

INFORMATIONEN

- Duroplast Harze
- Kunststoff
- Verzinkungsarten

Auf den folgenden Seiten haben wir für Sie die wichtigsten Informationen zu den GFK-Systemen der Marke EBO zusammengestellt.

Für weitere Informationen sind wir auch gerne persönlich für Sie da. Rufen Sie einfach unter der Telefon-Nummer 02644/5606-0 an oder schreiben Sie eine E-Mail an info@niedax.de.



Verschiedene unserer Kabeltragsysteme sind vom VDE-Institut auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) geprüft.

Duroplast-Harze

Die Duroplast-Harze werden bei der Produktion der glasfaserverstärkten Produkte teilweise zur Bindung der Faser untereinander genutzt, um nach dem Aushärten ein festes, steifes Produkt zu erhalten. Duroplaste sind Kunststoffe, die nach ihrer Aushärtung nicht mehr verformt werden können.

Das verwendete Harz bestimmt die chemischen und physikalischen Produkteigenschaften. Es beeinflusst die mechanische Widerstandsfähigkeit, die isolierenden Eigenschaften, die Korrosionsbeständigkeit, das Verhalten unter Temperatureinfluss sowie das Brandverhalten.

Für die Produktion der GFK-Kabeltragsysteme werden in der praktischen Anwendung aus Kostengründen, zur Sicherung der Herstellungsprozesse und für Sonderanfertigungen (farbliche Gestaltung, antistatische Anforderungen usw.) keine reinen Harze eingesetzt. Es kommen speziell auf das Produkt zugeschnittene Systeme mit Harzformulierungen zum Einsatz. Das industrielle Know-how von ebo besteht in seiner Fähigkeit, aus den unterschiedlichsten Kundenanforderungen das optimale System zu formulieren und damit ein auf die Anwendung angepasstes Produkt anzubieten. Die nachfolgenden Harze finden in den ebo Produkten hauptsächlich ihre Anwendung.

Polyesterharz

Im Bereich der Standardprodukte und -anwendungen wird fast ausschließlich Polyester-Harz eingesetzt. Es vereint in einem optimalen Preis-/Leistungsverhältnis alle für GFK-Kabeltragsystem notwendigen Eigenschaften.

Polyesterharz mit Kohlefasern

Für Sonderanwendungen in hochexplosiven Umgebungen werden Produkte mit antistatischen Eigenschaften benötigt. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, werden äußerst hochwertige Polyesterharze mit Kohlezusätzen eingesetzt.

Acrylharz (AC)

Das hochwertige Acrylharz findet seine Anwendung in Nischenbereichen in denen erhöhte Anforderungen an das Brandverhalten gestellt werden. Die Anforderung an das Brandverhalten ist daher abhängig vom Ort, wo die Produkte eingesetzt werden: Im Tunnel, im Aussenbereich oder in Zügen, überall wo DFV EN 45545 gefordert ist... Welche Harze nach Anforderungen der Norm geeignet sind, sollte in jedem Fall individuell geklärt werden - entweder Standard Polyesterharz oder Acrylharz (AC).

Vinylesterharz (VY)

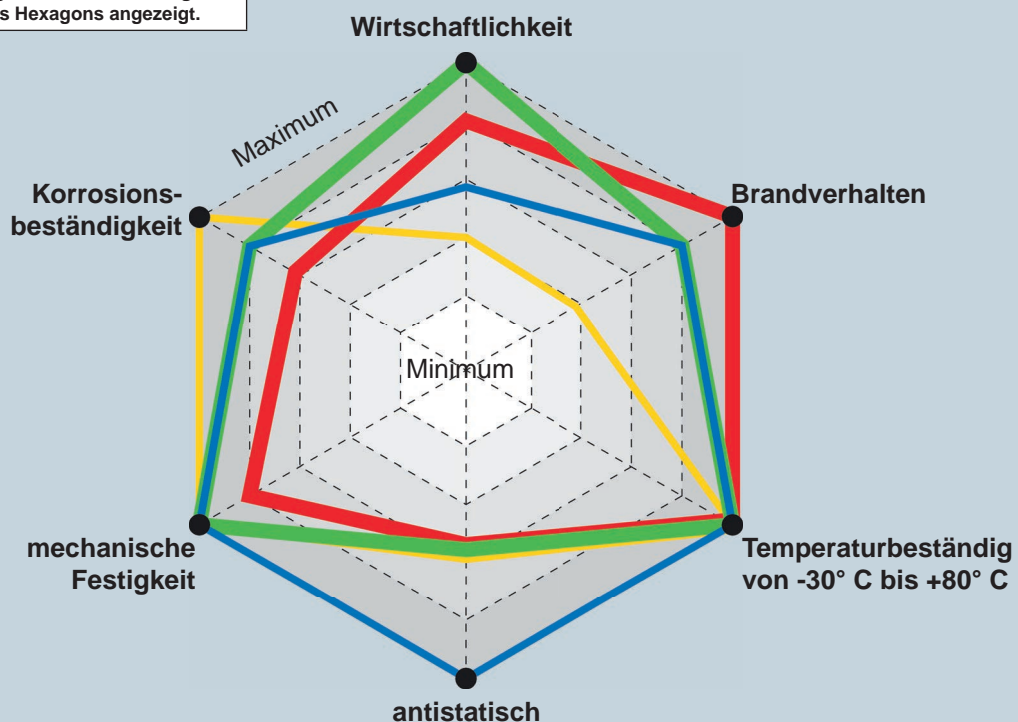
Aufgrund der hohen chemischen Beständigkeit werden Formulierungen aus sehr hochwertigem Vinylester-Harz fast ausschließlich in Produkten für die chemische Industrie verwendet. Die Produkte eignen sich daher besonders zum Einsatz in Umgebungen von Chemikalien mit hoher Konzentration.

Harzauswahl entsprechend den Anforderungen

Standard-Anforderungen		
	Einsatzgebiet z.B. in Meeresnähe, auf Bohrplattformen	Einsatzgebiet z.B. im Tunnel
Umfeld:	hohe atmosphärische Korrosion	Brandgefahr in begrenztem und korrosivem Umfeld
Vorteil:	sehr hohe Lebensdauer, gutes Brandverhalten, optimale Wirtschaftlichkeit	hervorragendes Brandverhalten für hohe Sicherheit
Produktvorschlag	Polyesterharz schwerentflammbar, selbstverlöschend, halogenfrei	Acrylharz schwerentflammbar, selbstverlöschend, halogenfrei

Besondere Anforderungen		
	Einsatzgebiet z.B. in EX-Bereichen (expl. Gase), in Minen	Einsatzgebiet z.B. in Verzinkerei
Umfeld:	hochexplosive Umgebung	Chemikalien mit hoher Konzentration (z.B. H ₂ SO ₄ , HCl, ...)
Vorteil:	antistatische Eigenschaft	hohe chemische Beständigkeit
Produktvorschlag	Polyesterharz mit Kohlefasern halogenfrei	Vinylesterharz halogenfrei

Die optimale Lösung für Ihre Anforderung wird im Außenbereich des Hexagons angezeigt.



Kunststoff/Elastomer

Kunststoffe verändern

bei Temperaturschwankungen ihre Eigenschaften. Aus diesem Grund sollten Artikel aus Kunststoff/Elastomer vor der Verarbeitung unterhalb des Gefrierpunktes in wärmerer Umgebung gelagert werden, um die Funktionalität voll zu gewährleisten.

Katalogsymbol	Kürzel:	Materialname:	Einsatztemperaturbereich	Mechanische Eigenschaften:	Einsatzbereich (Beispiele):	Spannungsrisssbildung:
K01	PA	Polyamid, halogenfrei	-30°C bis 80°C	steif, hart, sehr fest, sehr zäh, abriebfest	Kabelverschraubungen, Sammelhalter, Kabelbügel, Steckklemmen	gering
K02	PS	Polystyrol, halogenfrei	-30°C bis 60°C	spröde, kerbempfindlich, steif, sehr hart	Kabelverschraubungen, Reihenschellen, Gegenwannen	stark
K03	PE	Polyethylen, halogenfrei	-40°C bis 80°C	weich bis steif, zäh, niedrige Festigkeit	Schutzkappen, Rundscheiben, Gegenwannen	stark
K04	PP	Polypropylen, halogenfrei	-40°C bis 90°C	formsteif, hart, fest, geringere Kerbschlagzähigkeit	Klemmgehäuse, Rohrscheiben, Nagelscheiben	möglich
K05	PC	Polycarbonat, halogenfrei	-40°C bis 120°C	hohe Festigkeit, Härte und Zähigkeit, stoßfest	Klemmgehäuse	möglich
K06	SBR/NBR	Styrol-Butadien-Nitril-Kautschuk, halogenfrei	-30°C bis 100°C	gute Abrieb- und Witterungsbeständigkeit	Dichtringe	nein
K07	CR	Neoprene (Chloroprene-Kautschuk), halogenhaltig	-40°C bis 120°C	gute Wetter-, Chemikalien- und Alterungsbeständigkeit	Dichtringe	nein
K08	NBR	Nitril-Butadien-Kautschuk, halogenfrei	-40°C bis 120°C	kälteflexibel, hohe Stoßelastizität, geringe Witterungsbeständigkeit	Dichtringe	nein
K09	PVC	Polyvinylchlorid hart, halogenhaltig	-20°C bis 65°C	fest, steif, hart, geringe Kerbempfindlichkeit	Kunststoffkanäle	gering
K10	Weich-PVC	Polyvinylchlorid weich, halogenhaltig	0°C bis 50°C	flexibel, weich, gute Abriebfestigkeit	Schutzkappen	nein
K11	ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol, halogenfrei	-30°C bis 80°C	sehr zäh auch bei tiefen Temperaturen, hart, steif, kratzfest	Montageplatten, Formstücke für Kunststoffkanäle	gering
K12	ASA	Acrylsäureester-Styrol-Acrylnitril, halogenfrei	-30°C bis 85°C	schlagzäh auch in der Kälte, Festigkeit ähnlich ABS	Gerätetankgehäuse	gering
K14	POM	Polyoxymethylen, halogenfrei	-40°C bis 100°C	fest, steif, zäh, auch bei hohen Temperaturen, elastisches Federverhalten	Kabelbügel	wenig
K15	SBR	Styrol-Butadien-Kautschuk, halogenfrei	-50°C bis 100°C	hoher Abriebwiderstand, gute Hitze- und Kältebeständigkeit	Dichtringe	nein
K16	CR/NBR	Chloroprene / Nitril-Butadien Kautschuk, halogenhaltig	-20°C bis 100°C	hohe Stoßelastizität, verbesserte Witterungsbeständigkeit	Dichtringe	nein
K17	CR/SBR	Chloroprene / Styrol-Butadien Kautschuk, halogenhaltig	-20°C bis 70°C	hoher Abriebwiderstand, geringere Hitze- und Kältebeständigkeit	Dichtringe	nein
K18	TPE	Thermoplastische Elastomere, halogenfrei	-40°C bis 120°C	sehr gute Witterungs-, Ozon- und Alterungsbeständigkeit	Dichtringe	nein
K19	FS 31	Phenolharz, halogenfrei	bis 125°C	hohe Festigkeit, große Härte, hohe Temperaturbeständigkeit	Illuminationsfassungen	gering
K20	SI	Silikonkautschuk, halogenfrei	-40°C bis 180°C	gute Alterungs- und hohe Temperaturbeständigkeit	Dichtringe	nein
K21	PUR	Polyurethane, halogenfrei	-25°C bis 60°C	hohe Reißfestigkeit, Knick- und Abriebfestigkeit	Industrieschläuche, Dichtungen, Klebstoffe	gering
K22	PET	Polyethylenterephthalat, halogenfrei	-40°C bis 190°C	hohe Festigkeit, sehr geringe Feuchtigkeitsaufnahme	Illuminationsfassungen	gering
K23	UP-GF	glasfaserverstärkter Polyester, halogenfrei	-50°C bis 180°C	hohe Festigkeit, große Härte, hohe Temperaturbeständigkeit	Kabelkanal, Handlauf, Konstruktionsprofile	gering
K24	PBT	Polybutylenterephthalat, halogenfrei	-50°C bis 150°C	hohe Festigkeit, hohe Abriebfestigkeit, gute chemische Beständigkeit	Illuminationsfassungen	nein

