

# BWK

DAS ENERGIE-FACHMAGAZIN

mit Special Kraftwerke und Netze

## Titelthema

### Irsching 4: Bestmarken in puncto Wirkungsgrad und Flexibilität

#### Energiewirtschaft

Shared Services bei kommunalen Energieversorgern

IT wird zum Wettbewerbsfaktor

#### Energietechnik

Monitoring bei Kraftwerken

Gute Aussichten für Wasserstoff als Energieträger der Zukunft

Hybridkabel integrieren Leerrohre für Lichtwellenleiter

## Gekoppelte Strom- und Datenübertragung

**SMART GRIDS** | Um Energienetze besser steuern, kontrollieren und regeln zu können, sind eine geeignete Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sowie eine entsprechende Infrastruktur zur Energieverteilung nötig. Angesichts zusammenwachsender Energie- und Informationsübertragung hat Nexans Kabel für Mittel- und Niederspannungs-Verteilnetze entwickelt, mit der Energieversorger ihr Informationsnetzwerk einfach und flexibel ausbauen können.

**D**urch den Aufbau von Smart Grids steigen die Anforderungen an den Netzbetrieb. Viele Energieversorgungsunternehmen, Netzgesellschaften und Stadtwerke überlegen, wie ein derartiges Netz aussehen könnte und welche Infrastruktur erforderlich sein wird. Egal, wie die verschiedenen Smart-Grid-Visionen und -Szenarien ausfallen – es wird nötig sein, die Möglichkeiten zur Steuerung, Kontrolle und Regelung der Stromnetze auszubauen. Die Voraussetzung hierzu ist der Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur, das heißt, eines mit einem Kommunikationsnetz überzogenen Stromnetzes. In Anbetracht dieser Herausforderung hat Matthias Kurth, Präsident der Bundesnetzagentur, unlängst empfohlen, bei Verlegungen neuer Stromkabel gleich Leerrohre für Glasfaserkabel mit zu vergraben. Auch wenn heute noch kein konkreter Bedarf an ausgebauten IKT-Systemen und der entsprechenden Lichtwellenleiter-Technik herrscht, können mit Mittel- und Niederspannungs-Hybridkabeln technische Voraussetzungen geschaffen werden, die sich später gewinnbringend nutzen lassen. Die künftige Vernetzung von Industriekunden, Fibre to the Home (FTTH) oder die Vermietung der Leerrohre an Telekommunikations-Anbieter sind nur einige der Geschäfts- und Dienstleistungsmodelle, die die neuen Hybridkabel

dank optimierter Nutzung der Kabeltrassen unterstützen.

### Leerrohre nachträglich mit Lichtwellenleitern versehen

Für eine einfache und günstige Verlegung effektiver Kabellösungen hat Nexans Hybridkabel entwickelt, mit denen eine preiswerte Basis für eine gekoppelte Energie- und Informationsinfrastruktur gelegt wird. Beiden gemeinsam ist die Integration von Leerrohren, in denen die erforderlichen Lichtwellenleiter (LWL) auch noch nachträglich eingeführt werden können. Während die Leerrohre beim verseilten Mittelspannungs-Hybridkabel in die Zwickelräume eingefügt sind, werden die LWL-Rohre beim Hybridkabel für Niederspannung gewissermaßen huckepack auf dem Kabelmantel geführt.

In den vergangenen Jahren hat sich in Deutschland das offen verseilte Mittelspannungskabel ohne gemeinsamen Außenmantel durchgesetzt. Es wird in einigen Regionen flächendeckend installiert. Der Vorteil seines Aufbaus liegt darin, dass ein komplettes System in einem Vorgang verlegt werden kann. Die sich bei der Verseilung ergebenden Zwickelräume blieben bisher aber ungenutzt. Nexans hat daher ein Verfahren entwickelt, bei dem diese mit Leerrohrsystemen bestückt werden. Diese Leer-



Die Zwickelräume des MS-Hybridkabels sind mit Leerrohrsystemen bestückt, die nachträglich mit Lichtwellenleitern versehen werden können.



Mittelspannungs-Hybridkabel mit einem PE-Rohr.

rohre lassen sich dann nachträglich mit Lichtwellenleitern versehen.

