

# connect

4 Starke Player in neuem Verbund  
8 Grüne Energie im Microgrid

12 Leistungstransformatoren  
steckbar netzweit flexibel



# 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

Harald Cuber, Andreas Dobler, Natalie Fischer,  
Volker Janzen, Leif Johansson, Bernhard  
Kahl, Peter Kaiser, Michael Keinert, Andreas  
Kussmaul, Lena Miunske, Peter Müller,  
Martin Schuster, Martin Sossau, Christian  
Späth, Frank Straßner

## Textkonzeption & Textredaktion

Karolina Kos  
www.xyzeiler.de

Sympra GmbH  
Agentur für Public Relations  
Stuttgart

## Art Direction

VISCHER & BERNET GmbH  
Agentur für Marketing und Werbung  
Stuttgart

© Copyright by PFISTERER  
Kontaktsysteme GmbH

**PFISTERER**  
**Kundenmagazin**  
Ausgabe 1 **2016**

- 4 Starke Neuaufstellung:  
PFISTERER & LAPP  
Insulators in neuem Verbund  
führend bei Isolatoren
- 8 Regenerative Energien  
dezentral & dauerhaft  
nutzen: Mit CrossPower  
heute schon möglich
- 12 Für netzweit variablen  
Betrieb: Komplett steckbare  
Leistungstransformatoren  
bei der AVU Netz GmbH
- 18 CONNEX-Neuheit für flexibel  
nutzbare Transformatoren:  
Steckdurchführung für 362 kV
- 19 IXOSIL-Newcomer:  
Trockener Endverschluss  
mit Überspannungsableiter



Harald Cuber

Editorial

## Für starke Netze wachsen

PFISTERER wächst – für Leistungsstärke im Kundensinn: Durch die Übernahme von LAPP Insulators erreichen wir eine Spitzenposition auf dem Isolatoren-Weltmarkt, ein einzigartig breites Produktprogramm und noch mehr Know-how für fortschrittliche Komplettlösungen (Seite 4).

Über 100 Jahre Erfahrung mit Energienetzen nutzen wir in unserem neuen Geschäftsbereich Microgrids. Und der startet mit CrossPower durch: Das hybride Energiesystem ermöglicht dezentrale regenerative Energieversorgung selbst an abgelegenen Orten (Seite 8).

Und während unsere bewährten Anschluss-Lösungen im Hochspannungsbereich weiter wachsen (Seiten 18 und 19), sind Leistungstransformatoren der AVU Netz GmbH hochflexibel im Einsatz – netzweit dank CONNEX (Seite 12).

Wir wünschen Ihnen spannende Aussichten bei der Lektüre. Für Ihre Energienetze stehen wir als schlagkräftiger Partner parat!

Herzlichst

Harald Cuber

Leiter Vertrieb Deutschland  
PFISTERER Kontaktsysteme GmbH



# Geballtes Know-how, Komplett-Systeme und Zukunftsmusik

Im Oktober vergangenen Jahres gab PFISTERER die Übernahme von LAPP Insulators bekannt. Durch den Zusammenschluss erlangt die Unternehmensgruppe eine führende Position auf dem Weltmarkt für Mittelspannungs- und Hochspannungsisolatoren. Dr.-Ing. Bernhard Kahl, Geschäftsführer von LAPP Insulators und Leiter des Geschäftsbereichs Freileitungstechnik der PFISTERER-Gruppe, und Michael Keinert, Mitglied im Vorstand von PFISTERER, geben im Gespräch einen Ausblick auf künftige Entwicklungen und ziehen eine erste Bilanz der bisherigen Zusammenarbeit.

**Herr Kahl, Herr Keinert, Sie sind beide Spezialisten für spannungsgeladene Verbindungen. Wie läuft die Verbindung der beiden Unternehmen nach den ersten sechs Monaten?**

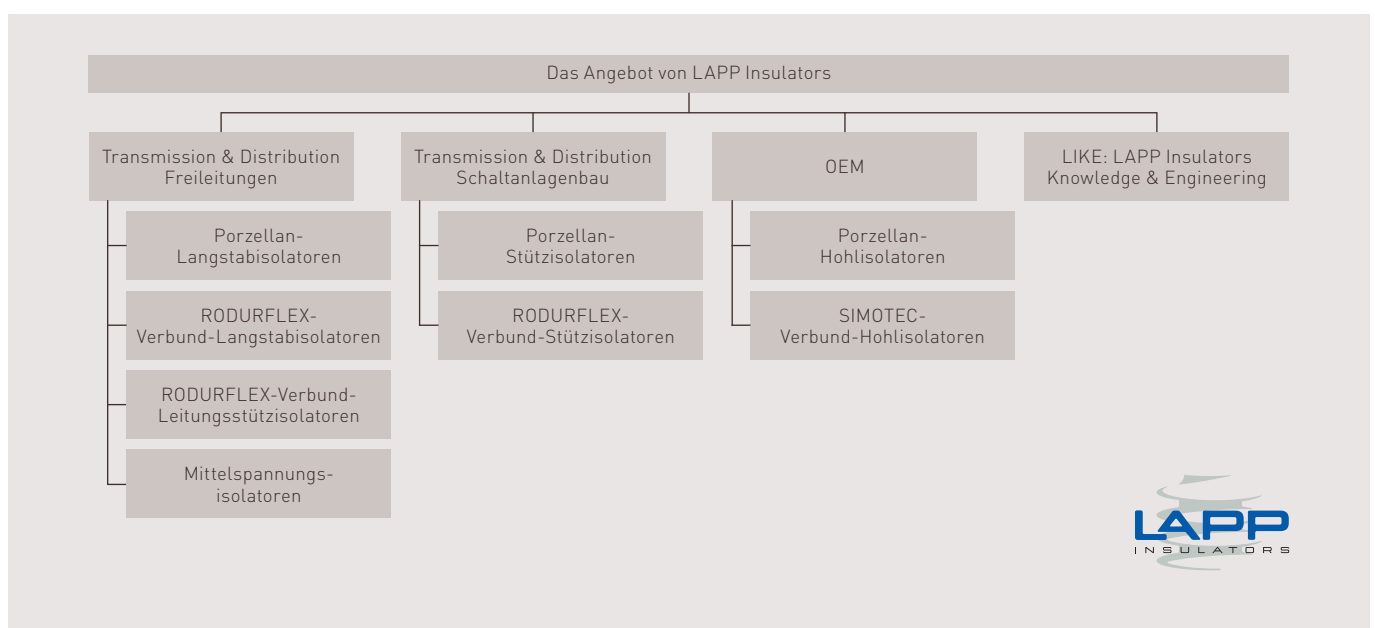
**Bernhard Kahl:** Die persönliche Zusammenarbeit der Mitarbeiter ist sehr gut. Wir haben von Anfang an ein positives Klima gespürt. Natürlich ist es ein großes Projekt, wenn zwei annähernd gleich große Unternehmen zusammengeführt werden. Unser Vorteil dabei ist, dass die internen Kulturen von LAPP Insulators und PFISTERER sehr ähnlich sind. Auch die Reaktion der Kunden ist durchweg positiv. LAPP Insulators hatte in der Vergan-

«Mit PFISTERER sind wir nun wieder Teil eines familiengeführten, industrieorientierten Unternehmens. Das schafft Vertrauen und langfristige Sicherheit ...»

Dr.-Ing. Bernhard Kahl  
Geschäftsführer der LAPP Insulators Holding GmbH

genheit viele Eigentümerwechsel, darunter auch Finanzinvestoren. Mit PFISTERER sind wir nun wieder Teil eines familiengeführten, industrieorientierten Unternehmens. Das schafft Vertrauen und langfristige Sicherheit – und diesen Rückenwind spüren wir.

