

## Mittelspannungs-Polymerkabel

### Entwicklung

Kurz nach dem Zweiten Weltkrieg begann man thermoplastische Polymere wie Polyvinylchlorid (PVC) und Polyäthylen (PE) als Isolationsmaterial von Mittelspannungskabeln zu verwenden. Schweizerische Kabelfabriken beteiligten sich massgeblich bei der Entwicklung der ersten Kunststoff-Mittelspannungskabel, wie man sie damals noch nannte. Schon bald gab man in der Schweiz dem PE gegenüber dem PVC den Vorzug.

Ausschlaggebend dafür waren vor allem drei Punkte:

- die hohe spezifische Durchschlagsfestigkeit des PE
- die niedrigen dielektrischen Verluste
- die relative Unempfindlichkeit des PE gegen Feuchtigkeit, so dass sich der Bleimantel zum Schutze der Isolation erübrigte

Die ersten PE-Mittelspannungskabel besaßen noch keine Abschirmung und wurden als Einleiterkabel für interne Verbindungen in Unterwerken und Schaltstationen eingesetzt. Schon bald folgten Ein- und Dreileiterkabel – auch Dreimantelkabel genannt – mit Kupferbandabschirmungen und Thermoplast-Schutzmantel, die Dreileiterkabel noch zusätzlich mit Schutzarmierungen, zur Verkabelung von Mittelspannungsleitungen bis 20 kV. Der eigentliche Durchbruch der PE-isolierten Mittelspannungskabel erfolgte mit der Einführung der Leiterglättung, einer über den verseilten Leiter extrudierten Schicht aus einem halbleitenden PE. Parallel mit der Einführung der Leiterglättung gelang es, die PE-Mischung im Hinblick auf Reinheit und chemische Stabilität wesentlich zu verbessern und auch die Produktionsanlagen den neuesten Kenntnissen anzupassen. Auch für Brugg war ein weiterer Schritt in der Entwicklung der Polymer-Mittelspannungskabel die Vernetzung der PE-Isolation. Vernetztes PE (XLPE) ist thermisch wesentlich widerstandsfähiger, ohne seine hohe Spannungsfestigkeit einzubüssen.

Mitte der siebziger Jahre begann man in der Schweiz auch Kunstgummi, Ethylen-Propylen-Rubber (EPR), als Leiter-Isolation von Polymer-Mittelspannungskabeln zu verwenden. Das EPR hat ähnlich gute Eigenschaften wie das XLPE. Es ist flexibler als das XLPE und etwas teurer. Ab 1984 ist das unvernetzte PE-isolierte Mittelspannungskabel praktisch vom Schweizer Markt verschwunden; es wurde durch XLPE- und EPR-isolierte Kabel abgelöst. Diese beiden Kabel werden zur Hauptsache auf sogenannten Kettenlinien produziert, wobei innerer Halbleiter, Leiterisolation und äusserer Halbleiter in einem Arbeitsgang extrudiert und vernetzt werden.

### Kabelkonstruktion

Die heute in der Schweiz verwendeten Mittelspannungs-Polymerkabel haben fast ausschliesslich runde Leiter, bestehend aus verseilten Kupferdrähten. Da heute praktisch nur noch XLPE- und EPR-Kabel gefertigt werden, besteht auch die Leiterglättung, der innere Halbleiter, aus vernetzten oder vulkanisierten halbleitenden Polymer. Innerer Halbleiter und Leiterisolation sind miteinander verschweisst. Der äussere Halbleiter, ebenfalls aus einem vernetzten oder vulkanisierten, halbleitenden Polymer, ist für Kabel bis 30 kV mit der Leiterisolation verklebt und für Spannungen von 45 und 60

kV verschweisst. Der verklebte, leicht von Hand abziehbare Halbleiter erleichtert die Montage wesentlich. Es ist weder ein Messer noch ein Schälapparat erforderlich.

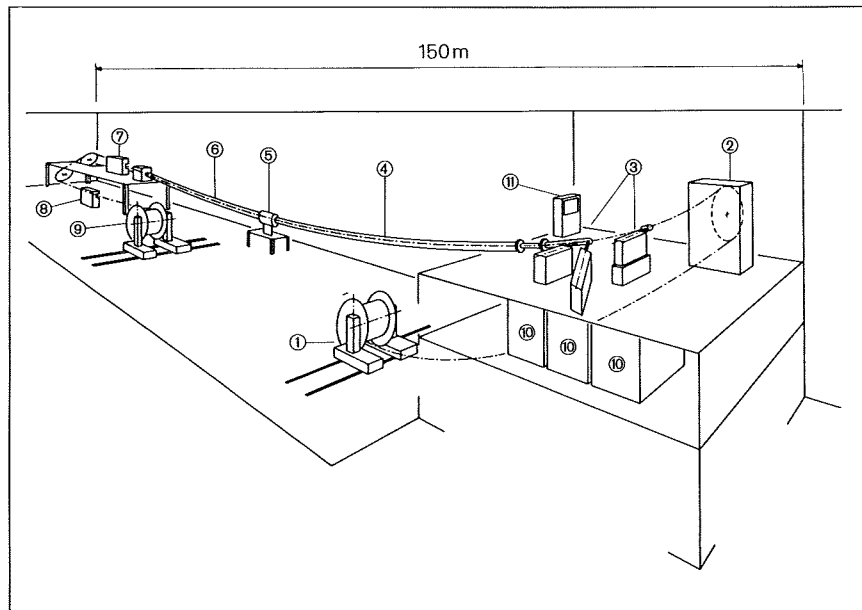
Der äussere Halbleiter, zusammen mit einer Lage Rundkupferdrähte – meist in Ceanderform aufgebracht – bildet die Abschirmung. Jedem Leiterquerschnitt ist ein entsprechender Schirmquerschnitt zugeordnet. Die ceanderförmig aufgelegten Kupferdrähte werden durch ein schraubenlinienförmig aufgewundenes Kupferband zusammengehalten. Das Kupferband sorgt auch für die elektrische Querverbindung unter den Kupferdrähten.

Die Abschirmung wird durch einen Thermoplastmantel, entweder aus wärmebeständigem PVC oder Polyäthylen, geschützt. Der Thermoplastmantel ist schwarz und weist, zur Kennzeichnung, zwei rote, um 180° versetzte Längsstreifen auf.

Drei Einleiterkabel werden zusammen zum Dreileiter- bzw. Dreimantelkabel verseilt. Um ein gleichmässig rundes Kabel zu erhalten, füllt man die Spindel mit einem thermoplastischen Polymer. Für Erdbodenverlegungen und auch für das mechanische Einziehen erhalten sie üblicherweise eine Zug- und Schutzarmierung aus einer Lage verzinkter Flachstahldrähte, die, wenn nicht anders verlangt, mit einem Gegenwendel aus einem einzelnen, verzinkten Flachstahldraht umwickelt ist. Zur Kennzeichnung der Kabel wird ein Flachdraht rot ausgeführt.

Ist ein Kabel grossen Zugbeanspruchungen ausgesetzt, z.B., wenn es in einem vertikalen Schacht aufgehängt wird, so erhält es eine doppelte Zugarmierung aus zwei Lagen gegenläufig aufgewundenen, verzinkten Flachstahldrähten. Soll ein Kabel besonders vor Korrosion geschützt oder eine Potentialverschleppung durch die Armierung verhindert werden, so wird über der Armierung noch ein zusätzlicher Thermoplast-Schutzmantel extrudiert.

