

Dimensions of thread and drilled holes

Gewinde- und Bohrungsmaße

KUNSTSTOFF
PLASTIC

MEMBRAN
MEMBRANE

MESSING
BRASS

DIN 89280

EDELSTAHL
STAINL. STEEL

EMV
EMC

ATEX
ATEX

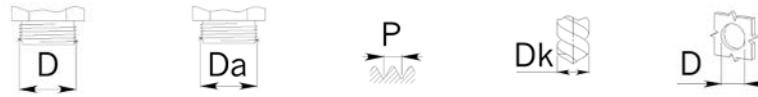
Vent GLAND

DICHTUNGEN
SEALINGS

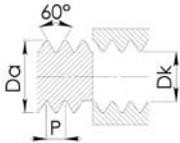
WERKZEUGE
TOOLS

TECHNIK
TECHNICS

INDEX
INDEX



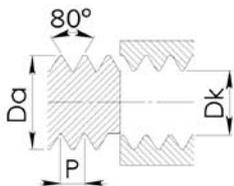
Metric thread
Metrisches Gewinde
ISO 965 (DIN 13)



	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M 6x0,75 ¹⁾	6,00	0,75	5,10	6,1 - 6,5
M 6x1	6,00	1,00	4,90	6,1 - 6,5
M 8x1 ¹⁾	8,00	1,00	6,90	8,1 - 8,5
M 8x1,25	8,00	1,25	6,60	8,1 - 8,5
M10x1 ¹⁾	10,00	1,00	8,90	10,1 - 10,5
M12x1,5 ¹⁾	12,00	1,50	10,30	12,1 - 12,5
M16x1,5 ^{1) 2)}	16,00	1,50	14,30	16,1 - 16,5
M18x1,5 ²⁾	18,00	1,50	16,30	18,1 - 18,5
M20x1,5 ¹⁾	20,00	1,50	18,30	20,1 - 20,5
M24x1,5 ²⁾	24,00	1,50	22,30	24,1 - 24,5
M25x1,5 ¹⁾	25,00	1,50	23,30	25,1 - 25,5
M30x2 ²⁾	30,00	2,00	27,80	30,1 - 30,5
M32x1,5 ¹⁾	32,00	1,50	30,30	32,1 - 32,5
M36x2 ²⁾	36,00	2,00	33,80	36,1 - 36,5
M40x1,5 ¹⁾	40,00	1,50	38,30	40,1 - 40,5
M45x2 ²⁾	45,00	2,00	42,80	45,1 - 45,5
M50x1,5 ¹⁾	50,00	1,50	48,30	50,1 - 50,5
M56x2 ²⁾	56,00	2,00	53,80	56,1 - 56,5
M63x1,5 ¹⁾	63,00	1,50	61,30	63,1 - 63,5
M72x2 ²⁾	72,00	2,00	69,80	72,1 - 72,5
M75x1,5 ¹⁾	75,00	1,50	73,30	75,1 - 75,5
M80x2	80,00	2,00	77,80	80,1 - 80,5
M105x2	105,00	2,00	102,80	105,1 - 105,5

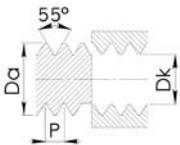
¹⁾ metric thread acc. to EN 60423 ²⁾ metric thread acc. to DIN 89280
¹⁾ Metrisches Gewinde nach EN 60423 ²⁾ Metrisches Gewinde nach DIN 89280

Steel conduit thread
Stahlpanzerrohr-Gewinde
DIN 40430



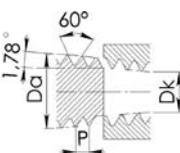
Pg 7	12,50	1,270	11,20	12,6 - 13,0
Pg 9	15,20	1,410	13,80	15,3 - 15,7
Pg11	18,60	1,410	17,20	18,7 - 19,1
Pg13,5	20,40	1,410	19,00	20,5 - 20,9
Pg16	22,50	1,410	21,10	22,6 - 23,0
Pg21	28,30	1,588	26,70	28,4 - 28,8
Pg29	37,00	1,588	35,40	37,1 - 37,5
Pg36	47,00	1,588	45,40	47,1 - 47,5
Pg42	54,00	1,588	42,40	54,1 - 54,5
Pg48	59,30	1,588	57,70	59,4 - 59,8

Pipe thread / Rohrgewinde
ISO 228/1



G ¹ / ₄	13,157	1,337	11,40	13,2 - 13,6
G ³ / ₈	16,662	1,337	14,90	16,7 - 17,1
G ¹ / ₂	20,955	1,814	18,60	21,0 - 21,4
G ³ / ₄	26,441	1,814	24,10	26,5 - 26,9
G1	33,249	2,309	30,20	33,3 - 33,7
G1 ¹ / ₄	41,910	2,309	38,90	42,0 - 42,4
G1 ¹ / ₂	47,803	2,309	44,80	47,9 - 48,3
G2	59,614	2,309	56,60	59,7 - 60,1

National standard pipe thread
Standard-Rohrgewinde
ANSI / ASME B1.20.1



NPT ¹ / ₄	13,716	1,411	11,10	--
NPT ³ / ₈	17,145	1,411	14,50	--
NPT ¹ / ₂	21,336	1,814	17,90	--
NPT ³ / ₄	26,670	1,814	23,20	--
NPT1	33,401	2,209	29,20	--
NPT1 ¹ / ₄	42,164	2,209	37,90	--
NPT1 ¹ / ₂	48,260	2,209	43,90	--
NPT2	60,325	2,209	55,90	--

Outer Diameter of Cables and Lines

These outer diameters are the mean values of different manufacturers and their accuracy cannot be guaranteed.