**Michael Keinert:** Wir werden bereits jetzt sehr stark als ein Unternehmen wahrgenommen, was uns sehr freut. Wichtig ist: Die bisherigen Kundenbeziehungen laufen wie gewohnt weiter, sowohl bei LAPP Insulators als auch bei PFISTERER – als innovativer Partner und als zuverlässiger Lieferant. Wir waren bereits zuvor die beiden technisch führenden Unternehmen, durch den Zusammenschluss sind wir noch stärker geworden: Das Produktprogramm von PFISTERER kommt jetzt auch Kunden von LAPP Insulators zugute und umgekehrt. Nicht alle Kunden benötigen alles, aber unsere umfassende Kompetenz kann allen Kunden einen Zusatznutzen schaffen.



## «Wir werden bereits jetzt sehr stark als ein Unternehmen wahrgenommen, was uns sehr freut.»

Michael Keinert  
Mitglied des Vorstands der PFISTERER Holding AG

### Was waren die Beweggründe von PFISTERER für die Akquisition von LAPP Insulators?

**Michael Keinert:** Der Zukauf war ein wichtiger Baustein unseres Wachstums- und Investitionsprogramms „PFISTERER Next Level“, mit dem wir das Ziel verfolgen, in uns bekannten, aber auch neuen Bereichen zu wachsen. Dazu gehört der Freileitungsbereich, und dazu passt LAPP Insulators sowohl technologisch wie auch regional optimal. Durch den Kauf wird unsere strategische Marktpräsenz weltweit deutlich erhöht.

### Wo liegen die Vorteile für die Kunden?

**Michael Keinert:** PFISTERER und LAPP Insulators sind beide anerkannte Technologieführer. Unter anderem arbeiten die beiden führenden Koryphäen im Isolator-Bereich, Dr. Frank Schmuck und Dr. Jens Martin Seifert, nun gemeinsam zusammen. Synergien für unsere Kunden ergeben sich in verschiedenen Bereichen: ein in sich geschlossenes Produktprogramm mit Kunststoffverbund- und Keramik-Isolatoren, die Kompetenz zur Ketten-Konstruktion und das Know-how, daraus Komplett-Systeme zu entwickeln. Damit bieten wir unseren Kunden Systemsicherheit. Wir ergänzen uns auch in anderen Bereichen, zum Beispiel an den Schnittstellen der Freileitungs- und der Kabelsystemtechnik, dem zweiten großen Standbein von PFISTERER.

**Bernhard Kahl:** Im Bereich der Ketten-Konstruktion war PFISTERER schon immer die Benchmark für LAPP Insulators. Umgekehrt wirken sich Managementlösungen und Entwicklungen von LAPP Insulators auf PFISTERER ebenfalls befruchtend aus. Das ist zwar manchmal vielleicht auch anstrengend, aber andere Sichtweisen bringen immer positive Impulse. Zur Bündelung unserer Kompetenzen haben wir bereits 2013 den Geschäftsbereich LIKE – LAPP Insulators Knowledge and Engineering – gegründet. Hier fassen wir den gesamten Erfahrungs- und Wissensschatz an einem zentralen Punkt zusammen mit dem Ziel, individuelle Komplettlösungen für unsere Kunden zu entwickeln. Unter anderem wurde dadurch die Produktgruppe der gasisolierten Durchführungen geschaffen. Jetzt können wir hier zusätzlich auf Know-how von PFISTERER zurückgreifen. Außerdem besitzt LAPP Insulators ein Hochspannungslabor, wo wir ebenfalls Dienstleistungen anbieten. PFISTERER verfügt in

anderen Bereichen über ähnliche Fähigkeiten und möchte das Dienstleistungsangebot ebenfalls ausbauen.

**Michael Keinert:** Natürlich ist es noch etwas früh, um Definitives sagen zu können, aber es wird sicherlich auch neue Entwicklungen aus unserer gemeinsamen Forschung geben, zum Beispiel im Bereich der Kompaktleitungen. Hier wird Know-how zusammengeführt, an das aktuell kein anderer Anbieter auf der Welt heranreicht. Auch bei Freiluftschaltanlagen sind bereits neue gemeinsame Lösungen geplant. Hier ist LAPP Insulators stark aufgrund des hohen Keramik-Anteils, PFISTERER hingegen im Bereich der steckbaren Anschlüsse für Transformatoren.

**Bernhard Kahl:** Die nun größer gewordene Bedeutung der Freileitungstechnik im Gesamt-Unternehmen wollen wir aber auch für vertriebliche Zwecke stärker nutzen.



Michael Keinert  
Mitglied der Vorstands der  
PFISTERER Holding AG



Dr.-Ing. Bernhard Kahl  
Geschäftsführer der LAPP  
Insulators Holding GmbH



PFISTERER bietet jetzt innovatives Kettendesign wahlweise mit Silikon- oder Porzellan-Isolatoren.

LAPP Insulators ist die starke Marke in der Freileitungstechnik, speziell in den USA. Wie verfügen über amerikanische Wurzeln und feiern dieses Jahr dort unser 100-jähriges Bestehen. Dieses Vertriebsnetz steht nun auch den Produkten von PFISTERER zur Verfügung. Hingegen hat PFISTERER in anderen Ländern eine traditionell stärkere Position und wird bewusster im Bereich der Komponenten wie Ketten und Dämpfungselemente wahrgenommen. Zwar verfügen wir aktuell über zwei Vertriebsstrukturen, jedoch ergänzen wir uns gut und unserer Vertriebsmannschaft insgesamt ist nicht zu groß. Im Gegenteil, die hinzugewonnene Manpower macht uns nun stärker für Segmente, die bisher vielleicht zu kurz gekommen sind. Unsere Wettbewerber sehen deshalb unseren Zusammenschluss naturgemäß nicht so gerne.

**Herr Kahl, wenn man Ihnen zuhört, spürt man förmlich Ihre Begeisterung über den Zusammenschluss – ist das richtig?**

**Bernhard Kahl:** Für mich war PFISTERER schon immer Wunschpartner für LAPP Insulators. Der Markt ist immer eine Herausforderung – gemeinsam wie auch alleine –, aber zusammen sind wir deutlich stärker.



Zu weiteren Informationen führt Sie dieser QR-Code.



Porzellan ist weltweit noch das meistverwendete Isolatorenmaterial – nun auch im Produktprogramm von PFISTERER vertreten.

## PFISTERER und LAPP Insulators

LAPP Insulators ist weltweit der drittgrößte Anbieter von Mittelspannungs- und Hochspannungsisolatoren aus Porzellan, Keramik und Verbundstoffen, die in mehr als 70 Ländern insbesondere in Hochspannungs- und Bahnstromnetzen, Schaltssystemen oder Transformatoren zum Einsatz kommen. Das Unternehmen geht in Deutschland aus den traditionellen Wurzeln der namhaften Marken Rosenthal sowie Siemens hervor und reicht hier zurück bis 1889, in Amerika bis 1916. 2001 übernahm LAPP Insulators den Produktionsstandort von CeramTec in Wunsiedel und integrierte 2008 die Isolatorensparte der Argillon Gruppe mit ihren drei Standorten.

Mit dem Erwerb erlangt PFISTERER eine bedeutende Position im Marktsegment der Freileitungssysteme (Overhead Lines, OHL). Durch die Verzahnung mit dem bestehenden Leistungsspektrum bei Isolatorenketten, Kabel- und Kontaktsystemen kann PFISTERER als einer der wenigen Anbieter weltweit aus einer Hand praktisch die gesamte Wertschöpfungskette für die Kontaktierung und Isolierung von der Energieerzeugung bis zur Energieverteilung abdecken.

LAPP Insulators beschäftigt weltweit rund 1.200 Mitarbeiter, von denen mehr als die Hälfte an Produktionsstandorten in den USA (Le Roy, Bundesstaat New York), Rumänien (Turda) und Polen (Jedlina) arbeiten. Am Hauptsitz Wunsiedel und den benachbarten Standorten in Deutschland, Redwitz und Selb, sind über 500 Mitarbeiter tätig. PFISTERER betreibt Produktionsstätten in Europa, Südamerika und Südafrika sowie Vertriebsniederlassungen in 18 Ländern Europas, Asiens, Afrikas, Südamerikas und den USA. Insgesamt beschäftigt die Unternehmensgruppe rund 2.700 Mitarbeiter.