0223

Den Angaben zur Halogenfreiheit liegen Recherchen der einschlägigen Fachliteratur oder Lieferantenangaben zugrunde. Die Aussagen beziehen sich **immer** auf die chemisch reinen Werkstoffe ohne Flammschutzrüstung. Tests nach DIN EN 50642 wurden hierzu nicht durchgeführt.

Chemische Beständigkeiten

Katalog-symbol	Wasser:	Säuren (10 %):	Laugen (10 %):	Alkohol (Ethanol):	Benzin:	Benzol:	Mineralöl:	Pflanzliche und tierische Fette:	Lösungsmittel
K01	+	o	+	+	o	+	o	+	o
K02	+	o	+	+	-	-	o	o	+
K03	+	+	+	+	o	-	o	+	-
K04	+	+	+	+	o	o	+	+	o
K05	+	o	-	+	-	-	+	+	o
K06	+	o	o	+	-	-	o	o	o
K07	+	-	-	+	o	+	o	o	o
K08	+	o	+	+	+	o	+	o	o
K09	+	+	+	+	+	-	+	+	-
K10	+	+	o	+	-	k.A.	-	o	-
K11	+	o	k.A.	+	-	-	+	-	-
K12	+	o	o	+	-	-	+	+	-
K14	+	o	o	+	+	+	+	+	-
K15	+	+	+	+	-	-	-	-	o
K16	+	o	o	+	o	-	+	+	o
K17	+	o	o	k.A.	-	-	o	k.A.	k.A.
K18	+	+	+	k.A.	+	k.A.	+	k.A.	-
K19	+	o	o	+	+	o	+	k.A.	o
K20	+	o	o	+	o	-	+	+	o
K21	+	-	-	k.A.	+	k.A.	+	+	o
K22	+	+	o	+	+	o	+	k.A.	o
K23	+	+	+	+	+	o	+	+	+
K24	+	o	+	+	+	o	+	+	o

+ = beständig o = bedingt beständig - = nicht beständig k.A. = keine Angaben

Quelle: Kunststoff-Tabellen, z.B. Kunststoff-Kompendium, Franck, Vogel-Buchverlag, Datenblätter der Hersteller
Die Tabellenangaben gelten als Richtwerte für die Vorauswahl der Produkte und basieren auf unserem aktuellen Kenntnisstand.

Die Eigenschaften können durch die Geometrie der Produkte und die Einsatzart negativ beeinflusst werden.
Detailliertere Angaben erhalten Sie auf Anfrage. Zur Prüfung der Eignung eines Produktes ist ein Test unter den spezifischen Umgebungsbedingungen erforderlich.

! Weitere chemische Beständigkeiten finden Sie auf unserer Homepage unter www.niedax.com > Downloads.

Polyesterharz halogenfrei

Eigenschaften	Normativer Verweis & Normenbezeichnung	Herkunftsland (Prüflabor)	gepresste Teile Mischung R96 Testergebnisse	pultrudierte Teile Mischung R6204 Testergebnisse	Einheit
Brandverhalten					
Entflammbarkeit	ASTM D 6194 / IEC 60695-2-12 Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit (GWFI) von Werkstoffen.	USA / International (CREPIM, Bruay)	960	960	°C
Entflammbarkeit	UL 94 Prüfung zur Brennbarkeit von Kunststoffen.	USA (Exova Warringtonfire)	V0	V0	-
Feuerausbreitung	NF P 92-501 Brandverhalten von Konstruktionsmaterialien.	Frankreich (CSTB)	nicht getestet	nicht getestet	-
Flammausbreitung & Rauchentwicklungskennzahl	ASTM E 84 / UL 723 Prüfung der Entflammbarkeit von Baustoffen. Klasse nach der Uniform Building Code.	USA (Underwriters Lab.)	FSI = 25 SDI = 350 Klasse I	FSI = 35 SDI = 450 Klasse II	Kennzahl Kennzahl -
Oberflächenflammausbreitung	BS 476 Teil 7 Oberflächenflammausbreitung von Materialien	England (BRE Global)	Klasse 2	Klasse 2	-
Flammausbreitung	BS 476 Teil 6 Feuerausbreitung auf Materialoberflächen	England (BRE Global)	nicht getestet	nicht getestet	Kennzahl
Entflammbarkeit & Rauchausbreitungskennzahl	NF F 16-101 Feuerverhalten von Werkstoffen in Schienenfahrzeugen	Frankreich (CREPIM, Bruay)	I2 F0	I2 F1	Kennzahl Kennzahl
Min. Sauerstoffkonzentration	ASTM D 2863 / ISO 4589-2 Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index. Teil 2: Umgebungstemperatur.	USA / International (CREPIM, Bruay)	> 32%	> 32%	%
Entflammbarkeit & Rauchausbreitungskennzahl	VKF Werkstoffen und Bauteilen. Teil B: Prüfung und Klassierung.	Schweiz (EMPA, Dübendorf)	5.3	5.3	Kennzahl
Brandverhalten	DIN 4102-1 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen. Teil 1: Baustoffklassen	Deutschland (RST, Henningsdorf)	B2	B2	-
Brandverhalten	EN 45545-2 Bahnanwendungen - Brandschutz in Schienenfahrzeugen. Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten. Anwendbare Vorschriften: R6 ISO 5660-1 Parameter MARHE EN ISO 5659-2 (50 kW/m²) Parameter DS(4) EN ISO 5659-2 (50 kW/m²) Parameter VOF4 EN 45545-2 Anhang C (50kW/m²) Parameter CITG nach der 4 min. EN 45545-2 Anhang C (50kW/m²) Parameter CITG nach der 8 min.	Europa (LNE)	kein 103,7 376,2 454,6 0,016 0,068	kein 101,3 331,2 488,5 0,015 0,064	HL kW/m² - - - -
Mechanische Verhaltensweisen					
Zugspannung beim Bruch	ISO 527-5 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften. Teil 5: Unidirektional faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe.	International (Serma Technologies)	~ 55	~ 187	MPa
Elastizitätsmodul bei Zug	ISO 527-5 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften. Teil 5: Unidirektional faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe.	International (Serma Technologies)	~ 7200	~ 11900	MPa
Beschleunigte Alterung durch UV-Bestrahlung	ISO 4892-2 / ISO 527-5 Kunststoffe - Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten. Teil 2: Xenonbogenlampen.	International (Serma Technologies)	Gute mechanische und Farbverhalten	Gute mechanische und Farbverhalten	-
Beschleunigte Alterung durch Salzsprühnebelprüfung	ISO 9227 / ISO 527-5 Korrosionsprüfung in künstlichen Atmosphären. Salzsprühnebelprüfungen.	International (Serma Technologies)	Gute mechanische und Farbverhalten	Gute mechanische und Farbverhalten	-
Beschleunigte Alterung durch UV / Salzsprühnebelprüfung	ISO 4892-2 / ISO 9227 / ISO 527-5 Mechanische Beständigkeit bei UV- und Salzsprühnebelprüfung.	International (Serma Technologies)	Gute mechanische und Farbverhalten	Gute mechanische und Farbverhalten	-
Elektrische Verhaltensweisen					
Spez. Oberflächenwiderstand & Größenwert für die Entladung einer geladenen Oberfläche	IEC 60079-0 Explosionsgefährdete Bereiche. Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen.	International (LCIE)	~ 4 x 10 ¹³	~ 4 x 10 ¹²	Ω
Elektrische Durchschlagfestigkeit	IEC 60243-1 Elekt. Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen. Teil 1: Prüfung bei technischen Frequenzen.	International (IPH)	~ 6,5	nicht getestet	kV/mm
Prüfzahl der Kriechwegbildung	IEC 60112 Verfahren zur Bestimmung der Prüf- und Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen.	International (LCIE)	575	600	V
Schiffszulassung					
Zulassung für Schiff und Bohrplattform	ABS (American Bureau of Shipping)	(ABS)	anerkannt K ²	anerkannt KP - UL	
Diverse					
Spezifische Dichte			1,8	1,8	g/cm ³
Wärmeleitfähigkeit			0,3	0,3	W/m.K
Linearer Ausdehnungskoeffizient	ISO 11359-2 Kunststoffe - Thermomechanische Analyse (TMA) Teil 2: Bestimmung des linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten.	International	~ 36 x 10 ⁻⁶	~ 10 x 10 ⁻⁶	cm/cm/K
Feuchtigkeitsaufnahme	ISO 62 Kunststoffe - Bestimmung der Wasseraufnahme	International	0,16	0,3	%

Tabelle = aktueller Stand bei Drucklegung!