NYM	Sheathed cable
NYN	Cable with plastic sheath
NYCY	Cable with concentric conductor and plastic sheath
NYCWY	Cable with concentric, undulated conductor and plastic sheath
H 05 RR-F	Ordinary tough-rubber-sheathed flexible cable (NLH, NMH), DIN 57282
H 07 RN-F	Heavy tough-rubber-sheathed flexible

Außendurchmesser von Kabeln und Leitungen

Die Außendurchmesser sind Mittelwerte verschiedener Hersteller und ohne Anspruch auf Richtigkeit.

NYM	Mantelleitung
NYN	Kabel mit Kunststoffmantel
NYCY	Kabel mit konzentrischen Leiter und Kunststoffmantel
NYCWY	Kabel mit konzentr., wellenförmigen Leiter und Kunststoffmantel
H 05 RR-F	leichte Gummischlauchleitung (NLH, NMH), DIN 57282
H 07 RN-F	schwere Gummischlauchleitung (NSH), DIN 57282

Quantity for wire x cross-section

Anzahl der Leiter x Querschnitt

[mm ²]	NYM	NYN	NYCY/NYCWY	H 05 RR-F	H 07 RN-F
2 x 1,5	9	11	12	9	10
2 x 2,5	10,5	13	14	12,5	11
3 x 1,5	10	11	13	9	10
3 x 2,5	11	13	14	10	12
3 x 4	12,5	15	15	...	14
3 x 6	14	16	16	...	16
3 x 10	17	19	18	...	23
3 x 16	20	21	21	...	25
4 x 1,5	10,5	13	13	9	11
4 x 2,5	12	14	15	11	13
4 x 4	14	16	16	...	15
4 x 6	15	17	18	...	17
4 x 10	18	20	20	...	23
4 x 16	22	23	23	...	27
4 x 25	27	27	28	...	32
4 x 35	30	30	29	...	36
4 x 50	...	35	34	...	42
4 x 70	...	40	37	...	47
4 x 95	...	45	42	...	53
4 x 120	...	50	46	...	...
5 x 1,5	11	13,5	15	11	15
5 x 2,5	13	15	17	13	17
5 x 4	15	16,5	18	...	18
5 x 6	17	19	20	...	20
5 x 10	20	21	...	...	30
5 x 16	24	23	...	35	...
8 x 1,5	...	15	...	...	...
10 x 1,5	...	18	...	...	...
16 x 1,5	...	20	...	...	...

KUNSTSTOFF
PLASTICMEMBRAN
MEMBRANEMESSING
BRASS

DIN 89280

EDELSTAHL
STAINL. STEELEMV
EMCATEX
ATEX

VentGLAND

DICHTUNGEN
SEALINGSWERKZEUGE
TOOLSTECHNIK
TECHNICSINDEX
INDEX

Degrees of protection to EN 60529 / DIN VDE 0470 Part 1

The following chart is a compilation from EN 60529 /DIN VDE 0470 Part 1, using the terminology of the standard.

First characteristic numeral	Second characteristic numeral								
	Degree of protection against water								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	Unprotected	Unprotected	IP 00						
1	Protected against access to hazardous parts by the back of the hand	Protected against solid foreign bodies > 50 mm in diam.	IP 10	IP 11	IP 12				
2	Protected against access to hazardous parts by a finger-touch	Protected against solid foreign bodies > 12.5 mm in diam.	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23			
3	Protected against access to hazardous parts using a tool > 2.5 mm in diam.	Protected against solid foreign bodies > 2.5 mm in diam.	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34		
4	Protected against access to hazardous parts using a wire > 1 mm in diam.	Protected against solid foreign bodies > 1 mm in diam.	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44		
5	Protected against access to hazardous parts using a wire > 1 mm in diam.	dust-protected	IP 50			IP 54	IP 55	IP 56	
6	Protected against access to hazardous parts using a wire > 1 mm in diam.	dust-tight	IP 60			IP 65	IP 66	IP 67	IP 68

Definitions (to EN 60529 / DIN VDE 0470 Part 1):

IP-Code

The IP code is an identification system used to indicate the degree of protection an enclosure provides against access to hazardous parts, ingress of solid foreign bodies and ingress of water.

First characteristic numeral :

The first characteristic numeral indicates that

- the enclosure provides persons with protection against access to hazardous parts by preventing or restricting the ingress of a part of the human body or of an object held by a person; and simultaneously that
- the enclosure provides the equipment with protection against the ingress of solid foreign bodies.

Second characteristic numeral :

The second characteristic numeral indicates the degree of protection the enclosure provides against harmful influences on the equipment as a result of the ingress of water.

Schutzarten nach EN 60529 / DIN VDE 0470 T.1

Die nachfolgende Matrix ist eine Zusammenstellung aus der EN 60529 /DIN VDE 0470 Teil 1. Es wurden die Begriffe der Norm verwendet.