# Regenerative Energieversorgung – an jedem Ort der Welt

**Ein dauerhaft zuverlässiges Energienetz für abgelegene Orte auf Basis erneuerbarer Energien: Was unmöglich scheint, wird durch CrossPower möglich. Mit der Entwicklung des hybriden Energiesystems macht PFISTERER den ersten Schritt in die Welt der dezentralen regenerativen Energieversorgung. Das intelligente Managementsystem kombiniert unterschiedliche Energiequellen und balanciert Erzeugung und Verbrauch optimal aus. Dabei ermöglicht die Anlage einen raschen Aufbau robuster Energienetze mit einer Treibstoff-Ersparnis von bis zu 50 Prozent im Vergleich zu herkömmlichen Dieselgeneratoren.**

Eine stabile Energieversorgung ist auch heute noch nicht überall selbstverständlich. An zahlreichen Orten rund um den Globus steht Strom entweder gar nicht zur Verfügung oder wird mithilfe von Dieselgeneratoren erzeugt. „Diese Art der Stromerzeugung treffen wir vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern an, aber auch in

Europa gibt es sie noch, wie zum Beispiel auf Großbaustellen oder Offshore-Plattformen“, erklärt Michael Keinert, Mitglied des Vorstands der PFISTERER Holding AG. Auch große landwirtschaftliche Komplexe, wie Plantagen oder Viehzucht-Betriebe, haben häufig keine stabile Stromversorgung. „Darüber hinaus gibt es Hotelanlagen und tausende kleine Inseln ohne Anbindung an ein stabiles Energienetz. Diese müssen sich überwiegend durch Dieselgeneratoren versorgen, denn regenerative Energie-



CrossPower hilft helfen:  
Intelligente Energieversorgung für alle Arten von Camps





quellen bieten in dezentralen Netzen bisher nicht die notwendige Versorgungssicherheit. Der Treibstoffverbrauch hierfür ist enorm hoch. Daher wollten wir ein System entwickeln, das den Einsatz regenerativer Energien an jedem Ort der Welt ermöglicht, an dem eine unabhängige, kostengünstige und zuverlässige Energieversorgung benötigt wird“, so Keinert.

Was als ambitionierte Idee begann, hat mit der ersten ausgelieferten CrossPower-Anlage Anfang Februar eine konkrete Form angenommen. „Unser Energiesystem ist in der Lage, beliebige konventionelle Energiequellen wie zum Beispiel Dieselgeneratoren in einem dezentralen Netz um Generatoren von erneuerbarer Energie zu ergänzen und sowohl die Stromerzeugung als auch den Verbrauch optimal auszubalancieren“, erläutert Martin Schuster, Senior Advisor und verantwortlicher Projektleiter bei PFISTERER. Diese isolierten Energienetze, sogenannte Microgrids, stellen trotz schwankender Energieerzeugung zuverlässig und wetterunabhängig eine stabile Stromversorgung sicher. Dadurch sind sie perfekt



An abgeschiedenen Orten spielen die Transportkosten für fossile Energieträger eine bedeutende Rolle. Hier rechnet sich ein CrossPower-System besonders schnell.



Die mobile Version von CrossPower bringt schnell zuverlässige Energieversorgung in Katastrophengebiete.



Mit einer Leistung von bis zu 1.000 kW lassen sich ganze Siedlungen mit einem CrossPower-System dauerhaft versorgen.

für den Einsatz in entlegenen Regionen, im Bergbau, in Industrieanlagen und Forschungsstationen geeignet. Mithilfe des CrossPower-Systems könnten hier künftig große Mengen fossiler Brennstoffe eingespart werden.

Ermöglicht wird der stabile Netzaufbau durch das Zusammenspiel von intelligenter Energiemanagementlösung und modernster Lithium-Ionen-Technologie. Das Herzstück der Anlage bilden eine zentrale Steuereinheit und leistungsfähige Akkus, an die beliebig viele Erzeuger angeschlossen werden können. Das gesamte CrossPower-System kann zudem problemlos in bereits bestehende Energienetze integriert und mit vorhandenen Dieselgeneratoren verwendet werden. Ebenso ist auch ein Netzparallelbetrieb möglich, um Versorgungslücken in instabilen Netzen auszugleichen.

### Stationär und mobil

Neben dem ortsgebundenen Dauereinsatz eignet sich die Anlage durch ihr kompaktes Design auch bestens für den mobilen Einsatz, zum Beispiel in Krisengebieten oder Flüchtlingscamps. „CrossPower lässt sich schnell an jeden Ort der Erde bringen. Im Falle von Katastrophen ermöglicht unser mobiles System den raschen Aufbau skalierbarer temporärer Energienetze auf der Basis regenerativer Energiequellen“, hebt Michael Keinert hervor. Der Transport fossiler Brennstoffe in Krisengebiete stellt eine große logistische, unter Umständen auch lebensgefährliche Herausforderung dar und ist mit

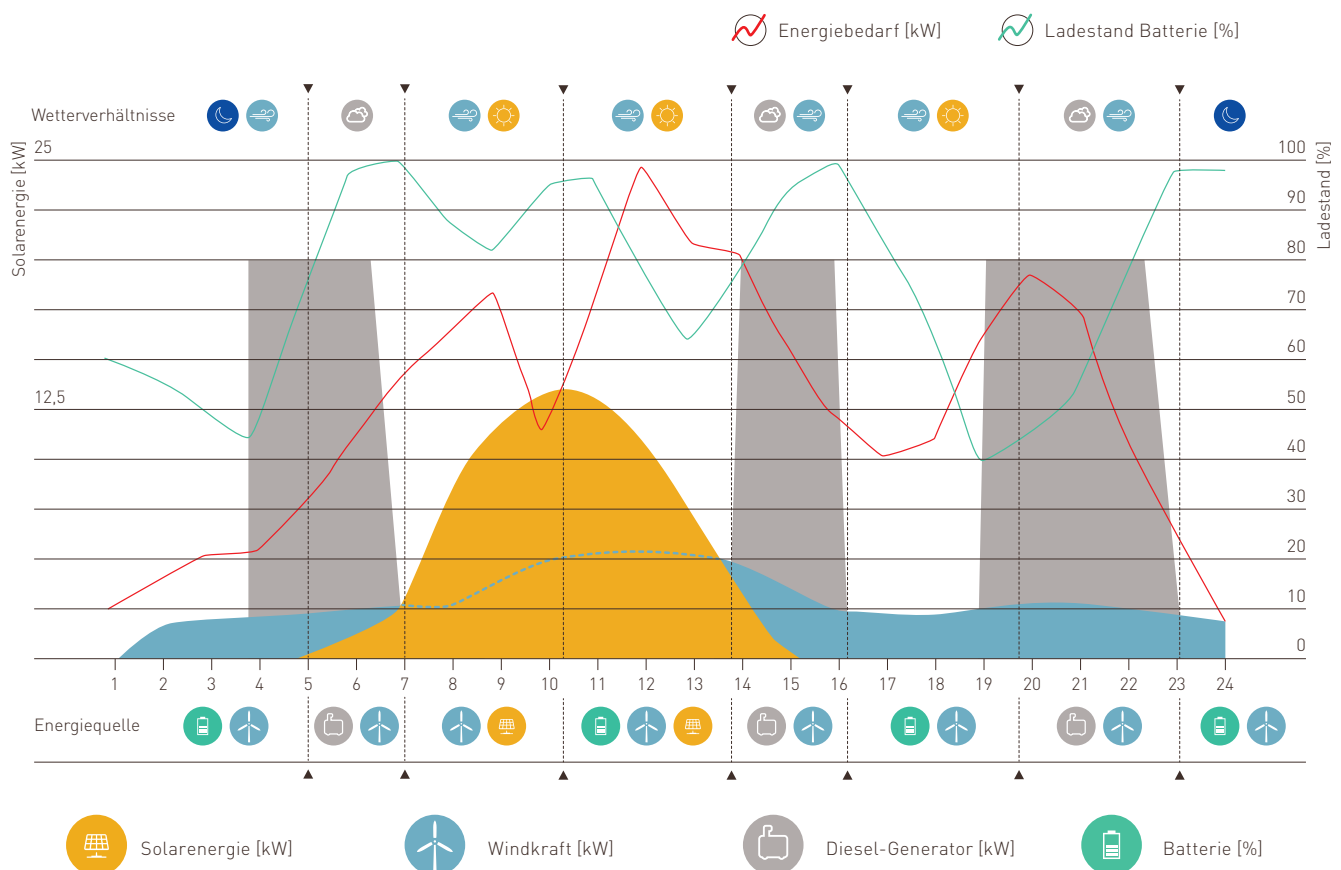
hohen Kosten verbunden. „Gleichzeitig ist der schnelle Aufbau funktionierender Energienetze die Basis für eine rasche Stabilisierung der Situation und damit für den möglichen Verbleib der Bevölkerung vor Ort. Die Nutzung von vorhandenen Energiequellen wie Wind und Sonne bringt hier gewaltige Vorteile.“

