

17. Technische Informationen Leitungen

Kurzzeichenschlüssel in Anlehnung an VDE und DIN	17.2
Litzenaufbau - nach VDE - nach AWG	17.3
Leiterwiderstände	17.4
Strombelastungen	17.5
Biegeradien nach DIN-/VDE-Vorschriften	17.6
Farbcodetabellen	17.7
Aderkennzeichnungen nach DIN 47100 paarig	17.8
Chemische Beständigkeit von PVC- und PUR-Leitungsmänteln	17.9
Eigenschaften von Isolationsmaterialien	17.10
Aufbau der Schutzartangabe nach EN 60529	17.11
Der Kupferpreis	17.12
Kabeltrommelmiete bei KTG	17.13
Drehmomente für Kabelverschraubungen	17.14
Fragebogen für Sonderleitungen / Systemfragebogen	ab 18.1



Kurzzeichen-Schlüssel in Anlehnung an VDE und DIN

Zeichen Beschreibung	
A-	Außenkabel
AB-	Außenkabel mit Blitzschutzaufbau
AJ-	Außenkabel mit Induktionsschutzaufbau
AiC-	Ader mit Kupferdrahtgeflecht
b-	Bewehrung
(1B...)	eine Lage Stahlband, . . . Dicke des Stahlbandes in mm
(2B...)	zwei Lagen Stahlband, . . . Dicke des Stahlbandes in mm
Bd	Bündelverseilung
c	Schutzhülle aus Jute und Masse
C	Schirm aus Kupferdrahtgeflecht
(C)	Schirm aus Kupferdrahtgeflecht über einem einzelnen Verseilelement
Cu	Kupferdraht
DM	Dieselhorst-Martin-Verseilung
Dreier	Dreier-Verseilung
e	Kupferbeidraht
e	eindrätig
E	Schutzhülle aus Masse mit eingebettetem Kunststoffband
f	feindrätig
ff	feinstdrätig
F	Folienisolierung
F	Kabelseele mit Petrolatfüllung
F	flache Ausführung von Installationsleitungen
F	Sternvierer mit Phantomausnutzung bei Streckenfermeldekabeln der Eisenbahn
(F...)	Flachdrahtbewehrung, ...Dicke in mm
G	Gummi
2G	Silikon-Kautschuk (SiR)
3G	Isobuthylen-Isopren-Kautschuk (JJR) oder Äthylenpropylen-Kautschuk (EPR)
4G	Äthylenvinylacetat-Kautschuk (EVA)
5G	Chloropren-Kautschuk (CR)
6G	chlorsulfoniertes Polyäthylen (CSM)
7G	Fluorelastomer
8G	Nitrilkautschuk (NBR)
G-	Grubenkabel
GJ-	Grubenkabel mit Induktionsschutzaufbau
J-	Installationskabel
JE-	Installationskabel für Industrie-Elektronik
-J	Kabel mit grüngelbem Schutzleiter
-JZ	Kabel mit grüngelbem Schutzleiter und Ziffernbedruckung
L-	Leitung
(L)	Schirm aus kunststoffbeschichtetem Aluminiumband
(L)2Y	Schichtenmantel
Lg	Lagerversieilung
Li	Litzenleiter
M	Mantelleitung
M	Bleimantel
Mz	Bleimantel mit Erhärtungszusatz
-O	Kabel ohne grüngelben Schutzleiter
-OZ	Kabel ohne grüngelben Schutzleiter, mit Ziffernbedruckung
P	Aderisolierung aus Papier
Paar	Paar-Verseilung
PiC	Paar im Kupferdrahtgeflecht
PiMF	Paar in Metallfolie
Prfl	Prüfleiter

Zeichen Beschreibung	
Q	Stahldrahtgeflecht
RAGL-	Ausgleichsleitung für Thermoelemente
RD-	RHENOMATIC-Kabel
RG-	Koaxialkabel nach MIL-Spezifikation
re	rund, eindrätig
rm	rund, mehrdrätig
(R/R)	Innenleiter Kupferdraht blank, Außenleiter Kupferdrahtgeflecht
RS-	Rechnerkabel
S	Signalkabel der Eisenbahn
S-	Schaltkabel
St	Sternvierer für Phantomausnutzung
St I	Sternvierer in Fernsprechkabeln für größere Entfernungen
St III	Sternvierer in Ortskabeln
(St)	statischer Schirm
Staku	Stahl-Kupfer-Leiter
Stli	Stahl-Kupfer-Litze
T	Tragorgan für Luftkabel
TF	Trägerfrequenz
TiC	Dreier im Kupferdrahtgeflecht
TiMF	Dreier in Metallfolie
v	verzinkt
vs	versilbert
vg	vergoldet
vn	vernickelt
W	Stahlwellmantel
X	vernetztes Polyvinylchlorid (PVC)
2X	vernetztes Polyäthylen (PE)
10X	vernetztes Polyvinylidenfluorid (PVDF)
11X	vernetztes Polyurethan X-PUR
Y	Polyvinylchlorid (PVC)
Yu	Polyvinylchlorid (PVC) flammwidrig (STAN-NOFLAM)
Yv	Polyvinylchlorid (PVC) verstärkter Mantel
Yw	Polyvinylchlorid (PVC) wärmebeständig bis 90 °C (105 °C mit verkürzter Lebensdauer)
2Y	Polyäthylen (PE)
2Yv	Polyäthylen (PE), verstärkter Mantel
02Y	Zellpolyäthylen (PE)
02YS	Foam-Skin
3Y	Polystyrol (PS)
4Y	Polyamid (PA)
5Y	Polytetrafluoräthylen (PTFE)
6Y	Perfluoräthylen-Propylen (FEP), TEFLON
7Y	Äthylen tetrafluoräthylen (ETFE)
8Y	Polyimid (PJ)
9Y	Polypropylen (PP)
10Y	Polyvinylidenfluorid (PVDF)
11Y	Polyurethan (PUR)
12Y	Polyterephthalsäureester (TPE, PETE)
(Z)	Zugfestes Geflecht aus Stahldrähten

