

Unsere Silikonkabel bieten herausragende elektrische und brandresistente Eigenschaften, sind sowohl bei niedrigen als auch hohen Temperaturen extrem flexibel und halogenfrei. Zur Anwendung kommen solche Konstruktionen in der Medizintechnik, als Brandsicherheitskabel, Hochspannungskabel, im Maschinenbau, der Sensor-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie in Kraftwerken jeglicher Art.

Hochtemperaturkabel auf Fluorpolymerbasis sind neben ihrer Dauertemperaturbeständigkeit von bis zu 260 °C auch öl- und chemikalienbeständig (Säure und Laugen) sowie flammwidrig und raucharm. Diese Kabel werden vorwiegend in der chemischen Industrie, dem Maschinenbau und in allen Marktsegmenten, die beste elektrische Werte mit dünnster Abmessung benötigen, eingesetzt.

Isolationen aus Glasseide, Glimmer und auf Keramikbasis eignen sich hervorragend für Temperaturen bis zu 1.250 °C und zeichnen sich durch eine gute mechanische Festigkeit und hohe Alterungsbeständigkeit aus. Klassische Anwendungsgebiete hierfür sind elektrische Beheizungen, Extrusions- und Trockenanlagen, die Glas- und Keramikfertigung sowie die Stahl- und Hüttentechnik.

#### Einsatzgebiete hochtemperaturbeständiger Kabel:

- Motoren- und Turbinenbau
- Medizinische Zuleitungen
- Hochfrequenz- und Messtechnik
- Maschinen-, Schiffs- und Anlagenbau
- Elektrische Heizungen
- Kraftwerkstechnik

- Extrusions- und Trockenanlagen
- Glas- und Keramikfertigung
- Stahl- und Hüttentechnik

#### Produktübersicht:

- Silikonkabel
- Fluorpolymerkabel
- Kabel aus Glasseide, Glimmer und auf Keramikbasis
- Hybridkabel
- Hochtemperaturkabel
- Heizkabel
- UL & CSA Kabel
- Thermo & AGL Kabel
- Sonderkabel
- Spezialkabel
- Spezialfolien

Für das gesamte Portfolio können kundenspezifische Kabelösungen teilweise schon ab einer Fertigungsmenge von 100 Metern konstruiert und angeboten werden. Zudem sind unsere Kabel u.a. nach VDE, UL/CSA approbiert. Erweiterte Zulassungen, z.B. beim Germanischen Lloyd sind in Vorbereitung. Wir fertigen nach nationalen und internationalen Normen und Standards.



Details zu unseren Kabelwerkstoffen- und Eigenschaften sowie zu den Kurzzeichen und Produktbezeichnungen entnehmen Sie bitte den Folgeseiten.



## Spezialkabel für den Hochtemperaturbereich Business Unit Industrial Solutions



The Quality Connection

## LEONI Industrial Solutions

### Engineering, Products, Services: profitieren Sie von höchster Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Die Geschäftseinheit Industrial Solutions zählt zu den weltweit führenden Anbietern im Bereich der Industrietechnik. Vom Engineering über standardisierte und kundenspezifische Kabel, Kabelkonfektion und integrierte Systemlösungen bis hin zu Logistikkonzepten, technischen Dienstleistungen und ausgefeilten Schulungsangeboten – unser umfassendes Portfolio bietet Ihnen einen steten Mehrwert über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Produkte. Unsere Flexibilität zeichnet uns aus. Wir fertigen oder konfektionieren Einzelstücke oder komplette Serien für Sie – just-in-time.

Wenn es um außergewöhnliche Temperaturen geht, sind Sie bei LEONI genau an der richtigen Stelle. Als einer der weltweit führenden Kabelhersteller verfügen wir im Hochtemperaturbereich über ein einzigartiges Leistungsangebot: Dies reicht von der Compound-Entwicklung über das Kabeldesign und die Produktion auf hochmodernen Extrusions-, Sinter- und Bandieranlagen bis hin zur anschlussfertigen Konfektionierung oder zum komplett verkabelten Modul.