## Die Trocken- Vernetzanlage



Heute stellt man Polymer-Mittelspannungskabel mit vernetzter Isolation meistens auf einer sogenannten Kettenlinie her. Halbleiter und Isolation werden als thermoplastische Materialien um den Leiter herum extrudiert und anschließend in einem 40 m langen Rohr unter 10 bar Druck und Temperaturen um 400°C in einer Stickstoffatmosphäre vernetzt, d.h. in den elastischen Zustand übergeführt. Beim XLPE wird die Vernetzung durch Peroxid, das dem PE beigemischt wird, erreicht. Es entstehen chemische Bindungen zwischen den einzelnen langen Kettenlinien. Beim EPR kann man den Vernetzungsprozess auch als Vulkanisation bezeichnen. Vom Austritt aus dem Extruder bis zur Verfestigung der Isolation, d.h. bis zur Vernetzung und Verfestigung, darf das Kabel die Rohrwandung nicht berühren. Auf den 40 m hängt das Kabel in einer Kettenlinie frei durch, und auch das Vernetzungsrohr ist als Kettenlinie ausgebildet. In einem anschließenden horizontalen Rohrstück erfolgt die Kühlung der Isolation mit Stickstoff.

Fig. 1: Prinzipschema einer Kettenlinie-Trocken-Vernetzungsanlage

- 1 Abwickler
- 2 Umlenkscheibe
- 3 Extruder
- 4 gasgefülltes Vernetzungsrohr
- 5 Berührungspunkt
- 6 gasgefülltes Kühlrohr
- 7 Abzugraupe
- 8 Hilfsraupe
- 9 Aufwickler
- 10 Materialbeschickung und -förderung
- 11 Mikroprozessorsteuerung

## Kabelprüfungen

Alle Kabelprüfungen erfolgen nach den SEV-Regeln 3437, die auf den internationalen CEI-Publikationen 502.1983 basieren.

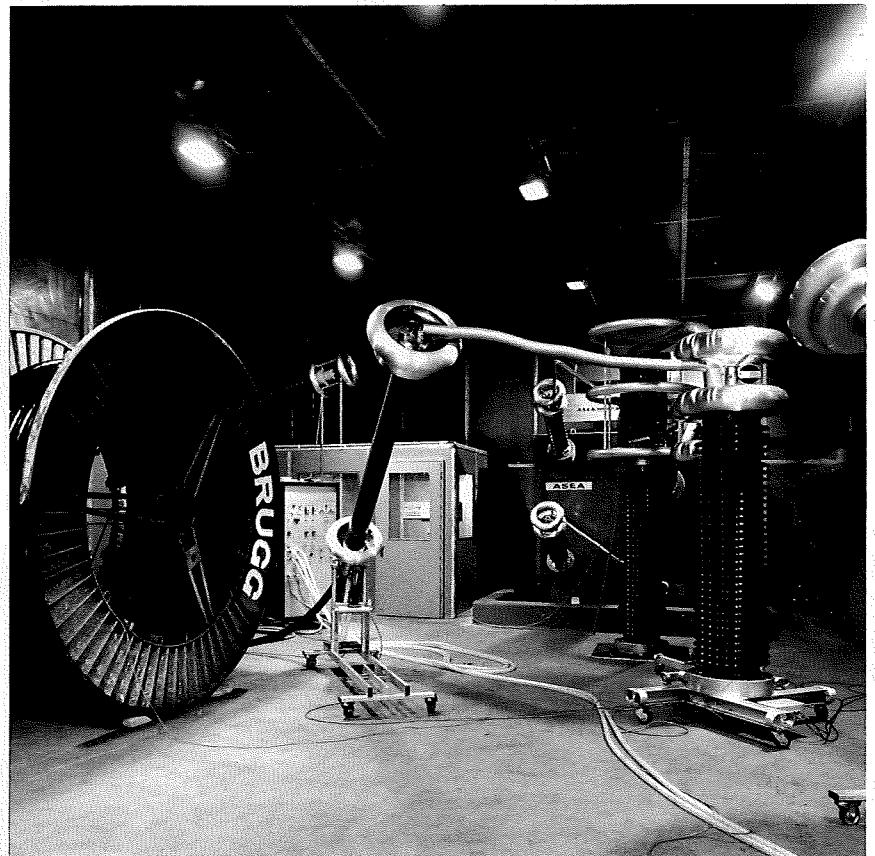
Jede Kabellänge wird folgenden Stück- oder Werksprüfungen unterzogen:

- Messung des Gleichstrom-Leiterwiderstands
- Messung des Gleichstromwiderstands der metallischen Abschirmung
- Messung der Betriebskapazität und des dielektrischen Verlustfaktors  $\tan \delta$
- Messung der Teilentladung bei  $2 \cdot U_0$ . Der max. zulässige Wert beträgt 5 pC

- Durchführung einer Spannungsprüfung bei 50 Hz während 20 Minuten mit  $2,5 \cdot U_0$

Nennspannung U	kV	10	20	30	45	60	
	$U_0$	kV	6	12	18	26	35
Prüfspannung	kV	15	30	45	65	90	

Für jeden neuen Kabeltyp werden auch Typenprüfungen, auch Spezialprüfungen genannt, nach CEI-Publikationen 540 (Materialprüfungen) und 502 (elektrische Kabelprüfungen) durchgeführt.



Teilentladungs-Messraum für Prüfungen bis 320 kV

### Teilentladungsprüfungen

Fig. 2 zeigt unseren abgeschirmten Raum für Teilentladungsmessungen. Da diese Messungen äusserst stömpfindlich sind, werden der Prüfling, der Detektor und die speisenden Nieder- und Mittelspannungseinrichtungen in einen Faraday-Käfig gestellt. Dadurch kann der Störpegel unter 1 pC gesenkt werden.

Die Teilentladungsmessung, die in Brugg schon seit den ersten Jahren der Polyäthylenkabel-Fertigung durchgeführt wird, wurde damit wesentlich aussagekräftiger.

Der Detektor mit seinen digitalen Anzeigen ist mit einem x/y-Schreiber gekoppelt. Von jeder Kabellänge wird damit die Messgrösse als Funktion der Spannung registriert. Aus dieser Charakteristik können Rückschlüsse auf eventuelle Schwachstellen im Kabel gewonnen werden und Einzelfehler mit einer eingebauten Fehlerortungsmethode lokalisiert werden.

# 1-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel

XKT 1 x 95/25 mm<sup>2</sup> 20/12 kV



schwarzer Polymermantel mit 2 roten Längsstreifen

Abschirmung aus Kupferdrähten mit Kupferband

vernetzte, äussere Halbleiterschicht

vernetzte PE-Leiterisolation

vernetzte, innere Halbleiterschicht

verseilter Kupferleiter

XKT 1 x 240/35 mm<sup>2</sup> 30/18 kV



schwarzer Polymermantel mit 2 roten Längsstreifen

Abschirmung aus Kupferdrähten mit Kupferband

vernetzte, äussere Halbleiterschicht

vernetzte PE-Isolation

vernetzte, innere Halbleiterschicht

verseilter Kupferleiter

GKT 1 x 400/50 mm<sup>2</sup> 60/35 kV



schwarzer Polymermantel mit 2 roten Längsstreifen

Abschirmung aus Kupferdrähten mit Kupferband

vernetzte, äussere Halbleiterschicht

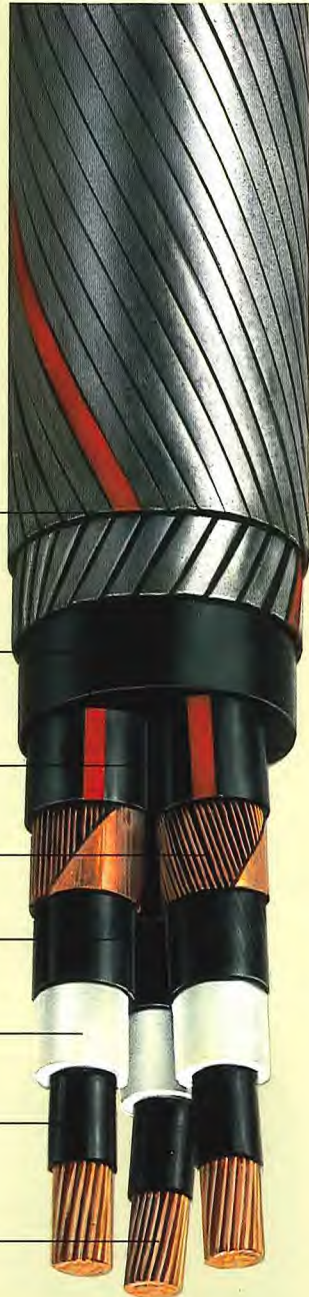
vernetzte EPR-Leiterisolation

vernetzte, innere Halbleiterschicht

verseilter Kupferleiter

### 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel

XKT-FF 3 x 1 x 150/35 mm<sup>2</sup> 10/6 kV



Doppelte  
Zugarmierung aus  
verzinktem Flachstahl-  
draht mit rotem  
Kenndraht