### Flexibles und intelligentes Energiemanagement

Der Clou der Anlage ist die Steuerungssoftware, die je nach Verfügbarkeit selbstständig erneuerbare Energiequellen bevorzugt. Die Dieselgeneratoren dienen nur bei Bedarf zum Laden der Batterie und arbeiten dabei immer in ihrem optimalen Leistungsbereich. Sind sowohl Sonnen- als auch Windenergie niedrig, greift das Managementsystem zunächst auf die Batterien zurück und nutzt diese bis zum vorgegebenen Minimum aus. Die verschiedenen Energiequellen sind in ihrer Auslastung so auf einander abgestimmt, dass bis zu 50 Prozent Treibstoff eingespart werden kann. Sowohl bei der Energieerzeugung als auch auf Seiten der Verbraucher stehen zudem verschiedene Prioritätsstufen zur Verfügung, die individuell wählbar sind und vom System überwacht werden. Im Falle von Dieselknappheit oder einem Ausfall der Generatoren beispielsweise werden wichtige Verbraucher wie OP-Einheiten, Kühlräume oder IT-Systeme automatisch vor unwichtigeren



## 24 Stunden: Energiebedarf und Stromerzeugung aus verschiedenen Quellen





Umweltfreundliche Energie für ein ganzes Camp

bevorzugt und zu 100 Prozent durch die regenerativen Quellen versorgt.

Im Ergebnis liefert CrossPower eine stabile und konstante Stromversorgung, wobei Ausgangsspannung und Frequenz den lokalen Anforderungen angepasst werden können – von 230 V bei 50 Hz oder 110 V bei 60 Hz ist alles möglich. Das System ist berührungssicher ausgelegt und kann in unmittelbarer Nachbarschaft von Zelten und Betriebseinrichtungen aufgestellt werden. Dank 3G-Modul lässt sich die Anlage über eine verschlüsselte und gesicherte Verbindung (VPN) über alle Handynetze fernüberwachen und warten; durch die steckbaren modularen Plug&Operate-Komponenten von PFISTERER können die mobilen Energienetze auch ohne Spezialisten rasch und sicher aufgebaut werden. Das System selbst lässt sich in Standardcontainern unterbringen. „Bei der Entwicklung und Gestaltung der Anlagen konnten wir unsere Expertise als „Netz-Versteher“ einbringen und weiter ausbauen“, freut sich Michael Keinert.



Zu weiteren Informationen führt Sie dieser QR-Code.

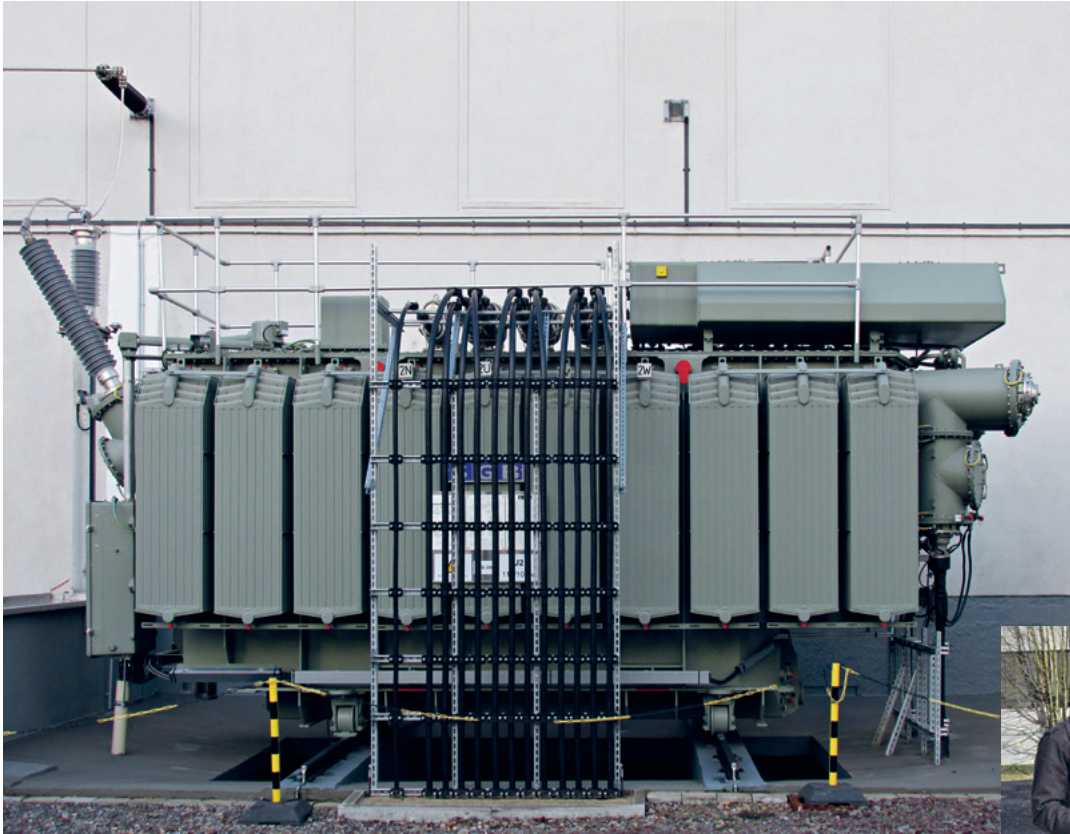


In der Praxis bewährt: Das CrossPower-System in Ungarn

## In der Praxis bewährt und bereits im Einsatz

Die erste CrossPower-Anlage wurde Anfang Februar 2016 an das NATO Energy Security Centre of Excellence in Litauen übergeben. Sigitas Mudris, Befehlshaber des litauischen Logistikkommandos, äußerte sich sehr erfreut über die positive Zusammenarbeit mit der deutschen Industrie: „PFISTERER war innerhalb kürzester Zeit in der Lage, ein hochkomplexes, aber sehr überzeugendes System aufzubauen.“ Dabei handelt es sich um ein System mit einer Leistung von rund 150 kW (bis zu 2.500 kWh pro Tag) und einer Speicherkapazität von 100 kWh. Es besteht aus einer Steuereinheit, leistungsfähigen Akkus, einer Windturbine und Solarpanelen sowie zwei Dieselgeneratoren und kann in zwei 20-Zoll-ISO-Containern transportiert werden.