Je nach Ihren speziellen Anforderungen und Anwendungsreichen entwickeln und produzieren wir für Sie hochtemperaturbeständige Spezialkabel, die für den sicheren Einsatz bei

Temperaturen bis zu 1.250 °C ausgelegt sind. Zugeschnitten auf Ihre Applikation wählen wir für den spezifizierten Temperaturbereich Werkstoffe, die dem geforderten Eigenschaftsprofil der Spezialkabel optimal entsprechen. Dazu zählen u.a. Silikone, Fluorpolymere, Glasseide sowie Isolationsmaterialien auf Keramikbasis.

Unsere Experten verfügen über langjährige Erfahrung auf diesem speziellen Gebiet. Ihre fundierte Beratung vor Ort garantiert in jedem Fall optimale Produkt- und System-Lösungen.

#### Unsere Kompetenzfelder:

- Medizintechnik
- Maschinenbau
- Anlagen- und Verfahrenstechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Automobiltechnik
- Energietechnik
- Automatisierungstechnik
- Bahntechnik
- Gebäudetechnik
- Labortechnik
- Lebensmitteltechnik
- Forschung, Hochschulen etc.
- Großhandel

LEONI HighTemp Solutions GmbH  
Business Unit Industrial Solutions  
Alfred-Jung-Straße 1  
D-58553 Halver  
Telefon +49 (0)2353-6687-0  
Telefax +49 (0)2353-6687-499  
E-Mail [industrial-solutions@leoni.com](mailto:industrial-solutions@leoni.com)  
[www.leoni-industrial-solutions.com](http://www.leoni-industrial-solutions.com)