Die Mischung R96 für gepresste Bauteile findet Anwendung in der Produktserie K² (vormals KK genannt) und BK.

Die Mischung R6204 für pultrudierte Bauteile findet Anwendung in der Produktserie KP, UL, MC und TUBE.

Konformität gemäß EN IEC 61537:

Schlagzähigkeitstest: Produkte der Serie K², KP, UL haben den Schocktest mit einer Energie von 20 J (Stoßfestigkeitsgrad: IK 10) erfolgreich bestanden.

Prüfung zur Flammausbreitung: Produkte der Serie K², KP, UL sind als nicht flammverbreitende Bauteile eingestuft.

CE Kennzeichnung:

Die Produkte erfüllen die Richtlinie 2014/35/EU für Deutschland und 2014/35/UE für Frankreich in Anlehnung an den harmonisierten Standard EN IEC 61537.



Acrylharz halogenfrei

Eigenschaften	Normativer Verweis & Normenbezeichnung	Herkunftsland (Prüflabor)	gepresste Teile Mischung R98M Testergebnisse	pultrudierte Teile Mischung R6204M Testergebnisse	Einheit
Brandverhalten					
Entflammbarkeit	ASTM D 6194 / IEC 60695-2-12 Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit (GWFI) von Werkstoffen.	USA / International (CREPIM, Bruay)	960	960	°C
Entflammbarkeit	UL 94 Prüfung zur Brennbarkeit von Kunststoffen.	USA (Exova Warringtonfire)	nicht getestet	nicht getestet	-
Feuerausbreitung	NF P 92-501 Brandverhalten von Konstruktionsmaterialien.	Frankreich (CSTB)	M1	M1	-
Flammausbreitung & Rauchentwicklungskennzahl	ASTM E 84 / UL 723 Prüfung der Entflammbarkeit von Baustoffen. Klasse nach der Uniform Building Code.	USA (Underwriters Lab.)	FSI = 15 SDI = 65 Klasse I	FSI = 20 SDI = 450 Klasse I	Kennzahl Kennzahl -
Oberflächenflammausbreitung	BS 476 Teil 7 Oberflächenflammausbreitung von Materialien	England (BRE Global)	Klasse I	Klasse I	-
Flammausbreitung	BS 476 Teil 6 Feuerbreitung auf Materialoberflächen	England (BRE Global)	I = 9,1	I = 11,7	Kennzahl
Entflammbarkeit & Rauchausbreitungskennzahl	NF F 16-101 Feuerverhalten von Werkstoffen in Schienenfahrzeugen	Frankreich (CREPIM, Bruay)	I1 F0	I1 F1	Kennzahl Kennzahl
Min. Sauerstoffkonzentration	ASTM D 2863 / ISO 4589-2 Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index. Teil 2: Umgebungstemperatur.	USA / International (CREPIM, Bruay)	> 45%	> 45%	%
Entflammbarkeit & Rauchausbreitungskennzahl	VKF Werkstoffen und Bauteilen. Teil B: Prüfung und Klassierung	Schweiz (EMPA, Dübendorf)	nicht getestet	nicht getestet	Kennzahl
Brandverhalten	DIN 4102-1 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen. Teil 1: Baustoffklassen	Deutschland (RST, Henningsdorf)	nicht getestet	nicht getestet	-
Brandverhalten	EN 45545-2 Bahnanwendungen - Brandschutz in Schienenfahrzeugen. Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten. Anwendbare Vorschriften: R6 ISO 5660-1 Parameter MARHE EN ISO 5659-2 (50 kW/m ²) Parameter DS(4) EN ISO 5659-2 (50 kW/m ²) Parameter VOF4 EN 45545-2 Anhang C (50kW/m ²) Parameter CITg nach der 4 min. EN 45545-2 Anhang C (50kW/m ²) Parameter CITg nach der 8 min.	Europa (LNE)	HL1, HL2 71,7 184,1 266,9 0,013 0,055	HL1, HL2 80,5 225,3 337,9 0,006 0,042	HL kW/m ² - - - -
Mechanische Verhaltensweisen					
Zugspannung beim Bruch	ISO 527-5 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften. Teil 5: Unidirektional faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe.	International (Serma Technologies)	~ 54	~ 167	MPa
Elastizitätsmodul bei Zug	ISO 527-5 Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften. Teil 5: Unidirektional faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe.	International (Serma Technologies)	~ 5800	~ 10500	MPa
Beschleunigte Alterung durch UV-Bestrahlung	ISO 4892-2 / ISO 527-5 Kunststoffe - Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten. Teil 2: Xenonbogenlampen.	International (Serma Technologies)	Gute mechanische und Farbverhalten	Gute mechanische und Farbverhalten	-
Beschleunigte Alterung durch Salzsprühnebelprüfung	ISO 9227 / ISO 527-5 Korrosionsprüfung in künstlichen Atmosphären. Salzsprühnebelprüfung	International (Serma Technologies)	Gute mechanische und Farbverhalten	Gute mechanische und Farbverhalten	-
Beschleunigte Alterung durch UV / Salzsprühnebelprüfung	ISO 4892-2 / ISO 9227 / ISO 527-5 Mechanische Beständigkeit bei UV- und Salzsprühnebelprüfung	International (Serma Technologies)	Gute mechanische und Farbverhalten	Gute mechanische und Farbverhalten	-
Elektrische Verhaltensweisen					
Spez. Oberflächenwiderstand & Größenwert für die Entladung einer geladenen Oberfläche	IEC 60079-0 Explosionsgefährdete Bereiche. Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen	International (LCIE)	~ 4 x 10 ¹³	~ 4 x 10 ¹²	Ω
Elektrische Durchschlagfestigkeit	IEC 60243-1 Elekt. Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen. Teil 1: Prüfung bei technischen Frequenzen	International (IPH)	nicht getestet	nicht getestet	kV/mm
Prüfzahl der Kriechwegbildung	IEC 60112 Verfahren zur Bestimmung der Prüf- und Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen	International (LCIE)	600	600	V
Schiffszulassung					
Zulassung für Schiff und Bohrplattform	ABS (American Bureau of Shipping)	(ABS)	anerkannt K ²	anerkannt KP - UL	
Diverse					
Spezifische Dichte			1,8	1,9	g/cm ³
Wärmeleitfähigkeit			0,3	0,3	W/m.K
Linearer Ausdehnungskoeffizient	ISO 11359-2 Kunststoffe - Thermomechanische Analyse (TMA) Teil 2: Bestimmung des linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten.	International	~ 36 x 10 ⁻⁶	~ 10 x 10 ⁻⁶	cm/cm/K
Feuchtigkeitsaufnahme	ISO 62 Kunststoffe - Bestimmung der Wasseraufnahme	International	0,17	0,3	%

Tabelle = aktueller Stand bei Drucklegung!

Die Mischung R98M für gepresste Bauteile findet Anwendung in der Produktserie K² (vormals KK genannt) und BK.
Die Mischung R6204M für pultrudierte Bauteile findet Anwendung in der Produktserie KP, UL, MC und TUBE.

Konformität gemäß EN IEC 61537:

Schlagzähigkeitstest: Produkte der Serie K², KP, UL haben den Schocktest mit einer Energie von 20 J (Stoßfestigkeitsgrad: IK10) erfolgreich bestanden.
Prüfung zur Flammausbreitung: Produkte der Serie K², KP, UL sind als nicht flammverbreitende Bauteile eingestuft.

CE Kennzeichnung:

Die Produkte erfüllen die Richtlinie 2014/35/EU für Deutschland und 2014/35/UE für Frankreich in Anlehnung an den harmonisierten Standard EN IEC 61537.

Verzinkter Stahl - der ideale Werkstoff

Stahl

der Werkstoff mit den vielen positiven Eigenschaften: nicht brennbar, mechanisch hoch belastbar, magnetisierbar, abschirmende Wirkung (Faraday), keine statische Aufladung, brandlastfrei, halogenfrei, zu 100% recyclingfähig u.v.a.m.

Diese überdurchschnittlich guten, konstruktiven, technologischen, mechanischen und physikalischen Eigenschaften sind mitbestimmend für den hohen Gebrauchswert und Qualitätsstandard der von Niedax produzierten Kabelverlege-Systeme.

Den vielen Vorteilen steht ein schwacher Punkt entgegen: Stahl kann rosten. Mit einer gut durchgeführten Verzinkung ist dieser Schwachpunkt jedoch wirkungsvoll und kostengünstig zu überwinden. Stahl und Zink ergänzen sich dabei in idealer Weise.



verzinkt

Guter Rundum-Schutz

ist auf die Bildung von schützenden, festhaftenden Deckschichten auf dem Zink zurückzuführen. Auf den Neuprodukte bildet sich zunächst ein Zinkoxydfilm, der unter dem Einfluß von Luftfeuchtigkeit und Kohlendioxyd zu Zinkhydroxyd bzw. Zinkcarbonat umgewandelt wird (Zinkpatina). Diese schützenden Deckschichten bilden sich, in Abhängigkeit von der umgebenden Atmosphäre, in wenigen Tagen bis einigen Wochen.

Kathodischer Schutz


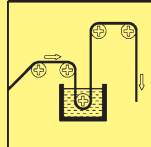
oder Schnittflächenschutz bezeichnet man die Fähigkeit des Zinks, die Schnittflächen oder sonstigen Oberflächenverletzungen bei Einwirkung von Feuchtigkeit gegen Korrosion zu schützen. Diese Fähigkeit des Zinks beruht auf der im Vergleich zu Eisen negativeren Stellung des Zinks in der „elektrolytischen Spannungsreihe“. Eine Verzinkung kann aus gleichem Grund nicht unterrosten. Der Schnittflächenschutz ist bis zu einer Materialstärke von 2 mm wirksam.

Eine ausreichende Belüftung verzinkter Bauteile ist zwingend erforderlich. Bei ungünstigen Lager- und Transportbedingungen (feuchte Umgebung, geringe oder keine Luftzirkulation) kann sich auf frisch verzinkten Oberflächen sogenannter Weißrost (lockeres poröses Zinkhydroxyd) bilden. Im Regelfall ist geringer Weißrost für die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes ohne Bedeutung. Weißrost läßt sich jedoch durch eine trockene Lagerung und durch ausreichenden Luftzutritt zu allen Flächen verhindern (ggf. bei Stapeln Holzzwischenlagen verwenden). Lagerung im Freien unter Folien oder Planen ist zu vermeiden.