Spickelfüllung

schwarzer Polymer-  
mantel mit 2 roten  
Längsstreifen

Abschirmung  
aus Kupferdrähten  
mit Kupferband

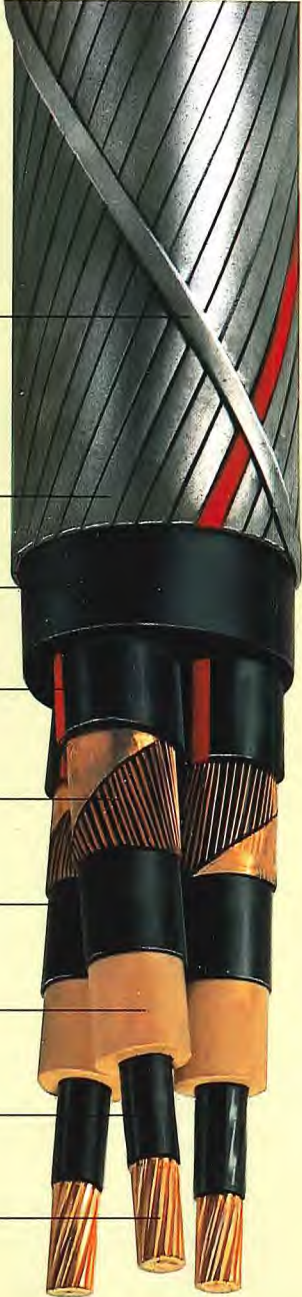
vernetzte, äussere  
Halbleiterschicht

vernetzte  
PE-Isolation

vernetzte, innere  
Halbleiterschicht

verseilte Kupferleiter

GKT-FG 3 x 1 x 95/25 mm<sup>2</sup> 20/12 kV



Gegenspirale  
aus verzinktem  
Flachstahldraht

Zugarmierung  
aus verzinktem  
Flachstahldraht  
mit rotem  
Kenndraht

Spickelfüllung

schwarzer Polymermantel  
mit 2 roten Längsstreifen

Abschirmung aus  
Kupferdrähten mit  
Kupferband

vernetzte, äussere  
Halbleiterschicht

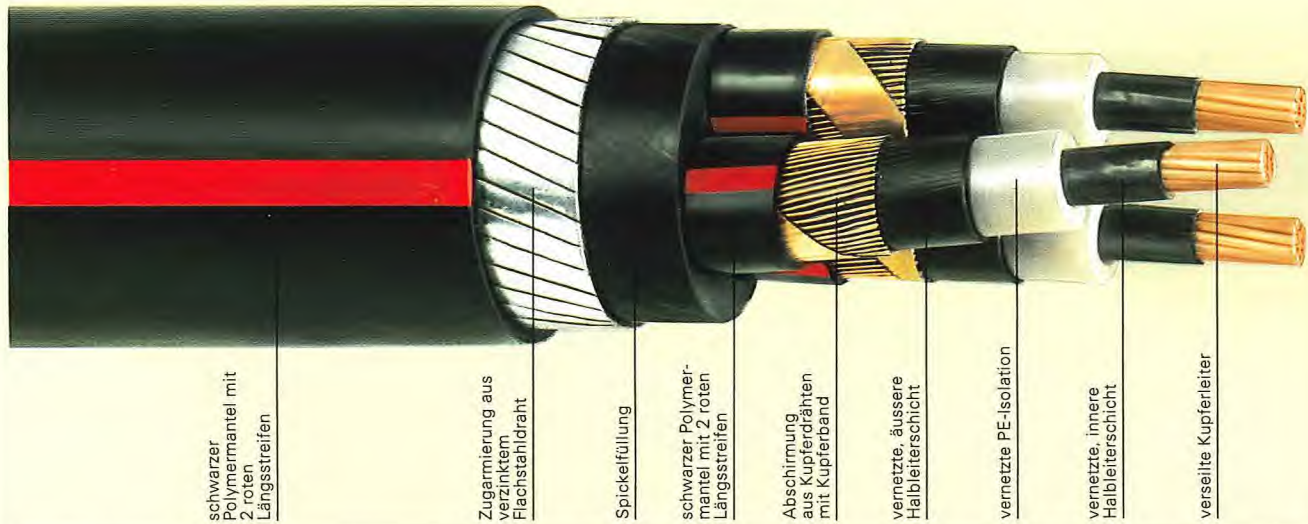
vernetzte  
EPR-Isolation

vernetzte, innere  
Halbleiterschicht

verseilte Kupferleiter

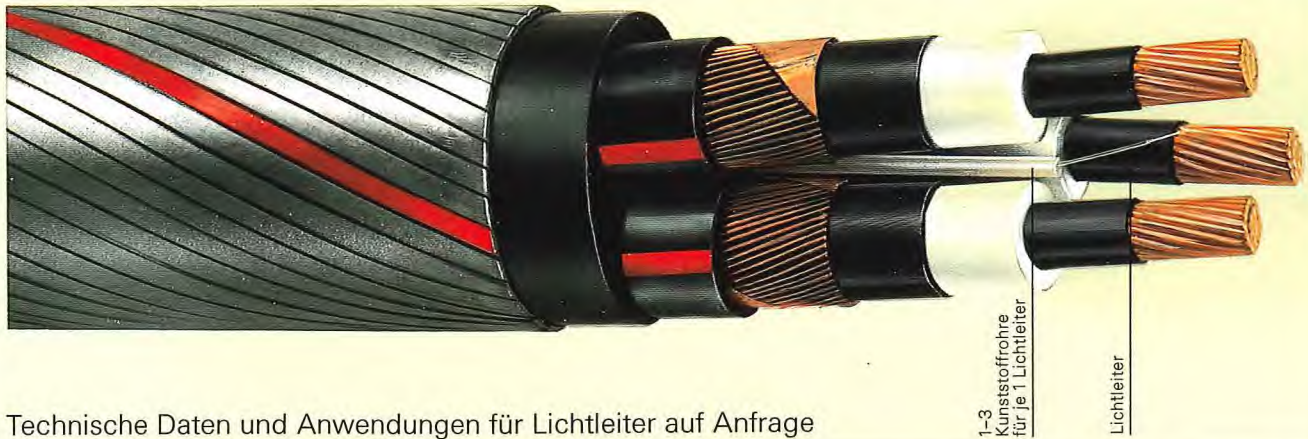
### 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel

XKT-FT 3x1x50/16 mm<sup>2</sup> 20/12 kV



Kombiniertes 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel mit integriertem Kunststoffrohr für Lichtleiter zur Datenübermittlung.