Erste Kennziffer			Zweite Kennziffer Schutzgrade gegen Wasser								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
	Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen (Berührungsschutz)	Schutz gegen feste Fremdkörper (Fremdkörperschutz)	Nicht geschützt	Geschützt gegen Tropfwasser	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist	Geschützt gegen Sprühwasser, bis zu einem Winkel von 60°	Geschützt gegen Spritzwasser aus jeder Richtung	Geschützt gegen Strahlwasser aus jeder Richtung	Geschützt gegen starkes Strahlwasser aus jeder Richtung	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen	Geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen
0	Nicht geschützt	Schutz gegen feste Fremdkörper (Fremdkörperschutz)	IP 00								
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährl. Teilen mit dem Handrücken	Geschützt gegen feste Fremdkörper > Ø50 mm	IP 10	IP 11	IP 12						
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährl. Teilen mit einem Finger	Geschützt gegen feste Fremdkörper > Ø12,5 mm	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23					
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährl. Teilen mit einem Werkzeug > Ø2,5 mm	Geschützt gegen feste Fremdkörper > Ø2,5 mm	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährl. Teilen mit einem Draht > Ø1 mm	Geschützt gegen feste Fremdkörper > Ø1 mm	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44				
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährl. Teilen mit einem Draht > Ø1 mm	Staubgeschützt	IP 50				IP 54	IP 55	IP 56		
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährl. Teilen mit einem Draht > Ø1 mm	Staubdicht	IP 60				IP 65	IP 66	IP 67	IP 68	

Definitionen (nach EN 60529 / DIN VDE 0470 T.1):

IP-Code

Ein Bezeichnungssystem, um die Schutzgrade durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, Eindringen von festen Fremdkörpern und Eindringen von Wasser anzuzeigen.

Erste Kennziffer :

Die erste Kennziffer gibt an, dass

- das Gehäuse Personen Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen gewährt, indem das Eindringen eines Teils des menschlichen Körpers oder eines Gegenstandes, der von einer Person gehalten wird, verhindert oder begrenzt wird; und gleichzeitig
- das Gehäuse dem Betriebsmittel Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern gewährt.

Zweite Kennziffer :

Die zweite Kennziffer gibt die Schutzart durch Gehäuse im Hinblick auf schädliche Einflüsse auf das Betriebsmittel infolge Eindringens von Wasser an.

PLASTIC
MEMBRANE
MESSING BRASS
DIN 89280
EDELSTAHL STAINL.-STEEL
EMV EMC
ATEX ATEX
Vent GLAND
DICHTUNGEN SEALINGS
WERKZEUGE TOOLS
TECHNIK TECHNICS
INDEX INDEX

Impact resistance - Degrees of protection acc. to EN 50102 / VDE 0470 P.100

Standard EN 50102 / VDE 0470 P.100 "Degrees of protection against external mechanical loading provided by enclosures for electrical apparatus (equipment) - IK-Code" describes a way of classifying the degrees of protection which enclosures of electrical apparatus afford against external mechanical or stress, called IK-Code system.

These IK-Codes are used as follows to categorise stress energy:

Schlagfestigkeit - Schutzgrade nach EN 50102 / VDE 0470 T.100

In der EN 50102 / VDE 0470 T.100 "Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code)" wird ein System zur Klassifizierung der Schutzgrade gegen äußere mechanische Beanspruchungen beschrieben, die durch Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln realisiert werden. Dies geschieht durch den sogenannten IK-Code.

Die den einzelnen Beanspruchungsenergiewerten zugeordneten IK-Codes können der folgenden Tabelle entnommen werden:

IK-Code	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10	IK-Code
Stress energy in Joule	*)	0,15	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20	Beanspruchungsenergie in Joule
*) not protected in conformity with the present Standard						*) nicht nach der vorliegenden Norm geschützt						

KUNSTSTOFF
PLASTICMEMBRAN
MEMBRANEMESSING
BRASS

DIN 89280

EDELSTAHL
STAINL. STEELEMV
EMCATEX
ATEX

VentilGLAND

DICHTUNGEN
SEALINGSWERKZEUGE
TOOLSTECHNIK
TECHNICSINDEX
INDEX

Properties of Plastic employed (Selection)

Eigenschaften der eingesetzten Kunststoffe (Auswahl)

Material-designation	Polyamide	Polyamide, reinforced glass fibre	Polypropylene	Polypropylene reinforced glass fibre	Polyethylen, low density	Polyethylen, high density	Polystyrene	Werkstoff-bezeichnung
Material shortmark	PA	PA-GF	PP	PP-GF	PE/LD	PE/HD	PS	Werkstoff - kurzzzeichen
Chemical resistance¹⁾								Chemische Beständigkeit¹⁾
Alcohol	A	A	A	A	A	A	A	Alkohol
Benzine	A	A	B	B	B	A	C	Benzin
Diesel oil	A	A	A	A	B	B	C	Diesel
Mineral oil	A	A	A	A	B	A	B	Mineralöl
Animal and veget. greases	B	B	A	A	A	A	B	tierische und pflanzl. Fette
Weak alkaline solution	A	A	A	A	A	A	A	schwache Laugen
Strong alkaline solution	A	A	A	A	A	A	A	starke Laugen
Weak acids	A	A	A	A	A	A	A	schwache Säuren
Strong acids	B	B	B	B	B	A	B	starke Säuren
Water	A	A	A	A	A	A	A	Wasser
Susceptibility to stress cracking	low niedrig	low niedrig	low niedrig	low niedrig	low niedrig	low niedrig	relatively high ⁴⁾ relativ hoch ⁴⁾	Spannungs- rißgefahr
halogen free	✓	✓	✓	✓	✓ ²⁾	✓	✓ ²⁾	halogenfrei
phosphate free	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	phosphatfrei
silicone free	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	silikonfrei
Temperature range								Einsatztemperatur
minimal ³⁾	-40°C	-40°C	-30°C	-30°C	-40°C	-40°C	-25°C	minimal ³⁾
max. continually	+100°C	+100°C	+80°C	+100°C	+80°C	+80°C	+60°C	max. dauernd
max. intermittent	+120°C	+150°C	+100°C	+120°C	+100°C	+100°C	+80°C	max. kurzzeitig
Combustibility⁵⁾	UL 94 V-2	UL 94 HB	UL 94 HB	UL 94 HB	UL 94 HB	UL 94 HB	UL 94 HB	Heizwert (Hu) [kJ/kg]
Brennbarkeit⁵⁾								
Thermal value (Hu) [kJ/kg]	32.000	32.000	46.000	46.000	46.000	46.000	42.000	