Niedax Kabelverlege-Systeme aus Stahl werden im allgemeinen nur in verzinkter Ausführung eingesetzt.*) Dieser Korrosionsschutz auf Dauer erspart wertvolle Rohstoffressourcen und ist damit ein beachtlicher Beitrag zum Umweltschutz. Als Korrosionsschutz für die Niedax Kabelverlege-Systeme kommen, einsatz- und fertigungsbedingt, die im nachfolgenden in Kurzfassungen näher beschriebenen Verzinkungsverfahren zum Einsatz.

*) Für außergewöhnliche, aggressive Umweltbedingungen stehen Kabelverlege-Systeme aus Edelstahl-Rostfrei oder glasfaserverstärktem Kunststoff zur Verfügung.

Drei Verzinkungsverfahren im Vergleich

Schmelztauchverfahren Eintauchen in flüssiges Zink/Zink-Aluminium	Elektrolytisches Verfahren	
		
Verfahren/Norm		
Stückverzinkung nach DIN EN ISO 1461 (Tauchfeuerverzinkung) für mech. Verbindungselem. DIN EN ISO 10684	Bandverzinkung nach DIN EN 10346 (Sendzimirverzinkung)	Galvanische Verzinkung nach DIN EN ISO 19598/DIN EN ISO 2081 für mech. Verbindungselem. DIN EN ISO 4042
Aufbau und Zusammensetzung des Überzuges		
Legierung mit dem Stahluntergrund	Legierung mit dem Stahluntergrund	Lamellarer Zinküberzug
Übliche Dicke der Zinkschicht		
Abhängig von der Materialstärke des Verzinkungsgutes bis 1,5 mm Materialstärke ca. 45 µm bis 3 mm Materialstärke ca. 55 µm bis 6 mm Materialstärke ca. 70 µm	Bei Niedax je n. Produktgruppe Auflagegr. Z 140: 10 µm ± 3 µm Auflagegr. Z 275: 20 µm ± 5 µm gemäß Dreiflächenprobe nach DIN EN 10346.	ca. 2,5 bis 20 µm, in Hinterschnitten und Vertiefungen (Gewindeflanken) ist die Schichtstärke geringer als auf den Oberflächen (Faraday-Käfig).
Besondere Merkmale		
Jedes Bauteil wird einzeln in das flüssige Zinkbad getaucht. Die gesamte Oberfläche wird vom Zink umspült. Hohlprofile werden außen wie innen gleichermaßen geschützt. Robuster Korrosionsschutz.	Die Zinkauflage wird beidseitig, im Durchlauf durch ein Zinkbad, auf Breitband aufgebracht und anschließend in fertigungsgerechten Bandbreiten zugeschnitten.	Die Zinkauflage wird in wässrigen Elektrolyten mittels Gleichstrom aufgebracht. In der Regel, zur Verbesserung der Schutzwirkung, Nachbehandlung durch dickschicht-/ blaupassivieren. Technische bis dekorative Optik, glatte Oberflächen ohne nennenswerten Kantenaufbau.
Erkennungsmerkmale		
Die Oberfläche ist relativ rau, in kleinen Bohrungen zum Teil leichte Filmbildung durch erkalteten Zink, frisch verzinkte Oberfläche hell glänzend, Hochtemperatur verzinkte Teile (z.B. Schrauben) grau.	Verfahrensbedingte glatte Oberfläche, leicht gefettet, Loch- und Schnittkanten „blank“, Korrosionsschutz der „blanken“ Kanten bis 2 mm Materialstärke durch kathodische Schutzwirkung. 1	Ansprechende Optik mit irisierender Farbgebung. Hellglänzende glatte Oberfläche, bei Nachbehandlung durch passivieren.
Einsatz/Verwendungszweck		
Bauteile mit Schweißverbindungen, Anlagen, die freier Bewitterung ausgesetzt sind.	Bauteile ohne Schweißverbindungen bis 2 mm Materialstärke, in trockenen Innenräumen.	Bauteile in fast allen Baugrößen, technischer Korrosionsschutz bis dekorative „Veredelung“. Nur in trockenen Innenräumen.
Korrosionsschutzdauer ohne Anstrich/Durchschn. Zinkabtragungswerte in Mitteleuropa pro Jahr (µm)		Korrosionsschutzdauer
Abhängig von der Atmosphäre und der unmittelbaren örtlichen Umgebung. Landluft 0,1 - 1,0 µm Stadtluft 1,0 - 2,0 µm Meeresluft 2,0 - 4,0 µm 2	In trockenen, von Menschen bewohnbaren Innenräumen nahezu unbegrenzter Korrosionsschutz. Jährliche Abtragung dort kaum messbar. Keine Unterteilung nach Land-, Stadt-, Industrie-, Meeresluft.	Salzsprühnebel nach DIN EN ISO 9227 NSS. Je nach Schichtdicke und Passivierungsart ca. 360 Stunden in der Salzsprühnebelkammer.

1 Flachzeuge von mehr als 2 mm Materialstärke werden bei Niedax tauchfeuerverzinkt.

2 Unter unmittelbarer örtlicher Umgebung ist beispielsweise die direkte Korrosionsbeeinflussung durch einen Schornstein mit CO₂ Abgasen zu verstehen. Aktuelle µm Angaben finden Sie unter www.feuerverzinken.com

Verzinkungsverfahren

Stückverzinkung **F**



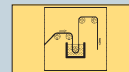
(Tauchfeuerverzinkung) nach DIN EN ISO 1461 (für mechanische Verbindungselemente gilt DIN EN ISO 10684)

Durch Eintauchen in ca. 450°C flüssiges Zink (Schmelztauchverfahren) wird die gesamte Oberfläche, einschließlich aller Ecken und Kanten, umspült. Auf dem Stahl bildet sich eine Eisen-Zink Legierungsschicht mit einer darüber liegenden Reinzinkschicht. Die Schichtdicke ist abhängig von der Materialstärke und beträgt nach DIN EN ISO 1461 bis 1,5 mm Materialstärke 45 µm, bis 3 mm Materialstärke 55 µm und bis 6 mm Materialstärke 70 µm. Bedingt durch die sehr harte Eisen-Zink Legierungsschicht können stückverzinkte Bauteile, ohne Beschädigung der Zinkoberfläche, nicht verformt werden.

Anwendungsbeispiele aus dem Niedax-Programm:

Alle Bauteile mit Schweißverbindungen, beispielsweise Hängestiele, Kabel- und Rohrschellen sowie Produkte mit mehr als 3 mm Materialstärke, Kabelrinnen/-leitern, Weitspannkabelrinnen/-leitern u.v.a.m., soweit erhöhte Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit gestellt werden (Freibewitterung ohne Regenschutz).

Bandverzinkung **S**



(Sendzimirverzinkung) nach DIN EN 10 346

Die Zinkauflage wird beidseitig, im Durchlauf durch ein Zinkbad, auf Breitband aufgebracht. Zur Anwendung kommt das modifizierte Sendzimirverfahren. Auf dem Stahl bildet sich eine Eisen-Zink Legierungsschicht mit einer darüber liegenden Reinzinkschicht.

Die Schichtdicke des für Niedax Kabelverlege-Systeme eingesetzten Sendzimirbandes beträgt unter Berücksichtigung des Prüfverfahrens nach DIN EN 10 346 gemäß Dreiflächenprobe je nach Produktgruppe 10 - 20 µm. Eingesetzt wird die Bandverzinkung für Bauteile bis max. 2 mm Materialstärke, da bis zu dieser Stärke ein ausreichender Kantenschutz durch „kathodische Schutzwirkung“ erzielt wird. Die verfahrensbedingten „eisenblanken“ Schnittstellen der Bauteile sind, bei Einsatz in trockenen Innenräumen, durch die kathodische Schutzwirkung nicht von Nachteil. Bandverzinkte Bauteile können ohne Beschädigung der Zinkoberfläche verformt werden.

Anwendungsbeispiele aus dem Niedax-Programm:

Kabelrinnen/-leitern, Weitspannkabelrinnen/-leitern, Steigetrassen, Leitungsschutzkanäle, leichte Ausleger, Profilschienen bis zu 2 mm Materialstärke. In trockenen Innenräumen ohne aggressive Medien, bietet die Bandverzinkung einen dauerhaften Korrosionsschutz.

Galvanische Verzinkung **V** **G**



nach DIN EN ISO 19598/DIN EN ISO 2081 (für mechanische Verbindungselemente gilt DIN EN ISO 4042)

Die galvanische Verzinkung ist ein elektrolytisches Beschichtungsverfahren, welches den Korrosions- und Verschleißschutz erhöht und die elektrische Leitfähigkeit verbessert. Metalle erhalten einen schönen Glanz und ein hochwertiges Aussehen.

Die Zinkauflage beträgt 2,5 bis 20 µm. Bauteile mit Hinterschnitten, beispielsweise C-förmige Ankerschienen, werden verfahrensbedingt im Inneren weniger stark beschichtet als Außen (Faraday-Käfig).

Anwendungsbeispiele aus dem Niedax-Programm:

Kleinteile (Schrauben, U-Scheiben bis max. M 6), Tragschienen und Schrauben für den Verteilerbau, jedoch zusätzlich dickschichtpassiviert.

Tauchfeerverzinkte Bauteile **C1**

mit einer Epoxidharz-Pulverbeschichtung, halogenfrei.

Die mit C1 gekennzeichneten Produkte sind tauchfeerverzinkt und mit einer Epoxidharz-Pulverbeschichtung in einer Schichtstärke von mind. 60 µm versehen. Bei dem Einsatz im Innenbereich gewährleistet diese plastische Beschichtung einen sehr guten Korrosionsschutz sowie eine hohe mechanische Beständigkeit und ist gegen die meisten Chemikalien resistent.

Der Zinküberzug wird demnach durch die darüber liegende Beschichtung vor atmosphärischen und chemischen Einflüssen geschützt. Ein Abtrag des metallischen Zinks wird vermieden, so dass der Zinküberzug lange Zeit unter der Beschichtung in neuwertigem Zustand erhalten bleibt.

Für den speziellen Einsatz im Außenbereich sowie höheren Korrosionsschutzklassen bieten wir Ihnen gerne andere Beschichtungen an.