Litzenaufbau nach DIN VDE 0295 / IEC 60228 und AWG

Litzenaufbau nach DIN VDE 0295 / IEC 60228

Querschnitt mm ²	Mehrdrähtige Leiter	Vieldrähige Leiter	Feindrähige Leiter	Feinstdrähige Leiter		
	Klasse 2 VDE 0295		Klasse 5 VDE 0295	Klasse 6 VDE 0295	Drahtanzahl u Einzeldraht mm	
0,14				18 x 0,10	18 x 0,10	72 x 0,05
0,25			14 x 0,15	32 x 0,10	32 x 0,10	128 x 0,05
0,34		7 x 0,25	19 x 0,15	42 x 0,10	42 x 0,10	174 x 0,05
0,38		7 x 0,27	12 x 0,20	21 x 0,15	48 x 0,10	194 x 0,05
0,50	7 x 0,30	7 x 0,30	16 x 0,20	28 x 0,15	64 x 0,10	256 x 0,05
0,75	7 x 0,37	7 x 0,37	24 x 0,20	42 x 0,15	96 x 0,10	384 x 0,05
1,00	7 x 0,43	7 x 0,43	32 x 0,20	56 x 0,15	128 x 0,10	512 x 0,05
1,50	7 x 0,52	7 x 0,52	30 x 0,25	84 x 0,15	192 x 0,10	768 x 0,05
2,50	7 x 0,67	19 x 0,41	50 x 0,25	140 x 0,15	320 x 0,10	1280 x 0,05
4	7 x 0,85	19 x 0,52	56 x 0,30	224 x 0,15	512 x 0,10	1040 x 0,07
6	7 x 1,05	19 x 0,64	84 x 0,30	192 x 0,20	768 x 0,10	1560 x 0,07
10	7 x 1,35	49 x 0,51	80 x 0,40	320 x 0,20	1280 x 0,10	2600 x 0,07
16	7 x 1,70	49 x 0,65	128 x 0,40	512 x 0,20	2048 x 0,10	
25	7 x 2,13	84 x 0,62	200 x 0,40	800 x 0,20	3200 x 0,10	
35	7 x 2,52	133 x 0,58	280 x 0,40	1120 x 0,20		
50	19 x 1,83	133 x 0,69	400 x 0,40	705 x 0,30		
70	19 x 2,17	189 x 0,69	356 x 0,50	990 x 0,30		
95	19 x 2,52	259 x 0,69	485 x 0,50	1340 x 0,30		
120	37 x 2,03	336 x 0,67	614 x 0,50	1690 x 0,30		
150	37 x 2,27	392 x 0,69	765 x 0,50	2123 x 0,30		
185	37 x 2,52	494 x 0,69	944 x 0,50	1470 x 0,40		
240	61 x 2,24	627 x 0,70	1225 x 0,50	1905 x 0,40		
300	61 x 2,50	790 x 0,70	1530 x 0,50	2385 x 0,40		
400	61 x 2,89		2035 x 0,50			
500	61 x 3,23		1768 x 0,60			

Die Anzahl der Drähte ist unverbindlich. Die VDE 0295 legt nur den maximalen Durchmesser des Einzeldrahtes fest, der zur Einhaltung des maximalen Leiterwiderstandes bei 20 °C erforderlich ist.

Litzenaufbau nach AWG

Querschnitt mm ²	AWG	Draht Cu mm Ø	Litzen Cu blank — Leiteraufbau				Richtwerte				
			flexibel		sehr flexibel		höchst flexibel		A max.	Cu-Gewicht	
			mm Ø	mm Ø	mm Ø	mm Ø	Ω/km	bei 20°C	kg/km		
0,08		0,32	10 x 0,10	0,37		40 x 0,05	0,37	210	0,5	0,71	
(0,09)	28	0,32	7 x 0,13	0,38		19 x 0,08	0,40	195		0,75	
0,10		0,36	14 x 0,10	0,44	28 x 0,07	0,44	51 x 0,05	0,42	190	1,0	0,98
0,14	26	0,39	18 x 0,10	0,49	36 x 0,07	0,49	72 x 0,05	0,50	138	1,5	1,27
(0,13)		0,40	7 x 0,16	0,49	10 x 0,13	0,53	19 x 0,10	0,51	130		1,30
(0,21)	24	0,51	7 x 0,20	0,61	19 x 0,13	0,61	41 x 0,08	0,58	85		2,00
0,25		0,57	14 x 0,15	0,66	32 x 0,10	0,66	128 x 0,05	0,75	77	2,5	2,27
(0,32)	22	0,64	7 x 0,25	0,76	19 x 0,16	0,80	26 x 0,13	0,76	56		3,00
0,34		0,64	7 x 0,25	0,75	42 x 0,10	0,74	180 x 0,05	0,80	56	4,5	3,10
0,50	20	0,80	16 x 0,20	0,95	28 x 0,15	0,95	256 x 0,05	1,00	39	6,0	4,50
(0,52)		0,81	7 x 0,32	0,90	19 x 0,20	0,94	41 x 0,13	0,91	33		5,00
0,75	18	0,98	24 x 0,20	1,20	42 x 0,15	1,20	385 x 0,05	1,20	26	10,0	6,90
(0,82)		1,02	7 x 0,40	1,22	19 x 0,25	1,27	65 x 0,13	1,20	21		8,00
1,00		1,15	32 x 0,20	1,30	57 x 0,15	1,30	511 x 0,05	1,40	20	15,0	9,20
(1,31)	16	1,30	7 x 0,51	1,52	19 x 0,30	1,47	105 x 0,13	1,50	16		11,00
1,50		1,40	30 x 0,25	1,60	85 x 0,15	1,85	196 x 0,10	1,85	14	20,0	14,10
(2,08)	14	1,62	7 x 0,64	1,85	19 x 0,36	1,85	105 x 0,16	1,85	11		19,00
2,50		1,80	51 x 0,25	2,10	142 x 0,15	2,25	322 x 0,10	2,40	8	25,0	23,20
(3,31)	12	2,05	7 x 0,80	2,50	19 x 0,46	2,35	165 x 0,16	2,41	6		28,00
(5,26)	10	2,60	37 x 0,40	2,80					3,8		42,00

Leiterwiderstände

Die Werte nach DIN VDE 0295 sind je nach Leiterquerschnitt und Leiterklasse aufgeführt. Die Durchmesser der Einzeldrähte jedes Litzenleiters, beginnend mit 0,5 mm², dürfen die vorgegebenen Maximalwerte (siehe VDE 0295), die zur Einhaltung des maximalen Leiterwiderstandes bei 20 °C erforderlich sind, nicht überschreiten.

Nennquerschnitt mm ²	Cu-Leiter blank (Ω/km)		Cu-Leiter verzinkt (Ω/km)		Schweisleitung (Ω/km)	
	Klasse 1 und 2	Klasse 5 und 6	Klasse 1 und 2	Klasse 5 und 6	Cu-Leiter blank	Cu-Leiter verzinkt
0,05		380		392		
0,08		237		244		
0,11		170		175		
0,126		150		155		
0,14		134		138		
0,22		85		99		
0,25		76		79		
0,34		53		56		
0,5	36,0	39,0	36,7	40,1		
0,75	24,5	26,0	24,8	26,7		
1,0	18,1	19,5	18,2	20,0		
1,5	12,1	13,3	12,2	13,7		
2,5	7,41	7,98	7,56	8,21		
4,0	4,61	4,95	4,70	5,09		
6,0	3,08	3,30	3,11	3,39		
10,0	1,83	1,91	1,84	1,95		
16,0	1,15	1,21	1,16	1,24	1,16	1,19
25,0	0,727*	0,780	0,734	0,795	0,758	0,780
35,0	0,524*	0,554	0,529	0,565	0,536	0,552
50,0	0,387*	0,386	0,391	0,393	0,379	0,390
70,0	0,268*	0,272	0,270	0,277	0,268	0,276
95,0	0,193*	0,206	0,195	0,210	0,198	0,204
120,0	0,153*	0,161	0,154	0,164	0,155	0,159
150,0	0,124*	0,129	0,126	0,132	0,125	0,129
185,0	0,0991	0,106	0,100	0,108	0,102	0,105
240,0	0,0754	0,0801	0,0762	0,0817		
300,0	0,0601	0,0641	0,0607	0,0654		
400,0	0,0470	0,0486	0,0475	0,0495		