Beispiel: XKT-F 3x1x150/35 mm<sup>2</sup> 20/12 kV mit 1 Lichtleiter







Technische Daten und Anwendungen für Lichtleiter auf Anfrage

**Hinweis**

Zu den aufgeführten Strombelastungswerten ab Blatt 4.9 gilt:

Betriebsart: Industrielast 10 h 100 %  
14 h 60 %

Erdverlegt unter Deck- platte oder Decksteinen		
	1-Leiter 50°C Oberflächen- temperatur der Kabel	3-Leiter

In Röhre oder Rillen- steinen verlegt		
	1-Leiter 90°C Leitertemperatur bzw. 50°C Rohr- oberflächentemperatur	3-Leiter

Luftverlegt		
	1-Leiter 90°C Leitertemperatur	3-Leiter

Erdung der Abschirmungen  
bei 1-Leiter-Kabeln:  
einseitig oder Cross-Bonding

Thermischer Erdboden-  
wärmewiderstand: 100°C cm/W

Verlegetiefe: 1 m

Bodentemperatur: 20°C

Lufttemperatur: 30°C

Korrekturfaktoren für andere Bedingun-  
gen siehe Kapitel 9

$I_c$  = Ladestrom A/km

$U$  = Nennspannung verkettet kV

$U_0$  = Nennspannung  
zwischen Phase und Erde kV

$C$  = Kapazität  $\mu\text{F}/\text{km}$

$\omega L = X$  = Reaktanz  $\Omega/\text{km}$

$\omega$  = Kreisfrequenz  $\text{s}^{-1}$

$L$  = Induktivität H/km

$Z_{60}$  = Impedanz bei 60°C  $\Omega/\text{km}$

$R_{60}$  = Wechselstromwider-  
stand bei 60°C  $\Omega/\text{km}$

$f$  = Frequenz Hz

$TE$  = Störladung bei Teilent-  
ladungsmessung pC

Der Ladestrom  $I_c$  bei symmetrischem  
Drehstrombetrieb berechnet sich wie  
folgt:

$$I_c = U_0 \cdot W \cdot C \cdot 10^{-3} \text{ A/km}$$

Kapazitive Blindleistung  $P_c$ :

$$P_c = 3 \cdot I_c \cdot U_0 \text{ kVA}$$

Reaktanz  $X$ :

$$X = \omega L \text{ mit } \omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

für  $f = 50 \text{ Hz } \omega = 314$

Die Impedanz  $Z_{60}$  je Phase wird wie folgt  
berechnet:

$$Z_{60} = \sqrt{R_{60}^2 + X^2} \text{ } \Omega/\text{km}$$

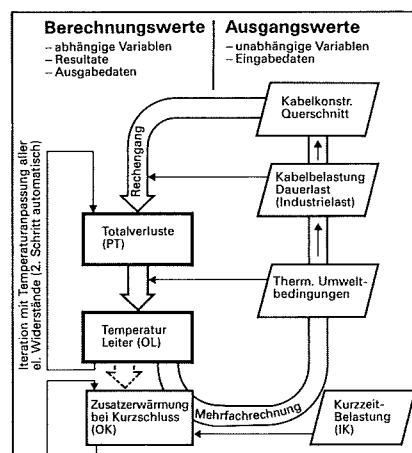
## Kabelberechnungen mit Taschen-Computer

Die Berechnung von Kabelerwärmung, Kabelverlusten sowie Bestimmung des benötigten Leiterquerschnittes bei vorgegebener Dauer und Kurzzeitbelastung unter Berücksichtigung von Kabeltyp, Verlege- und thermischen Umweltbedingungen, ist ein Problemkreis, der bei jedem Energiekabelprojekt zu lösen ist. Grundlage dieser Berechnungen ist die in der Schweiz und international anerkannte IEC-287-Publikation. Dieses umfangreiche Formeln- und Tabellenwerk ist bei den Kabelwerken Brugg auf Grosscomputer implementiert. Bei jedem konkret zu realisierenden Energiekabelprojekt werden damit die Belastungsrechnungen genauestens durchgerechnet. Dabei erfolgen zusätzlich verschiedene Detailrechnungen über elektrische, mechanische und thermische Eigenschaften des Kabels, die für Verlegung, Montage und Betrieb von Interesse sind.

Für den Taschenrechner HP 41 ist ein steckbares C-ROM-Modul vorhanden, mit dem die Leitertemperaturen von 10 bis 150 kV Polymerkabeln für verschiedene Verlegebedingungen berechnet werden können. Die nötigen Eingabedaten werden im Dialog abgefragt.

Die Genauigkeit der ausgegebenen Resultate hängt von der Genauigkeit der Eingabewerte, vor allem der thermischen Umweltbedingungen, und der Verlegesituation ab. Fehlermöglichkeiten bei den Konstruktionsdaten sind ausgeschlossen, da diese für die erwähnten Konstruktionstypen im Rechner bereits programmiert sind.

Das Programm enthält folgende Hauptblöcke:



Das IEC-287-Modul ist ein erstes Programmpaket praxisorientierter Kabelberechnungen.

Gespeichert auf Magnetplatten stehen weitere Programme zur Verfügung:

- Kurzschlussbelastungen
- Kabelaufhängungen
- Bestimmung des wirtschaftlichen Leiterquerschnittes
- Spannungsabfälle in Stern- und Ringnetzen
- Berechnung von induzierten Spannungen
- Maximale Transportlängen auf Kabelrollen
- Dimensionierung von Luftkabeln

Die Programmbibliothek wird weiter ausgebaut mit der Idee, Computerleistung soweit möglich am Arbeitsplatz des Netzingenieurs nutzbar zu machen.





# I-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 10/6 kV

## Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmung: Kupferdrähte

**XKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
25/10 35/10	20 21	65 76
50/16 70/16 95/25	23 25 26	96 119 155
120/25 150/35 185/35	28 30 33	185 223 266
240/35 300/35 400/50	35 39 42	326 397 499
500/50 630/50	47 52	611 782

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			R <sub>60</sub> *	C	I <sub>c</sub>	ωL*	Z <sub>60</sub> *
	Erde	Rohr	Luft					
	A	A	A	Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
25/10 35/10	170 205	165 200	180 215	0,824 0,595	0,23 0,25	0,42 0,46	0,261 0,251	0,86 0,65
50/16 70/16 95/25	240 290 355	235 290 350	255 320 410	0,439 0,303 0,219	0,28 0,31 0,36	0,51 0,56 0,65	0,241 0,229 0,219	0,50 0,38 0,31
120/25 150/35 185/35	390 440 505	400 450 505	460 520 620	0,174 0,142 0,113	0,39 0,42 0,47	0,71 0,77 0,86	0,212 0,205 0,198	0,27 0,25 0,23
240/35 300/35 400/50	570 630 710	575 645 730	720 835 985	0,0867 0,0696 0,0551	0,53 0,58 0,65	0,96 1,06 1,19	0,189 0,183 0,174	0,21 0,20 0,18
500/50 630/50	795 890	810 910	1135 1325	0,0446 0,0357	0,74 0,82	1,34 1,49	0,166 0,159	0,17 0,16

\* Achsabstand 12 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# 1-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 10/6 kV

## Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmung: Kupferdrähte

**GKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
25/10 35/10	20 21	68 79
50/16 70/16 95/25	23 25 26	99 122 159
120/25 150/35 185/35	28 30 33	189 227 271
240/35 300/35 400/50	35 39 42	332 403 506
500/50 630/50	47 52	619 791

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			$R_{60}^*$ Ω/km	C μF/km	$l_c$ A/km	$\omega L^*$ Ω/km	$Z_{60}^*$ Ω/km
	Erde A	Rohr A	Luft A					
25/10 35/10	170 205	165 200	180 215	0,824 0,595	0,27 0,29	0,49 0,54	0,261 0,251	0,86 0,65
50/16 70/16 95/25	240 290 355	235 290 350	255 320 410	0,439 0,303 0,219	0,33 0,36 0,42	0,60 0,66 0,76	0,241 0,229 0,219	0,50 0,38 0,31
120/25 150/35 185/35	390 440 505	400 450 505	460 520 620	0,174 0,142 0,113	0,46 0,49 0,55	0,83 0,90 1,01	0,212 0,205 0,198	0,27 0,25 0,23
240/35 300/35 400/50	570 630 710	575 645 730	720 835 985	0,0867 0,0696 0,0551	0,62 0,68 0,76	1,12 1,24 1,39	0,189 0,183 0,174	0,21 0,20 0,18
500/50 630/50	795 890	810 910	1135 1325	0,0446 0,0357	0,87 0,96	1,57 1,74	0,166 0,159	0,17 0,16