Anstrich mit Zinkstaubfarbe



Die Zinkstaubfarbe soll so beschaffen sein, dass im Trockenfilm mehr als 90% Zink enthalten ist. Um Rissbildungen in der Beschichtung zu vermeiden, ist der Anstrich in mehreren Arbeitsgängen aufzutragen.

Anwendungsbeispiele in Verbindung mit dem Niedax-Programm:

Nachbesserungen, insbesondere von montagebedingten Verletzungen der Zinkoberfläche durch Schweißnähte oder dergleichen.



Ausführliche Angaben über die Verzinkung finden Sie in den zitierten Normen sowie in einem umfangreichen Literaturangebot.



Anzugsmomente in Anlehnung an die VDI 2230

Anzugsmomente

Die angegebenen Anzugsmomente sind Orientierungs- bzw. sind Richtwerte in Anlehnung an die VDI 2230 bei einer **90%-igen Ausnutzung der Streckgrenze R_{el} /0,2%-Dehngrenze $R_{p0,2}$** . Eine zusätzliche Schmierung führt zu einer Reduzierung der Reibungszahl und somit zu undefinierten Anzugsverhältnissen.

Anzugsmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde

Schrauben mit metrischem Gewinde	Max. Anzugsmomente in (Nm) bei der Reibungszahl $\mu = 0,12$					
	Gewinde	Festigkeitsklassen				
		4.6	4.8	6.8	8.8	10.9
M6	3,7	4,7	7,5	10,1	14,9	17,4
M8	9,1	11,3	18,2	24,6	36,1	42,2
M10	18,3	22,9	36,5	48	71	83
M12	31	39	62	84	123	144
M14	50	62	100	133	195	229
M16	76	96	153	206	302	354

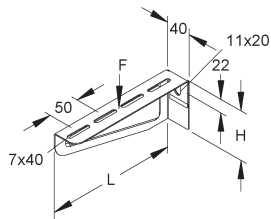
Anzugsmomente für Schrauben aus austenitischen Stählen

Schrauben aus austenitischen Stählen	Max. Anzugsmomente in (Nm) bei der Reibungszahl $\mu = 0,12$		
	Gewinde	Festigkeitsklassen	
		50	70
M6	3	6	8
M8	7,1	16	22
M10	14	32	43
M12	24	56	75

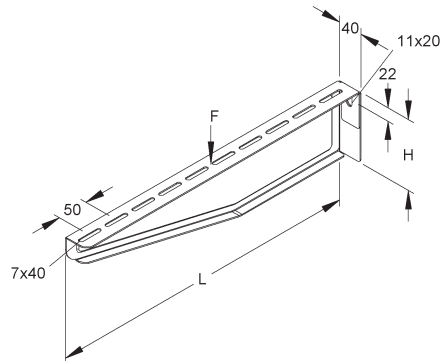
Montagehinweis

Hängestiel- und Wandausleger KTAM...

E5 100 - 300 mm



E5 400 mm

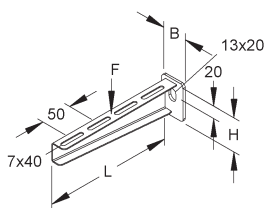


Hängestiel- und Wandausleger KTA...

F 100 - 400 mm

E5 100 - 300 mm

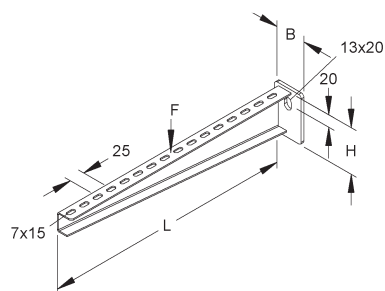
C1 100 - 400 mm



F 150 - 550 mm

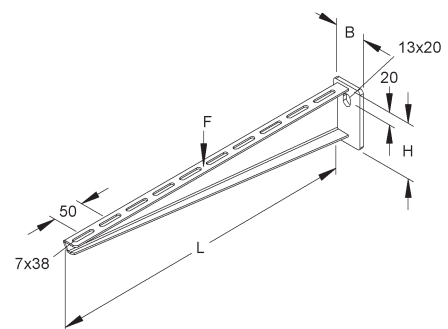
E5 400 - 600 mm

C1 150 - 550 mm



F 500, 600 mm

C1 500, 600 mm

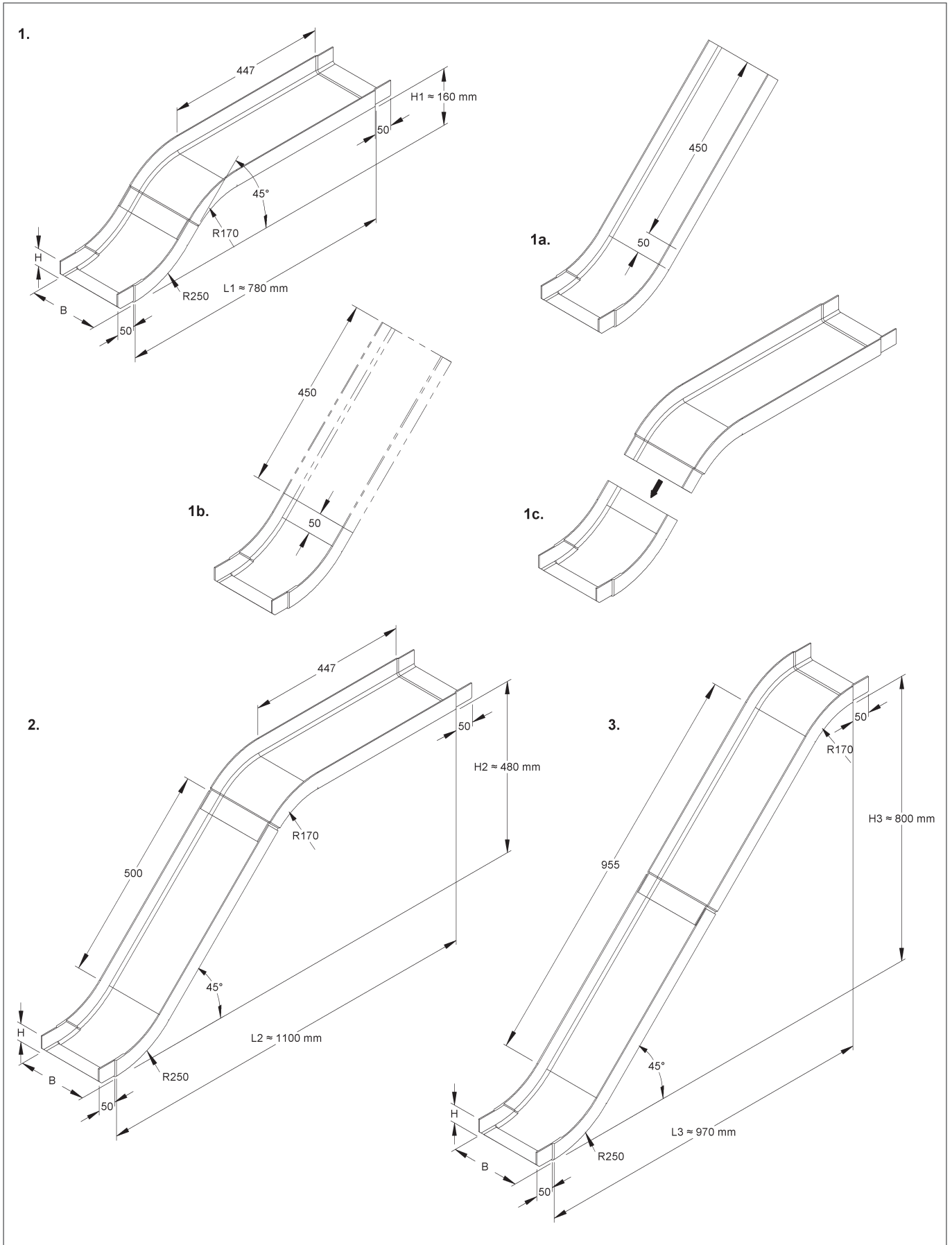


INFORMATIONEN

Montagehinweis

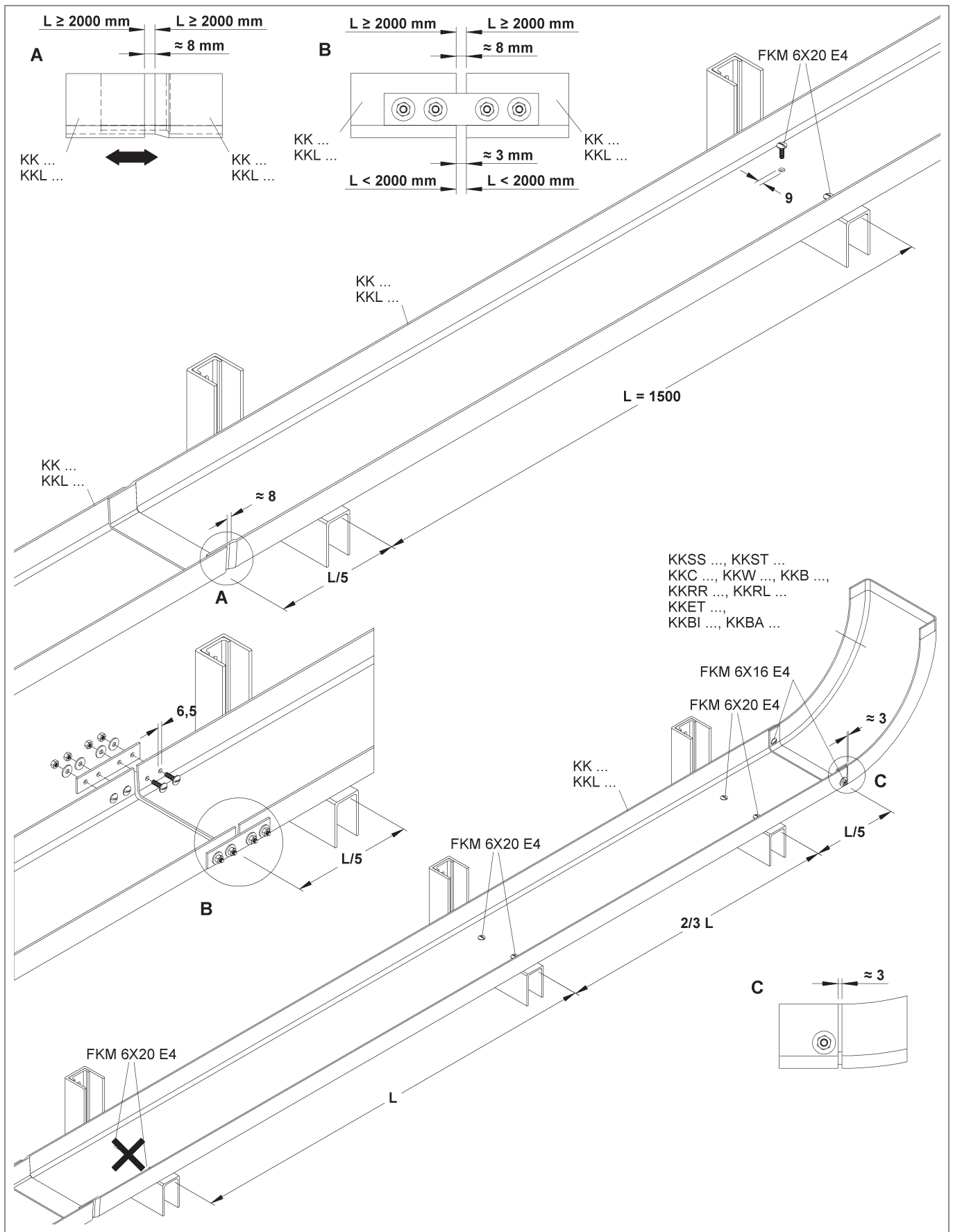
GFK-Etage KKET ... und KPET ...