Bereits im vergangenen Juni bewies das mobile Energiesystem auf der NATO-Übung „Capable Logistician 2015“ in Ungarn unter realistischen Bedingungen seine Praxistauglichkeit. Während der gesamten Übung versorgte ein 25-kW-System mit einer Speicherkapazität von 60 kWh zuverlässig eine Reihe zentraler Einrichtungen wie IT-Systeme, Labore und Zeltunterkünfte. „Die Anforderungen an eine verlässliche Smart-Energy-Stromversorgung in abgelegenen Regionen und kritischen Gebieten sind hoch: Die Systeme müssen zuverlässig rund um die Uhr Energie bereitstellen, dabei vor Ort verfügbare Energiequellen nutzen und für den mobilen Einsatz geeignet sein. Dies ist uns gelungen“, erklärt Martin Schuster, Senior Advisor bei PFISTERER.



**Für ökonomischen Transformatoren-Betrieb:**  
 Mit CONNEX lassen sich Transformatoren rundum steckbar ausführen und dadurch höchst flexibel einsetzen. Beispielhaft dafür stehen neue 110/10-kV-Transformatoren von SGB für die AVU Netz GmbH. Sie decken mit einer Bauform alle netzrelevanten Anschlusskonstellationen ab. Den Beweis führen die AVU-Netz-Spezialisten Nico Krächter und Volker Jost bei einer Rundfahrt durch das Einsatzgebiet mit ihrem PFISTERER-Kundenbetreuer Volker Janzen (kleines Bild unten, von links nach rechts).



**Netzweit und dauerhaft universell einsetzbare Leistungstransformatoren – der westdeutsche Netzbetreiber AVU Netz GmbH realisiert dieses Ziel im Sinne effizienter Versorgungssicherheit. Bewährte Schlüsseltechnologie hierfür: das vielseitige Anschluss-System CONNEX. Die positiven Effekte seines Einsatzes erläutern die HV-Anlagen-Experten Nico Krächter und Volker Jost bei einer Stippvisite durch drei Umspannstationen mit Ausblicken auf ein Stromnetz im Wandel.**

«CONNEX ist ein modulares Gesamtsystem, mit dem alle für unser Netz relevanten Anschlusskonstellationen wirtschaftlich abdeckbar sind.»

Nico Krächter  
 Leiter des Teams Hochspannungsanlagen  
 bei der AVU Netz GmbH

An der Drehbank 18, Gevelsberg. Die Hauptsitz-Adresse der AVU Netz erinnert an einen wesentlichen Treiber der industriellen Revolution: Drehbänke waren Vorläufer der Drehmaschinen. Erst diese ermöglichten es, Präzisionsteile für Produktionsmaschinen und Motoren rentabel in

# „Flexible Trafos für alle Fälle“



**Für zuverlässige Energieversorgung:** Das Stromnetzgebiet der AVU Netz im Ennepe-Ruhr-Kreis im Zentrum von Nordrhein-Westfalen: Hier leisten mit CONNEX ausgerüstete Leistungstransformatoren einen wertvollen Beitrag zum fortschrittlichen Stromfluss in über 45.000 Hausanschlüsse. Und der ist zuverlässig: Mit einer durchschnittlichen Ausfallzeit von 3 min pro Kunde und Jahr liegt die AVU deutlich unter dem deutschen Durchschnitt von circa 16 min.

- AVU Netz
- nachgelagerter Netzbetreiber
- 110-kV-Leitungen
- 30-kV-Leitungen
- 110-kV-Umspannstationen
- 30-kV-Umspannstationen

Serie herzustellen. Effizienz in Zeiten der Veränderung prägt heute ebenso die Agenda der AVU Netz. Und die ist unter anderem auf zuverlässige Stromversorgung nach modernen Maßstäben ausgerichtet. Mit einer durchschnittlichen Unterbrechungsdauer von 3 min je Kunde pro Jahr lag das Unternehmen deutlich unter dem gesamtdeutschen Schnitt von circa 16 min.

Als hundertprozentige Tochter der AVU AG betreibt die AVU Netz die unternehmenseigenen Strom-, Erdgas- und Wassernetze im Ennepe-Ruhr-Kreis im Herzen von Nordrhein-Westfalen. Die Ausläufer in Nachbarnetze eingerechnet, erreichen allein die Stromleitungen über 3.500 km Gesamtlänge, während sich das Hochspannungsnetz mit dreizehn 110-kV-Umspannstationen über eine Fläche von circa 333 km<sup>2</sup> erstreckt. Dies ist das Wirkungsfeld von Nico Krächter, Volker Jost und ihren Teamkollegen. Ihre Kernaufgabe: die Planung und der Bau von Hochspannungsanlagen. Mit CONNEX ausgerüstete Leistungstransformatoren kommen ihnen dabei entgegen.

Seit 2014 stellt die AVU Netz ihre 110-kV-Leitungen im Südring von Öl- und GASA- auf VPE-Kabel-Technologie um. Parallel wurden und werden diverse Anlagen altersbedingt durch neue ersetzt. Auch diese Maßnahmen hatten Anlagenplaner des Netzbetreibers vor Augen, als sie die Spezifikationen für anzuschaffende 110/10-kV-Transformatoren definierten. Ihre Praxiserfahrungen mit Netzmodernisierungen und dem Anschluss-System CONNEX flossen ein.

### Bewährte Standards. Neues Konzept.

„CONNEX-Kabelanschlüsse sind im AVU-Netz seit 20 Jahren im Einsatz, an gasisolierten Schaltanlagen und an Transformatoren“, berichtet Nico Krächter, Leiter des Teams Hochspannungsanlagen, „Aus guten Gründen. Zwei davon: Sie lassen sich ohne Eingriffe in das AnlagenInnenleben montieren und sind komplett berührungssicher. Dazu kommt ein entscheidendes Plus:



**Mehrfach gesteckt, rundum berührungssicher:** Vollisolierte MV-CONNEX-Kabelanschlüsse der Größe 3 im Einsatz an der Transformator-Unterspannungsseite: Mit den CONNEX-4-fach-Winkelanschlussstücken werden die Phasenanschlüsse ausgeführt, das CONNEX-2-fach-Winkelanschlussstück dient der Sternpunktbehandlung.

CONNEX ist ein modulares Gesamtsystem, mit dem alle für unser Netz relevanten Anschlusskonstellationen wirtschaftlich abdeckbar sind.“

„Und die variieren in jedem Netz je nach Standort und mit der Zeit“, erklärt Volker Jost. Als Projektverantwortlicher begleitet er häufig die Netzanbindung von Transformatoren und Hochspannungskabelanlagen. „Das beherrscht man am besten mit Betriebsmitteln, deren Möglichkeiten und Grenzen man gut kennt und die man unter unterschiedlichen Bedingungen unkompliziert einsetzen kann.“