\* Achsabstand 12 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# I-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 20/12 kV

## Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmung: Kupferdrähte

**XKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
25/10 35/10 50/16	24 26 27	80 92 113
70/16 95/25 120/25	29 31 32	136 174 204
150/35 185/35 240/35	34 37 40	244 289 350
300/35 400/50 500/50	43 46 51	423 528 644
630/50	56	817

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit* Erde		Luft	R <sub>60</sub> * Ω/km	C μF/km	l <sub>c</sub> A/km	ωL* Ω/km	Z <sub>60</sub> * Ω/km
	Rohr	A						
25/10 35/10 50/16	160 200 235	165 200 235	185 220 265	0,824 0,595 0,439	0,16 0,17 0,18	0,57 0,62 0,67	0,261 0,251 0,241	0,86 0,65 0,50
70/16 95/25 120/25	280 340 385	290 350 400	335 410 470	0,303 0,219 0,174	0,21 0,23 0,25	0,76 0,84 0,91	0,229 0,219 0,212	0,38 0,31 0,27
150/35 185/35 240/35	430 500 565	445 500 575	535 635 735	0,142 0,113 0,0867	0,27 0,30 0,33	0,98 1,08 1,20	0,205 0,198 0,189	0,25 0,23 0,21
300/35 400/50 500/50	625 710 785	645 725 810	820 965 1115	0,0696 0,0551 0,0446	0,36 0,40 0,45	1,32 1,47 1,65	0,183 0,174 0,166	0,20 0,18 0,17
630/50	885	925	1295	0,0357	0,50	1,82	0,159	0,16

\* Achsabstand 15 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# 1-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 20/12 kV

## Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmung: Kupferdrähte

**GKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
25/10 35/10 50/16	24 26 27	85 97 118
70/16 95/25 120/25	29 31 32	143 181 212
150/35 185/35 240/35	34 37 40	257 298 361
300/35 400/50 500/50	43 46 51	435 541 658
630/50	56	833

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			R <sub>60</sub> *	C	I <sub>c</sub>	ωL*	Z <sub>60</sub> *
	Erde	Rohr	Luft					
	A	A	A	Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
25/10 35/10 50/16	160 200 235	165 200 235	185 220 265	0,824 0,595 0,439	0,19 0,20 0,21	0,67 0,73 0,78	0,261 0,251 0,241	0,86 0,65 0,50
70/16 95/25 120/25	280 340 385	290 350 400	335 410 470	0,303 0,219 0,174	0,25 0,27 0,29	0,89 0,98 1,06	0,229 0,219 0,212	0,38 0,31 0,27
150/35 185/35 240/35	430 500 565	445 500 575	535 635 735	0,142 0,113 0,0867	0,32 0,35 0,39	1,15 1,26 1,40	0,205 0,198 0,189	0,25 0,23 0,21
300/35 400/50 500/50	625 710 785	645 725 810	820 965 1115	0,0696 0,0551 0,0446	0,42 0,47 0,53	1,54 1,72 1,93	0,183 0,174 0,166	0,20 0,18 0,17
630/50	885	925	1295	0,0357	0,59	2,13	0,159	0,16

\* Achsabstand 15 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# 1-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 30/18 kV

## Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmung: Kupferdrähte

XKT



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
35/10	30	109
50/16	31	131
70/16	33	155
95/25	35	194
120/25	36	226
150/35	38	266
185/35	41	313
240/35	44	376
300/35	47	452
400/50	50	558
500/50	55	677
630/50	60	853

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			$R_{80}^*$ Ω/km	C μF/km	$I_c$ A/km	$\omega L^*$ Ω/km	$Z_{80}^*$ Ω/km
	Erde ●●● A	Rohr ●●● A	Luft ●●● A					
35/10	210	200	230	0,595	0,14	0,73	0,265	0,65
50/16	245	240	275	0,439	0,15	0,79	0,255	0,51
70/16	295	295	340	0,303	0,16	0,88	0,243	0,39
95/25	350	355	415	0,219	0,18	0,98	0,233	0,32
120/25	395	405	475	0,174	0,20	1,06	0,226	0,29
150/35	440	455	540	0,142	0,21	1,13	0,219	0,26
185/35	495	515	620	0,113	0,23	1,24	0,212	0,24
240/35	545	595	730	0,087	0,25	1,37	0,203	0,22
300/35	635	670	835	0,070	0,28	1,50	0,197	0,21
400/50	720	755	980	0,055	0,31	1,66	0,188	0,20
500/50	805	845	1110	0,044	0,34	1,85	0,180	0,19
630/50	905	945	1290	0,035	0,37	2,03	0,173	0,18

\* Achsabstand 15 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# I-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 30/18 kV

## Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmung: Kupferdrähte

**GKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
35/10 50/16 70/16	30 31 33	118 140 166
95/25 120/25 150/35	35 36 38	205 238 279
185/35 240/35 300/35	41 44 47	327 391 469
400/50 500/50 630/50	50 55 60	577 697 876

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			R <sub>60</sub> *	C	I <sub>c</sub>	ωL*	Z <sub>60</sub> *
	Erde A	Rohr A	Luft A					
35/10 50/16 70/16	210 245 295	200 240 295	230 275 340	0,595 0,439 0,303	0,16 0,18 0,19	0,85 0,92 1,03	0,265 0,255 0,243	0,65 0,51 0,39
95/25 120/25 150/35	350 395 440	355 405 455	415 475 540	0,219 0,174 0,142	0,21 0,23 0,25	1,15 1,24 1,32	0,233 0,226 0,219	0,32 0,29 0,26
185/35 240/35 300/35	495 545 635	515 595 670	620 730 835	0,113 0,087 0,070	0,27 0,29 0,33	1,45 1,60 1,76	0,212 0,203 0,197	0,24 0,22 0,21
400/50 500/50 630/50	720 805 905	755 845 945	980 1110 1290	0,055 0,044 0,035	0,36 0,40 0,43	1,94 2,16 2,38	0,188 0,180 0,173	0,20 0,19 0,18

\* Achsabstand 15 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# I-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 45/26 kV

## Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmung: Kupferdrähte

**XKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
95/25	41	232
120/25	43	266
150/35	45	308
185/35	47	357
240/35	50	423
300/35	53	503
400/50	57	613
500/50	61	735
630/50	66	908

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			$R_{60}^*$ Ω/km	C μF/km	$I_c$ A/km	$\omega L^*$ Ω/km	$Z_{60}^*$ Ω/km
	Erde ●●● A	Rohr ○●○ A	Luft ●●● A					
95/25	350	350	405	0,219	0,15	1,21	0,233	0,32
120/25	395	400	475	0,174	0,16	1,29	0,226	0,29
150/35	440	450	540	0,142	0,17	1,38	0,219	0,26
185/35	495	510	620	0,113	0,18	1,51	0,212	0,24
240/35	565	595	730	0,087	0,20	1,66	0,203	0,22
300/35	635	665	825	0,070	0,22	1,80	0,197	0,21
400/50	720	755	965	0,055	0,24	1,98	0,188	0,20
500/50	805	840	1105	0,044	0,27	2,20	0,180	0,19
630/50	905	940	1280	0,035	0,30	2,42	0,173	0,18

\* Achsabstand 20 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# 1-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 45/26 kV

## Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmung: Kupferdrähte

**GKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
95/25	41	249
120/25	43	284
150/35	45	327
185/35	47	378
240/35	50	445
300/35	53	527
400/50	57	639
500/50	61	764
630/50	66	940