Klasse 1 = Eindrätige Leiter für ein- und mehradrige Leitungen

Klasse 2 = Mehrdrätige Leiter für ein- und mehradrige Leitungen

Klasse 5 = Feindrätige Cu-Leiter für ein- und mehradrige Leitungen

Klasse 6 = Feindrätige Cu-Leiter für ein- und mehradrige Leitungen

*Für mineralisierte Leitungen (nur für Klasse 1).

Strombelastungen

Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der VDE 0298 Teil 4 entnommen, bzw. Auszug aus VDE 0100 Teil 430 und 523. In Grenzfällen sind die VDE-Bestimmungen zu berücksichtigen. Es gelten für Industriemaschinen VDE 0113, Teil 1 (EN 60204 Teil1/IEC 204-1); für Fernmelde- und Informationsanlagen VDE 0891 Teil1; für Fernmeldeluftkabel VDE 0891 Teil 8; für Flachleitungen VDE 0891 Teil 10. Allgemeine Bestimmungen und Empfehlungswerte finden Sie in VDE 0298 Teil 2 und Teil 4. Strombelastbarkeit, ab 1,5 – 120 mm² (bei Gruppe 3 bis 35 mm²) nach VDE 0100 Teil 430 bei einer Umgebungstemperatur von bis + 30 °C

Nennquerschnitt mm ²	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3	
	Cu-Leiter	Absicherung	Cu-Leiter	Absicherung	Cu-Leiter	Absicherung
	A	A	A	A	A	A
0,05	0,7		1		1	
0,14	1,4		2		2,8	
0,25	2,8		4,5		5	
0,34	4		6		7,5	
0,5	6		7,5		10	
0,75	9		12	6	15	10
1,0	11	6	15	10	19	10
1,5	16,5	16	16,5	16	21	20
2,5	21	20	22	20	29	25
4,0	28	25	30	25	39	35
6,0	36	35	38	35	51	50
10,0	49	40	53	50	70	63
16,0	65	63	72	63	94	80
25,0	85	80	94	80	125	100
35,0	105	100	118	100	154	125
50,0	126	125	142	125	198	160
70,0	160	160	181	160	245	200
95,0	193	160	219	200	292	250
120,0	223	200	253	250	344	315
150,0			335	250	391	315
185,0			382	315	448	400
240,0			453	400	528	400
300,0			504	400	608	500
400,0					726	630

Gruppe 1	Eine oder mehrere in Rohr verlegte einadrige Leitungen, z. B. PVC-Aderleitungen H 03V.../H 05V.../H 07V... nach VDE 0281.	Gruppe 3 Einadrige, frei in Luft verlegte Leitungen, wobei die Leitungen mit Zwischenräumen von mindestens einmal Leitungsdurchmesser verlegt sind, sowie einadrige Verdrahtungen in Schalt- und Verteilungsanlagen und Schienenverteiler.
Gruppe 2	Mehradrileitungen, z. B. Mantelleitungen, bewegliche Leitungen, Rohrdrähte in offenen oder belüfteten Kanälen.	

Strombelastbarkeit isolierter Leitungen und nicht im Erdreich verlegter Kabel bei Umgebungstemperatur über 30 °C (Auszug aus VDE 0100 Teil 523, Tabelle 3).

Strombelastbarkeit der o. g. Tabelle		
Umgebungstemperatur °C	Gummiisolierung zulässige Leiter- temperatur 60 °C %	PVC-Isolierung zulässige Leiter- temperatur 70 °C %
über 30 bis 35	91	92
über 35 bis 40	82	87
über 40 bis 45	71	79
über 45 bis 50	58	71
über 50 bis 55	41	61

Strombelastbarkeit von Leitungen mit erhöhter Wärmebeständigkeit bei Umgebungstemperatur über 55 °C (Auszug aus VDE 0100 Teil 523, Tabelle 4).

Umgebungstemperatur bei Leitungen mit zulässiger Leiter- temperatur 100 °C		Strombelastbarkeit der o. g. Tabelle
zulässiger Leiter- temperatur 180 °C °C	zulässiger Leiter- temperatur 180 °C °C	%
über 55 bis 65	über 55 bis 145	100
über 65 bis 70	über 145 bis 150	92
über 70 bis 75	über 150 bis 155	85
über 75 bis 80	über 155 bis 160	75
über 80 bis 85	über 160 bis 165	65
über 85 bis 90	über 165 bis 170	53
über 90 bis 95	über 170 bis 175	38

Biegeradien

Biegeradien nach DIN- und VDE-Vorschriften

Die in den Tabellen angegebenen Biegeradien dürfen nicht unterschritten werden. Bei einer Unterschreitung ist mit einer verkürzten Gebrauchsdauer zu rechnen. Kleinstzulässige Biegeradien für Starkstromanlagen nach DIN VDE 0298 – Teil 3 bis Nennspannung 0,6/1 kV.

Leitungen für feste Verlegung

Außendurchmesser der Leitung oder die Stärke der Flachleitung in mm (D).

Verlegeart	bis 10 mm	über 10 bis 25 mm	über 25 mm
bei fester Verlegung	4 x D	4 x D	4 x D
bei Ausformen	1 x D	2 x D	3 x D

Flexible Leitungen	bis 8 mm	über 8 bis 12 mm	über 12 bis 20 mm	über 20 mm
bei fester Verlegung	3 x D	3 x D	4 x D	4 x D
bei freier Verlegung	3 x D	4 x D	5 x D	5 x D
bei Einführung	3 x D	4 x D	5 x D	5 x D

D = Aussendurchmesser der Leitung oder die Stärke der Flachleitung.

Farbcodetabellen

Aderfarben nach DIN VDE 0293-308

Kabel und Leitungen ohne grün-gelbe Ader

Anzahl der Adern	Farben der Adern				
2	Blau	Braun	-	-	-
3	-	Braun	Schwarz	Grau	-
4	Blau	Braun	Schwarz	Grau	-
5	Blau	Braun	Schwarz	Grau	Schwarz

Kabel und Leitungen mit grün-gelber Ader

Anzahl der Adern	Farben der Adern				
	Schutzleiter	Aktive Leiter			
3	Grün-Gelb	Blau	Braun	-	-
4	Grün-Gelb	-	Braun	Schwarz	Grau
5	Grün-Gelb	Blau	Braun	Schwarz	Grau

Blanke konzentrische Leiter, wie metallene Mäntel, Armierungen oder Schirme werden in dieser Tabelle nicht als Leiter betrachtet. Ein konzentrischer Leiter ist durch seine Anordnung gekennzeichnet und braucht daher nicht durch Farben gekennzeichnet werden.