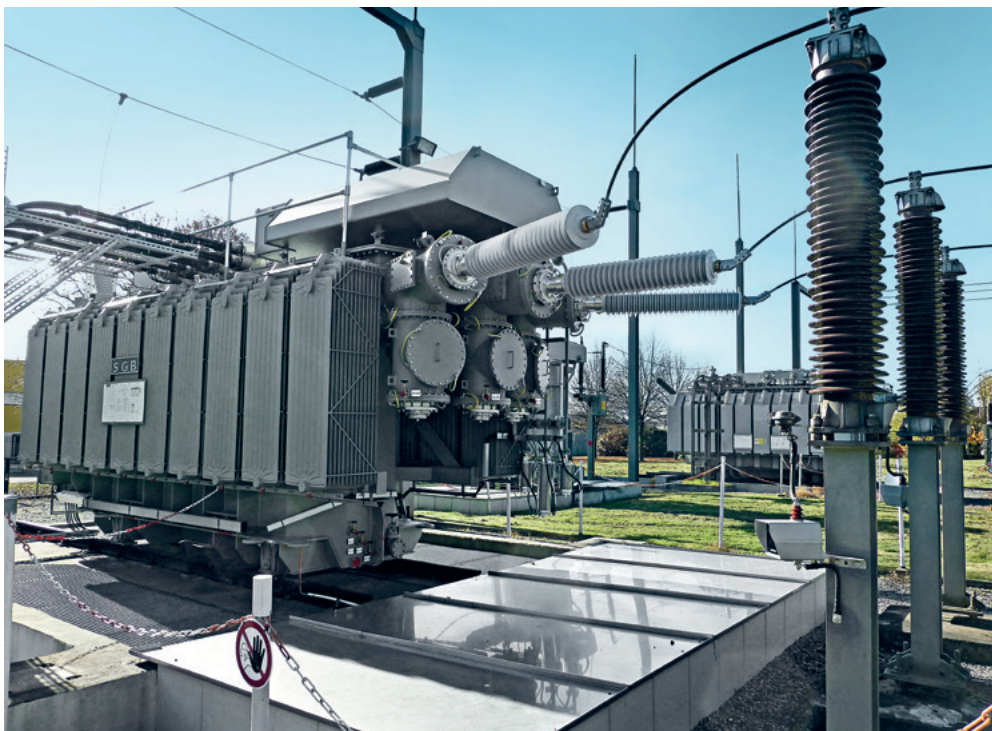
Die Summe dieser Erfahrungen spiegelt sich heute in den neuen 110/10-kV-Transformatoren der 50-MVA-Leistungsklasse. Drei Stück, eine identische Bauform. SGB hat sie gemäß Spezifikationen des Netzbetreibers hergestellt – eine durchdachte Kombination bewährter AVU-Netz-Standards mit einem neuen Schnittstellenkonzept: An allen Phasen und Sternpunkten sind CONNEX-Geräteanschlusssteile fix in die Transformatoren integriert. In diese lassen sich diverse trockenisolierte CONNEX-Komponenten einstecken. Die Vorteile rundum steckbarer Leistungstransformatoren beleuchten Volker Jost und Nico Krächter im Detail dort, wo es auf sie ankommt: an den Einsatzorten.

### Sinnige Ausnahme. Sicherer Anschluss.

Umspannung Witten im Nachbarnetz der Stadtwerke Witten. Hier speist die AVU Netz als Vorlieferant Strom mit 10 kV Spannung ein. Dieser kommt seit Herbst 2015 aus einem der drei neuen SGB-Transformatoren. Auf einem Betonpodest unter freiem Himmel verrichtet er sei-



**Neues in Vorhandenes clever integrieren:** Volker Jost zeigt in der Umspannung Witten, wie es selbst bei einer individuellen Konstellation ganz ohne Standort-Umbauten geht: An der Oberspannungsseite des neuen SGB-Transformators werden HV-CONNEX-Durchführungen eingesetzt, um dessen Anbindung an eine Indoor-GIS über bereits bestehende gasisolierte Wanddurchführungen zu realisieren.



### Freiluftanschluss mit

**Mobilitätsspielraum:** In der Umspannung Schwelm werden HV-CONNEX-Durchführungen der Größe 5-S klassisch verwendet für die Transformatoranbindung an eine Freiluftschaltanlage. Ihre horizontale Einbauweise ermöglicht den Transformatortransport auf Schienen mit montierten Durchführungen gemäß Standards der Deutschen Bahn. Für alternative Transportwege lassen sich die Durchführungen bei Bedarf ausstecken, ohne Eingriffe in den Anlagen-Innenraum.

## «Je mehr Transformatoren mit CONNEX ausgerüstet sind, umso flexibler ist unser Anlagensystem insgesamt.»

Volker Jost  
Projektverantwortlicher Mitarbeiter  
im Team Hochspannungsanlagen  
bei der AVU Netz GmbH

ne Arbeit. Alles normal. Nicht ganz. Volker Jost deutet auf den Flachbau daneben: „Darin steht eine gasisolierte Schaltanlage. Die heutzutage übliche Gangart wäre, sie per Kabel an den Trafo anzubinden. Wir machen hier eine Ausnahme von dieser Praxis.“ Er lenkt den Blick zur Oberspannungsseite des Transformators. Drei HV-CONNEX-Durchführungen ragen heraus.

Mit Seilen werden sie über zwischengeschaltete Überspannungsableiter an SF<sub>6</sub>-gasiolierte Wanddurchführungen angebunden, die an der Außenseite des Flachbaus befestigt sind. Im Gebäudeinneren dockt die Schaltanlage über eine SF<sub>6</sub>-gasiolierte Verlängerung durch die Wand hindurch an. „Ein Sonderweg aus den achtziger Jahren. Funktioniert heute noch einwandfrei. Der neue Trafo ließ sich problemlos integrieren. Wozu also etwas aufwendig umbauen?“

Nico Krächter nickt und ergänzt: „Zum Thema standortgerechte Lösungen: Alle drei SGB-Trafos stehen im Außenbereich. Wären ihre MV-Leiteranschlüsse blank, könnten Kleintiere den Abstand dazwischen überbrücken und einen sekundären Kurzschluss auslösen. Dieses betriebstypische Risiko bannen wir mit vollisolierten und dadurch berührungssicheren MV-CONNEX-Kabelanschlüssen. Anlagen-, Personen- und Tierschutz in einem.“

Anlagensicherheit effizient zu realisieren, haben Volker Jost und Nico Krächter von der Pike auf gelernt: Energieelektroniker-Ausbildung, Studium der Ingenieurwissenschaften, über 15 Jahre Berufspraxis. Was für den Betrieb von Netztransformatoren auf Schnittstellenebene außerdem relevant werden kann, zeigen sie am nächsten Standort.

### Schlank unterwegs. Variabel am Ziel.

Umspannstation Schwelm. Über abgezeichnete Rasen- und Schotterflächen breitet sich eine Freiluftschaltanlage aus. Der zweite SGB-Transformator ist mit drei HV-CONNEX-Durchführungen daran angeschlossen. Eine vierte HV-CONNEX-Durchführung dient der Verbindung seines Oberspannungsternpunktes mit einer Erdschlusslöschspule. „Eine Standardkonfiguration“, so

Nico Krächter, „Gleichzeitig eröffnet der Einsatz von CONNEX wertvolle Spielräume.“

Seine Hände zeichnen eine Waagerechte in die Luft. „Für den Schienentransport von Wandertrafos gemäß Profilverordnungen der Deutschen Bahn sind horizontal montierte Durchführungen charakteristisch; bei traditioneller Ausführung sind dies vormontierte Porzellandurchführungen. Wie an unserem SGB-Trafo wieder zu sehen, sind steckbare HV-CONNEX-Durchführungen ebenso horizontal installierbar. Zusätzlich sind wir damit für alle anderen geeigneten Transportmittel, beispielsweise Tieflader, noch flexibler. Denn sie lassen sich wie die CONNEX-Kabelanschlüsse bei Bedarf demontieren, ohne den Trafo öffnen zu müssen. Egal, womit man den Trafo letztendlich transportiert, separierte Durchführungen kann man zudem besser vor mechanischen Beschädigungen schützen.“

„Und egal, wohin die Reise geht, die Trafos sind für verschiedene Situationen gerüstet“, führt Volker Jost fort, „So führen wir an vielen unserer Trafostände die Kabel platzsparend bodenseitig. Dementsprechend haben wir von SGB pro Oberspannungsphase ein zweites HV-CONNEX-Geräteanschlussstück einbauen lassen, das senkrecht nach unten ausgerichtet ist. Damit kann alternativ eine Kabelanbindung an eine gasisolierte Schaltanlage ausgeführt werden, aber auch an eine luftisolierte Anlage über zusätzliche Freiluft-Kabelendverschlüsse. Am Oberspannungsternpunkt sind wir ebenfalls variabel. Seine Behandlung könnte statt über eine Durchführung per Kabelanschlussstück erfolgen. In anderen Konstellationen ließe sich dieselbe CONNEX-Schnittstelle komplett anders belegen, nämlich mit einem ebenfalls einsteckbaren CONNEX-Überspannungsableiter. Das



**Variabel am Sternpunkt:** CONNEX ist auch am Oberspannungsternpunkt der neuen SGB-Transformatoren im Einsatz, beispielhaft in der Umspannstation Schwelm zu sehen: Mithilfe einer HV-CONNEX-Durchführung wird dessen Seilverbindung zu einer Petersen-Spule hergestellt. Für abweichende Anlagenkonfigurationen sind andere Maßnahmen sofort umsetzbar: In das trafoseitig verbaute HV-CONNEX-Geräteanschlussstück lassen sich statt der Durchführung ein HV-CONNEX-Kabelanschlussstück oder ein HV-CONNEX-Überspannungsableiter einstecken.

hätte wiederum zwei Vorteile: optimalen Überspannungsschutz direkt am Betriebsmittel und Berührungssicherheit auch an dieser Stelle.“

Zahlreiche Optionen. Manche hat die AVU Netz mit den neuen SGB-Transformatoren schon ausgeschöpft. Andere wird sie auch mit Bestandstransformatoren ausspielen. Aussichten auf beides bietet das letzte Etappenziel der Netzzrundfahrt.