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			R <sub>60</sub> *	C	I <sub>c</sub>	ωL*	Z <sub>60</sub> *
	Erde	Rohr	Luft					
	A	A	A	Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
95/25	350	350	405	0,219	0,18	1,42	0,233	0,32
120/25	395	400	475	0,174	0,19	1,51	0,226	0,29
150/35	440	450	540	0,142	0,20	1,61	0,219	0,26
185/35	495	510	620	0,113	0,21	1,77	0,212	0,24
240/35	565	595	730	0,087	0,23	1,94	0,203	0,22
300/35	635	665	825	0,070	0,26	2,11	0,197	0,21
400/50	720	755	965	0,055	0,28	2,32	0,188	0,20
500/50	805	840	1105	0,044	0,32	2,57	0,180	0,19
630/50	905	940	1280	0,035	0,35	2,83	0,173	0,18

\* Achsabstand 20 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte



# I-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 60/35 kV

## Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmung: Kupferdrähte

**XKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
120/25	48	304
150/35	50	347
185/35	53	399
240/35	55	466
300/35	59	550
400/50	62	662
500/50	64	759
630/50	71	958

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			$R_{60}^*$ Ω/km	C μF/km	$l_c$ A/km	$\omega L^*$ Ω/km	$Z_{60}^*$ Ω/km
	Erde A	Rohr A	Luft A					
120/25	395	400	465	0,174	0,13	1,47	0,226	0,29
150/35	440	450	530	0,142	0,14	1,56	0,219	0,26
185/35	495	510	610	0,113	0,15	1,70	0,212	0,24
240/35	570	595	715	0,087	0,17	1,86	0,203	0,22
300/35	635	665	820	0,070	0,18	2,01	0,197	0,21
400/50	720	750	950	0,055	0,20	2,20	0,188	0,20
500/50	805	835	1085	0,044	0,24	2,69	0,180	0,19
630/50	905	935	1265	0,035	0,25	2,70	0,173	0,18

\* Achsabstand 20 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

# I-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 60/35 kV

## Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmung: Kupferdrähte

**GKT**



Querschnitt mm <sup>2</sup>	Durchmesser mm	100 Meter kg
120/25 150/35 185/35	48 50 53	330 374 428
240/35 300/35 400/50	55 59 62	498 583 700
500/50 630/50	64 71	805 1009

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit*			$R_{60}^*$ Ω/km	C μF/km	$I_c$ A/km	$\omega L^*$ Ω/km	$Z_{60}^*$ Ω/km
	Erde A	Rohr A	Luft A					
120/25 150/35 185/35	395 440 495	400 450 510	465 530 610	0,174 0,142 0,113	0,15 0,16 0,18	1,72 1,83 1,99	0,226 0,219 0,212	0,29 0,26 0,24
240/35 300/35 400/50	570 635 720	595 665 750	715 820 950	0,087 0,070 0,055	0,20 0,21 0,23	2,18 2,35 2,57	0,203 0,197 0,188	0,22 0,21 0,20
500/50 630/50	805 905	835 935	1085 1265	0,044 0,035	0,28 0,29	3,15 3,16	0,180 0,173	0,19 0,18

\* Achsabstand 20 cm

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 10/6 kV

### Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	XKT-T		XKT-FG		XKT-FT		XKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
25/10 35/10	49 52	312 356	48 50	407 456	52 54	437 488	50 52	536 591
50/16 70/16 95/25	56 60 64	438 525 655	53 57 61	538 632 769	58 62 67	579 675 824	56 59 63	682 786 934
120/25 150/35 185/35	68 73 79	774 913 1088	65 69 75	888 1035 1210	71 75 81	946 1096 1286	67 71 77	1063 1221 1412
240/35	84	1306	80	1437	87	1529	82	1653

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit Erde	Rohr	Luft	R <sub>60</sub>	C	I <sub>c</sub>	ωL	Z <sub>60</sub>
	A	A	A	Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
25/10 35/10	150 180	140 165	140 170	0,841 0,607	0,23 0,25	0,42 0,46	0,151 0,143	0,85 0,62
50/16 70/16 95/25	210 250 300	195 235 285	205 255 310	0,448 0,311 0,224	0,28 0,31 0,36	0,51 0,56 0,65	0,136 0,128 0,122	0,47 0,34 0,26
120/25 150/35 185/35	330 375 415	325 360 410	360 410 470	0,178 0,145 0,116	0,39 0,42 0,47	0,71 0,77 0,86	0,119 0,116 0,111	0,21 0,19 0,16
240/35	480	475	555	0,089	0,53	0,96	0,108	0,14

Alle Daten gelten als Richtwerte

### 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 10/6 kV

#### Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	GKT-T		GKT-FG		GKT-FT		GKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
25/10 35/10	49 52	320 365	48 50	414 464	52 54	445 496	50 52	543 599
50/16 70/16 95/25	56 60 64	447 535 666	53 57 61	547 642 781	58 62 67	588 685 835	56 59 63	691 796 945
120/25 150/35 185/35	68 73 79	786 927 1103	65 69 75	900 1048 1125	71 75 81	958 1110 1301	67 71 77	1075 1235 1427
240/35	84	1322	80	1454	87	1545	82	1669

#### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit			R <sub>60</sub> Ω/km	C μF/km	l <sub>c</sub> A/km	ωL Ω/km	Z <sub>60</sub> Ω/km
	Erde A	Rohr A	Luft A					
25/10 35/10	150 180	140 165	140 170	0,841 0,607	0,27 0,29	0,49 0,54	0,151 0,143	0,85 0,62
50/16 70/16 95/25	210 250 300	195 235 285	205 255 310	0,448 0,311 0,224	0,33 0,36 0,42	0,60 0,66 0,76	0,136 0,128 0,122	0,47 0,34 0,26
120/25 150/35 185/35	330 375 415	325 360 410	360 410 470	0,178 0,145 0,116	0,46 0,49 0,55	0,83 0,90 1,01	0,119 0,116 0,111	0,21 0,19 0,16
240/35	480	475	555	0,089	0,62	1,12	0,108	0,14

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 20/12 kV

### Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	XKT-T		XKT-FG		XKT-FT		XKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
25/10	59	406	57	512	62	555	59	665
35/10	62	454	59	564	64	609	61	724
50/16	65	542	62	651	68	707	65	820
70/16	70	634	66	750	72	809	69	929
95/25	73	771	70	894	76	956	72	1082
120/25	78	898	74	1019	80	1094	76	1218
150/35	82	1044	78	1172	85	1251	80	1382
185/35	89	1230	84	1356	91	1452	86	1582
240/35	94	1456	89	1591	96	1693	91	1831

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit Erde	Rohr	Luft	R <sub>60</sub>	C	I <sub>c</sub>	ωL	Z <sub>60</sub>
	A	A	A	Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
25/10	150	145	155	0,841	0,16	0,57	0,163	0,85
35/10	180	175	185	0,607	0,17	0,62	0,155	0,62
50/16	210	200	225	0,448	0,18	0,67	0,147	0,47
70/16	260	250	275	0,311	0,21	0,76	0,139	0,34
95/25	305	300	335	0,224	0,23	0,84	0,131	0,26
120/25	340	335	385	0,178	0,25	0,91	0,128	0,22
150/35	380	375	435	0,145	0,27	0,98	0,124	0,19
185/35	425	425	495	0,116	0,30	1,08	0,119	0,17
240/35	490	485	580	0,089	0,33	1,20	0,116	0,15

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 20/12 kV

### Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	GKT-T		GKT-FG		GKT-FT		GKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
25/10	59	421	57	527	62	570	59	680
35/10	62	470	59	581	64	526	61	740
50/16	65	560	62	669	68	725	65	838
70/16	70	654	66	770	72	829	69	949
95/25	73	793	70	916	76	978	72	1104
120/25	78	922	74	1043	80	1118	76	1242
150/35	82	1069	78	1197	85	1277	80	1408
185/35	89	1258	84	1385	91	1480	86	1610
240/35	94	1487	89	1623	96	1724	91	1862