LEONI

# HighTemp Solutions • Kabelwerkstoffe und Eigenschaften

Werkstoff	Chemische Bezeichnung	LHTS Bez.	VDE Bez.	Thermische Eigenschaften					Beständigkeiten							Physikalische Eigenschaften				Elektrische Eigenschaften			Brandeigenschaften					Dichte	
				Dauerbetriebs-temperatur 20.000 h	Dauerbetriebs-temperatur 3.000 h	Thermische Überlastbarkeit 20 h	Erweichungs-/Schmelzbe- reich	Kälte- wickel- prüfung	Öle	Säuren/ Laugen	Chemi- kalien	Ozon	UV	Wasser- auf- nahme	Härte Shore	Zug- festigkeit	Reiß- dehnung	Abrieb- verhalten	Spez. Durchgangs- widerstand	Durchschlags- festigkeit	Dielektri- zitätszahl	LOI	Flamm- widrigkeit	raucharm	korrosive Gase	halogenfrei	g/cm³		
				von °C	bis °C	°C	°C	°C	°C							%	A/D	(MPa)	%		Ω x cm	kV/mm		% O <sub>2</sub>					
<b>Fluorpolymere</b>																													
PTFE	Polytetrafluorethylen		5Y	-190	260	300	310	327	-90	++	++	++	++	++	0,01	D55-D65	>20	>200	++	>10 <sup>18</sup>	>20	2,0	95	++	ja	--	nein	2,10-2,30	
PFA	Tetrafluorethylen-Perfluorpropylvinylether		51Y	-190	250	250	280	300-310	-90	++	++	++	++	++	0,01	D55-D60	>15	>200	+	>10 <sup>16</sup>	>25	2,1	95	++	ja	--	nein	2,12-2,17	
MFA	Tetrafluorethylen-Perfluormethylvinylether	Fp	k. A.	-100	230	250	270	280-290	-90	++	++	++	++	++	0,01	D55-D60	>20	>200	+	>10 <sup>16</sup>	>25	2,1	95	++	ja	--	nein	2,12-2,17	
FEP	Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen		6Y	-100	205	230	260	265-270	-80	++	++	++	++	++	0,01	D55-D60	>20	>200	+	>10 <sup>18</sup>	>25	2,1	95	++	ja	--	nein	2,00-2,30	
ETFE	Ethylen-Tetrafluorethylen		7Y	-100	135	180	200	235-270	-65	++	++	++	++	++	0,02	D70-D75	>25	>150	++	>10 <sup>15</sup>	>30	2,6	>30	++	ja	--	nein	1,60-1,80	
ECTFE	Ethylen-Chlortrifluorethylen		71Y	-100	125	150	160	250-280	-65	++	++	++	++	++	0,10	D70-D75	>25	>150	++	>10 <sup>14</sup>	>30	2,5	>50	++	ja	--	nein	1,67-1,69	
PVDF	Polyvinylidenfluorid		10Y	-100	135	135-145	160	160-190	-65	++	++	++	++	++	0,02	D75-D80	>25	>100	++	>10 <sup>14</sup>	>25	>8,0	>30	++	ja	--	nein	1,70-1,90	
<b>Silikon</b>																													
VMQ R	Silikon-Kautschuk (peroxidisch vernetzt)	Si	2G	-60	180	230	>300	vernetzt	-80	-/+	-/+	+	+	++	1,00	A40-A90	6-15	>300	+	>10 <sup>15</sup>	20-36	>2,7	25-35	++	ja	++	ja	1,10-1,30	
VMQ Rp	Silikon-Kautschuk (additions vernetzt)		2G	-60	180	230	>300	vernetzt	-80	+	+	+	+	++	1,00	A30-A90	6-13	>250	+	>10 <sup>15</sup>	>20	>3,0	25-35	++	ja	++	ja	1,07-1,31	
VM Q LR	Silikon-Kautschuk (additions vernetzt LSR)		2G	-60	180	230	>300	vernetzt	-80	+	+	+	+	++	1,00	A20-A70	6,5-10	>300	+	>10 <sup>15</sup>	>22	>3,0	25-35	++	ja	++	ja	1,10-1,18	
<b>Thermoplaste</b>																													
LDPE	Low Density Polyethylen	Th	2Y	-50	70	90	100	115-125	-50	-/+	++	+	+	-	<0,01	D45	10-20	>400	+	>10 <sup>18</sup>	>70	2,3	<17	-	ja	++	ja	0,92-0,94	
HDPE	High Density Polyethylen		2Y	-50	90	110	115	115-125	-50	-/+	++	+	+	-	<0,01	D64	15-30	>400	-/+	>10 <sup>18</sup>	>80	2,4	<17	-	ja	++	ja	0,94-0,96	
PA	Polyamid		4Y	-40	105	125	150	230-260	-30	++	-/+	+	+	-/+	1,00-1,50	D75-D80	50-60	>50	++	10 <sup>13</sup>	>30	3,5-4,5	28	+	ja	++	ja	1,14	
PP	Polypropylen		9Y	-40	90	110	140	130-145	-40	+	+	+	+	-/+	0,10	D65-D70	>30	>400	+	>10 <sup>16</sup>	>80	2,3	18	-	ja	++	ja	0,91	