- 1) The following details should be regarded as guidelines only. Any more definite information can only be given with reference to the particular application in hand. For example, a precision part may fail simply on account of a slight change in volume, or aggressive media may in fact be usable as cleansing agent if only briefly in contact with the material in question.
- A = very good chemical resistance. Constant action of medium causes no damage to plastic within a period of 30 days. The plastic may remain resistant over a period of several years.
- B = good to limited chemical resistance. Constant action of medium may cause slight damage within a period of 7 to 30 days, this damage sometimes being reversible (swelling, softening, reduction in mechanical strength, discolouration).
- C = low chemical resistance. Unsuitable for subjection to constant action of medium. Damage may occur immediately (reduction in mechanical strength, deformation, discolouration, cracks, dissolution).
- 2) The basic material is halogene-free. The flame-retardant of flame-proof products contains small shares of halogene (up to 5 %).
- 3) Minus values in temperature range apply only to parts in idle state without impact stress.
- 4) The use of products made of polystyrene in the open may cause stress cracking.
- 5) The grading applies to standard materials. Flame-proof materials partially have higher gradings.
- Alle Werte beziehen sich auf Angaben der Rohstoffhersteller, eine Gewähr unsererseits kann deshalb nicht übernommen werden.
- 1) Diese Angaben sind als Richtwerte anzusehen. Eine konkrete Aussage kann nur anhand des jeweils vorliegenden Anwendungsfalls gemacht werden. So kann zum Beispiel ein Präzisionsteil schon aufgrund geringfügiger Volumenänderung versagen bzw. können andererseits aggressive Medien bei kurzzeitigem Kontakt als Reinigungsmittel durchaus verwendet werden.
- A = sehr gute chemische Beständigkeit. Ständige Einwirkung des Mediums verursacht innerhalb von 30 Tagen keine Schädigung des Kunststoffes. Der Kunststoff kann über Jahre resistent bleiben.
- B = gut bis bedingte chemische Beständigkeit. Ständige Einwirkung des Mediums verursacht innerhalb des Zeitraums vom 7. bis 30. Tag geringfügige Schädigungen, die zum Teil reversibel sind (Quellen, Erweichen, Nachlassen der mechanischen Festigkeit, Verfärbungen).
- C = geringe chemische Beständigkeit. Nicht für ständige Einwirkung des Mediums geeignet. Schädigungen können sofort eintreten (Nachlassen der mechanischen Festigkeit, Deformation, Verfärbung, Risse, Auflösung).
- 2) Das Grundmaterial ist halogenfrei. Bei flammwidrigen Typen enthält das dem Grundmaterial beigemengte Flammenschutzmittel (bis zu 5%) geringe Anteile an Halogenen.
- 3) Die Minuswerte beim Temperatureinsatzbereich gelten nur für Teile im Ruhezustand ohne Schlagbeanspruchung.
- 4) Bei Verwendung von Produkten aus Polystyrol kann es im Außenbereich verstärkt zu Spannungsrißbildungen kommen.
- 5) Die Einstufung gilt für die Standardmaterialien. Flammwidrige Typen besitzen teilweise eine höhere Einstufung.

KUNSTSTOFF
PLASTIC

MEMBRAN
MEMBRANE

MESSING
BRASS

DIN 89280

EDELSTAHL
STAINL.-STEEL

EMV
EMC

ATEX
ATEX

Vent GLAND
VENT GLAND

DICHTUNGEN
SEALINGS

WERKZEUGE
TOOLS

TECHNIK
TECHNICS

INDEX
INDEX

Properties of Elastomeric materials employed (Selection)

Eigenschaften der eingesetzten Elastomere (Auswahl)