Durch die Kabelkonstruktion ergeben sich weitere Vorzüge hinsichtlich Zugänglichkeit und Verlegung. Da die Leerrohre gut von außen zu erreichen sind, lassen sie sich bei Bedarf vom Verseilgebilde lösen, zum Beispiel um Abzweigungen im Rohrsystem vorzunehmen. Ebenso entfällt eine Parallelverlegung, da Energiekabel und Leerrohr in einem Arbeitsgang verlegt werden. Die Verbindung von Kabel und Leerrohr bietet außerdem Vorteile bei geringen Trassenbreiten. Beschränkungen bei der Verlegung gibt es auch nicht: Das Hybridkabel kann gesandet verlegt und bei entsprechender Bodenqualität eingepflügt werden.

### Temperatur-Monitoring für Mittelspannungskabel

Was sich in der Hochspannungstechnik großer Beliebtheit erfreut, ist mit Hilfe des neuen Kabelsystems auch auf Mittelspannungsebene kosteneffizient möglich: Temperatur-Monitoring. In der Hochspannungstechnik wird ein so genanntes FIMT (Fibre in Metal Tube) in den Schirmbereich eingebracht, um die Betriebstemperatur des Kabels an kritischen Verlegepunkten zu überwachen. Bei einem Durchschlag kann die Fehlerstelle außerdem mit Hilfe der optischen Reflektometrie (OTDR-Messung) genau geortet werden, was das Auffinden der Fehlerstelle signifikant beschleunigt. Dank der nachträglich in die Leerrohre eingeblasenen LWL-Kabel kann nun auch beim MS-Hybridkabel ein Temperaturmonitoring vorgenommen werden. Diese Lösung erreicht zwar nicht dieselbe Genauigkeit wie das FIMT-Verfahren, trotzdem lässt sich ein Tempera-



Die Rohr-Clip-Konstruktion lässt sich einfach an- und absetzen.



Offene Verlegung von drei Mittelspannungs-Hybridkabelsystemen.

turanstieg auf ausgewählten Trassen anhand geeigneter Schwellwerte einfach und schnell erkennen.

Als Ergänzung zum MS-Hybridkabel hat Nexans eine Lösung für den stimmigen Übergang auf das 1-kV-Verteilnetz entwickelt: das NS-Hybridkabel X-Linked. Hiermit lässt sich die Sanierung

oder der Ausbau des Niederspannungsnetzes mit der Vorbereitung für eine hochperformante Informationsinfrastruktur verbinden, ohne dass zusätzliche Tiefbauarbeiten nötig sind.

### Flexible Anpassung an Kundenbedürfnisse

„Leitgedanke bei der Entwicklung war, die Standardkonstruktion des Niederspannungskabels zu erhalten und das zusätzliche Rohr von außen leicht zugänglich zu machen“, so Sebastian Schick, Sales Manager Energy Networks bei Nexans Deutschland. Daher fand beim 1-kV-Hybridkabel keine Integration des Rohres in das Kabel wie beim MS-Hybridkabel statt. Nexans erdachte stattdessen ein System, das kurz vor der Auslieferung flexibel an die Kundenbedürfnisse angepasst werden kann. Durch ein eigens entwickeltes Verbindungselement enthält das X-Linked-Kabel neben den vier Aluminiumadern zur Energieübertragung (Standardaufbau



Verlegung des NS-Hybridkabels X-Linked in einem 250 m langen Rohrsystem.

nach DIN VDE 0276-603) ein auf das Kabel geclipptes Leerrohr. Darin können bis zu 144 Glasfasern nachträglich eingebracht werden. Das reicht für 18 bis 36 Hausanschlüsse, denn pro Anschluss sind normalerweise lediglich vier bis acht Fasern nötig, die sich einfach in die Hausanschlusskabel (NAYY-J 4x35 und 4x50 +1RC) einführen lassen.

Das in den Querschnitten von 4x35 mm<sup>2</sup> bis 4x150 mm<sup>2</sup> erhältliche NS-Hybridkabel eignet sich nicht nur zur Verlegung in einem Rohrsystem sondern auch zur offenen Verlegung. Wie das MS-Pendant kann es eingesandt werden. „Da Parallelverlegungen von Leerrohren mit dem neuen Kabel zum größten Teil unnötig werden, schafft es sehr gute Voraussetzungen für ein glasfasergestütztes Kommunikationsnetz. Auch die Kombination von Bündelrohrsystemen mit dem Hausanschlusskabel stellt bei Neubauprojekten eine interessante und wirtschaftliche Lösung dar“, so Schick.