PVC	Polyvinylchlorid		Y	-40	80	120	140	140-160	-40	-/+	+	-/+	++	-/+	0,40	A50-D50	>10	>200	+	>10 <sup>10</sup>	>20	4,0-5,0	>20	++	nein	--	nein	1,35-1,50	
<b>Thermoplastische Elastomere</b>																													
TPE-U	Thermoplastisches Polyetherurethan Elastomer	Th	11Y	-60	80	125	150	180-205	-50	++	++	+	+	+	0,80-1,50	A80-D75	>30	>400	++	>10 <sup>9</sup>	>10	5,5-8,0	<30	-/+	k. A.	++	ja	1,12-1,21	
TPE-E	Thermoplastisches Polyester Elastomer		13Y o. 12Y	-70	115	150	160	180-230	-50	++	-	++	+	++	0,60-1,20	D40-D78	>20	>300	++	>10 <sup>9</sup>	>10	3,5-5,0	<29	-/+	ja	++	ja	1,00-1,20	
TPE-S	Thermoplastisches Polystyrol Elastomer		17Y	-75	115	125	140-150	>150	-40	+	+	+	+	+	1,00-2,00	A30-D50	>15	>200	+	>10 <sup>10</sup>	>10	3,0-4,0	22-27	-/+	ja	+	ja	1,10-1,30	
TPE-O	Thermoplastisches Polyolefin Elastomer		18Y	-40	90	120	130-150	>135	-40	-	++	+	+	+	1,50	A50-D40	>10	>300	+	>10 <sup>14</sup>	>20	3,0	22-27	-/+	ja	+	ja	1,20-1,40	
TPE-V	Thermoplastisches Polyolefin Elastomer		k.A.	-60	110	130	150	155-230	-40	+	++	+	++	++	2,00	A35-D50	4-26	>400	+	k.A.	>30	2,3	19 <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	nein	- <sup>1)</sup>	ja <sup>1)</sup>	0,91 <sup>1)</sup>	
<b>Elastomere</b>																													
EPDM	Ethylen-Propylen-Terpolymer	EI	3G	-40	90	100	150	vernetzt	-40	--	++	+	+	++	0,02	A60-D90	7-15	>200	+	>10 <sup>15</sup>	30	3,0-4,0	30	-/+	ja	+	ja	1,30-1,40	
EPR	Ethylen-Propylen-Kautschuk		3G	-40	90	100	160	vernetzt	-65	--	++	+	++	+	0,20	A60-D85	7-10	>200	+	10 <sup>13</sup> -10 <sup>15</sup>	30	3,0-5,0	>20	-/+	ja	+	ja	1,30-1,40	
EVM	Ethylen-Vinylacetat-Kautschuk		4G	-40	120	150	180	vernetzt	-50	+	+	+	+	+	0,10	>A70	>10	>200	+	10 <sup>12</sup> -10 <sup>14</sup>	>20	4,0-7,0	>20	-/+	ja	+	ja	1,30-1,45	
CR	Chloropren-Kautschuk		5G	-40	90	120	140	vernetzt	-40	+	+	+	+	+	1,00	A55-D70	>10	>250	+	10 <sup>16</sup> -10 <sup>11</sup>	20	6,0-9,0	30-34	++	nein	--	nein	1,40-1,45	
FKM/FPM	Fluorkautschuk		k. A.	-20	180	200	260	vernetzt	-20	++	++	++	++	++	>0,20	A60-D40	5-13	200	+	10 <sup>18</sup> -10 <sup>14</sup>	>15	6,0-9,0	40	++	ja	--	nein	1,90-2,25	
<b>Sonderthermoplaste</b>																													
PI	Polyimid	So	8Y	-190	220	260	400	keinen	-70	-/+	-	+	+	++	>0,25	D80-D90	>70	>70	++	>10 <sup>17</sup>	28	3,5	40-50	++	ja	+	ja	1,45	
PEEK	Polyetheretherketon		20Y	-65	230	250	300	340	-50	++	++	+	++	+	0,50	>D80	>20	>60	++	>10 <sup>16</sup>	>130	3,2	35	++	ja	+	ja	1,32	
PEI	Polyetherimid		k. A.	-40	150	170	190	>220	-25	+	-/+	+	+	+	>0,25	D80-D85	>95	>60	+	>10 <sup>15</sup>	>180	3,2-3,5	>45	+	ja	+	ja	1,27	
PEIC	Siloxane Polyetherimide Copolymer		21Y	-40	120	150	160	>170	-65	+	-	+	+	+	k. A.	D60-D70	>30	>100	+	>10 <sup>14</sup>	>16	2,8	46	+	ja	+	ja	1,18	
<b>Sonstige</b>																													
PAR	Para-Aramid-Faser	B	k. A.	-190	250	300	350	keinen	-40	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	>2200	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	1,45	
GLI	Glimmer-Folie		k. A.	-50	>900	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	>80	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	ja	>2,70
GL	Glasseide		k. A.	k. A.	>500	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	>80	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	ja	k. A.	

