

Essen wird supraleitend

Neue Leitertechnik ersetzt eine Hochspannungstrasse

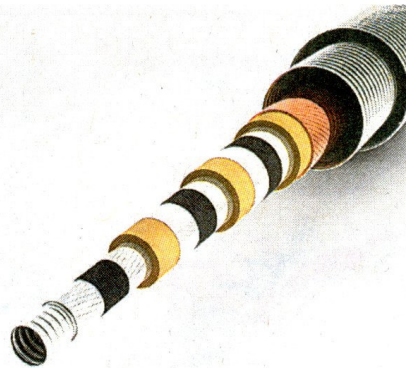
Es ist das erste supraleitende Kabelprojekt dieser Art in Europa: In der Essener Innenstadt wird in knapp zwei Jahren zwischen zwei Umspannanlagen ein etwa einen Kilometer langes 10-Kilovolt (kV)-Mittelspannungskabel – gefertigt aus Hochtemperatursupraleitern (HTS) – in Betrieb genommen. Einmal fertiggestellt, ist dies dann das längste supraleitende Kabel der Welt und die erste echte innerstädtische Anlage dieser Art. Das „Ampacity“ getaufte Projekt soll – so hoffen die Initiatoren, RWE Deutschland, der Kabelhersteller Nexans und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – die Überlegenheit supraleitender Kabel gegenüber konventioneller Kupfertechnik für das Übertragen großer Leistungen in Ballungszentren nachweisen.

Das supraleitende 10-kV-Kabel ist für eine Übertragungsleistung von 40 Megawatt ausgelegt. Es ersetzt eine konventionelle, weitgehend ausgereizte 110-kV-Kabeltrasse. Zwar wäre die Übertragung solcher Leistungen auch mit konventionellen Kupfer-Mittelspannungskabeln möglich. Wegen der sehr viel höheren Widerstandsverluste müsste die Übertragungsleistung jedoch auf fünf parallele Kupferkabel verteilt werden. In Essen verbietet sich das allein wegen des Platzbedarfs. Hinzu kommen höhere Installations- und Instandhaltungskosten eines solchen Kabelbündels. Diese Argumente vermochten offenbar auch staatliche Förderer zu überzeugen: Das 13-Millionen-Euro-Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie mit rund 3,4 Millionen Euro unterstützt.

Auch für andere Städte bietet sich eine Umstellung auf die 10- oder 20-kV-Supraleitungstechnik an, bietet diese Technik doch für Ballungsräume eine Reihe von Vorteilen. Die Kapazität bestehender Trassen lässt sich, bei vergleichbarem Platzbedarf, um das Vier- bis Sechsfache steigern. Umgekehrt sparen HTS-Kabel bei gleicher Leistung Platz. Das gilt nicht nur fürs Kabel selbst. Auch innerstädtische Stromnetze können in der Folge gleichsam „entschlackt“ werden. Die Mittelspannungstechnik erlaubt den Rückbau von Trafostationen in den Innenstädten. Flächen werden frei. Das Netz wird schlanker und weniger komplex, der Aufwand für die Instandhaltung sinkt.

Langfristige Vision der Netzbetreiber ist es, die mitunter weit in die Zentren der Städte reichenden 110-kV-Hochspannungstrassen gänzlich zurückzubauen und die Innenstädte ausschließlich über mit Supraleitern bestückte 10- oder 20-kV-Mittelspannungsnetze zu versorgen, die dank höherer Stromstärken ein niedrigeres Spannungsniveau möglich machen.

Die technische Überlegenheit der mit flüssigem Stickstoff gekühlten HTS-Kabel erklärt sich durch die beson-



Schichtaufbau: HTS-Kabel Foto Nexans

deren Materialeigenschaften der Hochtemperatursupraleiter. Bei Temperaturen von minus 180 Grad an abwärts verwandeln sie sich in fast ideale elektrische Leiter, die rund hundertmal mehr Strom transportieren können als ein Kupferdraht. Ein wesentlicher Engpass ist derzeit noch der Mangel an HTS-Draht und die im Vergleich zur Kupferlitze deutlich höheren Herstellungskosten. Dem Essener Projekt ging deshalb eine umfangreiche Studie unter Federführung des KIT voraus. Supraleitende Kabel, so ergab die Studie, seien „die einzig sinnvolle Möglichkeit“, den weiteren Ausbau städtischer Netze mit Hochspannungskabeln zu umgehen und große innerstädtische Trafostationen, die manchmal beste City-Lagen verunstalten, zurückzubauen.

In Essen wird das HTS-Kabel zusätzlich mit einem supraleitenden Strombegrenzer kombiniert, der als Überlastschutz dienen wird. Der schützt nicht nur das dahinter liegende Netz, sondern auch das HTS-Kabel selbst. Das muss damit keine hohen Kurzschlussströme ertragen. Die Kabelkonstruktion wird damit einfacher und „schlanker“. Supraleitende Strombegrenzer sind einmalig in ihrer Art; sie arbeiten ähnlich wie ein Sicherungsautomat. Hier macht man sich eine Schwäche der Supraleiter zunutze: Steigt der Strom über einen bestimmten Grenzwert, bricht die Leitfähigkeit schlagartig zusammen. Stromspitzen im Netz werden in Bruchteilen von Sekunden gekappt. Sekunden nach der Störung stellt sich die Supraleitung wieder ein. ULLRICH HNIDA