

Mittelspannungskabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall (Brandschutzkabel)

– Flexibilität durch erweiterte Einsatzfähigkeit –

Ausgangssituation

Aufgrund steigender sicherheitsorientierter Investitionen in industriellen Anwendungen, öffentliche Einrichtungen und Transportwegen, sowie im Bereich des Tunnelbaus hat sich Nexans mit der Weiterentwicklung bestehender Kabellösungen beschäftigt und Optimierungspotenzial aufgedeckt. Im Vordergrund dieser Betrachtung stehen Anlagen-, Betriebs- und Umgebungssicherheit mit erhöhter Anforderung an Investitionsschutz. Dies setzt nach Meinung von Nexans eine verbesserte Form von Brandschutzkabeln voraus, welche zudem eine erhöhte mechanische Festigkeit aufweisen, halogenfrei und in gleicherweise erdverlegbar sind.

Maximaler Brandschutz ist in der Bau- und Energiebranche auch wirtschaftlich interessant. Im Kraftwerksbereich beispielsweise treten Jahr für Jahr Brandschäden in Höhe von etwa 300 Mio € auf, davon allein rund ein Drittel Elektrikschäden. Doch nicht nur der Brandschutz zählt. Elektrische sowie mechanische Güte und die Haltbarkeit sind essentiell für praxisrelevante und langlebige Kabellösungen.

PVC – ein schlechter Kompromiss

PVC-gemantelte Kabel boten in der Vergangenheit einen gewissen Eigenschaftskompromiss. Sie können trotz Ihres hohen Anteils an Füllstoffen direkt in Erde verlegt werden und weisen gleichzeitig einen gewissen Grad an Flammwidrigkeit auf. Allerdings führt PVC im Brandfall zu Problemen. Es entstehen giftige, korrosive Gase sowie in Verbindung mit Wasser Salzsäure, die für Mensch und Material hohe Risiken darstellen. Die Kosten nach einem PVC-Brand verdienen Beachtung, da die Sanierung von Korrosionsschäden oft teurer ist als der Brandschaden selbst.

Einen Ausweg bieten halogenfreie Mantelwerkstoffe entsprechend der Werkstoffnorm HM4: Da sie schwer entflammbar sind, tritt der gefürchtete Zündschnureffekt bei Ihnen nicht auf. Zudem setzen sie weniger

gefährdende Stoffe frei, die Augen oder Atemwege reizen können. Ihre geringe Rauchgasentwicklung bewirkt im Ernstfall, dass Flucht- und Rettungswege besser zu erkennen oder Löscharbeiten leichter durchzuführen sind.

Revolutionäre Werkstofftechnik

Konventionelle Kabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall (DIN VDE 0276-622 und DIN VDE 0276-604) legen einen HM4-Mantelwerkstoff zu Grunde. Dieser ist historisch durch einen relativ hohen Wasseraufnahmegrad geprägt und dadurch nach Norm nicht geeignet für die Verlegung in Erde.

Der Wasseraufnahme entgegenwirken - Erdverlegbarkeit als Alleinstellungsmerkmal

Nexans Deutschland hat einen halogenfreien Werkstoff entwickelt, der die HM4-Anforderungen erfüllt und die mechanische Festigkeit von Polyethylen hoher Dichte (HDPE) aufweist. Der neue Werkstoff wurde im akkreditierten Nexans-Labor in Nürnberg nicht nur entwickelt, sondern musste dort auch seine mechanischen Qualitäten und sein Verhalten im Brandfall beweisen.

Das Ergebnis: Die Anforderungen (HM4 und ST7) werden in allen Punkten erfüllt, welches die direkte Legung in Erde ermöglicht.

Eigenschaften	Einheiten	HM4-Anforderungen	ST7 (HDPE)-Anforderungen	Nexans-Werkstoff (HM4 + HDPE)
Zugfestigkeit	Mpa	>9	>12,5	14
Dehnungsfestigkeit	%	>125	>300	475
Druckprüfung bei hohen Temperaturen (4h/90°C)	%	<50		3
Druckprüfung bei hohen Temperaturen (4h/110°C)	%		<50	20

*HDPE, Polyethylen hoher Dichte

Halogenfreiheit und Gehalt

Mittelspannungskabel mit verbessertem Verhalten im Brandfall (Brandschutzkabel) mit diesem Mantelwerkstoff erfüllen alle nationalen und internationalen Anforderungen gemäß DIN EN 50267-2-1 und IEC 60754.

