kabel ersetzen. Das Wambel-Netz-kabel ist bereits in VPE ausgeführt. Seine Steck-

anschlüsse enden vorerst in der ersten Schnittstelle der Baueinsatzlösung von PFISTERER: drei CONNEX Winkelmuffen mit je zwei rechtwinklig angeordneten Anschlussstellen.

Stirnseitig sind die Netzkabel-Leiter eingesteckt, deckenseitig drei Verbindungskabel. Letztere streben durch die Kellerdecke ins Erdgeschoss in Kabelendverschlüsse vom Typ IXOSIL EST SUB, den Abschluss der PFISTERER-Lösung, mit Seilen angeschlossen an den Transformator. Nach erfolgreicher 24-h-Schutzprüfung am 27. Juni ist der Aufbau betriebsbereit. Der Transformator kann von der Freiluftschaltanlage Wambel bestromt werden, statt via GIS im Ring, nun per Direktanschluss, im Fachjargon als „Stichanschluss“ bezeichnet.



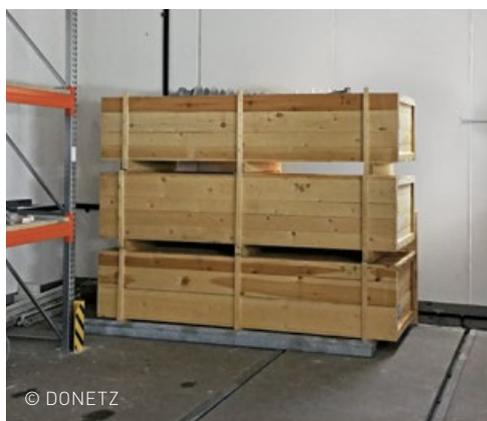
Einsatzfreundlich im Erdgeschoss: Während die neue GIS aufgebaut wird, sind die Durchführungen des 110-/10-kV-Transformators über Seile verbunden mit montagefreundlich trockenisolierten IXOSIL Kabelendverschlüssen, von denen hochflexible Verbindungskabel in den Kabelkeller abgehen.

Platzsparend im Kabelkeller: CONNEX Winkelmuffen bilden die kompakte Schnittstelle zwischen einem 110-kV-Netz-kabel (Leiter stirnseitig eingesteckt) und den Verbindungskabeln, die durch die Kellerdecke von den Endverschlüssen im Erdgeschoss ausgehen (von oben eingesteckt). Dadurch bleibt genug Raum im Kabelkeller für parallel laufende Arbeiten am anderen Netz-kabel.

Bis Ende Oktober 2016 laufen in der Umspannanlage Kronenburgallee GIS-Umbau und Kabelumrüstung parallel. Wochentags, während die Monteure arbeiten, ist der Transformator freigeschaltet. Die Verbraucher der Umspannanlage Kronenburgallee werden dann von der Umspannanlage Südbad per 10-kV-Verbindung rückwärts versorgt. Käme es hier zu einer Störung, würden die Arbeiten sofort eingestellt und der Transformator von der Freiluftanlage Wambel aus zugeschaltet. Regelmäßig in Betrieb ist er jedes Wochenende, wenn die Bauarbeiten ruhen. Abgeschlossen sind diese am 18. Oktober 2016 mit Inbetriebnahme der neuen GIS.

Smartes System. Viele Vorteile.

„Durch den teilzeitigen Betrieb des Transformators und seine ständige Einsatzbereitschaft konnten wir während der Baumaßnahmen die damit typischerweise einhergehenden Ausfallrisiken minimieren und die Versorgung des Einzugsgebiets Kronenburgallee mit Reserven sicherstellen“, erklärt Liese. „Die Baueinsatzlösung von PFISTERER hat ihren Zweck zuverlässig erfüllt.“ Für die flexible Nutzung bei DONETZ ist sie maßgeschneidert.



Nach dem Einsatz ist vor dem Einsatz: Die Baueinsatzlösung von PFISTERER ist schnell auf- und abgebaut. Ihre Komponenten lassen sich einfach einlagern, wie hier zu sehen bei DONETZ: im Regal die CONNEX Winkelmuffen, in den Kisten die trockenen IXOSIL Endverschlüsse mit den Feltoflex-Verbindungskabeln.

« Die CONNEX Winkelmuffe ist optimal für unsere Innenraumanlagen. »

Jörg Sprinck
Teamleiter Primärtechnik im DONETZ-Fachbereich
Anlagen- und Kabeltechnik

„Die CONNEX Winkelmuffe ist optimal für unsere Innenraum-Anlagen. Sie ist sehr kompakt und ermöglicht die platzsparende Kabelführung über mehrere Ebenen“, so Sprinck, „Den Druck ihres isolierenden SF₆-Gases konnten wir mit dem eingebauten Manometer fernüberwachen.“ Das 110-kV-Netzkabel ließ sich mit den vorhandenen Steckern anschließen. Ein passendes Anschlusssteil pro Muffe hatte PFISTERER eingebaut, mit anschließender Prüfung im hauseigenen Testlabor.