Aderfarben nach DIN 47100

Elektronikdatenleitungen und Computerkabel mit adriger Verseilung mit Farbwiederholung ab 45. Ader. Die erste Farbe ist die Grundfarbe der Ader. Bei mehrfarbigen Adern setzt sich die Kennzeichnung aus einer Grundfarbe und einer Ringfarbe zusammen. Die zweite bzw. dritte Farbe ist als Ringkennzeichnung aufgebracht. Ringbreite ca. 2 – 3 mm. Eine geringe Unschärfe der Kennfarben an den Rändern und ein kleiner Versatz der beiden Halbringe sind zulässig. Die Zählweise erfolgt von außen nach innen durch alle Lagen fortlaufend gleichsinnig.

Nr.	Grund-/Ringfarben	Nr.	Grund-/Ringfarben
1	Weiß	32	Gelb/Blau
2	Braun	33	Grün/Rot
3	Grün	34	Gelb/Rot
4	Gelb	35	Grün/Schwarz
5	Grau	36	Gelb/Schwarz
6	Rosa	37	Grau/Blau
7	Blau	38	Rosa/Blau
8	Rot	39	Grau/Rot
9	Schwarz	40	Rosa/Rot
10	Violett	41	Grau/Schwarz
11	Grau/Rosa	42	Rosa/Schwarz
12	Rot/Blau	43	Blau/Schwarz
13	Weiß/Grün	44	Rot/Schwarz
14	Braun/Grün	45	Weiß
15	Weiß/Gelb	46	Braun
16	Gelb/Braun	47	Grün
17	Weiß/Grau	48	Gelb
18	Grau/Braun	49	Grau
19	Weiß/Rosa	50	Rosa
20	Rosa/Braun	51	Blau
21	Weiß/Blau	52	Rot
22	Braun/Blau	53	Schwarz
23	Weiß/Rot	54	Violett
24	Braun/Rot	55	Grau/Rosa
25	Weiß/Schwarz	56	Rot/Blau
26	Braun/Schwarz	57	Weiß/Grün
27	Grau/Grün	58	Braun/Grün
28	Gelb/Grau	59	Weiß/Gelb
29	Rosa/Grün	60	Gelb/Braun
30	Gelb/Rosa	61	Weiß/Grau
31	Grün/Blau		

Aderfarben nach IEC für Elektronikleitungen mit AWG-Aufbau

Ader-Nr.	Farbe
1	Schwarz
2	Braun
3	Rot
4	Orange
5	Gelb
6	Grün
7	Blau
8	Violett
9	Grau
10	Weiss
11	Weiss-Schwarz
12	Weiss-Braun

Die Doppelfarbe Grün-Gelb darf nur für den Schutzleiter verwendet werden (Gelb ist die Grundfarbe). Bei den übrigen Doppelfarben ist die Grundfarbe jeweils Weiss.

Für eventuell erforderliche zusätzliche Doppelfarben werden als weitere Grundfarben Grau oder Braun empfohlen.

Aderkennzeichnung nach DIN 47100 paarig

Paarkennzeichnung mit Farbwiederholung ab 45. Paar

Elektronikdatenleitungen und Computerkabel mit paariger Verseilung. Die erste Farbe ist die Grundfarbe der Ader. Bei mehrfarbigen Adern der Paare setzt sich die Kennzeichnung aus einer Grundfarbe und einer Ringfarbe zusammen. Die zweite Farbe ist als Ringmarkierung aufgebracht, Ringbreite ca. 2 – 3 mm. Eine geringe Unschärfe der Kennfarben an den Rändern und ein kleiner Versatz der beiden Halbringe sind fertigungstechnisch zulässig.

Die Zählweise erfolgt von außen nach innen durch alle Lagen paarweise fortlaufend gleichsinnig.

Paarige Verseilung

Paar-Nr.	a-Ader	b-Ader
1 23 45	Weiss	Braun
2 24 46	Grün	Gelb
3 25 47	Grau	Rosa
4 26 48	Blau	Rot
5 27 49	Schwarz	Violett
6 28 50	Grau/Rosa	Rot/Blau
7 29 51	Weiss/Grün	Braun/Grün
8 30 52	Weiss/Gelb	Gelb/Braun
9 31 53	Weiss/Grau	Grau/Braun
10 32 54	Weiss/Rosa	Rosa/Braun
11 33 55	Weiss/Blau	Braun/Blau

Paar-Nr.	a-Ader	b-Ader
12 34 56	Weiss/Rot	Braun/Rot
13 35 57	Weiss/Schwarz	Braun/Schwarz
14 36 58	Grau/Grün	Gelb/Grau
15 37 59	Rosa/Grün	Gelb/Rosa
16 38 60	Grün/Blau	Gelb/Blau
17 39 61	Grün/Rot	Gelb/Rot
18 40	Grün/Schwarz	Gelb/Schwarz
19 41	Grau/Blau	Rosa/Blau
20 42	Grau/Rot	Rosa/Rot
21 43	Grau/Schwarz	Rosa/Schwarz
22 44	Blau/Schwarz	Rot/Schwarz

Farbtafel nach RAL

Farbkurzzeichen nach HD 457

Farbe	Kurzzeichen	RAL	DESINA Aussenmantelfarbe	DIN 47002 Deutsch	IEC 757 Englisch
Schwarz	sw	9005	Leistungsleitung	sw	BK
Braun	bn	8003		br	BN
Rot	rt	3000		rt	RD
Orange	org	2003	Leistungsleitung	or	OG
Gelb	ge	1021	Sensor-/Aktorltg.	ge	YE
Grün	gn	6018	Geberleitung	gn	GN
Blau	bl	5015		bl	BU
Violett	vio	4001	Bus-/LWL-Leitung	vi	VT
Silbergrau	gr	7001		gr	GY
Kieselgrau		7032			
Fenstergrau		7040	Steuerleitung		
Weiss	ws	9010		ws	WH
Rosa	rs	3015		rs	PK
Türkis (Petrol)	tk	5018		tk	TQ
Grün/Gelb	gnge	6018/1021		gnge	GNYE
Silber		-			SR
Dunkelblau	dbl	5010		dbl	
Dunkelbraun	dbn	8014		dbn	
Transparent	tr	-		tr	