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit Erde			R <sub>60</sub> Ω/km	C μF/km	l <sub>c</sub> A/km	ωL Ω/km	Z <sub>60</sub> Ω/km
	●	●	●					
	A	Rohr A	Luft A					
25/10	150	145	155	0,841	0,19	0,67	0,163	0,85
35/10	180	175	185	0,607	0,20	0,73	0,155	0,62
50/16	210	200	225	0,448	0,21	0,78	0,147	0,47
70/16	260	250	275	0,311	0,25	0,89	0,139	0,34
95/25	305	300	335	0,224	0,27	0,98	0,131	0,26
120/25	340	335	385	0,178	0,29	1,06	0,128	0,22
150/35	380	375	435	0,145	0,32	1,15	0,124	0,19
185/35	425	425	495	0,116	0,35	1,26	0,119	0,17
240/35	490	485	580	0,089	0,39	1,40	0,116	0,15

Alle Daten gelten als Richtwerte




### 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 30/18 kV

#### Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	XKT-T		XKT-FG		XKT-FT		XKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
35/10	71	562	68	680	73	741	70	863
50/16	74	647	71	771	77	844	73	963
70/16	79	754	75	875	81	952	77	1078
95/25	83	897	79	1026	85	1105	81	1237
120/25	88	1032	83	1157	90	1252	85	1380
150/35	92	1184	87	1315	94	1415	89	1549
185/35	98	1380	92	1509	101	1626	95	1757
240/35	103	1615	98	1751	106	1875	100	2014

#### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit			R <sub>60</sub>	C	I <sub>c</sub>	ωL	Z <sub>60</sub>
	Erde	Rohr	Luft					
				Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
35/10	185	175	190	0,606	0,14	0,73	0,161	0,62
50/16	215	205	230	0,448	0,15	0,79	0,153	0,47
70/16	265	250	280	0,311	0,16	0,88	0,144	0,34
95/25	310	300	340	0,224	0,18	0,98	0,136	0,26
120/25	350	340	390	0,178	0,20	1,06	0,132	0,22
150/35	385	380	440	0,144	0,21	1,13	0,129	0,19
185/35	430	425	495	0,116	0,23	1,24	0,123	0,17
240/35	490	495	585	0,089	0,25	1,37	0,119	0,15

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 30/18 kV

### Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	GKT-T		GKT-FG		GKT-FT		GKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
35/10	71	588	68	707	73	767	70	889
50/16	74	675	71	800	77	872	73	991
70/16	79	785	75	907	81	983	77	1109
95/25	83	931	79	1060	85	1140	81	1271
120/25	88	1069	83	1194	90	1288	85	1416
150/35	92	1223	87	1355	94	1454	89	1588
185/35	98	1423	92	1552	101	1669	95	1800
240/35	103	1662	98	1798	106	1922	100	2061

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit			R <sub>60</sub> Ω/km	C μF/km	I <sub>c</sub> A/km	ωL Ω/km	Z <sub>60</sub> Ω/km
	Erde A	Rohr A	Luft A					
35/10	185	175	190	0,606	0,16	0,85	0,161	0,62
50/16	215	205	230	0,448	0,18	0,92	0,153	0,47
70/16	265	250	280	0,311	0,19	1,03	0,144	0,34
95/25	310	300	340	0,224	0,21	1,15	0,136	0,26
120/25	350	340	390	0,178	0,23	1,24	0,132	0,22
150/35	385	380	440	0,144	0,25	1,32	0,129	0,19
185/35	430	425	495	0,116	0,27	1,45	0,123	0,17
240/35	490	495	585	0,089	0,29	1,60	0,119	0,15

Alle Daten gelten als Richtwerte



## 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 45/26 kV




### Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	XKT-T		XKT-FG		XKT-FT		XKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
95/25	97	1122	92	1261	100	1378	94	1508
120/25	102	1269	96	1403	104	1525	98	1661
150/35	106	1430	100	1570	109	1709	102	1839
185/35	112	1643	106	1777	115	1924	108	2061
240/35	118	1891	111	2033	121	2201	113	2331

#### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit			R <sub>60</sub> Ω/km	C μF/km	I <sub>c</sub> A/km	ωL Ω/km	Z <sub>60</sub> Ω/km
	Erde	Rohr	Luft					
	 A	 A	 A					
95/25	315	300	345	0,224	0,15	1,21	0,145	0,27
120/25	355	345	395	0,178	0,16	1,29	0,141	0,23
150/35	390	380	445	0,144	0,17	1,38	0,136	0,20
185/35	435	435	505	0,116	0,18	1,51	0,131	0,17
240/35	495	495	590	0,089	0,20	1,66	0,128	0,16

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 45/26 kV

### Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	GKT-T		GKT-FG		GKT-FT		GKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
95/25	97	1172	92	1312	100	1428	94	1559
120/25	102	1323	96	1457	104	1578	98	1715
150/35	106	1487	100	1627	109	1766	102	1896
185/35	112	1704	106	1839	115	1986	108	2123
240/35	118	1959	111	2100	121	2269	113	2398

### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit Erde	Rohr	Luft	R <sub>60</sub>	C	I <sub>c</sub>	ωL	Z <sub>60</sub>
	A	A	A	Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
95/25	315	300	345	0,224	0,18	1,42	0,145	0,27
120/25	355	345	395	0,178	0,19	1,51	0,141	0,23
150/35	390	380	445	0,144	0,20	1,61	0,136	0,20
185/35	435	435	505	0,116	0,21	1,77	0,131	0,17
240/35	495	495	590	0,089	0,23	1,94	0,128	0,16

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 60/35 kV

### Vernetzte Polyäthylenisolation

Leiter: Kupfer verseilt

Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	XKT-T		XKT-FG		XKT-FT		XKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
120/25	114	1501	108	1638	117	1787	110	1927
150/35	118	1669	112	1812	122	1981	114	2112
185/35	125	1895	117	2030	127	2208	120	2345
240/35	130	2155	123	2297	132	2482	125	2626

#### Elektrische Daten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit Erde	Rohr	Luft	$R_{60}$	C	$l_c$	$\omega L$	$Z_{60}$
	A	A	A	Ω/km	μF/km	A/km	Ω/km	Ω/km
120/25	360	350	400	0,178	0,13	1,47	0,150	0,23
150/35	400	385	450	0,144	0,14	1,56	0,145	0,20
185/35	445	435	510	0,116	0,15	1,70	0,141	0,18
240/35	505	510	595	0,089	0,17	1,86	0,134	0,16

Alle Daten gelten als Richtwerte

### 3-Leiter-Mittelspannungs-Polymerkabel 60/35 kV

#### Vernetzte EPR-Isolation

Leiter: Kupfer verseilt  
Abschirmungen: Kupferdrähte

Querschnitt mm <sup>2</sup>	GKT-T		GKT-FG		GKT-FT		GKT-FF	
	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg	∅ mm	100 Meter kg
120/25	114	1578	108	1715	117	1865	110	2005
150/35	118	1750	112	1893	122	2063	114	2194
185/35	125	1983	117	2176	127	2270	120	2435
240/35	130	2250	123	2390	132	2578	125	2720