Material- designation	Thermoplastic Elastomer	Ethylene- Propylene-Diene- Caoutchouc	Acrylonitrile- Butadiene- Caoutchouc	Flourine- Caoutchouc	Chloropren- Caoutchouc	Werkstoff- bezeichnung
	Thermo- plastisches Elastomer	Ethylen- Propylen-Dien- Kautschuk	Acrylnitril- Butadien- Kautschuk	Flour- Kautschuk	Chloropren- Kautschuk	
Material shortmark	TPE	EPDM	NBR	FPM	CR	Werkstoff- kurzzeichen
Trade mark	Bergaflex, Evoprene, Santoprene	Buna AP, Keltan	Perbunan	Viton	Neoprene	Handelsname
Chemical resistance ¹⁾	Chemische Beständigkeit ¹⁾					
Alcohol	A	A	A	A	A	Alkohol
Benzine	B	C	A	A	C	Benzin
Diesel oil	B	C	A	A	C	Diesel
Mineral oil	B	B	A	A	B	Mineralöl
Animal and veget. greases	A	B	A	A	B	tierische und pflanzl. Fette
Weak alkaline solution	A	A	B	B	A	schwache Laugen
Strong alkaline solution	B	A	C	C	B	starke Laugen
Weak acids	A	A	B	A	B	schwache Säuren
Strong acids	A	A	C	A	C	starke Säuren
Water	A	A	C	A	C	Wasser
Ozone	A	A	C	A	C	Ozon
halogen free	✓	✓	✓	–	–	halogenfrei
phosphate free	✓	✓	✓	✓	✓	phosphatfrei
silicone free	✓	✓	✓	✓	✓	silikonfrei
Temperature range	Einsatztemperatur					
minimal ²⁾	-30°C	-40°C	-30°C	-20°C	-30°C	minimal ²⁾
max. continually	+80°C	+130°C	+120°C	+200°C	+100°C	max. dauernd
max. intermittent	+120°C	+170°C	+150°C	+280°C	+120°C	max. kurzzeitig
Combustibility	UL 94 HB	UL 94 HB	UL 94 HB	UL 94 V-2	UL 94 V-2	Brennbarkeit

1) The following details should be regarded as guidelines only. Any more definite information can only be given with reference to the particular application in hand. For example, a precision part may fail simply on account of a slight change in volume, or aggressive media may in fact be usable as cleansing agent if only briefly in contact with the material in question.

A = very good chemical resistance. Constant action of medium causes no damage to plastic within a period of 30 days. The plastic may remain resistant over a period of several years.

B = good to limited chemical resistance. Constant action of medium may cause slight damage within a period of 7 to 30 days, this damage sometimes being reversible (swelling, softening, reduction in mechanical strength, discolouration).

C = low chemical resistance. Unsuitable for subjection to constant action of medium. Damage may occur immediately (reduction in mechanical strength, deformation, discolouration, cracks, dissolution).

2) Minus values in temperature range apply only to parts in idle state without impact stress.

Alle Werte beziehen sich auf Angaben der Rohstoffhersteller, eine Gewähr unsererseits kann deshalb nicht übernommen werden.

1) Diese Angaben sind als Richtwerte anzusehen. Eine konkrete Aussage kann nur anhand des jeweils vorliegenden Anwendungsfalls gemacht werden. So kann zum Beispiel ein Präzisionsteil schon aufgrund geringfügiger Volumenänderung versagen bzw. können andererseits aggressive Medien bei kurzzeitigem Kontakt als Reinigungsmittel durchaus verwendet werden.

A = sehr gute chemische Beständigkeit. Ständige Einwirkung des Mediums verursacht innerhalb von 30 Tagen keine Schädigung des Materials. Das Material kann über Jahre resistent bleiben.

B = gut bis bedingte chemische Beständigkeit. Ständige Einwirkung des Mediums verursacht innerhalb des Zeitraums vom 7. bis 30. Tag geringfügige Schädigungen, die zum Teil reversibel sind (Quellen, Erweichen, Nachlassen der mechanischen Festigkeit, Verfärbungen).

C = geringe chemische Beständigkeit. Nicht für ständige Einwirkung des Mediums geeignet. Schädigungen können sofort eintreten (Nachlassen der mechanischen Festigkeit, Deformation, Verfärbung, Risse, Auflösung).

2) Die Minuswerte beim Temperatureinsatzbereich gelten nur für Teile im Ruhezustand ohne Schlagbeanspruchung.

Properties of Metals employed (Selection)

Eigenschaften der eingesetzten Metalle (Auswahl)