### Eine Bauform. Drei Anschlussvarianten.

Umspannstation Altenvoerde. Ein schlichter Betonbau in der Wehrstraße. Rund 3,4 Millionen Euro hat die AVU Netz darin investiert. Das Gebäude ist neu, ebenso die Ausrüstung, die es beherbergt: eine gasisolierte Schaltanlage (GIS) mit digitaler Leittechnik. Sie ersetzt eine GIS aus dem Jahr 1969, damals neuester Stand der Technik. Ende 2014 wurde ihr Nachfolger in Betrieb genommen, seit Februar 2015 ist Nummer drei der neuen SGB-Transformatoren daran angebunden.

Nico Krächter zeigt auf dessen Oberspannungsseite: „Hier sieht man die Anschlussvariante, die Volker Jost vorhin beschrieben hat: An den bodenseitig ausgerichteten HV-CONNEX-Geräteanschlusssteilen sind Kabelstecker montiert zwecks Anbindung an die neue GIS. Die Anschlusssteile darüber für den alternativen Durchführungsanschluss sind mit CONNEX-Blindsteckern verschlossen. Alle anderen CONNEX-Schnittstellen sind belegt wie in den Umspannstationen Schwelm und Witten. Mit einer Trafobauform und einem Anschluss-System bestreiten wir also allein an den Oberspannungsphasen schon drei Konstellationen: zwei standardmäßige sowie den Sonderfall Trafoanbindung an GIS per Durchführung.“

### Zeitgemäß umrüsten. Mit System.

„Apropos Effizienz. Wenn das Umfeld erneuert wird, können sich auch Umrüstungen von Bestandstrafos auf moderne Anschlüsse empfehlen“, sagt Volker Jost und verweist auf den Transformatorstand nebendran, „So an diesem 110/10-kV-Trafo und an einem weiteren hier am Standort. Beide hatten auf der Oberspannungsseite nasse Endverschlüsse. Die hätten wir für die Trafoanbindung an die neue GIS ohnehin umbauen müssen wegen unserer Umstellung auf VPE-Kabel. Deshalb kommen hier HV-CONNEX-Kabelanschlüsse zum Zug. Das ist nicht nur aus technischer Warte konsequent, sondern auch weiter gedacht: Je mehr Transformatoren mit

CONNEX ausgerüstet sind, umso flexibler ist unser Anlagensystem insgesamt.“

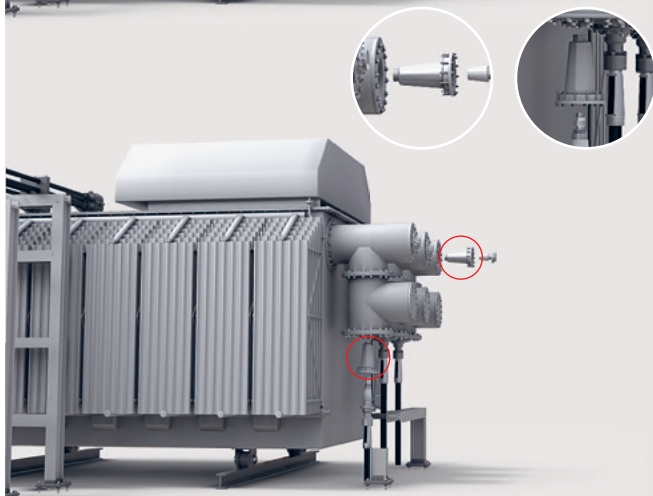
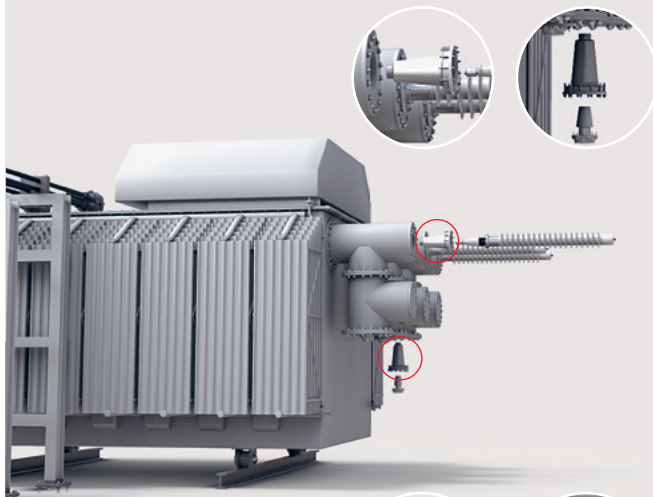
Und das bleibt in Bewegung. Zwischen den Umspannstationen Altenvoerde und Voerde wird ebenfalls ein neues 110-kV-VPE-Kabel gelegt werden. Die beiden Leistungstransformatoren in Voerde sollen 2018 umgerüstet werden. „Auch dafür bietet sich CONNEX an, aufgrund unserer weiteren Einsatzpläne“, erklärt Nico Krächter, „Ein Transformator wird in Voerde bleiben und über die neue VPE-Kabelstrecke an die neue GIS hier in Altenvoerde angebunden. Das wäre das Szenario „ausgelagerter Trafo“. Je nach dem, was die Systemberechnungen für diese konkrete Konstellation ergeben, könnten direkt am Trafo installierte Überspannungsableiter erforderlich werden. Und der zweite Transformator, der aktuell als stationäre Reserve mitläuft, soll nach seiner Umrüstung als mobiler Reservetrafo durch unser ganzes Netz wandern können.“

„Noch ein Aspekt ist in diesem Zusammenhang wichtig“, schließt Volker Jost, „Insbesondere mobile Transformatoren sollten am Einsatzort möglichst schnell und sicher in Betrieb gehen können. Auch das unterstützt CONNEX. Mit Prüf- und Übergangsequipment, das sich ebenso ohne aufwendige Ölarbeiten montieren lässt. Fazit: Mit CONNEX realisiert man fachgerecht flexible Trafos für alle Fälle.“



**Durchdachtes Doppel:** Mit zwei HV-CONNEX-Geräteanschlusssteilen pro Oberspannungsphase sind die neuen SGB-Transformatoren für verschiedene Anschlusskonstellationen im AVU-Netz bestens gerüstet. Eine davon zeigt Nico Krächter in der Umspannstation Altenvoerde: Die am Transformator oben verbauten HV-CONNEX-Geräteanschlusssteile für den horizontalen Durchführungsanschluss werden an diesem Standort nicht benötigt und sind mit Blindsteckern spannungsfest verschlossen. Anders die Anschlusssteile darunter: Sie sind mit HV-CONNEX-Kabelsteckern belegt für die bodenseitige Kabelanbindung des Transformators an die neue GIS im angrenzenden Gebäude.





