

Hochspannung im Erdreich

Überall dort, wo Umweltschutz oder bauliche Zwänge die Errichtung von Hochspannungsfreileitungen verhindern, sind gasisolierte Übertragungsleitungen (GIL) eine Alternative. Je nach Problemstellung lassen sich GIL-Systeme oberirdisch, in Tunneln oder auch direkt ins Erdreich verlegen. Für die letztgenannte Möglichkeit hat man sich bei der Erweiterung des Frankfurter Flughafens in Kelsterbach entschieden.

Unverzichtbarer Bestandteil des überregionalen Netzes

Aus Sicherheitsgründen musste in Kelsterbach im Bereich der neuen Landebahn Nordwest eine ältere HS-Schaltanlage verlegt werden. Die Umspannanlage ist ein unverzichtbarer Bestandteil des überregionalen Hochspannungsnetzes der RWE und wichtig für regionale sowie überregionale Versorgungsaufgaben. Sie dient u. a. für die Stromversorgung der Stadt Kelsterbach, der Hoechst AG, der Ticona GmbH und des Flughafens Frankfurt.

Bei der Flughafenerweiterung galt es, die Anbindung der entsprechenden Leitungen an diesem Standort sicherzustellen. Gleichzeitig bestand die Notwendigkeit, die Hochspannungsfreileitungen im Bereich der neuen Landebahn zu entfernen und teilweise unter die Erde zu verlegen.

Bisher nur kurze Strecken

Die Technik der gasisierten Hochspannungsleitung ist nicht neu. Erstmals wurde sie 1974 zur Anbindung des elektrischen Stromerzeugers am Pumpspeicherwerk Schluchsee konzipiert und 1975 in Betrieb genommen. Seitdem versorgt sie das südwestliche Netz Deutschlands problemlos mit Spitzenstrom. Allein Siemens installierte inzwischen weltweit mehr als 50 Systemkilometer auf Hochspannungsebenen von 135 bis 550 kV. Weltweit wurden insgesamt bislang mehr als 100 km GIL errichtet. Die mit 3,5 km längste Einzelstrecke wird in Japan auf einer Spannungsebene von 257 kV betrieben. Beim aktuellen Projekt am Frankfurter Flughafen wird die etwa ein Kilometer lange Höchstspannungsfreileitung als gasisierte Übertragungsleitung direkt in die

Erde verlegt (Bilder ① und ②). Eine zur Stromversorgung benötigte 380-kV-Umspannanlage ist dort bereits als kompakte Anlage in gasisolierter Technik ausgeführt. Die hier herangeführten 380-kV-Freileitungen müssen, um den Flugverkehr nicht zu stören, auf dem letzten Kilometer bis zur Schaltanlage unterirdisch verlegt werden.

RWE realisiert diesen Leitungsabschnitt mit zwei 380-kV-GIL-Systemen. Die maximale Übertragungsleistung beträgt 1800 MVA je System. Zugeschaltet werden soll die aus 2 x 3 Rohren bestehende GIL-Verbindung in diesem Frühjahr. Die isolierende Gasatmosphäre zwischen Leiter und Schutzrohr der Hochspannungsübertragungsleitung besteht zu rund 20 % aus dem Isoliergas SF₆ (Schwefelhexafluorid) und zu 80 % aus Stickstoff.

Weniger Leitungsverluste

Die Vorteile des Gemisches sind die Alterungsbeständigkeit und die guten Isoliereigenschaften. Die Gaskombination erfüllt alle Anforderungen, die die Hochspannungstechnik an ein entsprechendes Leitungssystem stellt. Deshalb konnte zum Beispiel auch das Verhältnis von Baugröße und Betriebsgasdruck

optimiert werden. Auch die niedrigen Betriebskosten sind infolge sehr niedriger kapazitiver und ohmscher Verluste über die Lebensdauer der Anlage ein wirtschaftlich günstiger Parameter. Dass es bei internen Störungen nicht zu äußeren Schäden kommen kann, ist ein weiteres Argument für die GIL. Brände sind mit dieser Technik ausgeschlossen. Deshalb kann die gasisierte Übertragung auch in bestehende Eisenbahn- und Straßenbahntunnel integriert werden.

Einphasige Erprobung des Langzeitverhaltens

Das Mitte der 1970er Jahre zum ersten Mal eingesetzte GIL-System haben die Ingenieure mittlerweile weiterentwickelt und über die Jahre hinweg ständig verbessert. Es gilt inzwischen als ausgereift und funktionstüchtig. Im Jahr 1999 testet man die GIL der zweiten Generation im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes. Dazu wurde ein rund 100 m langes, einphasiges System direkt im Erdboden verlegt und über sechs Monate in einer Pilotinstallation ausprobiert. So konnten Machbarkeit und Langzeitverhalten der GIL-Technologie schon frühzeitig in Zusammenarbeit zwischen Hersteller und Betreiber untersucht werden.

RWE und Siemens sehen in dem Projekt eine große Chance. Sie wollen GIL-Systeme endgültig als Alternative etablieren. Denn die Übertragungsverluste sind deutlich geringer als bei Freileitungen oder traditionellen Kabeln in der Erde. Sie betragen rund 0,0011 % der übertragenen Energie.

H.-U. Tschätsch



① Die ersten Abschnitte der gasisierten Drehstromleiter wurden, genau wie es im Pipelinebau geschieht, in die vorbereiteten Gräben gelegt

Fotos: Siemens



② Die Leiter- und auch die Mantelrohre werden mit einem speziellen Orbital-Schweißautomaten verbunden. Eine Ultraschallprüfung weist die Dichtheit nach



pesos[®] PAIRAN elektronik

Solarsysteme direkt vom Hersteller

pesos[®] SunFlex SD Nachführsysteme für Photovoltaik-Anlagen

- sicher • wartungsarm
- robust • witterungsfest



pesos[®] SunFlex SD Nachführsysteme für Photovoltaik-Anlagen 20 m² – 85 m²

pesos[®] PV-Solarmodule EGing EGM-Serie

- flexibel einsetzbar • leistungsstark



pesos[®] Wechselrichter PVI 2300 – 10000

- flexibel einsetzbar • witterungsfest
- leistungsstark • geräuscharm



PVI 8000 (dreiphasig)

pesos[®] Zubehör U-f-Guard

- komfortabel • übersichtlich



Spannungs- und Frequenzüberwachung (dreiphasig)

pesos[®] eine Marke der PAIRAN elektronik.

PAIRAN elektronik GmbH
Florenz-Sartorius-Straße 5
37079 Göttingen
Tel.: 05 51/50 47 70 • Fax: 05 51/504 77 79
E-Mail: solar@pairan-elektronik.de

www.pesos-solar.com