Auf Baustellen werden auch die IXOSIL Kabelendverschlüsse geschätzt. Ihre Kernvorteile nennt Volker Janzen, Kundenbetreuer von DONETZ und Leiter des deutschen Vertriebsbüros Nord-West von PFISTERER: „Sie sind trockenisoliert. Das erleichtert alles. Aufbau, Abbau und zum Einlagern packt man sie einfach in eine Kiste.“ Mit hinein können die Feltoflex-Kabel, die Endverschlüsse und Muffen verbinden. „Ihre Länge ist mit Spielraum ausgelegt, damit wir die Baueinsatzlösung auch andernorts nutzen können“, sagt Liese. „Das Montageteam von PFISTERER hat die Kabel in der Umspannanlage Kronenburgallee perfekt eingepasst. Sie lassen sich sehr eng legen.“ Janzen nickt: „Unsere Garnituren werden an diesen hochflexiblen Kabeln regelmäßig eingesetzt in beengten Offshoreanlagen, wie in der Konverterplattform DolWin 3. Diese Erfahrungen nutzen wir auch hier.“

Die Erfahrung von DONETZ mit der Baueinsatzlösung von PFISTERER resümiert Sprinck: „Durchweg positiv. Die Investition hat sich gelohnt. Sobald wir wieder eine temporäre steckbare Verbindung brauchen, können wir sie in einem Tag aufbauen.“ Ihre Komponenten sind in der Innenstadt eingelagert, griffbereit für den nächsten Einsatz.

Steckbare HV-Muffen

Sicher und einsetzfreundlich für permanente und temporäre HV-Verbindungen sind die bewährten CONNEX Muffen: Sie lassen sich einfach und schnell installieren – dank Steckanschlusstechnik und hohem Vormontagegrad. Kunststoffkabel verschiedener Leitermaterialien und Querschnitte sind an einer Muffe anschließbar, Kabelanschlüsse mit IXOSIL Freiluftkabelendverschlüssen und CONNEX Durchführungen kombinierbar.



Abzweigmuffen 72,5–362 kV

Vielseitig abzweigen kann man mit CONNEX Abzweigmuffen: Von einem Kunststoffkabel auf zwei Kunststoffkabel oder von einer Freileitung auf zwei Kunststoffkabel. Bleibt eine Anschlussstelle unbelegt, lässt sie sich einfach per Blindstecker spannungsfest verschließen.



Winkelmuffen 72,5–245 kV

Einzigartig für Effizienz sind CONNEX Winkelmuffen: Mit zwei rechtwinklig angeordneten Anschlussstellen ermöglichen sie die platzsparende Kabelführung auf beengtem Raum und über mehrere Ebenen. Kombiniert mit senkrecht eingesteckter CONNEX Durchführung sind sie optimal aufgestellt für elektrische Anlagenprüfungen sowie die temporäre Anlageneinspeisung via Freileitung auf Kabel, zum Beispiel bei Revisionen.

Wartungsfreie SF₆-Muffen für 72,5 bis 550 kV

Zusätzliche Flexibilität bieten die mit SF₆-Gas isolierten CONNEX Muffen: Auf Wunsch können Anschlusssteile unterschiedlicher Größen in den Muffenkörper eingebaut werden, damit verschieden große Kabelstecker anschließbar sind. Sicher im Einsatz ist jede Ausführung: Alle SF₆-Muffen sind wartungsfrei und zu 100 Prozent Vakuumkammergeprüft. Sie besitzen einen Gasdichtewächter mit aktivierbarer Fernüberwachungsfunktion sowie eine Berstscheibe für die Drucksicherung.



Verbindungsmuffen 72,5–550 kV

Allrounder im Einsatz sind CONNEX Verbindungsmuffen: Sie verlängern Kabelstrecken und schaffen spannungsfeste Abschlüsse für elektrische Kabelprüfungen. Kombiniert mit IXOSIL Freiluftkabelendverschlüssen realisieren sie Verbindungen für Anlageneinspeisungen via Freileitung auf Kabel.



Gießharzmuffen für 72,5 bis 170 kV

Bewährt auf Land und hoher See sind CONNEX Gießharzmuffen. Auch sie können verschiedene Kabelquerschnitte abdecken – mit einer kompakten Muffe. Zuverlässig sind sie auf jedem Terrain, ob permanent oder temporär im Einsatz: Sie verlängern Kabelstrecken und bilden spannungsfeste Abschlüsse für Kabelprüfungen. Auf Offshoreanlagen wie Windparks und Hochseeplattformen dienen sie als Anschlusskomponenten für Seekabel und zur Herstellung interner Kabelstrecken.



ALLE KABEL LIEBEN PFISTERER. Denn als unabhängiger Garnituren-Spezialist haben wir alles, was Kabel brauchen. Anschlussysteme, Endverschlüsse und Muffen von PFISTERER machen aus jedem XLPE-Kabel – egal welcher Kabelhersteller, egal welcher Kabeldurchmesser – spannungsfeste Verbindungen bis 550 kV.
www.pfisterer.com