Dank der flexiblen Handhabung des NS-Hybridkabels ist die Leerrohrvorrichtung auch noch nach der Verlegung vom Stromkabel zu lösen, so dass Abzweigmuffen für Hausanschlüsse einfach gesetzt werden können. Beim Ausbau der FTTH-Strukturen treten besonders die wirtschaftlichen Vorteile hervor, denn bei einem Anschluss der Haushalte mit Ausgangspunkt der Ortsnetzstation können die Investitionskosten für Kabel, Rohre und Verlegung um durchschnittlich 30 % gegenüber separaten Lösungen bzw. konventionellen Kabeln reduziert werden.

### Tests zeigen: Verlegung problemlos möglich

Zur Einhaltung des hohen Qualitätsstandards hat Nexans beide Kabel auf Verlege- und Einblaseignung untersucht. So wurden 1 500 m MS-Kabel auf einer eigens in Hannover errichteten Versuchstrasse verlegt, um unter anderem folgende Bedingungen zu simulieren: Verlegung im Rohrsystem, Biegeprüfung (90°-Verlegung) sowie S-förmige Verlegung und Auf- und Abwickeln. Das Ergebnis fiel positiv aus: Das Verlegeverhalten der MS-Hybridkabel war einwandfrei, und es wurden keine abnormen Effekte verzeichnet, zum Beispiel Aufkorbungen oder Beschädigungen des Kabelverbundes. Ebenso gut fielen auch die Tests des Einblasvorgangs aus, die unter Aufsicht eines externen Partners durchgeführt wurden. So können beim MS-Hybridkabel von Nexans 72 LWL-Fasern bis zu einer Länge von 1 000 m pro Richtung und einer Geschwindigkeit von 83 km/h eingeblasen werden. Das aufgeclippte Leerrohr des NS-Hybridkabels fasst hingegen LWL-Kabel mit bis zu 144 Fasern.

Die Verlege-Tests mit dem NS-Hybridkabel X-Linked verliefen ebenso erfreulich. Neben den regulären Tests in Hannover wurde zusätzlich eine 250 m lange Trasse im Distributionsnetz eines regionalen Versorgers mit X-Linked bestückt. Die Resultate überzeugten: Weder löste sich das Rohr vom Starkstromkabel, noch traten Beschädigungen auf.

Da die Rohre von außen zugänglich sind, können sie beim Setzen von Verbindungs- und Abzweigmuffen einfach gelöst und parallel zur Muffe geführt werden. Gas- und wasserdichte Verbindungen zwischen den Rohrsystemen lassen sich mittels Steckkupplungen vornehmen, die bei Auslieferung an jeder Spule enthalten sind.

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



### Lösungen für die Energiewirtschaft

BERTSCHenergy ist ein Unternehmen mit 85-jähriger Tradition in der Energietechnik und im Apparatebau. Ausgehend von der Kernkompetenz Apparate- und Kesselbau mit eigener Fertigung, bietet BERTSCHenergy ein breites Spektrum an energietechnischen Lösungen: von Druckbehältern und Wärmetauschern, bis hin zu schlüsselfertigen Kraftwerken im Leistungsbereich von 5 bis 70 MWel.

BERTSCHenergy erzeugt Dampf und Strom aus der Abhitzenutzung von Industrieprozessen sowie aus einer großen Auswahl an Brennstoffen (Öl, Gas, Biomasse, Kohle, etc.). Zahlreiche internationale Referenzen bestätigen unsere Kompetenz in diesem Markt.

**BERTSCHenergy: Kraft für die Zukunft!**

#### Unsere Geschäftsfelder:

##### Feststoff-Kesselanlagen

Dampf und Strom aus Biomasse und Sonderbrennstoffe von 5 bis 25 MWel

##### Gasturbinen-Kesselanlagen

Dampf und Strom aus Gas und Öl von 5 bis 70 MWel

##### Prozessabhitze-Kesselanlagen

Dampf und Wärme aus Abhitze in Industrieprozessen von 2 bis 100 MWth

##### Apparatebau

Prozessapparate für verfahrenstechnische Anlagen

##### Service

Umbauten, Wartungen und Instandhaltungen

Josef Bertsch Gesellschaft m.b.H. & Co. KG  
T. +43.5552.6135-0 | F. +43.5552.663 59  
Herrngasse 23 | 6700 Bludenz | Austria  
bertschenergy@bertsch.at | www.bertsch.at