Chemische Beständigkeit von PVC- und PUR-Leitungsmänteln

Anorganisch	Konzentration	Beständigkeitsgrad PVC	Beständigkeitsgrad PUR
Alaune	k.g.	+	
Aluminiumsalze	jd.	+	
Ammoniak, w	10%	+	+
Ammoniumacetat, w	jd.	+	
Ammoniumcarbonat, w	jd.	+	-
Ammoniumchlorid, w	jd.	+	+
Bariumsalze	jd.	+	+
Borsäure	100%	+	O
Calciumchlorid, w	k.g.	+	O
Calciumchlorid, w	10 und 40%		+
Calciumnitrat, w	k.g.	+	
Chromsalze, w	k.g.	+	+
Kaliumcarbonat, w (Pottasche)		+	
Kaliumchlorat, w	k.g.	+	
Kaliumchlorid, w	k.g.	+	O
Kaliumdichromat, w		+	
Kaliumjodid, w		+	
Kaliumnitrat, w	k.g.	+	+
Kaliumpermanganat, w		O	-
Kaliumsulfat, w		+	+
Kupfersalze, w	k.g.	+	+
Magnesiumsalze, w	k.g.	+	O
Natriumcarbonat, w (Natron)		+	O
Natriumbisulfat, w		+	
Natriumchlorid, w (Kochsalz)		+	+
Natriumthiosulfat, w (Fixiersalz)		+	O
Nickelsalze, w	k.g.	+	+
Phosphorsäure	50%	+	-
Quecksilber	100%	+	+
Quecksilbersalze, w	k.g.	+	+
Salpetersäure	30%	-	-
Salzsäure	konz.	-	-
Schwefel	100%	+	+
Schwefeldioxid,	gasförmig	+	O
Schwefelkohlenstoff		-	-
Schwefelwasserstoff		+	-
Seewasser		+	+
Silbersalze, w		+	+
Wasserstoffperoxid, w	3%	+	+
Zinksalze, w		+	-
Zinn-II-chlorid		+	
Organisch	Konzentration	Beständigkeitsgrad PVC	Beständigkeitsgrad PUR
Äthylalkohol	100%	-	-
Ameisensäure	30%	-	-
Benzin/Benzol		-	+
Bemsteinsäure, w	k.g.	+	
Essigsäure	20%	O	O
Hydraulik-Öl		-	O
Isopropylalkohol	100%	-	O
Kerosin			+
Maschinen-Öl		O	O
Methylalkohol, w	100%	O	O
Mineral-Öl, je nach Sorte (ASTM)			±
Oxalsäure, w	k.g.	+	
Paraffin-Öl			+
Pflanzliche Öle und Fette		+	+
Schneidöl		O	+
Weinsäuren, w		+	
Zitronensäure		+	

Zeichenerklärung: jd. = jede Konzentration + = beständig
 k.g. = kalt gesättigt O = bedingt beständig
 w = wässrig - = unbeständig

Eigenschaften von Isolationsmaterialien

Werkstoff	Abkz.	Kurzzeichen	Gebrauchstemperatur °C	Dielektrizitätskonstante 10 ³	spez. Durchgangswiderstand Ohm x cm	Zugfestigkeit N/mm ²	Reissdehnung %	Wasseraufnahme (20 °C) %	Witterungsbeständigkeit	Kraftstoffständigkeit	Ölbeständigkeit	Brennbarkeit
Polyvinylchlorid	PVC	Y	-30/+70	4	10 ¹² – 10 ¹⁵	10 – 25	150 – 300	0,4	mäßig	mäßig	gut	selbstverlöschend
Polyvinylchlorid wärmebeständig	PVC	Y	-20/+90	3,5	10 ¹² – 10 ¹⁵	10 – 25	150 – 300	0,4	mäßig	mäßig	gut	selbstverlöschend
Hochdruck-Polyethylen	LDPE	2Y	-50/+70	2,3	10 ¹⁷	20 – 30	500	0,1	gut	gering	mäßig	entflammbar
Niederdruck-Polyethylen	HDPE	2Y	-50/+100	2,3	10 ¹⁷	30	800	0,1	mäßig	gering	mäßig	entflammbar
Polyurethan	PUR	11Y	-40/ +90/100	4,0 – 6,0	10 ¹²	30 – 45	300 – 600	1,5	sehr gut	gut	gut	selbstverlöschend
Polyamid	PA	4Y	-40/+80	3,5 – 7,0	10 ¹⁴	50 – 180	200 – 300	1 – 2	gut	mäßig	gut	entflammbar
Polybutylen-terephthalat	PBTP	-	-60/+110	3,0 – 4,0	10 ¹⁶	50 – 100	50 – 300	0,5	gut	gut	gut	entflammbar
Polytetrafluorethylen	PTFE	5Y	-190/+260	2,1	10 ¹⁸	14 – 40	240 – 400	0,01	sehr gut	sehr gut	sehr gut	nicht entflammbar
Tetrafluorethylen												
Hexafluorpropylen												nicht entflammbar
Copolymer	FEP	6Y	-100/+200	2,1	10 ¹⁸	20 – 25	250 – 350	0,01	sehr gut	sehr gut	sehr gut	nicht entflammbar
Ethylen-tetrafluorethylen	ETFE	7Y	-100/+150	2,6	10 ¹⁶	40 – 50	100 – 300	0,01	sehr gut	sehr gut	sehr gut	nicht entflammbar
Perfluoralkoxy-Polymer	PFA	-	-190/+260	2,1	10 ¹⁵	30	300	0,01	sehr gut	sehr gut	gut	nicht entflammbar
Chloropren-Kautschuk	CR	5G	-40/+100	6,0 – 8,0	10 ¹³	25	450	1,0	sehr gut	gering	gut	selbstverlöschend
Silikon-Kautschuk	SI	2G	-60/+180	2,8 – 3,2	10 ¹⁵	5 – 10	200 – 350	1,0	sehr gut	gering	mäßig	schwer entflammbar
Ethylenvinylacetat	EVA	4G	-30/+125	5 – 7	10 ¹³	5	200	0,01	gut	gering	gering	entflammbar
Ethylen Propylen-Kautschuk	EPW/ EPDM	3G	-30/+120	3,2	10 ¹⁴	5 – 25	200 – 450	0,02	gut	gering	gering	entflammbar
Thermoplastisches Polyolefin Elastomer	TPE-O	18Y	-40/+120	2,7 – 3,6	5 x 10 ¹⁴	>6	>400	1,5	sehr gut	mäßig	mäßig	entflammbar
Thermoplastisches Polyester Elastomer	TPE-E	12Y	-70/+125	3,7 – 5,1	10 ¹²	3 – 25	280 – 650	0,3 – 0,6	sehr gut	gut	sehr gut	entflammbar
Styrol-Dreiblock Copolymer	TPE-S	-	-75/ +105/140	2,2 – 2,6	10 ¹⁶	9 – 25	500 – 700	1 – 2	mäßig	gut	gering	entflammbar

Nur für Grundmaterialien, Abweichungen sind je nach Verwendungszweck/Ausführung möglich.