Material-designation	Nickel-plated brass Messing vernickelt	Stainless steel Edelstahl	Stainless steel Edelstahl	Werkstoff-bezeichnung
Material-gruppe	Copper-Zinc alloy Surface: nickel-plated Kupfer-Zinklegierung Oberfläche: vernickelt	Rustproof steel Rostbeständiger Stahl	Rustproof- and acid-resistant steel Rost- und säurebeständiger Stahl	Werkstoff-gruppe
Materialtype	Ms58	A2	A4	Werkstofftyp
Material shortmark	CuZn39Pb3	X10CrNiS 18 9	X2CrNiMo 17 12 2	Werkstoff-kurzzeichen
Materialnumber	2.0401	1.4305 / AISI 303	1.4404 / AISI 316 L	Werkstoffnummer
Chemical resistance	<p>Brass nickel-plated is resistant under normal dry atmosphere, against fresh water, water vapor, mineral oils, fuels, cool- and cutting solutions. It is partly resistant under sea and industrial atmosphere, against neutral and alkaline salt solutions as well as organic compounds.</p> <p>Brass will be attacked by acids, halogens, chloride and chloridous solutions (sea water, brackish water), atmospheres with high humidity and increased temperatures. Chloric atmospheres and damp ammonia gas can cause stress corrosion.</p> <p>Gut beständig in normaler trockener Atmosphäre, gegen Süßwasser, Wasserdampf, Mineralöle, Kraftstoffe, Kühl- und Schneidflüssigkeiten. Es ist gut bis mässig beständig in Meeres- und Industriatmosphäre, gegen neutrale und alkalische Salzlösungen sowie organische Verbindungen.</p> <p>Unbeständig gegen Säuren, Halogene, Chloride und chloridhaltige Lösungen (Meerwasser, Brackwasser), Atmosphären mit hoher Feuchte und erhöhten Temperaturen. Chlorhaltige Atmosphären, und feuchtes Ammoniakgas können Spannungsrisskorrosion hervorrufen.</p>	<p>Steel A2 is resistant under normal atmosphere for interior and outside applications, against diluted organic and oxidizing acids, caustic solutions, neutral and alkaline salt solutions as well as organic compounds.</p> <p>Steel A2 will be attacked by inorganic acids, halogens, chloride and chloridous solutions (e.g. sea water) or atmospheres (hole and stress corrosion).</p> <p>Stahl A2 ist beständig in normaler Atmosphäre für Innen- und Aussenanwendungen, gegen verdünnte organische und oxidierende Säuren, Laugen, neutrale und alkalische Salzlösungen sowie organische Verbindungen.</p> <p>Unbeständig gegen anorganische Säuren, Halogene, Chloride und chloridhaltige Lösungen (z.B. Meerwasser) oder Atmosphären, Loch- und Spannungsrisskorrosion.</p>	<p>Steel A4 is well resistant under normal atmosphere for interior and outside applications, against organic and oxidizing acids, caustic solutions, neutral and alkaline salt solutions as well as organic compounds.</p> <p>Steel A4 will be attacked by hydrochloric acid, halogens, chloride and chloridous solutions (e.g. sea water) or atmospheres (hole and stress corrosion).</p> <p>Stahl A4 ist gut beständig in normaler Atmosphäre für Innen- und Aussenanwendungen, gegen organische und oxidierende Säuren, Laugen, neutrale und alkalische Salzlösungen sowie organische Verbindungen.</p> <p>Unbeständig gegen Salzsäure, Halogene, Chloride und chloridhaltige Lösungen (z.B. Meerwasser) oder Atmosphären, Loch- und Spannungsrisskorrosion.</p>	Chemische Beständigkeit
Permanent temperature range	-40°C · +200°C	-40°C · +400°C	-40°C · +400°C	Dauereinsatztemperatur
Combustibility	Non-combustible Nicht brennbar	Non-combustible Nicht brennbar	Non-combustible Nicht brennbar	Brennbarkeit

KUNSTSTOFF
PLASTICMEMBRAN
MEMBRANEMESSING
BRASS

DIN 89280

EDELSTAHL
STAINL. STEELEMV
EMCATEX
ATEXVENTIL
VALVEDICHTUNGEN
SEALINGSWERKZEUGE
TOOLSTECHNIK
TECHNICSINDEX
INDEX

Classification acc. to EN 50262

Klassifikation nach EN 50262

"The manufacturer ... (of cable glands) shall provide ... all information necessary for the proper use and safe installation, ..."

EN 50262, paragraph 7.3

"Der Hersteller ... (von Kabelverschraubungen) muss ... alle Informationen bereitstellen, die für die richtige Anwendung und sichere Installation notwendig sind, ..."

EN 50262, Abschnitt 7.3

The table contains the informations for the cable gland type ESKV.

In der Tabelle sind die Informationen für die Kabelverschraubung Typ ESKV dargestellt.

The informations are tested and certified from the VDE Testing and Certification Institute.

Die Angaben wurden durch das VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut überprüft und genehmigt. Zeichengenehmigung: VDE 40006479

Mark licence: VDE 40006479

Type	ESKV12	ESKV16	ESKV20	ESKV25	ESKV32	ESKV40	ESKV50	ESKV63	Typ
Clamping range = sealing range [mm]	3 · 7	4,5 · 10	6 · 13	9 · 17	13 · 21	16 · 28	21 · 35	34 · 48	Zugentlastungsbereich = Dichtbereich [mm]
Type of cable anchorage	A	A	A	A	A	A	A	A	Ausführung der Zugentlastung
Installation torques - fitting [Nm]	2	3,5	4	10	15	20	30	30	Installationsdrehmoment - Stutzen [Nm]
Installation torques - cap nut [Nm]	2	1,5	3,0	4	4,0	20	30	30	Installationsdrehmoment - Hutmutter [Nm]
Impact category	2	2	2	4	4	4	5	5	Kategorie der Schlagwirkung

KUNSTSTOFF PLASTIC
MEMBRAN MEMBRANE
MESSING BRASS
DIN 89280
EDELSTAHL STAINL. STEEL
EMV EMC
ATEX ATEX
Vent GLAND
DICHTUNGEN SEALINGS
WERKZEUGE TOOLS
TECHNIK TECHNICS
INDEX INDEX

EN 50262 - what does it mean?

EN Standard 50262 was accepted on April, 1st. 1998 and published in Germany in April 1999 under the title DIN EN 50262 / VDE 0619. The formerly recognised standards for cable glands, for instance DIN VDE 0619 (VDE 0619):1987-09, DIN 46319:1989-12, DIN 46320-1:1985-09 and DIN 46320-2....-4: 1973-01 etc. could only still be used up to 31 December 1999. Marks licences granted on the basis of these standards were valid up to 01.03.2001. For another two years - up to 28.03.2003 sales was permitted for stock products.