Je nach eingesetzten Standardvarianten (siehe Abbildung), ergeben sich in Abhängigkeit der Höhe unterschiedliche Längen der Etage.



Montagehinweis

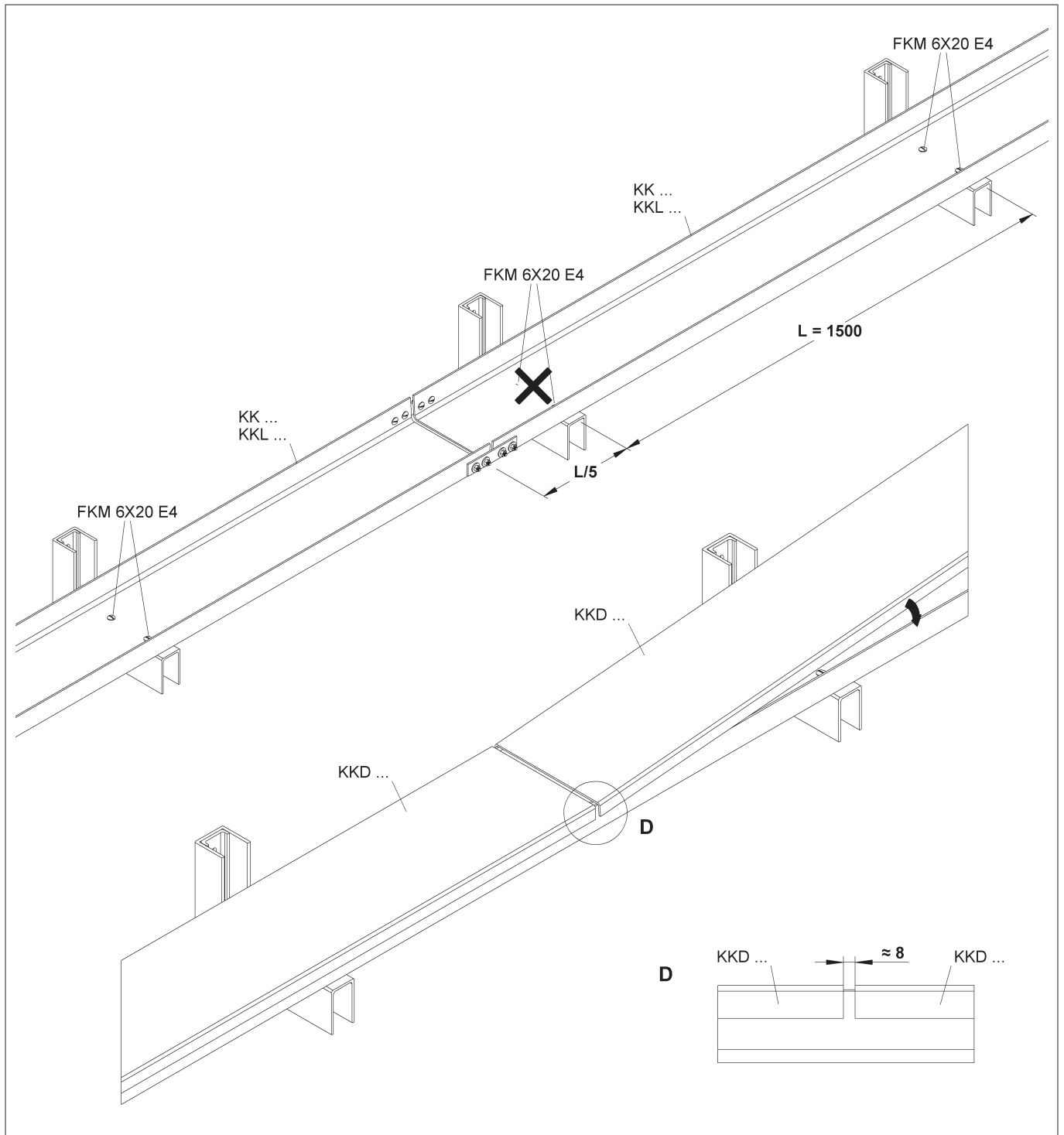
GFK-Kabelrinne KK ... und KKL ...



INFORMATIONEN

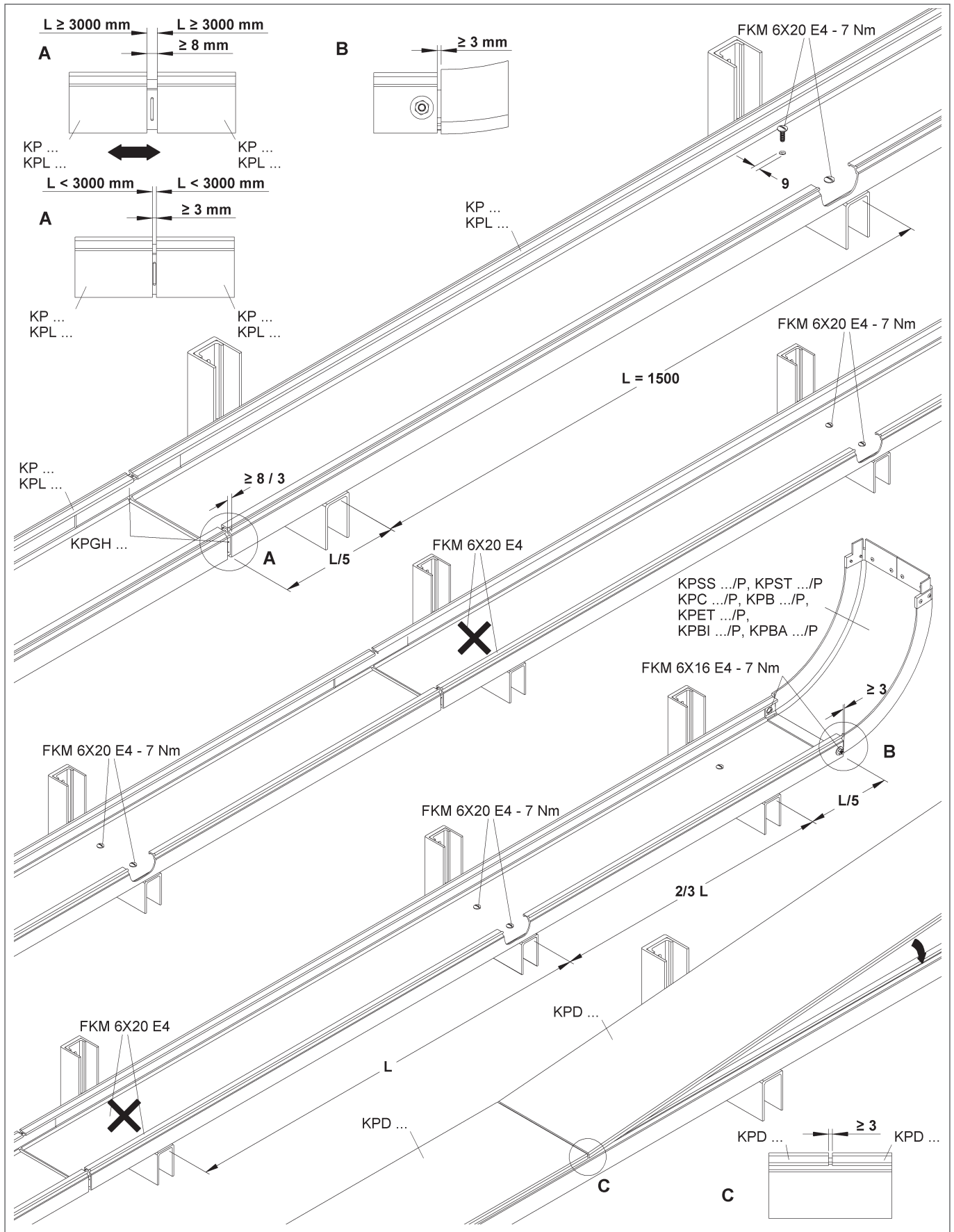
Montagehinweis

GFK-Kabelrinne KK ... und KKL ...