Aufbau der Schutzartangabe nach EN 60529

Der Schutz von elektrischen Betriebsmitteln durch entsprechende Kapselung wird mit Kennbuchstaben und Kennziffern angegeben. Diese Schutzartbezeichnung besteht aus den Buchstaben „IP“ und zwei Kennziffern von 0 bis 8. Die erste Kennziffer steht für den Berührungs- und Fremdkörperschutz, die zweite Ziffer gibt den Wasserschutzgrad an. Je höher die jeweilige Kennziffer ist, umso höher ist auch der gebotene Schutz. In den technischen Daten wird die für jedes Produkt gültige Schutzart angegeben.

Zum Beispiel die Bezeichnung:

IP 65	Kennbuchstabe	IP	
	Erste Kennziffer	6	entspricht: Schutz gegen Staubeintritt
	Zweite Kennziffer	5	entspricht: Schutz gegen Strahlwasser

Für Berührungs- und Fremdkörperschutz

Erste Kennziffer	Schutzumfang Benennung	Erklärung
0	Kein Schutz	Kein besonderer Schutz von Personen gegen zufälliges Berühren unter Spannung stehender oder sich bewegender Teile. Kein Schutz des Betriebsmittels gegen Eindringen von festen Fremdkörpern.
1	Schutz gegen Fremdkörper > 50 mm	Schutz gegen zufälliges großflächiges Berühren unter Spannung stehender und innerer sich bewegender Teile, z. B. mit der Hand, aber kein Schutz gegen absichtlichen Zugang zu diesen Teilen. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 50 mm.
2	Schutz gegen Fremdkörper > 12 mm	Schutz gegen Berühren mit den Fingern unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm.
3	Schutz gegen Fremdkörper > 2,5 mm	Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder Ähnlichem von einer Dicke größer als 2,5 mm. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 2,5 mm.
4	Schutz gegen Fremdkörper > 1 mm	Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile mit Werkzeugen, Drähten oder Ähnlichem von einer Dicke größer als 1 mm. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 1 mm.
5	Schutz gegen Staubablagerung	Vollständiger Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile. Schutz gegen Staubablagerungen. Das Eindringen von Staub ist nicht vollkommen verhindert, aber der Staub darf nicht in solchen Mengen eindringen, dass die Arbeitsweise beeinträchtigt wird.
6	Schutz gegen Staubeintritt	Vollständiger Schutz gegen Berühren unter Spannung stehender oder innerer sich bewegender Teile. Schutz gegen Eindringen von Staub.

Für Wasserschutz

Zweite Kennziffer	Schutzumfang Benennung	Erklärung
0	Kein Schutz	Kein besonderer Schutz
1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser	Wassertropfen, die senkrecht fallen, dürfen keine schädliche Wirkung haben.
2	Schutz gegen schräg fallendes Tropfwasser	Wassertropfen, die in einem beliebigen Winkel bis zu 15° zur Senkrechten fallen dürfen keine schädliche Wirkung haben.
3	Schutz gegen Sprühwasser	Wasser, das in einem beliebigen Winkel bis zu 60° zur Senkrechten fällt, darf keine schädliche Wirkung haben.
4	Schutz gegen Spritzwasser	Wasser, das aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel spritzt, darf keine schädliche Wirkung haben.
5	Schutz gegen Strahlwasser	Ein Wasserstrahl aus einer Düse, der aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel gerichtet wird, darf keine schädliche Wirkung haben.
6	Schutz bei Überflutung	Wasser darf bei vorübergehender Überflutung (z. B. durch schwere Seen) nicht in schädlichen Mengen in das Betriebsmittel eindringen.
7	Schutz beim Eintauchen	Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen, wenn das Betriebsmittel unter den festgelegten Druck- und Zeitbedingungen in Wasser eingetaucht wird.
8	Schutz beim Untertauchen	Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen, wenn das Betriebsmittel unter einem festgelegten Druck und für unbestimmte Zeit unter Wasser getaucht wird.

Die für das jeweilige Produkt gültige Schutzart finden Sie bei den technischen Daten.

Der Kupferpreis

Kabel und Leitungen werden zu DEL Tageskupferpreisen verkauft. Die DEL ist die Börsennotierung für Deutsches Elektrolytkupfer für Leitzwecke, d. h. 99,5 % reines Kupfer. Die DEL ist in Euro pro 100 kg angegeben.

Sie finden die DEL-Notierung in der Regel im Wirtschaftsteil der Tageszeitung.

Die Kupferbasis

Im Listenpreis vieler Kabel und fast aller Leitungen ist bereits ein Anteil des Kupferpreises enthalten. Er wird ebenfalls in Euro pro 100 kg angegeben.

- 150,00 Euro/100 kg für die gängigsten Leitungen
- 100,00 Euro/100 kg für Fernsprechkabel und Leitungen
- 0,00 Euro/100 kg für Erdkabel (z. B. Starkstromkabel NYY), also Hohlpreis.

Beispiel: DEL 198,89 bedeutet:
100 kg Kupfer (Cu) kosten Euro 198,89.

Zur Tagesnotierung kommen bei Kabeln und Leitungen noch 1,5 % Bezugskosten hinzu.

Die Kupferzahl

Die Kupferzahl wird in kg/100 m zu jedem Katalogartikel angegeben; es handelt sich hierbei um die Kupfermenge, die für die Produktion von 100 m Kabel oder Leitung benötigt wird.

Beispiel: Silflex N 3 G 1,5 mm²
Kupferzahl laut Katalog 4,32 kg/100 m
Das in 100 m Leitung enthaltene Kupfer wiegt also 4,32 kg.

Formel zur Errechnung des Kupferzuschlags

$$\text{Kupferzahl (kg/100 m)} \times \frac{(\text{DEL} + 1,5 \% \text{ Bezugskosten}) - \text{Kupferbasis}}{100} = \text{Kupferzuschlag in Euro/100 m}$$

Beispielrechnung: Silflex N 3 G 1,5 mm²
DEL: 198,89 Euro/kg
Cu-Basis: 150,00 Euro/kg
Cu-Zahl: 4,32 kg/100 m

$$4,32 \text{ kg/100 m} \times \frac{(198,89 + 2,98) - 150,00}{100} = 2,24 \text{ Euro/100 m}$$

Dieser Betrag wäre bei angenommener DEL-Notierung von 198,89 Euro der Kupferzuschlag für 100 m Silflex N 3 G 1,5 mm².

Preise inklusive Kupfer

Der Nettopreis errechnet sich folgendermaßen

Bruttopreis
– Rabatt (%)
± Kupferzuschlag
= Nettopreis inklusive Kupfer

Auf unseren Rechnungen wird der Kupferzuschlag separat ausgewiesen.