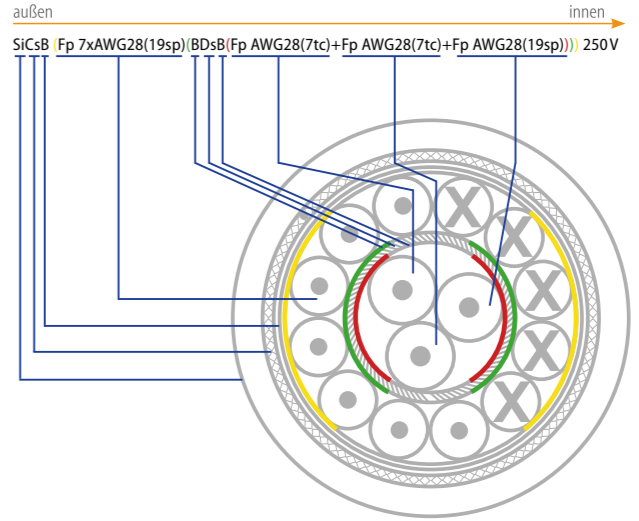
Alle Angaben basieren auf Richtwerten und müssen fallweise spezifiziert werden.

<sup>1)</sup> ohne Flammschutzmittel  
<sup>2)</sup> mit Flammschutzmittel/Flammschutz

++ sehr gut / + gut / - mäßig / -- ungenügend  
k. A. = keine Angabe möglich

## Beispiel für die Entschlüsselung der Produktbezeichnung eines temperaturbeständigen Spezialkabels

Unsere Produktbezeichnungen beschreiben den Kabelaufbau grundsätzlich von außen nach innen.

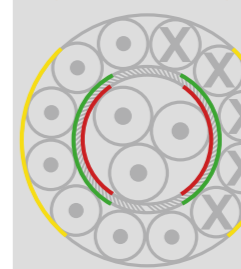


Anhand der nebenstehenden Produktbezeichnung lässt sich das abgebildete Kabel wie folgt beschreiben:

Si	Mantel aus Silikon
Cs	Geflecht (C) mit elektrisch schirmender Eigenschaft (s)
B	Bandierung
Fp 7xAWG28(19sp)	Adern: 7 Fluorpolymer isolierte Litzen AWG28, Leiter: 19 Drähte versilbert
B	Bandierung
Ds	Drahtumlegung (D) mit elektrisch schirmender Eigenschaft (s)
B	Bandierung
Fp AWG28(7tc)	Ader: Fluorpolymer isolierte Litze AWG28, Leiter: 7 Drähte aus Thermomaterial
Fp AWG28(7tc)	Ader: Fluorpolymer isolierte Litze AWG28, Leiter: 7 Drähte aus Thermomaterial
Fp AWG28(19sp)	Ader: Fluorpolymer isolierte Litze AWG28, Leiter: 19 Drähte versilbert
250 V	Spannungsreihe

## Einzelne Konstruktionselemente

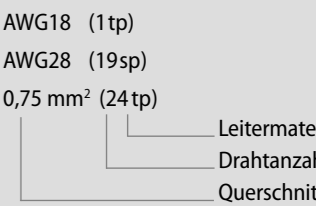
### Lagen/Verseilung



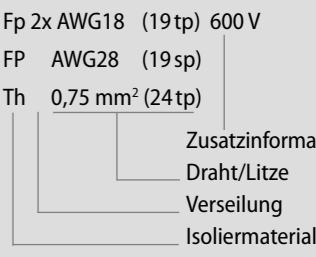
( ) = Lage ( ) = Lage ( ) = Lage  
In dem abgebildeten Kabelquerschnitt sind einzelne Lagen durch farbige Klammern gekennzeichnet. Zur besseren Orientierung sind die gleichen farbigen Klammern in der oben stehenden Produktbezeichnung wiedergegeben.

Werden **unterschiedliche Bauteile** innerhalb einer Verseilung/Lage verwendet, sind die Kurzzeichen durch ein „+“ verbunden.

### Draht/Litze



### Adern



\* Die Art des Leiters (massiv, flexibel, hochflexibel) ergibt sich aus Drahtanzahl und Querschnitt (siehe auch VDE 0295).

## Kurzzeichen bei LEONI HighTemp Solutions

### Isolationsmaterial, Mantelwerkstoff

Fluorpolymere	Fp
Thermoplaste/Thermoplastische Elastomere	Th
Silikone	Si
Elastomere	EI
Strahlenvernetzt	X
Sonderthermoplaste	So
Sonstige	PAR, GLI, GL
<b>Geflechte, Umlegungen, Bandierungen</b>	
Geflecht	C
Umlegung bzw. Umspinnung	D
Folie, Bandierung	B

### Leitermaterial

Cu bl (copper bare)	co
Cu vz (tin plated)	tp
Cu vs (silver plated)	sp
Cu vn (nickel plated)	np
Nickel (nickel pure)	ni
Aluminium (aluminium)	al
Silber (silver pure)	ag
Gold (gold pure)	au
Thermo-/Ausgleichsmaterial (thermo couple, compensating)	tc
Widerstandsmaterial (resistant material)	rm
V2A, V4A	va
Copperweld	cw
Alloy	alloy
<b>Zusatzinformationen</b>	
Beispiele: Spannungsreihe, Zulassungs-Nr., Widerstände etc.	

Sollten diese Bauteile eine elektrisch schirmende Eigenschaft besitzen, wird ein kleines „s“ nachgestellt. Demnach wird z. B. ein Abschirmgeflecht aus Kupferdrähten mit „Cs“ abgekürzt.