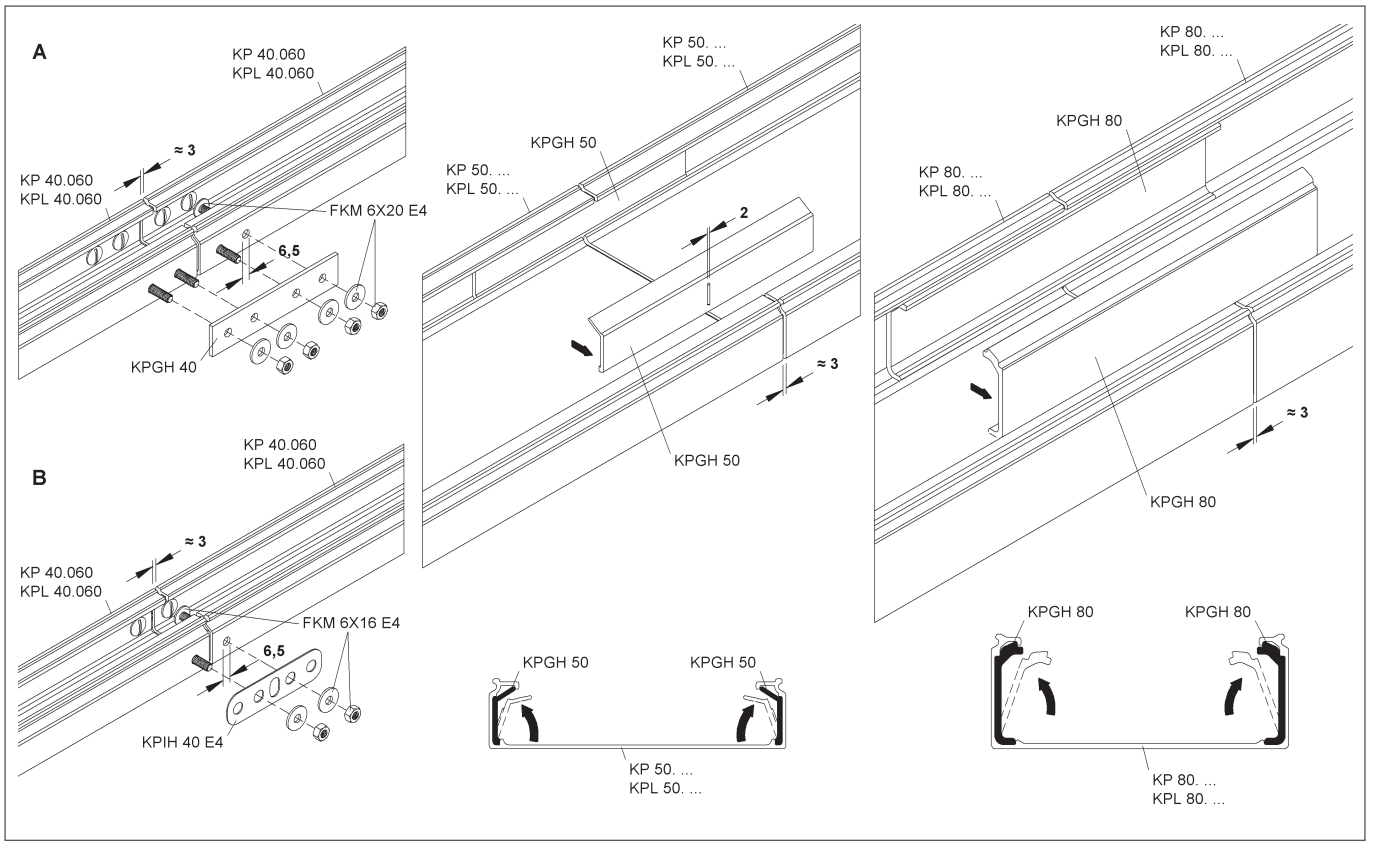
Montagehinweis

GFK-Kabelrinne KP ... und KPL ...



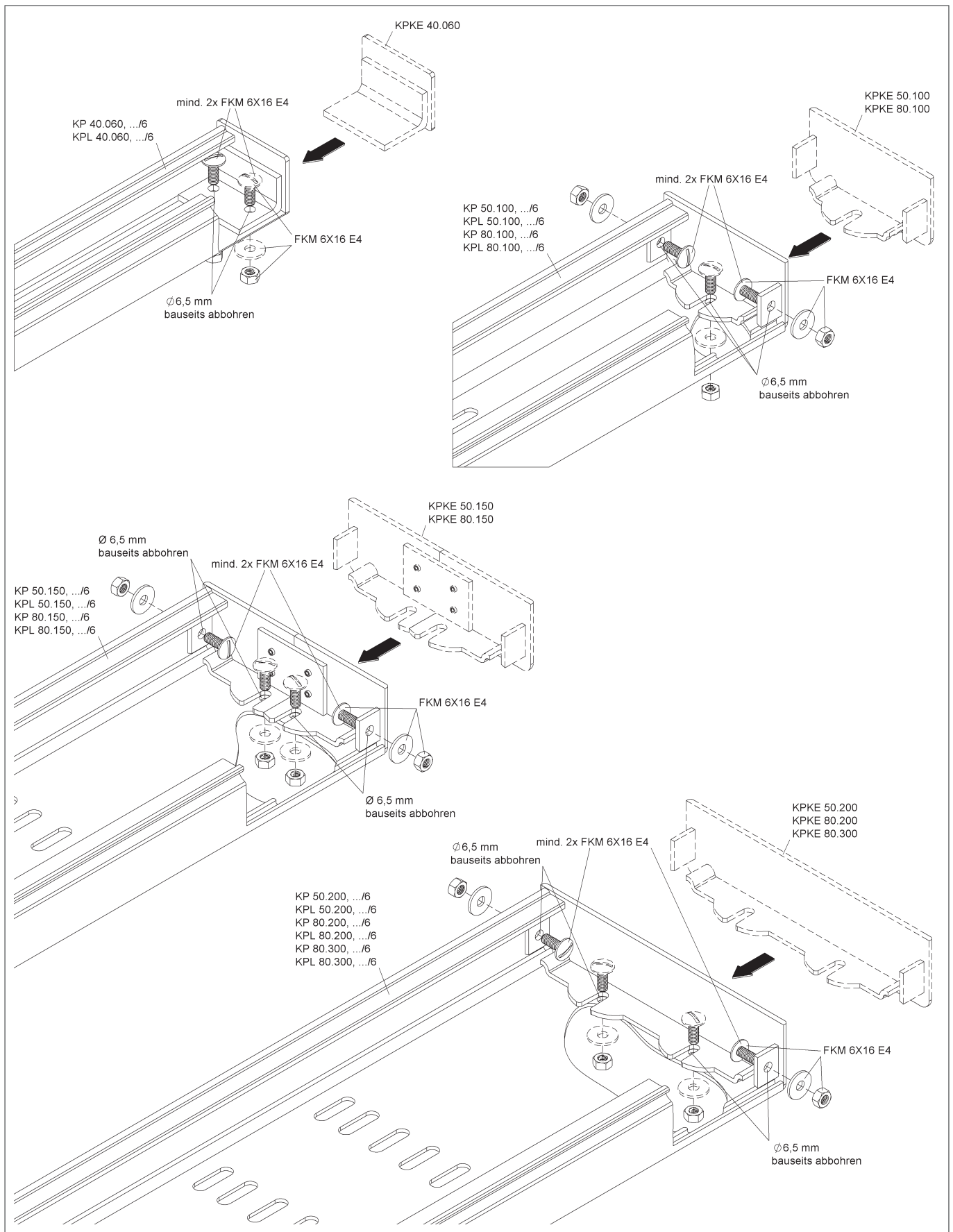
Montagehinweis

GFK-Kabelrinne KP ... und KPL ...



Montagehinweis

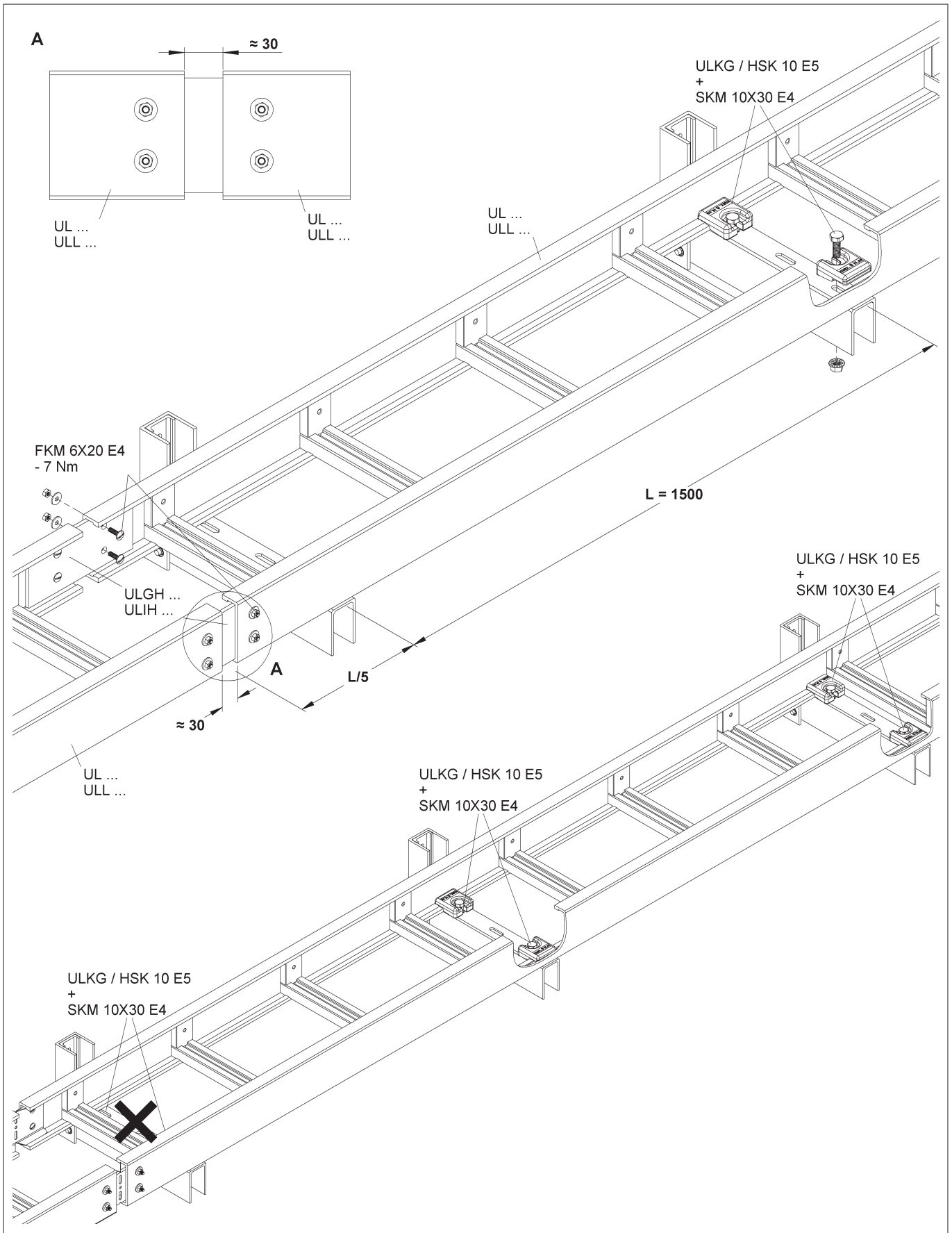
GFK-Kabelrinne KP ... und KPL ...