## Universell steckbar

Herzstück des CONNEX-Systems sind die Geräteanschlusssteile – hier für gute Erkennbarkeit rot umrandet und freischwebend skizziert entsprechend ihrer Einbaurichtungen an den neuen Transformatoren der AVU Netz GmbH. Die Geräteanschlusssteile sind fix in die Transformator-Anschlusskästen verbaut als universelle Schnittstelle für einsteckbare CONNEX-Komponenten. Für die netzweit flexible Einsetzbarkeit der baugleichen Leistungstransformatoren nutzt AVU Netz pro Oberspannungsphase zwei HV-CONNEX-Geräteanschlusssteile: In die oberen werden bei Freiluftanschluss HV-CONNEX-Durchführungen eingesteckt (Grafik oben) – in horizontaler Lage, um Wanderfähigkeit nach deutschem Bahnprofil umzusetzen. Bei Kabelanbindung werden HV-CONNEX-Kabelanschlüsse in die unteren Geräteanschlusssteile eingesteckt (Grafik darunter), die senkrecht zum Boden ausgerichtet sind für die üblicherweise bodenseitige Kabelführung im AVU-Netz. Die jeweils unbelegten Geräteanschlusssteile spannungsfest verschlossen (jeweils hinter den nicht belegten rot umrandeten Geräteanschlusssteilen schwebend skizziert).

## Bedarfsgerecht adaptierbar

Ein bestehendes Schnittstellenkonzept für rundum steckbare Leistungstransformatoren kann das Potenzial bergen, je nach zukünftigem Bedarf einfach angepasst zu werden. Wie zum Beispiel, zeigt diese schematische Darstellung anhand derselben Transformator-Bauform wie zuvor: Würde der Anschlusskasten umgekehrt am Transformator angebaut, eröffnen die darin integrierten HV-CONNEX-Geräteanschlusssteile (Einbauweisen skizziert durch rote Umrandung) neuen Spielraum für den Kabelanschluss jeder Oberspannungsphase inklusive direkt installierter HV-CONNEX-Überspannungsableiter – eine Variante, die sich anbieten könnte, wenn ein Transformator an eine weiter entfernte Schaltanlage angebunden werden soll, deren Überspannungsschutz den Transformator nicht mehr ausreichend erfasst.

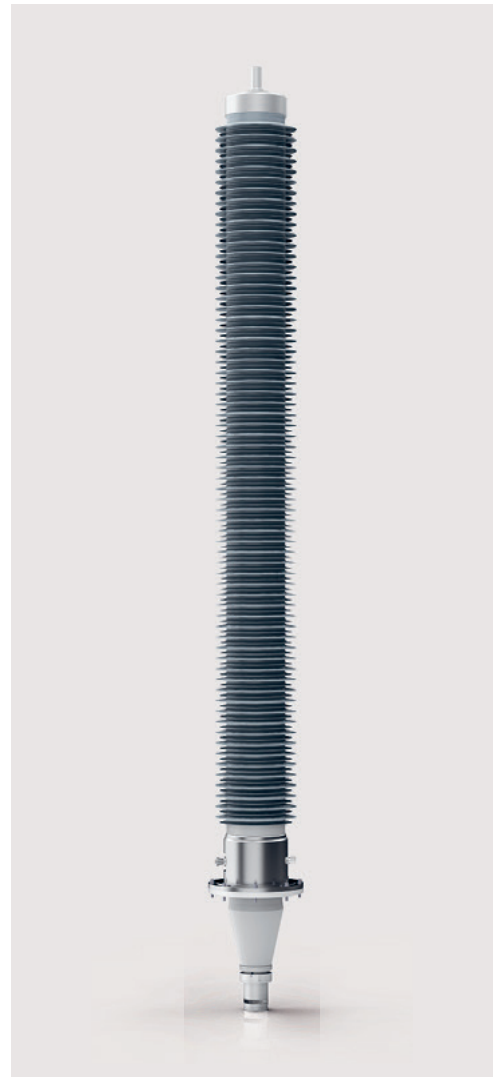
# Neu: Steckbare CONNEX-Durchführung für 362 kV

**Mobile Leistungstransformatoren für den Notfall – dieses innovative Konzept erhöht die Betriebssicherheit von Stromnetzen. Voraussetzung dafür sind flexibel einsetzbare Transformatoren, die leicht zu transportieren und schnell zu installieren sind. Möglich wird das mit der HV-CONNEX-Durchführung der Größe 7-S – der ersten steckbaren Durchführung für Hochspannungsebenen bis zu 362 kV.**

Eine zuverlässige Stromversorgung basiert auf funktionierenden Leistungstransformatoren. Doch Risiken wie Betriebsstörungen, Umwelteinflüsse oder tätliche Angriffe können zu Ausfällen führen. Um für solche Notfälle gewappnet zu sein, sind mobile Transformatoren eine zukunftsweisende Lösung. Mit der RIP-isolierten, steckbaren HV-CONNEX-Durchführung können sie so kompakt gebaut werden, dass sie leicht auf einem LKW zu transportieren sind. Die Aufstellung vor Ort ist dank des Stecksystems sehr sicher, denn der Transformator einschließlich der Durchführungen ist im Werk vorgeprüft und muss nicht mehr geöffnet werden. Damit gelingt die Installation in kürzester Zeit, sodass vom Ausfall bis zur Inbetriebnahme nur wenige Tage vergehen.

Eine Besonderheit der Größe 7-S gegenüber den bisherigen CONNEX-Durchführungen ist die hohe Stromtragfähigkeit, die einen Nennstrom von 2.000 A erreicht. Zudem wurde für die hohe Spannungsebene eine Technik entwickelt, bei der die RIP-Durchführung durch einen GFK-Körper geschützt wird.

Die ersten Durchführungen für mobile Transformatoren in den USA wurden im November 2015 ausgeliefert. Das Portfolio an HV-CONNEX-Durchführungen wird in der nächsten Stufe für Spannungsebenen bis 420 kV weiterentwickelt.



## Die Vorteile auf einen Blick

- Macht Transformatoren mobil und flexibel einsetzbar
- Leicht und sicher zu installieren
- RIP-isoliert und steckbar
- Für Hochspannungsebenen bis zu 362 kV

**Die Betriebssicherheit von Stromnetzen erhöhen und zugleich Kosten und Zeit bei der Installation senken – das gelingt mit IXOSIL EST SUB mit Überspannungsableiter. Die neue Produktlösung für Spannungsebenen von 123 kV bis 170 kV verbindet zum ersten Mal einen trockenisolierten Kabelendverschluss mit einem Überspannungsableiter zu einer Einheit.**

Der Newcomer im IXOSIL-Sortiment kombiniert die Vorteile trockenisolierter Endverschlüsse mit einem integrierten trockenen, gasfreien Überspannungsableiter. Die Isolierung besteht ausschließlich aus dem Feststoff Silikon; Umweltverschmutzungen oder Betriebsunsicherheiten durch Leckagen können daher nicht entstehen. Da die Endverschlüsse keine Flüssigkeit enthalten, sind sie leichter zu transportieren und schneller zu installieren als konventionelle Endverschlüsse.

Die Komponenten des Kombiprodukts sind unabhängig voneinander. Das bedeutet: Der Endverschluss kann sehr präzise auf dem Boden aufgezogen und anschließend in vertikaler Lage an den bereits installierten Überspannungsableiter angebracht werden. Dieser dient dem Endverschluss als Träger, zusätzliche Stützelemente sind nicht erforderlich. Die Einzelelemente erfüllen die Standards IEC 60840 und IEC 60099. Optional ist ein Ansprechzähler für den Überspannungsableiter erhältlich. EST SUB mit integriertem Überspannungsableiter gibt es in zwei Ausführungen als EST SUB SA für starr geerdete Netze und als EST SUB SAC für gelöschte Netze.



## Die Vorteile auf einen Blick

- Kombiniertes Endverschluss und Überspannungsschutz
- Einfach und schnell montiert
- Öl- und gasfrei
- Leckagesicher

# Neu: Trockener IXOSIL-Endverschluss mit Überspannungsableiter

**PFISTERER**



# More Power. Better Connections.

Fascinating Solutions for Energy Grids.



**PFISTERER**

[www.pfisterer.de](http://www.pfisterer.de)

the power connection