Bedingungen für die Überlassung von Kabel- und Seilspulen

Bedingungen für die Überlassung von Kabel- und Seilspulen der KABELTROMMEL GmbH & Co. KG in Köln (gültig für die Bundesrepublik Deutschland)

§ 1 Vertragsgegenstand

Spulen im Sinne des Vertrages sind genormte Kabel- und Seilspulen der Größen 05 bis 28. Stützmaterialien und Spulenverschaltungen sind nicht Gegenstand dieses Vertrages.

§ 2 Vertragsabschluss

Zwischen Kabeltrommel GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Köln (im folgenden KTG genannt), und den Beziehern von Kabeln oder Leitungen (im folgenden Besteller genannt) kommt mit dem Bezug beim Kabelwerk/Großhandel von Kabeln oder Leitungen auf KTG-gezeichneten Spulen im Zeitpunkt des Eingangs der Spulen beim Besteller oder der von ihm bezeichneten Empfangsstelle ein Vertragsverhältnis zu den nachstehenden Bedingungen zustande.

§ 3 Miete

- (1) für die Vermietung von Spulen der Typen 05 berechnet die KTG keine Miete, unter der Voraussetzung, dass diese innerhalb angemessener Zeit der KTG zurück gegeben werden. Bei der Verbringung dieser Spulen ins Ausland wird jedoch der jeweilige Pfandwert*) berechnet; die Verbringung ist der KTG zu melden.
- (2) Für Spulen der Größe 07 bis 28 gelten folgende Bedingungen:
 - a) Für einen Zeitraum von 6 Monaten, gerechnet ab Lieferscheindatum des jeweiligen Lieferanten, wird keine Miete berechnet. Werden die Spulen nicht innerhalb von 6 Monaten zurückgegeben oder an die KTG schriftlich numerisch freigemeldet, so erhebt die KTG eine Spulenmiete. Diese beträgt vom 7. Monat an für jeden angefangenen Monat 15 % des Pfandwertes*) der Spulen.
 - b) Für Spulen, die bis zum Ablauf von 12 Monaten nicht der KTG zurückgegeben oder schriftlich freigemeldet worden sind, wird statt der Miete der volle Pfandwert als Kaufpreis berechnet. Die KTG ist bereit, Spulen, die nach der vorerwähnten Frist, jedoch innerhalb von 3 Jahren zurückgesandt werden, zurückzunehmen. Sofern sich diese Spulen in ordnungsgemäßem Zustand befinden, vergütet die KTG 25 % des Pfandwertes.
 - c) Die Berechnung erfolgt jeweils nach Rückkehr/Freimeldung der Spulen, spätestens jedoch nach Ablauf der Mietzeit von 12 Monaten. Die Umsatzsteuer wird in der jeweiligen gesetzlichen Höhe zur Zeit der Rechnungsstellung hinzugesetzt.

§ 4 Gefahrtragung und Haftung des Bestellers

Der Besteller trägt die Gefahr und haftet für alle Schäden an Spulen vom Zeitpunkt des Vertragsbeginns bis zu Übernahme der Spulen durch die KTG gemäß § 6, soweit sie nicht gemäß § 3, (2) b, käuflich erworben sind.

§ 5 Gewährleistung und Haftung der KTG

- (1) Die Haftung der KTG – gleich aus welchem Rechtsgrund – beschränkt sich auf die jeweiligen Ersatzleitungen im Rahmen der Deckung ihrer Haftpflichtversicherung, die im üblichen Umfang mit angemessenen Versicherungssummen für Sach- und Personenschäden abgeschlossen ist.
- (2) Eine weitergehende Haftung – gleich aus welchem Rechtsgrund – ist ausdrücklich ausgeschlossen.

§ 6 Spulentrücktransport

- (1) Der Besteller hat alle freigewordenen Spulen der KTG zur Veranlassung des Rücktransportes fortlaufend und unverzüglich schriftlich zu melden. Dieser wird durch die KTG innerhalb angemessener Frist veranlasst.
- (2) Die Frachtkosten für den Rücktransport übernimmt die KTG; für die Verladung bzw. für anfallende Verladekosten am Versandort ist der Besteller/Freimelder zuständig.
- (3) Alle Kosten, die durch nicht weisungsgerechten Rücktransport anfallen, sind vom Besteller zu tragen.
- (4) Soweit der Besteller Spulen ins Ausland verbracht hat, hat er den Rücktransport auf eigene Kosten zu veranlassen.

§ 7 Zahlungen

Rechnungen der KTG sind spätestens 14 Tage nach Erhalt ohne Abzug zahlbar. Bei Zahlungsverzug berechnen wir – neben anfallenden Mahnkosten – Verzugszinsen in Höhe von mindestens 3 % über dem Diskontsatz der Deutschen Bundesbank bzw. höhere uns entstehende Kosten aus der Zwischenfinanzierung des geschuldeten Betrages.

§ 8 Gerichtsstand – Sonstiges

- (1) Gerichtsstand für alle sich aus diesem Vertragsverhältnis ergebenden Streitigkeiten ist Köln.
- (2) Die KTG ist auch berechtigt, Klage am Sitz des jeweiligen Bestellers zu erheben.
- (3) Änderungen und Ergänzungen dieses Vertrages bedürfen der Schriftform; dies gilt auch bei einer Abänderung dieser Klausel.

*) Die Pfandwerte richten sich nach den jeweils gültigen Bedingungen der KABELTROMMEL GmbH & Co. KG

KABELTROMMEL GmbH & Co. KG
Schanzenstr. 30
51063 Köln
Tel.: 02 21/67 88-0
Fax: 02 21/67 88-205
www.kabeltrommel.de
info@kabeltrommel.de

Drehmomente für Kabelverschraubungen

Kabelverschraubungen mit metrischem Gewinde, EN 50262

Nenngröße	empfohlenes Drehmoment in Nm	
	Kunststoff	Metall
M 12 x 1,5	1,0	5
M 16 x 1,5	2,5	5
M 20 x 1,5	4,0	7,5
M 25 x 1,5	6,0	10
M 32 x 1,5	7,0	15
M 40 x 1,5	7,5	18
M 50 x 1,5	8,0	20
M 63 x 1,5	9,0	20

Kabelverschraubungen mit PG-Gewinde, DIN VDE 0619

Nenngröße	empfohlenes Drehmoment in Nm	
	Kunststoff	Metall
PG 7	2,5	6,25
PG 9	3,75	6,25
PG 11	3,75	6,25
PG 13,5	3,75	6,25
PG 16	5,0	7,5
PG 21	7,5	10,0
PG 29	7,5	10,0
PG 36	7,5	10,0
PG 42	7,5	10,0
PG 48	7,5	10,0

Hinweis:

Die angegebenen Werte sind Richtwerte zur Erreichung der Schutzart IP 68, 5 bar.
Das Drehmoment sollte dem Werkstoff- und Leitungseinsatz angemessen sein.