1.) Field of application of EN 50262: This European standard contains requirements and tests for the design and manufacture of metric cable glands. The standard covers complete cable glands from (,....,) but not parts of cable glands.

2.) The internal threads of cable glands must be designed as specified in Table 1 of EN 60423. These thread sizes are as follows:
M6x0.75; M8x1; M10x1; M12x1.5; M16x1.5;
M20x1.5; M25x1.5; M32x1.5; M40x1.5; M50x1.5;
M63x1.5 and M75x1.5.

3.) Mounting holes must be in the sizes specified in Table 1

Table 1: Mounting holes for cable glands

Size	12	16	20	25	32	40	50	63	Größe
Thread size	M12	M16	M20	M25	M32	M40	M50	M63	Gewindegröße
Diameter of mounting hole +0,2/-0,4 mm	12,5	16,5	20,5	25,5	32,5	40,5	50,5	63,5	Durchmesser des Montagelochs +0,2/-0,4 mm

4.) Cable glands must provide restraining capacity for cables and leads over the entire sealing region. Cable glands with strain relief for cables and leads must relieve the conductors of stress, including torsion.

The standard's tests are in each case conducted on the smallest and largest specified size of the sealing or strain-relief region, at the associated forces and torques specified in Table 2.

These tests are conducted with test mandrels simulating the outer diameter of cables and leads. The test mandrels comprise metal rods having an elastomer sheath.

EN 50262 - Was bedeutet das?

Die EN 50262 wurde am 01.04.1998 angenommen, und in Deutschland im April 1999 unter DIN EN 50262 / VDE 0619 veröffentlicht. Die altbekannten Normen für Kabelverschraubungen, wie DIN VDE 0619 (VDE 0619):1987-09, DIN 46319:1989-12, DIN 46320-1:1985-09 und DIN 46320-2....-4: 1973-01 usw., durften nur noch bis zum 31.12.1999 angewandt werden. Auf diese Normen erteilte Zeichengenehmigungen waren bis zum 01.03.2001 gültig. Für weitere 2 Jahre, also bis zum 28.02.2003, gab es für den Lagerbestand an gebrauchsfertigen Endfabrikaten eine Vertriebs-erlaubnis.

1.) Anwendungsbereich der EN 50262: Diese Europäische Norm beinhaltet Anforderungen und Prüfungen für die Konstruktion und Ausführung von Kabelverschraubungen. Diese Norm deckt vollständige Kabelverschraubungen ab,....., nicht aber Teile von Kabelverschraubungen.

2.) Die Einschraubgewinde von Kabelverschraubungen müssen nach Tabelle 1 der EN 60423 konstruiert sein. Diese Gewindegrößen lauten:
M6x0,75; M8x1; M10x1; M12x1,5; M16x1,5;
M20x1,5; M25x1,5; M32x1,5; M40x1,5; M50x1,5;
M63x1,5 und M75x1,5.

3.) Montagelöcher müssen die in Tabelle 1 angegebenen Werte besitzen

Tabelle 1: Montagelöcher für Kabelverschraubungen

4.) Kabelverschraubungen müssen über den gesamten Dichtungsbereich Rückhaltevermögen für Kabel und Leitungen sicherstellen. Kabelverschraubungen mit Zugentlastung für Kabel und Leitungen müssen die Leiter von Belastungen, einschließlich Verdrehen, entlasten. Die Prüfungen erfolgen jeweils mit dem kleinsten und größten angegebenen Wert des Dicht- bzw. Zugentlastungsbereiches, mit den nach Tabelle 2 dazugehörigen Kräften bzw. Drehmomenten.

Diese Prüfungen werden mit Prüfdornen durchgeführt, die die äußeren Abmessungen der Kabel und Leitungen nachbilden. Die Prüfdorne bestehen aus einem Metallstab

Table 2: Tensile forces for restraining capacity and strain relief, torques for torsion test

Cable and lead diameter Kabel- und Leitungsdurchmesser [mm]	Restraining capacity Rückhaltevermögen [N]	Strain relief Type A Zugentlastung Ausführung A [N]	Strain relief Type B Zugentlastung Ausführung B [N]	Torque Types A & B Drehmoment Ausführung A u. B [Nm]
up to/bis 4	5	...	...	...
> 4 bis 8	10	30	75	0,10
> 8 bis 11	15	42	120	0,15
>11 bis 16	20	55	130	0,35
>16 bis 23	25	70	140	0,60
>23 bis 31	30	80	250	0,80
>31 bis 43	45	90	350	0,90
>43 bis 55	55	100	400	1,00
>55	70	115	450	1,20

Tabelle 2: Zugkräfte für Rückhaltevermögen und Zugentlastung, Drehmomente für die Verdrehprüfung

5.) Cable glands must be resistant to impact. A test mandrel corresponding to the smallest size of the sealing region is fixed in the unit under test, and the test is then conducted at the lowest temperature, applying the degree of energy specified for the respective category in Table 3.

5.) Kabelverschraubungen müssen widerstandsfähig gegen Schlageinwirkung sein. Ein Prüfdorn entsprechend dem kleinsten Wert des Dichtungsbereiches wird im Prüfling befestigt, und die Prüfung wird dann bei der kleinsten Temperatur, mit der entsprechenden Energie der jeweiligen Kategorie nach Tabelle 3, durchgeführt.