#### Elektrische Daten

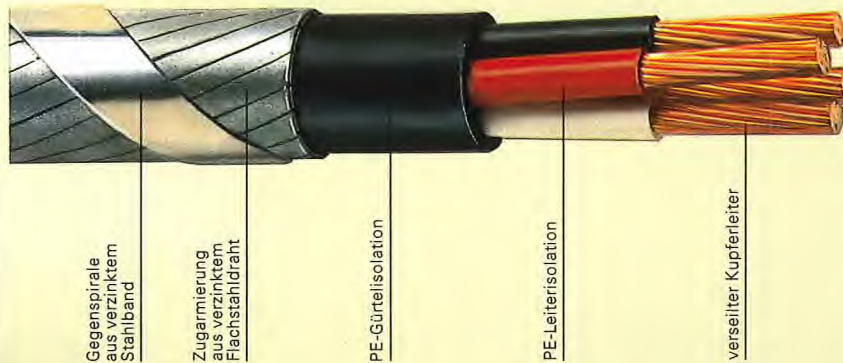
Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit			R <sub>60</sub> Ω/km	C μF/km	I <sub>c</sub> A/km	ωL Ω/km	Z <sub>60</sub> Ω/km
	Erde ●	Rohr ●	Luft ●					
120/25	360	350	400	0,178	0,15	1,72	0,150	0,23
150/35	400	385	450	0,144	0,16	1,83	0,145	0,20
185/35	445	435	510	0,116	0,18	1,99	0,141	0,18
240/35	505	510	595	0,089	0,20	2,18	0,134	0,16

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 4-Leiter-Baustrom-Kabel für feste Verlegung

### Polyäthylenisolation

Verschiedene Grossmaschinen werden wegen der benötigten Antriebsleistung mit Hochspannungsmotoren ausgerüstet. Bei fester Verlegung empfehlen wir dazu unsere Kabel TT-FG oder -FT. Falls bewegliche Verbindungen erforderlich sind, wie z.B. zu Tunnelvorschiebmaschinen, ist der Typ TTKT einzusetzen. Auch Kombinationen wie auf der Rückseite gezeigt sind möglich.



### Kabelaufbau

verseilter Kupferleiter

PE-Isolation (weiss, rot, schwarz, gelb-grün) 2,5 mm

PE-Beilauf  
Spickel Gummiregenerat  
PE-Gürtelisolierung

Armierung, verzinkter Flachstahldraht (F) 1,2 mm

Gegenspirale Stahlband, verzinkt (G) oder schwarzer PE-Mantel (T)



### Kabeldaten

Querschnitt	TT-FG		TT-FT	
	Ø mm <sup>2</sup>	100 Meter kg	Ø mm <sup>2</sup>	100 Meter kg
4 x 16 mm <sup>2</sup>	33	228	37	241
4 x 25 mm <sup>2</sup>	36	283	40	297
4 x 35 mm <sup>2</sup>	39	334	43	354
4 x 50 mm <sup>2</sup>	42	407	46	427

Elektrische Daten für Kabel TT-FG, TT-FT, TTKT  
Prüfspannung 15 kV 50 Hz 20 Minuten

Querschnitt mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit Erde		Luft/Boden A	R <sub>60</sub> Ω/km	C µF/km	I <sub>c</sub> A/km	ωL Ω/km	Z <sub>60</sub> Ω/km
	A	Rohr A						
16	105	80	75	1,331	0,20	0,37	0,152	1,34
25	135	105	100	0,841	0,23	0,42	0,141	0,85
35	160	130	120	0,607	0,26	0,47	0,134	0,62
50	190	150	145	0,448	0,28	0,51	0,128	0,46

Umgebungsbedingungen siehe Rückseite

Alle Daten gelten als Richtwerte

## 4-Leiter-Baustromkabel 6/6 kV für ortsveränderliche Verlegung

### Polyäthylenisolation

### Kabelaufbau

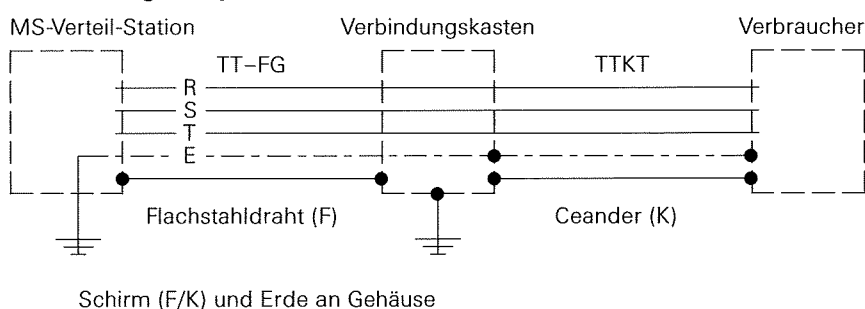
verseilter Kupferleiter	
PE-Isolation (weiss, rot, schwarz, gelb-grün)	2,5 mm
PE-Beilauflauf	
Spickel Gummiregenerat	
PE-Gürtel	2,5 mm
Gummiregenerat	
Drahtschirm Kupfer (K)	
schwarzer PE-Mantel (T)	

### Kabeldaten

Nach Angaben des Eidg. Starkstrominspektorates darf der konzentrische Aussenleiter nicht als betriebsmässiger Erdleiter benutzt werden. Der konzentrische Aussenleiter gilt als mechanischer Schutz und Personenschutz.

TTKT		
Querschnitt	∅ mm	100 Meter kg
4 x 16/16 mm <sup>2</sup>	37	196
4 x 25/25 mm <sup>2</sup>	40	255
4 x 35/35 mm <sup>2</sup>	43	316
4 x 50/50 mm <sup>2</sup>	50	410

### Anwendungsbeispiel



### Umgebungsbedingungen für die aufgeführten Belastungswerte:

- Industrielast 10 h 100%/14 h 60 % (Lastfaktor 0,627)
- Kabel voll ausgelegt (nicht auf Trommel)
- Leitertemperatur max. 60°C bzw. 50°C Oberflächentemperatur des Kabels
- Bei Erdverlegung:
  - Thermischer Erdbodenwiderstand 1°C m/W
  - Verlegetiefe 1 m
  - Bodentemperatur 20°C
- Bei Luftverlegung oder Verlegung am Boden:
  - Lufttemperatur 30°C
- Keine Parallelkabel
- Keine Sonneneinstrahlung

Die minimalen Biegeradien der Baustromversorgungskabel werden wie folgt berechnet:  
Kabeldurchmesser x 12

## Zubehör zu Mittelspannungs-Polymerkabel

Sämtliche Daten und Abmessungen sowie weiteres Zubehörmaterial sind aus unserem Kabelzubehör-Katalog zu entnehmen.

### Innenraum-Endverschlüsse



Typ T



Typ EPKT-E

### Freiluft-Endverschlüsse



Typ F



Typ EPKT-E

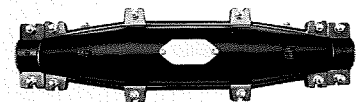
### Verbindungs-muffen



Typ MP und EPKJ

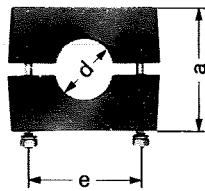


Typ MT

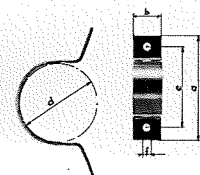


Schutzmuffe Typ M

### Kabelbriden

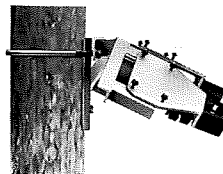


BCT

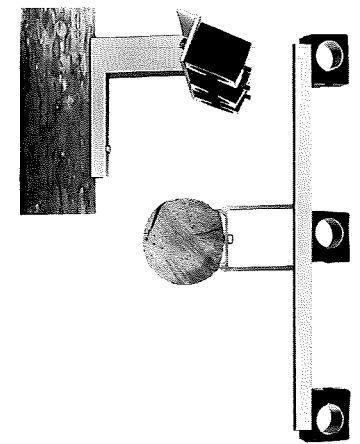
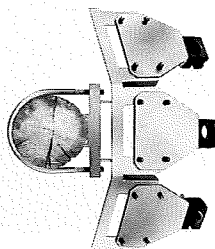


BR

### Befestigungsbügel



BH 1 F A



BH 1 F