INFORMATIONEN

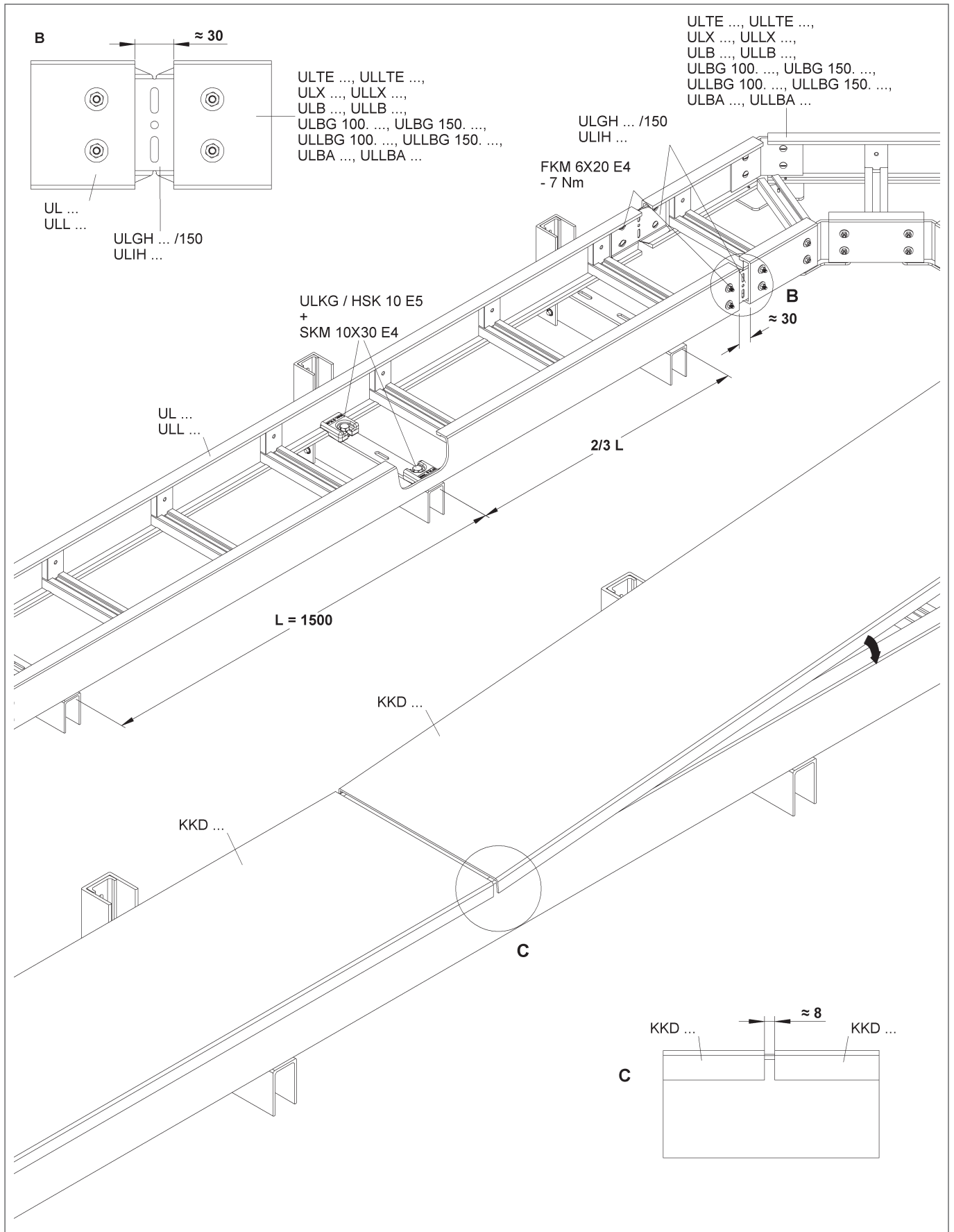
Montagehinweis

GFK-Kabelleiter UL ... und ULL ...



Montagehinweis

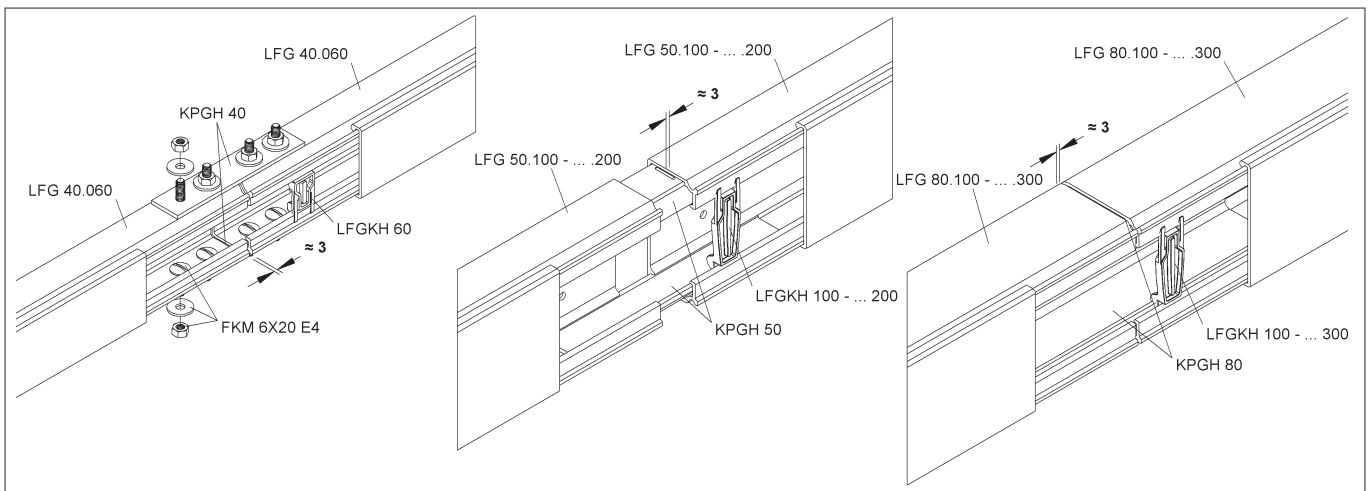
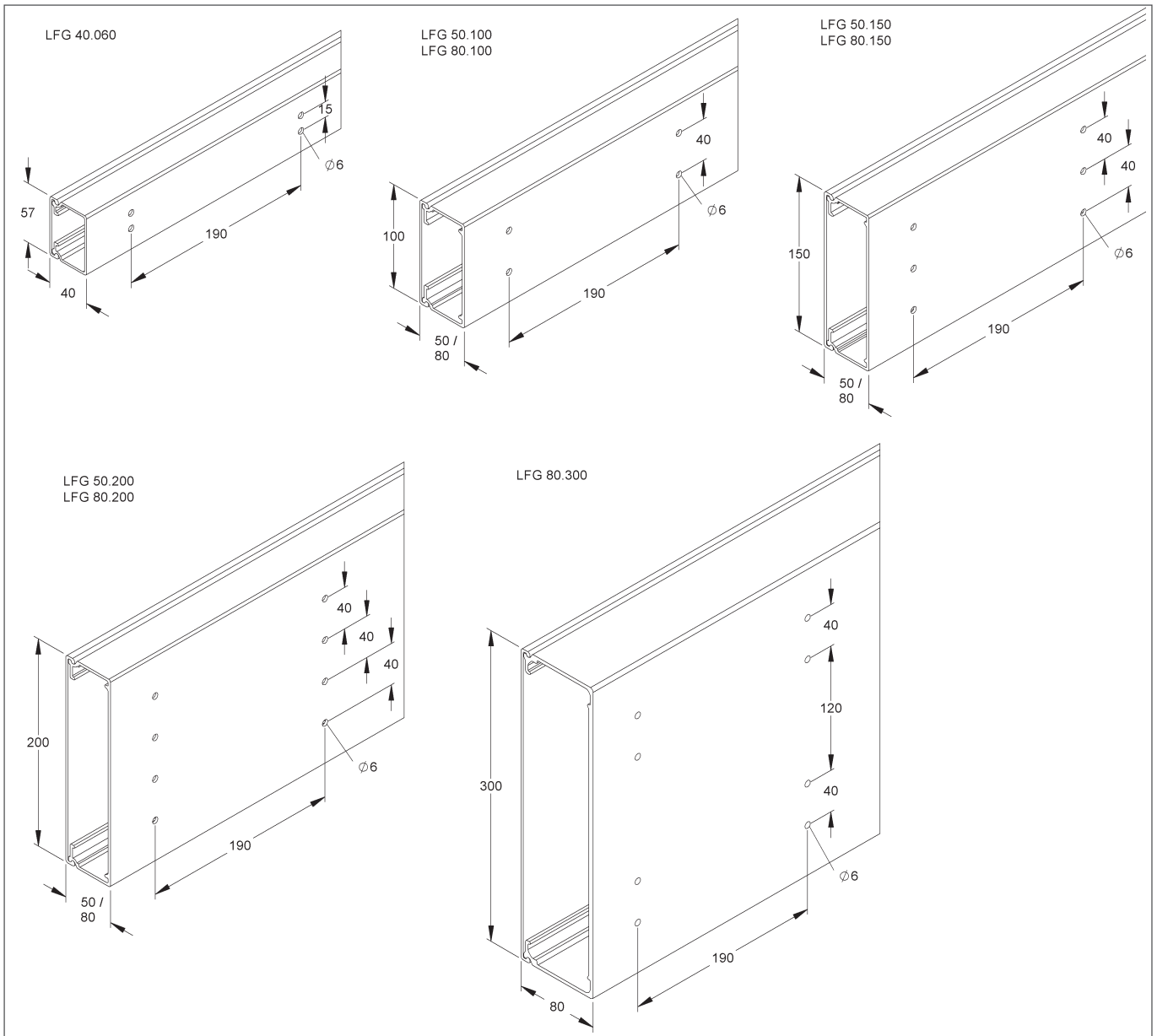
GFK-Kabelleiter UL ... und ULL ...



INFORMATIONEN

Montagehinweis

GFK-Leitungsführungskanal LFG...



Montagehinweis

GFK-Leitungsführungskanal LFG...