Table 3: Impact values

Category	1	2	3	4	5	6	7	8	Kategorie
Force [N]	2	2	2	2	10	10	10	20	Kraft [N]
Weight [kg]	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	1,0	1,0	2,0	Gewicht [kg]
Energy [J]	0,2	0,5	1,0	2,0	4,0	7,0	10,0	20,0	Energie [J]
Height[m]	0,1	0,25	0,5	1,0	0,4	0,7	1,0	1,0	Höhe [m]

Tabelle 3: Werte für die Schlageinwirkung

All of these figures, tables and values are extracted from DIN EN 50262. This standard obviously describes other tests as well (electrical properties, IP code, etc.), required for the classification and identification of cable glands. However, it would be beyond the scope of the present catalogue to itemise all of them. Please contact us if you have any queries.

Alle Angaben, Tabellen und Werte sind Auszüge aus der DIN EN 50262. In dieser Norm werden natürlich noch weitere Prüfungen (elektrische Eigenschaften, IP-Code usw.) beschrieben, die zur Klassifikation und Kennzeichnung von Kabelverschraubungen nötig sind. Es würde aber den Rahmen dieses Kataloges sprengen, alle aufzuführen. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an uns.

Commercially-Available

Maximum Width Across Flats for Cable Glands to EN 50262

A lot of people miss the DIN dimensional standards (DIN 46319 or 46320 for instance) that had applied to cable glands up to the end of 1999, and fell victim through European harmonisation to the design freedom of the cable gland manufacturers. Standards experts feel that, in the context of European co-operation, any further dimensional specifications than those by now set forth in EN Standard 50262 would be out of the question.

So we have to keep our eye on the market. After more than six years of a transition period from PG to metric, we can now reach a statistical evaluation of the products on offer. For instance, some form of dimensional guideline has taken shape at least for the "nesting" of cable glands (in other words, the clearance between cable entries and enclosure walls, or between the entries themselves).

The following table gives a guide to the establishment of hole clearances or wall clearances for nesting in enclosures, without attempting to provide standards-type specifications or to go below widths across corners. Downward ("spacesaving") or upward (special-purpose designs, e.g. for EMC and EX) departures from the figures in the table are frequently to be found and are expressly allowed. Again, you will often see departures upwards in the case of metric connecting parts for flexible electrical wiring conduits.

Source: ZVEI

Thread size Gewindegröße	max. width across flats [mm] max. Schlüsselweite [mm]	max. width across corners [mm] max. Eckmaß [mm]
M 12	16	18
M 16	21	23
M 20	25	28
M 25	30	33
M 32	37	41
M 40	46	51
M 50	56	61
M 63	69	75

ESKV, EMSKV, EKVM, EMS, EMT and EMN cable glands keep to the above dimensions, so they are particularly suitable for building services systems and the distribution cabinets supplied for that sector.

Our COMBI 308, COMBI 607 and COMBI 1010 junction boxes are also manufactured to these dimensions, therefore lending themselves especially well to the building services sector in conjunction with standard cable glands having dimensions that conform to the figures in the table above.

Marktübliche max. Schlüsselweiten für Kabelverschraubungen nach EN 50262

Viele vermissen heute die bis Ende 1999 gültigen DIN-Maßnormen (z.B. DIN 46319 oder 46320) für Kabelverschraubungen, die bei der europäischen Harmonisierung zu Gunsten der gestalterischen Freiheit der Kabelverschraubungs-Hersteller zum Opfer fielen. An weitere maßliche Festlegungen, als heute in der EN 50262 bereits niedergelegt, ist im europäischen Konzert nach Aussage von Normexperten nicht zu denken.

So ist man auf Marktbeobachtungen angewiesen. Nach nun über 6-jährigem Umstellungsprozess von PG auf metrisch ist es möglich, in einer statistischen Breite die angebotenen Produkte zu begutachten. Dabei kristallisiert sich eine Orientierung zumindest für die Maße bei "Verschachtelung" von Kabelverschraubungen heraus (also der Abstand von Kabeleinführungen zu Gehäusewänden oder untereinander).

Die folgende Tabelle dient als Orientierungshilfe zur Festlegung von Loch- und Wandabständen bei Verschachtelung in Gehäusen, ohne dass damit eine quasi-normative Festlegung getroffen wird und dabei das Eckmaß nicht unterschritten wird. Abweichungen von den Tabellenwerten nach unten ("Platz sparender") und oben (Sonderkonstruktionen z.B. für EMV und EX) sind oft gegeben und ausdrücklich möglich. Abweichungen nach oben sind ferner bei metrischen Anschlussteilen für flexible Elektroinstallationsrohre häufig gegeben.

Quelle: ZVEI

Unsere Kabeleinführungstypen ESKV, EMSKV, EKVM, EMS, EMT und EMN halten die obenstehenden Maße ein. Sie eignen sich damit besonders für den Gebäude-Installationsbereich mit den dafür angebotenen Verteilergehäusen.

Weiterhin sind unsere Abzweigkästen COMBI 308, COMBI 607 und COMBI 1010 nach den obenstehenden Maßen konstruiert. Sie eignen sich damit besonders für den Gebäude-Installationsbereich in Verbindung mit Standard-Kabelverschraubungen mit Abmessungen nach den obenstehenden Tabellenwerten.