Rauchgasdichte und Toxizität

Um zu gewährleisten das Flucht- und Rettungswege visuell im Brandfall zu erkennen bleiben wird die Rauchgasdichte gemäß IEC 61034-1/2 geprüft und nachgewiesen. Bestimmt wird dieser Wert, indem die rauchbedingte Lichtschwächung in einem definierten Raum gemessen wird. Zudem werden alle Anforderungen an Toxizität nach DIN EN 50305 mit Bravour erfüllt.

Schwere Entflammbarkeit, geringe Brandfortleitung und selbstlöschendes Verhalten

Bei Brandprüfungen wird in drei Kategorien unterschieden. Diese unterscheiden sich durch die Beflammungszeit und das erforderliche nicht metallische Volumen pro Meter (Brandvolumen). Hierbei wird eine normierte Leiter mit Prüflingen bestückt, bis die Prüflinge in ihrer Summe das geforderte Brandvolumen erreicht haben. Danach werden die Prüflinge mit einem Brenner beflammt, wobei Sauerstoffgehalt und Temperatur strengen Vorgaben folgt.

Nach der offiziellen Beflammungszeit wird der Brenner ausgeschaltet und die Flamme muss von selbst erlöschen. Erst dann wird die Brandspur bzw. Brandfortleitungen am Kabel gemessen. Hierbei darf ein Prüfling maximal bis 2,5m Höhe über dem Brenner Brandspuren aufweisen.

Das Bestehen einer bestimmten Brandprüfung hängt hierbei nicht wie man annehmen könnte, ausschließlich vom Mantelwerkstoff ab, sondern zudem von den Kabelaufbauelementen (z.B. Leitermaterial, Füllmischung, Aluminiumfolie) und der Bestückung der Brandleiter.

Nexans hat in den vergangenen zwei Jahren ein exklusives Portfolio an Brandprüfungen in diesem Bereich vollzogen, wodurch die Aussagefähigkeit zu Brandverhalten einer bestimmten Kabelkonstruktion im Vorfeld einer Prüfung erleichtert wird.

Brandprüfungen nach ICE 60332-3	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C*
Nicht metallisches Volumen pro Meter (l)	7	3,5	1,5
Beflammungszeit (min)	40	40	20

*Produkte nach DIN VDE 0276-622 fordern eine Brandfortleitungseigenschaft verglichen mit IEC 60332-3 CAT-C bzw. EN 50266-2-4 Kat. C

Einsparpotential

Einsparpotentiale werden deutlich bei Betrachtung der sonstigen Verlegeschutz- bzw. Brandschutzmaßnahmen. Durch die erhöhte mechanische Festigkeit, werden Schutzschläuche hinfällig. Bedingt durch die hervorragenden Brandeigenschaften kann zudem in Bereichen von Umspannwerken oder Schalträumen auf brandhemmende und kostenintensive Anstriche verzichtet werden. Positiv wirken sich die neuen Brandschutzkabel an Übergangspunkten wie dem letzten Muffenpunkt vor einem Umspannwerk, in Kraftwerksanlagen, U-Bahnen, der Stromversorgung unter Tage oder in Tunneln aus.

Anwendungsbeispiele im Markt

Als Beispiele aktueller Marktanwendungen können z.B. die Installation von MS-Brandschutzkabeln im Bereich der Metro Istanbul genannt werden. Hier sorgen ca. 150km Kabel für eine sichere Tunnelverkabelung.

E.ON Kernkraft setzt die neue erdverlegbar Form des Brandschutzkabels für die Anbindung eines Umspannwerkes in Grafenrheinfeld ein. Hier kommen die guten mechanischen Merkmale des Brandschutzkabels der Anwendung zu Gute.

Ein Verkehrsbetrieb in Österreich setzt zudem auf diese neue Form der Brandschutzkabel, um die Tunnelanlagen den modernen Sicherheits- und Brandschutzbestimmungen anzupassen.

Nexans seiner Zeit voraus

Im Rahmen einer europäischen Initiative zur Vereinheitlichung und Erneuerung von Brandschutzvorschriften bzw. der Bauproduktverordnung gestaltet Nexans in Zusammenarbeit mit dem ZVEI und EUROPACABLE die Randbedingungen neu. Ziel ist die Schaffung einheitlicher Brandverhaltensklassen (EUROKLASSEN), welche ausdrücklich Auskunft u.a. über Rauchentwicklung, Korrosivität und Brandfortleitung gibt. Sobald Beschlüsse in diesem Zusammenhang gefällt werden, wird Nexans eine entsprechende Zuordnung seiner Brandschutzkabel zu den Euroklassen vornehmen.