Anfrage Leitungen

1. Termine	Aufgenommen		Angebotsabgabe			
2. Kunde	Firma		Kd.-Nr.			
	Bearbeiter		Abteilung			
	Telefon		Fax			
	PLZ		Ort			
	Straße		Postfach			
3. Menge	Bedarf		Losgröße			
4. Abmessungen	Außen-Ø	max.	min.			
	Aderquerschnitt =		x	mm ²	/	x
5. Leiteraufbau	Leiter:	<input type="checkbox"/> blank	<input type="checkbox"/> verzinkt	<input type="checkbox"/> versilbert	<input type="checkbox"/> hochflexibel	<input type="checkbox"/>
	Aderisol.:	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> PE/PP	<input type="checkbox"/> TPE	<input type="checkbox"/> Silikon	<input type="checkbox"/> FEP/PTFE
	Codierung:	<input type="checkbox"/> sw mit Ziffern	<input type="checkbox"/> Schutzleiter gnge	<input type="checkbox"/> DIN 47100	<input type="checkbox"/> andere	
6. Verseilung	<input type="checkbox"/> Lagen	<input type="checkbox"/> Paare	<input type="checkbox"/> Kombileitung			
7. Zwischenmantel						
8. Schirme	<input type="checkbox"/> Paar/Elementschirm	<input type="checkbox"/> Geflecht	<input type="checkbox"/> Potentialtrennung/Beschreibung			
			<input type="checkbox"/> Drallschirm	<input type="checkbox"/> Folienschirm		
	<input type="checkbox"/> Gesamtschirm	<input type="checkbox"/> Geflecht	<input type="checkbox"/> Drallschirm	<input type="checkbox"/> Folienschirm	<input type="checkbox"/> Beilauf	
<input type="checkbox"/> Sonstige Eigenschaften						
9. Außenmantel	PVC	PUR	PE	Silikon	Teflon	
	Farbe		Bedruckung			
10. Elektrische Anforderungen	Betriebsspannung (V)	Prüfspannung (V)	max. Betriebskapazität (pF/m)		Sonst. Angaben	
11. Mechanische Anforderungen	Betriebstemperatur - _____ °C + _____ °C		kurzzeitige Übertemperatur - _____ °C + _____ °C			
	Schleppketteneinsatz Fahrweg _____ m, Geschwindigkeit _____ m/s, Zyklen/Woche _____					
	<input type="checkbox"/> Brandverhalten	<input type="checkbox"/> Flammwidrig	<input type="checkbox"/> Halogenfrei	<input type="checkbox"/> Raucharm		
Umgebungsbedingungen (Öl, Chemikalien, UV, Lebensmittelbereich, usw.)						
Wie wird die Leitung verlegt? Hinweis.						
12. Normen	<input type="checkbox"/> UL/CSA	<input type="checkbox"/> HAR	<input type="checkbox"/> Sonstige			
13. Hinweise	z.B. Ersatz für / bekannte Probleme /					

Systemfragebogen für LÜTZE SUPERFLEX®-Ketten und -Leitungen

Firma: _____

Ansprechpartner: _____

Abteilung: _____

Straße: _____

PLZ, Ort: _____

Telefon: _____

Fax: _____



Deutschland
 Friedrich Lütze GmbH & Co. KG
 Tel.: +49 (0)71 51 60 53-0
 Fax: +49 (0)71 51 60 53-277(-288)
 info@luetze.de

Schweiz
 LÜTZE AG
 Tel.: +41 (0)55 450 23 23
 Fax: +41 (0)55 450 23 13
 info@luetze.ch

Österreich
 LÜTZE Elektrotechnische
 Erzeugnisse Ges.m.b.H.
 Tel.: +43 (0)1 257 52 52-0
 Fax: +43 (0)1 257 52 52-20
 office@luetze.at

Teilen Sie uns Ihre Anforderungen mit dem Systemfragebogen mit, wir arbeiten für Sie gerne ein Angebot aus:

Einbauvariante (gemäß Abbildungen 1 - 11): _____

Länge des Verfahrweges (in mm): _____

Einspeisung in der Mitte? ja nein

Bei nein bitte Skizze beifügen oder erstellen!

Beschleunigung (in m/sek²): _____

Verfahrgeschwindigkeit (in m/sek): _____

Verfahrhäufigkeit/Jahr (Zyklen): _____

max. Baubreite der Kette (in mm): _____

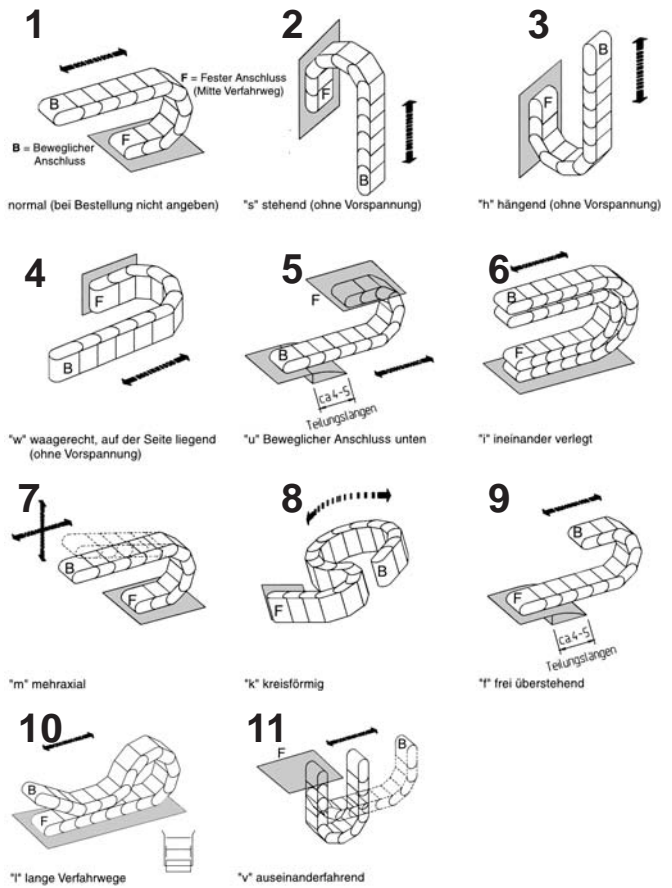
max. Bauhöhe der Kette (in mm): _____

ggf. der Führungsrinne (C-Schiene) (in mm): _____

Umgebungstemperatur (in °C): _____

Luftfeuchtigkeit (in %): _____

Bitte faxen Sie uns diesen Fragebogen ausgefüllt zurück. Sie erhalten gerne ein Angebot von uns. Vielen Dank!



Belegung (Elektroleitungen/Schläuche)

Anzahl	Hersteller	Art.-Nr.	Querschnitt	Durchmesser	Gewicht kg/m	Mindestbiegeradius

Besonderheiten/Umgebungseinflüsse/Skizze:
