



## Güteanforderungen GA KSR 2010 Kabelschutzrohre aus Polyethylen

**VKR**  
**RL01-10d**

### Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b>	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweisungen</b>	<b>3</b>
<b>3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen</b>	<b>4</b>
3.1 Begriffe	4
3.2 Symbole	6
3.3 Abkürzungen	6
<b>4 Werkstoff</b>	<b>7</b>
4.1 Zugelassene Werkstoffe	7
4.2 UV-Stabilisierung	7
4.2.1 Anforderung	7
4.2.2 Durchführung der Prüfung	7
4.3 Dichte	7
4.3.1 Anforderungen	7
4.3.2 Durchführung der Prüfung	7
4.4 MFR	8
4.4.1 Anforderungen	8
4.4.2 Durchführung der Prüfung	8
<b>5 Allgemeine Eigenschaften</b>	<b>8</b>
<b>6 Geometrische Eigenschaften</b>	<b>9</b>
6.1 Aussendurchmesser, Wanddicken und Unrundheit der Rohre	9
6.2 Anfasung der glatten Rohrenden	9
6.3 Baulänge der Rohre	10
6.4 Steckmuffen	10
<b>7 Mechanische Eigenschaften</b>	<b>11</b>
7.1 Schlagfestigkeit	11
7.2 Ringsteifigkeit	11
7.3 Dichtheit (informativ)	12
<b>8 Eigenschaften von Rohrbogen</b>	<b>12</b>
<b>9 Schweissbarkeit</b>	<b>12</b>
<b>10 Kennzeichnung</b>	<b>13</b>
10.1 Rohrleitungsteile	13
10.2 Rohre	13

---

<b>11 Dokumentation</b>	<b>13</b>
<b>12 Gütesicherung</b>	<b>14</b>
12.1 Probenahme	14
12.2 Typenprüfung (Type Test; TT)	15
12.3 Fremdüberwachung (Audit Test; AT)	16
12.4 Eigenüberwachung (Batch Release Test; BRT)	17
12.5 Gütesicherungskonzept (informativ)	18
<b>Anhang A: Verlegung von Rohrleitungssystemen</b>	<b>19</b>
<b>Anhang B: Administrative Bestimmungen</b>	<b>20</b>
B 1 Zertifizierungsbedingungen	20
B 2 Pflichten des Herstellers	20
B 3 Aufgaben und Organisation der paritätischen Kommission und Rekursverfahren	21
B 4 Zertifikate	21
B 5 Eigene Prüfungen der paritätischen Kommission	21

Bereinigte Version 2010 12 18-PS/ch

X:\VKR\c+s\_Fremdüberwachung\VKR RL01-10d\c+s-GA-RL01-10d finale Version 2011 01 01 PS .doc

## Vorwort

Hersteller von Kunststoffrohren, die das <c+s>® Zeichen führen, verpflichten sich, Kabelschutzrohre aus Polyethylen mit den in diesen Güteanforderungen festgelegten Qualitätseigenschaften herzustellen und mit dem Gütezeichen

<c+s>®

zu kennzeichnen.

Diese Güteanforderungen wurden von Fachleuten im Verband Kunststoff-Rohre und - Rohrleitungsteile (VKR) in Zusammenarbeit mit Experten von Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmen (EVU) und von unabhängigen und neutralen Prüfstellen erstellt. Sie wurden vom Verband der Schweizerischen Elektrizitätswerke (VSE) und dem Eidgenössischen Starkstrom-Inspektorat (ESTI) zur Kenntnis genommen.

Das Gütezeichen <c+s>® ist unter der Marke Nr. 480747 beim Eidgenössischen Institut für Geistiges Eigentum eingetragen und geschützt.

Diese Güteanforderungen allein sind keine Gewähr für die Güte von Rohrleitungssystemen, die einschlägigen Verlegerichtlinien VSE (Druckschrift 1103d, Ausgabe 2010) sollen zusätzlich eingehalten werden.

## 1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Güteanforderung legt die Kriterien an Rohre, Formstücke und das System von vollwandigen Rohrleitungssystemen aus Polyethylen (PE) fest, die zur Verwendung im erdverlegten Kabelschutz, einschliesslich der Montage auf Brückenkonstruktionen und Flussüberquerungen, für den Kabelschutz im Bereich der Telekommunikation sowie der Elektroenergieversorgung (Hoch- und Niederspannung) vorgesehen sind.

Dieses Dokument legt folgende Güteanforderungen und Prüfmethode an:

- den Werkstoff
- die Geometrie
- die mechanischen Eigenschaften
- die Kennzeichnung

für Kabelschutzrohre aus PE mit rundem Querschnitt sowie für Rohrleitungsteile fest, soweit diese dem direkten Schutz der elektrischen Kabel dienen und die das Gütezeichen <c+s>® des VKR tragen.

## 2 Normative Verweisungen

### 2.1 Grundlagen

Grundlagen dieser Güteanforderungen bilden die Sammlung der bundesrechtlichen Vorschriften über Elektrische Anlagen und die Empfehlungen des Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI).

## 2.2 Zugehörige Dokumente

ISO 472	Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis
ISO 11922-1	Thermoplastische Rohre für den Transport von Fluiden — Masse und Toleranzen — Teil 1: Metrische Reihen
SN EN ISO 1043-1	Kunststoffe — Kennbuchstaben und Kurzbezeichnungen— Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften
SN EN ISO 1133	Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Masseflussrate (MFR) und der Schmelze-Volumenflussrate (MVR) von Thermoplasten
SN EN ISO 3126	Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Masse
SN EN ISO 9969	Thermoplastische Rohre — Bestimmung der Ringsteifigkeit
SN 640535c	Grabarbeiten; Ausführungsvorschriften
VSE Druckschrift	Richtlinien für die Verlegung von Kabelschutzrohren aus Kunststoff Druckschrift 1103d Ausgabe 2010
SN EN ISO 1183.1	Bestimmung der Dichte von Kunststoffen (2004)

## 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Begriffe, Symbole und Abkürzungen.

### 3.1 Begriffe

Zusätzlich zu den nachstehend angegebenen Begriffen gelten die Begriffe nach ISO 472 und SN EN ISO 1043-1.

#### 3.1.1 Nennweite DN

Numerische Bezeichnung der Weite eines Bauteils, die eine geeignet gerundete Zahl ist, die etwa den Herstellungsmassen in Millimetern (mm) entspricht.

#### 3.1.2 Nennweite DN/OD

Auf den Aussendurchmesser bezogene Nennweite.

#### 3.1.3 Nennweite DN/ID

Auf den Innendurchmesser bezogenen Nennweite

#### 3.1.4 Nenn-Aussendurchmesser $d_n$

Festgelegter Aussendurchmesser, in Millimetern (mm), der einer Nenngrösse DN/OD zugewiesen ist.

#### 3.1.5 Aussendurchmesser (an einer beliebigen Stelle) $d_e$

Messwert des Aussendurchmessers über seinen Querschnitt an einer beliebigen Stelle eines Rohres oder Einsteckendes eines Formstücks, gerundet auf die nächst höheren 0,1 mm.

- 
- 3.1.6 mittlerer Aussendurchmesser  $d_{em}$   
Durch  $\pi$  ( $\pi=3,142$ ) dividierter Messwert des Ausseenumfangs eines Rohres oder Einsteckendes eines Formstücks, gerundet auf die nächst höheren 0,1 mm.
- 3.1.7 mittlerer Muffen-Innendurchmesser  $d_{sm}$   
Arithmetisches Mittel einer Anzahl von Messungen des Innendurchmessers einer Muffe,  $d_s$ , in demselben Querschnitt.
- 3.1.8 Wanddicke (an einer beliebigen Stelle)  $e$   
Messwert der Wanddicke an beliebiger Stelle am Umfang eines Bauteils, gerundet auf die nächst höheren 0,1 mm.
- 3.1.9 mittlere Wanddicke  $e_m$   
Arithmetisches Mittel einer Anzahl von Messungen der Wanddicke in regelmässigen Abständen um den Umfang und an demselben Querschnitt eines Bauteiles.
- 3.1.10 Einbaulänge des Rohres  $L_B$   
Gesamtlänge des Rohres minus der Muffentiefe.
- 3.1.11 Muffentiefe  $L_M$   
Innenlänge der Muffe.
- 3.1.12 Nenn-Ringsteifigkeit SN  
Numerische Kennzahl für die Grösse der Ringsteifigkeit eines Rohres oder Formstücks, bezogen auf die ermittelte Steifigkeit in  $\text{kN/m}^2$ , die die Mindestringsteifigkeit eines Rohres oder Formstücks angibt.
- 3.1.13 Neumaterial  
Formmasse als Granulat oder Pulver, die noch nicht verwendet worden ist oder noch keinem Neubearbeitungsverfahren als dem zu ihrer Herstellung erforderlichen ausgesetzt war und der kein Umlaufmaterial, Rücklaufmaterial oder Rezyklat beigemischt ist.
- 3.1.14 Eigenes Umlaufmaterial  
Material aus zurückgewiesenen, ungebrauchten Rohren oder Formstücken sowie dem Verschnitt aus der eigenen Rohr- und Formstückproduktion des Herstellers, das in einem Werk desselben Herstellers wiederverarbeitet wird und das aus einer Spritzgiess- und Extrusionsverarbeitung stammt und von dem die vollständige Materialzusammensetzung bekannt ist.
- 3.1.15 Fremdes Umlaufmaterial  
Material, das aus einer der nachfolgenden Formen besteht: Material aus zurückgewiesenen, ungebrauchten Rohren oder Formstücken sowie dem Verschnitt davon, welches wiederverarbeitet wird und das ursprünglich von einem anderen Hersteller verarbeitet wurde; Material aus der Produktion ungebrauchter, anderer Produkte aus PE als Rohre und Formstücke, unabhängig davon, wo sie hergestellt wurden.
- 3.1.16 Rezykliertes Material  
Material, das aus einer der nachfolgenden Formen besteht: Material aus gebrauchten Rohren oder Formstücken, die gereinigt und zerkleinert, zermahlen oder granuliert wurden; Material aus gebrauchten anderen Produkten als Rohre oder Formstücke aus PE, die gereinigt und zerkleinert, zermahlen oder granuliert wurden.

### 3.1.17 Carbon Black

Die Beigabe von Carbon Black (Russ aus Kohlenstoff) ist die übliche UV-Schutz-Methode für Polyolefine.

## 3.2 Symbole

A	Muffenlänge hinter der Sicke
$d_e$	Aussendurchmesser
$d_{em}$	mittlerer Aussendurchmesser
$d_n$	Nenn-Aussendurchmesser
$d_{sm}$	mittlerer Muffen-Innendurchmesser
e	Wanddicke
$e_m$	mittlere Wanddicke
$e_2$	Muffenwanddicke
$L_B$	Einbaulänge des Rohres
$L_M$	Muffentiefe
$\alpha$	Nennwinkel eines Formstückes

## 3.3 Abkürzungen

<c+s>®	Câbles Suisses
DN	Nennweite
DN/OD	Nennweite, auf den Aussendurchmesser bezogen
DN/ID	Nennweite, auf den Innendurchmesser bezogen
MFR	Schmelzindex
PE	Polyethylen
SN	Nenn-Ringsteifigkeit
TT	Typenprüfung (Type Test)
BRT	Eigenüberwachung (Batch Release Test)
ATFremdüberwachung	(Audit Test)
PE-LD	Polyethylen, niedrige Dichte
PE-HD	Polyethylen, hohe Dichte
VKR	Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile
VSE	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
ESTI	Eidgenössischen Starkstrominspektorat
KSR	Kabelschutzrohr
SIA	Schweizerischer Architekten- und Ingenieurverband

## 4 Werkstoff

### 4.1 Zugelassene Werkstoffe

Als Werkstoff ist Polyethylen, rezykliertes Material, Umlaufmaterial oder Neumaterial zugelassen. Füllstoffe sind nur zugelassen, wenn sie verrottungsbeständig sind. Polyethylen wird in folgende zwei Werkstoffklassen eingeteilt:

- PE-LD rezykliertes Material
- PE-HD rezykliertes Material oder PE-HD Neumaterial

Sollte ein Hersteller pro Werkstoffklasse (PE-LD oder PE-HD) mehrere Produkte anbieten, ist Kapitel 12 zu beachten.

### 4.2 UV-Stabilisierung

Der Werkstoff muss für die Dauer bis zum lichtdichten Einbau gegen UV-Strahlung stabilisiert sein. Schwarze Werkstoffe werden mit Russ (Carbon Black) stabilisiert.

#### 4.2.1 Anforderung

Werkstoffklasse	PE-LD	PE-HD
Einheit	Massen-%	Massen-%
Anteil	≥1.5%	≥1.5%

#### 4.2.2 Durchführung der Prüfung

Der Nachweis kann mittels Prüfzeugnissen des Rohmaterials erbracht werden. Die Prüfung wird mittels einer thermogravimetrische Analyse gemäss EN SN ISO 11358 durchgeführt.

## 4.3 Dichte

### 4.3.1 Anforderungen

Werkstoffklasse	PE-LD	PE-HD
Einheit	[g/cm <sup>3</sup> ]	[g/cm <sup>3</sup> ]
Wert	≥0.930	≥0.945

#### 4.3.2 Durchführung der Prüfung

Diese Prüfung wird gemäss SN EN ISO 1183 durchgeführt

## 4.4 MFR

### 4.4.1 Anforderungen

Werkstoffklasse	PE-LD	PE-HD
Einheit	[g/10 Minuten]	[g/10 Minuten]
Wert	0.1...1.5	0.2...2.0
Parameter	190°C / 2.16kg / 10 Minuten	190°C / 5kg / 10 Minuten

### 4.4.2 Durchführung der Prüfung

Diese Prüfung wird gemäss SN EN ISO 1133 durchgeführt

## 5 Allgemeine Eigenschaften

Bei visueller Kontrolle (Augenscheinnahe) ohne Vergrößerung dürfen keine Oberflächenfehler wie Risse oder Dellen, die die Funktion in Übereinstimmung mit der vorliegenden Güteanforderung negativ beeinflussen könnten, erkennbar sein.



## 6 Geometrische Eigenschaften

Die Masse sind nach ISO 3126 zu messen. Es wird empfohlen die Wanddicken sind mit der Schieblehre zu bestimmen.

### 6.1 Aussendurchmesser, Wanddicken und Unrundheit der Rohre

Die Aussendurchmesser, die Wanddicken und die Unrundheit sowie die dazugehörigen Toleranzen müssen der Tabelle 1 entsprechen.

Nennweite DN/ID	Mittl. Aussendurchmesser		Wanddicke <sup>4)</sup>		Ovalität <sup>2)</sup>
	$d_{e \min}$ [mm]	$d_{em \max}$ [mm]	$e_{\min}$ [mm]	$e_{m \max}$ [mm]	max. [%]
60	72.0	72.6	6.0	6.8	3.0 <sup>3)</sup>
80	92.0	92.8	6.0	6.8	
100	112.0	113.0	6.0	6.8	
120	132.0	133.2	6.0	6.8	
150	163.0	164.5	7.5	8.5	
200	214.0	215.9	9.5	10.7	
80R <sup>1)</sup>	92.0	92.8	7.0	7.9	n.a. <sup>3)</sup>
100R <sup>1)</sup>	112.0	113.0	8.0	9.0	

<sup>1)</sup> R: Rohre in Rollen  
Für Rohre in Rollen (nur DN80 und 100) ist eine grössere Wanddicke notwendig. Minimaler Wickelradius für alle Nennweiten ist  $10 \cdot d_e$ . Die Ovalität ist zwischen Hersteller und Abnehmer zu regeln.

<sup>2)</sup> Ovalität =  $100 \cdot (d_{em \max} - d_{em \min}) / d_{em \max}$  [%]

<sup>3)</sup> Die Ovalität (Unrundheit) wird nur an Stangen am Ende des Herstellungsprozesses bestimmt, sie gilt nicht für Rohre in Rollen (n.a. = nicht anwendbar).

<sup>4)</sup> Die Wanddicke e muss Tabelle 1 entsprechen, wobei die minimale beziehungsweise die maximale Wanddicke an jeweils einer einzigen Stelle 0.8 beziehungsweise 1,25  $e_{\min}$  betragen darf, vorausgesetzt, die gemessene mittlere Wanddicke  $e_m$  ist kleiner oder gleich der maximal zulässigen mittleren Wanddicke  $e_{m \max}$ .

Tabelle 1: Aussendurchmesser, Wanddicken und Unrundheit der Rohre

### 6.2 Anfasung der glatten Rohrenden

Für einen einwandfreien Einschub ohne Verletzung oder Herausdrücken der Dichtringe sowie zur Gewährleistung der Austauschbarkeit müssen die Rohrenden gemäss Abbildung 1 angefast sein. Sofern die Rohre für die Verwendung mittels Heizelementstumpfschweissung (HSS) bestimmt sind, kann die Anfasung entfallen.

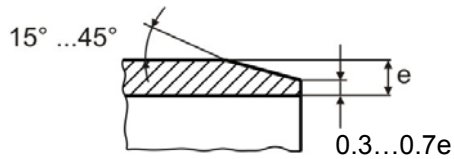


Abb. 1: Anfasung der glatten Rohrenden

### 6.3 Baulänge der Rohre

Die Baulänge  $L_B$  ist ein Mindestmass (vgl. Abb. 2). Als Montagehilfe ist die Einstecktiefe  $L_M$  am Spitzende zu markieren.

### 6.4 Steckmuffen

Zur Gewährleistung der Austauschbarkeit müssen die Funktionsmasse der Steckmuffen der Tabelle 2 entsprechen. Die Abmessungen der Sicke sind auf den Dichtring abzustimmen. Die Wandstärke  $e_2$  ist durch den Hersteller festzulegen, sie darf kleiner als  $e$  sein.

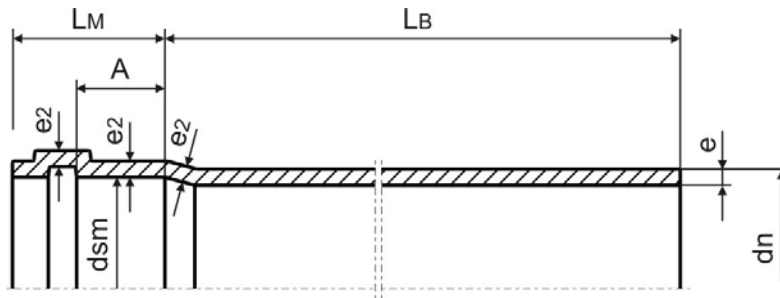


Abb. 2: Steckmuffe

Nennweite DN	Muffenabmessungen		
	$d_{sm}$ min	A min	$L_M$ min
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
60	72.8	70	100
80	93.0	80	105
100	113.2	90	130
120	133.4	100	150
150	164.7	110	190
200	216.1	125	250

Tabelle 2: Masse für Steckmuffen

## 7 Mechanische Eigenschaften

### 7.1 Schlagfestigkeit

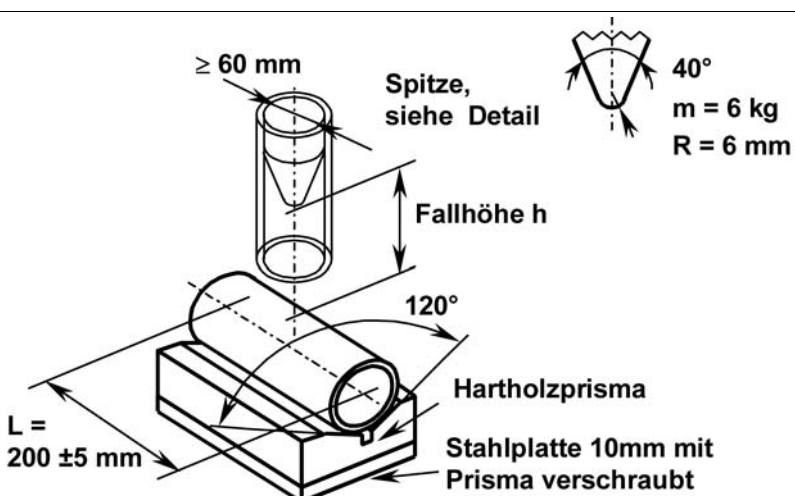
Anforderungen	Nach Durchführung der Schlagfestigkeitsprüfung darf das Rohr nicht durchschlagen sein und es darf keine durchgehenden Risse aufweisen.														
Prüfverfahren	<p>Die Schlagfestigkeit wird mit dem Prüfgerät nach Abb. 3 an Probekörpern von <math>200 \pm 5</math> mm Länge geprüft. Die Probekörper sind vor den Prüfungen während mindestens 5 Stunden bei einer Temperatur von <math>23 \pm 5^\circ\text{C}</math> zu konditionieren.</p> <p>Der Fallkörper darf nur einmal auf den Scheitel des Probekörpers auftreffen.</p> <p>Der Fallkörper muss ohne wesentliche Reibung in seiner Führung gleiten können.</p> <p>Nach dem Aufschlag wird geprüft, ob ein Durchschlag der Rohrwandung stattgefunden hat (sichtbare Öffnung) oder ob durchgehende Risse feststellbar sind.</p> <p>Masse und Form des Fallkörpers sowie Fallhöhe gemäss Abb. 3</p>														
Prüfparameter	<table border="1"> <tr> <td>DN/ID [mm]</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>120</td> <td>150</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Fallhöhe[mm]</td> <td>800</td> <td>900</td> <td>1000</td> <td>1200</td> <td>1800</td> <td>2000</td> </tr> </table>	DN/ID [mm]	60	80	100	120	150	200	Fallhöhe[mm]	800	900	1000	1200	1800	2000
DN/ID [mm]	60	80	100	120	150	200									
Fallhöhe[mm]	800	900	1000	1200	1800	2000									
Prüfanordnung	 <p>Abb. 3 Prüfgerät für die Prüfung der Schlagfestigkeit</p>														
Hinweis (informativ):	Bei rezykliertem Material kann die PE-Matrix durch Fremdeinschlüsse geschwächt sein. Aufgrund der ähnlichen Materialeigenschaften gilt den PP-Anteilen ein spezielles Augenmerk. Es ist daher ratsam, den PP-Anteil in der Matrix unter 4 Masse-% zu halten. Die Schlagfestigkeitsprüfung kann in vielen Fällen die Schwächung aufzeigen. Der Nachweis des Anteils kann mittels Prüfzeugnissen oder mittels Prüfung nach EN SN ISO 11357 geführt werden														

Tabelle 3: Schlagfestigkeit

## 7.2 Ringsteifigkeit

Materialklasse		PE-LD	PE-HD
Einheit		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Grenzwerte	DN/ID 60	24	55
	DN/ID 80	13	25
	DN/ID 100	6	13
	DN/ID 120	5	9
	DN/ID 150	4	8
	DN/ID 200	4	8
Prüfverfahren	Durchführung gemäss SN EN ISO 9969 am zylindrischen Teil von Rohren (nicht an Muffen).		

Tabelle 4: Ringsteifigkeiten

## 7.3 Dichtheit (informativ)

Die Dichtheit des Rohrleitungssystems kann bei Bedarf nach der Güteanforderung R 592 012 (Dichtheit gegen äusseren Überdruck) mit 0.5 bar Aussendruck (Methode A mit Wasser) oder mit -0.5 bar Vakuum (Methode B mit Luft) geprüft werden.

Entsprechend kann auch die Innendruckprüfung aus der Güteanforderung R592012 bei einem Überdruck von 0.5 bar abgeleitet werden.

Wenn ein Kabelschutzrohrsystem dicht sein soll, ist in der Regel ein Stoffschluss (schweissen) zu wählen. Die aktuell eingesetzten Dichtungen dienen nur beim Einbau als Sperre gegen das Eindringen von Erdmaterial, Sand, Beton, usw. Ist eine Dichtheit bei gesteckten Systemen verlangt, so ist diese zwischen Hersteller und Kunde zu vereinbaren.

## 8 Eigenschaften von Rohrbogen

Die Wanddicke gezogener Bogen darf 0.8-mal die Wanddicke(emin) des Rohres gleicher Nennweite nicht unterschreiten (gemäss Tabelle 1).

Die geraden Spitzenden der Bogen müssen gemäss Tabelle 1 dimensioniert und gemäss Ziffer 6.2 angefast sein. Als Montagehilfe, ist die Einstecktiefe LM an den geraden Spitzenden des Kabelschutzrohrbogens zu markieren.

## 9 Schweissbarkeit

Die Schweissbarkeit ist durch Absprache zwischen dem Hersteller und dem Abnehmer zu regeln.

## 10 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss gedruckt, direkt auf dem Bauteil geformt / geprägt oder in solcher Weise auf einem Etikett angebracht sein, dass nach der Lagerung, Wettereinwirkung, Verarbeitung und Montage die Lesbarkeit der Kennzeichnung erhalten bleibt.

### 10.1 Rohrleitungsteile

Rohrleitungsteile sind mindestens mit Hersteller- und/oder Markenname und Nenndurchmesser/Nennweite (DN/NW bzw. DN/ID) zu versehen.

### 10.2 Rohre

Die Rohre müssen in Abständen von höchstens 1 m mit mindestens folgenden Angaben gekennzeichnet sein:


Kennzeichnung:	Ausführung (Beispiel)
Hersteller- und/oder Markenname	Marke
Werkstoffklasse	PE-HD oder PE-LD
Dimension	Nenndurchmesser/Nennweite (z.B. DN 120, NW 120, DN/ID 120) sowie entweder Aussendurchmesser / Innendurchmesser (z.B. 132/120) oder Aussendurchmesser x Wandstärke (z.B. 132 x 6.0)
Verwendungszweck	«Kabel» oder «câbles» oder «cavo» und/oder Symbol 
Gütezeichen des VKR:	<c+s>® und Zertifikatnummer (z.B. c+s 01)
Produktionsdatum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionsmonat und -jahr oder</li> <li>• Produktionswoche und -jahr oder</li> <li>• Produktionsdatum im Klartext oder</li> <li>• Produktionsdatum codiert.</li> </ul>

Tabelle 5: Kennzeichnung

Kabelschutzrohre sind mit mindestens 3 haltbaren, roten (Elektroenergie) oder grünen (Telekommunikation) Längsstreifen zu markieren. In speziellen Fällen (z.B. offene Verlegung), können die Streifen weggelassen werden.

## 11 Dokumentation

Die Produktdokumentation muss das aktuell angebotene Produktesortiment des Herstellers zeigen und muss konsistent zu den zertifizierten Produkten sein (vgl. Anhang B2.2).

## **12 Gütesicherung**

Grundsatz: Die Konformität der Güteprüfungen mit den Vorgaben sind die Grundlage für eine Zertifizierung und deren Aufrechterhaltung.

Sollte ein Hersteller pro Werkstoffklasse (PE-LD oder PE-HD) mehrere Produkte anbieten, so sind die Fremdüberwachungs- und Typenprüfung nur am Rohrtyp mit dem höchsten Anteil an Recyclingmaterial durchzuführen. Die Eigenüberwachung ist an allen Produkten pro Werkstoffklasse durchzuführen.

### **12.1 Probenahme**

Die Proben werden vom Prüfer oder Beauftragten des Prüfinstitutes aus einem möglichst grossen Vorrat (Lagerbestand) oder aus der freigegebenen Produktion oder aus einem aussenstehenden Lager gemäss EN ISO 17025 entnommen.

Vom Hersteller als fehlerhaft bezeichnete Produkte werden nur dann von den Probenahmen ausgenommen, wenn sie als solche deutlich gekennzeichnet und getrennt gelagert sind.

Der Prüfer muss die Proben sofort unverwechselbar beschriften und die Entnahme protokollieren. Das Protokoll muss mindestens folgende Angaben enthalten: Hersteller, Beschriftung der Proben, Entnahmestelle, Bezeichnung der Produkte, Ort und Datum sowie Unterschriften der Prüfers und, sofern möglich, eines Verantwortlichen des Auftraggebers.

## 12.2 Typenprüfung (Type Test; TT)

Mit der Typenprüfung wird festgestellt, ob ein Rohrleitungsteil den Anforderungen den Güteanforderungen entspricht. Es können beliebig viele Wiederholungsprüfungen durchgeführt werden, bis alle Anforderungen erfüllt sind. Die Resultate der Typenprüfung sind in einem Prüfbericht gemäss EN ISO 17025 festzuhalten.

Prüfung	Ziffer	Probenahme	Prüfmethode	Messungen
UV-Stabilisierung	4.2	Je Werkstoffklasse 1 Probe (Granulat)	Zertifikat oder ISO 11358	1 Aktion je Probe
Dichte	4.3	Je Werkstoffklasse 1 Probe (Granulat)	ISO 1183	1 Messung je Probe
MFR	4.4	Je Werkstoffklasse 1 Probe (Granulat)	ISO 1133	1 Messung je Probe
Aussehen	5.	je Werkstoffklasse und je DN 1 Rohr und 1 Formstück	visuell	Beurteilung
Abmessungen Rohre	6.1	je Werkstoffklasse und je DN 1 Rohr	ISO 3126	Messungen
Anfasung	6.2	je Werkstoffklasse und je DN 1 Rohr	visuell	Beurteilung
Steckmuffen	6.4	je Werkstoffklasse und je DN 1 Rohr mit Muffe	ISO 3126	Messungen
Schlagzähigkeit	7.1	je Werkstoffklasse und je DN 1 Rohr	Pkt. 7.1.1	Messungen
Ringsteifigkeit	7.2	je Werkstoffklasse und je DN 1 Rohr	ISO 9969	Messungen
Rohrbogen	8	je Werkstoffklasse und je DN 1 Rohrbogen	ISO 3126	Messungen
Kennzeichnung	10	je gezogene Probe (L > 2m) und 1 Formstück	visuell	Beurteilung
Fremdüberwachungsvertrag			visuell	Beurteilung

Tabelle 6: Typenprüfung

### 12.3 Fremdüberwachung (Audit Test; AT)

Mit der jährlichen Fremdüberwachung wird festgestellt, ob die entnommenen Produkte den vorliegenden Güteanforderungen entsprechen und ob der Prüfplan und die Resultate der Eigenüberwachung plausibel sind.

Bei unzureichenden Prüfungsergebnissen können Wiederholungsprüfungen nach Massgabe dieser Güteanforderung durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Fremdüberwachung werden in einem Prüfbericht gemäss ISO 17025 festgehalten und in der Checkliste (Download unter [www.vkr.ch](http://www.vkr.ch) – c+s – c+s Güteanforderungen) eingetragen und testiert.

Die Organe der Fremdüberwachung beurteilen in ihrem Prüfbericht zusätzlich

- die Plausibilität der Prüfpläne der Eigenüberwachung
- die sorgfältige und zweckmässige Führung der Qualitätsaufzeichnungen
- die regelmässige und Prüfplan-konforme Durchführung der Eigenüberwachung
- ob die Resultate der Eigenüberwachung zu jenen der Fremdüberwachung konsistent sind.

Prüfung	Ziffer	Probenahme	Prüfmethode	Messungen
UV-Stabilisierung	4.2	Je Werkstoffklasse 1 Probe (Granulat)	Zertifikat oder ISO 11358	1 Aktion je Probe
Dichte	4.3	Je Werkstoffklasse 1 Probe (Granulat)	ISO 1183	1 Messung je Probe
MFR	4.4	Je Werkstoffklasse 1 Probe (Granulat)	ISO 1133	1 Messung je Probe
Aussehen	5.	je Werkstoffklasse 2 Proben unterschiedlicher DN	visuell	Beurteilung
Abmessungen Rohre	6.1	je Werkstoffklasse 2 Proben unterschiedlicher DN	ISO 3126	Messungen
Anfasung	6.2	je Werkstoffklasse 2 Proben unterschiedlicher DN	visuell	Beurteilung
Steckmuffen	6.4	je Werkstoffklasse je 2 gemuffte Rohrproben unterschiedlicher DN	ISO 3126	Messungen
Schlagzähigkeit	7.1	je Werkstoffklasse 2 Proben unterschiedlicher DN	Pkt. 7.1.1	Messungen
Ringsteifigkeit	7.2	je Werkstoffklasse 2 Proben unterschiedlicher DN	ISO 9969	Messungen
Rohrbogen	8	je Werkstoffklasse 1 Rohrbogen	ISO 3126	Messungen
Kennzeichnung	10	je gezogene Probe (L > 2m) und 1 Formstück	visuell	Beurteilung

Tabelle 7: Fremdüberwachung



## 12.4 Eigenüberwachung (Batch Release Test; BRT)

Grundsatz: Der nachstehend festgelegte Prüfplan ist **als Minimalforderung** zu verstehen. Der Hersteller soll den Prüfplan den eigenen Verhältnissen entsprechend sowie situativ (z.B. bei neuen Prozessen) nach eigenem Ermessen über das Minimum hinaus verschärfen.

Mit der Eigenüberwachung weist der Hersteller die Beherrschung seiner Prozesse gemäss den Anforderungen der vorliegenden Güteanforderungen nach. Er kann am besten beurteilen, welche Prüfungen und Häufigkeiten die Güteanforderungen korrekt und wirtschaftlich gewährleisten.

Prüfung	Ziffer	Probenahme	Prüfmethode	Messungen
UV-Stabilisierung	4.2	1 Probe je Anlieferung	Zertifikat	Beurteilung
Dichte	4.3	1 Probe je Anlieferung	Zertifikat	Beurteilung
MFR	4.4	1 Probe je Anlieferung	Zertifikat	Beurteilung
Aussehen	5.	Bei Beginn Produktionslos und alle 8 Std je DN	visuell	Beurteilung
Abmessungen Rohre	6.1	Bei Beginn Produktionslos und alle 8 Std je DN	ISO 3126	Messungen
Anfasung	6.2	Bei Beginn Produktionslos und alle 8 Std je DN	visuell	Beurteilung
Steckmuffen	6.4	Bei Beginn Produktionslos und alle 8 Std je DN	ISO 3126	Messungen
Schlagzähigkeit	7.1	1 Probe je DN je Werkstoffklasse je Halbjahr bei Produktion	Pkt. 7.1.1	Messungen
Ringsteifigkeit	7.2	1 Probe je DN je Werkstoffklasse je Halbjahr bei Produktion	ISO 9969	Messung
Rohrbogen	8	1 Probe je DN je Werkstoffklasse je Halbjahr bei Produktion	ISO 3126	Messungen
Kennzeichnung	10	Rohr (L > 2m) zu Beginn Produktionslos und alle 8 Std	visuell	Beurteilung

Tabelle 8: Eigenüberwachung

Einzelne Prüfungen können auch extern vergeben werden, wenn eine zeitnahe Prüfung sicher gestellt ist.

Die Gütesicherung des Rohmaterials erfolgt ausschliesslich mittels Zertifikaten. Fehlt ein Zertifikat ist ein Ersatzzertifikat zu verlangen oder die Qualität des Materials ist durch Prüfungen (extern oder intern) zu belegen.

## 12.5 Gütesicherungskonzept (informativ)

Aus den vorstehenden Abschnitten wird das Gütesicherungskonzept erkennbar, welches den Prüfungen zugrunde liegt. Es kann tabellarisch wie folgt dargestellt werden:

Prüfung	Rohmaterial			Rohre			Formteile		
	TT	AT	BRT	TT	AT	BRT	TT	AT	BRT
UV-Stabilisierung	Z/T	Z/T	Z						
Dichte	T	T	Z						
MFR	T	T	Z						
Aussehen				B	B	B	B	B	B
Abmessungen Rohre				T	T	T			
Anfasung				T	T	T	T	T	T
Steckmuffen				T	T	T			
Schlagzähigkeit				T	T	T			
Ringsteifigkeit				T	T	T			
Rohrbogen							T	T	T
Kennzeichnung				B	B	B	B	B	B
Dokumentation				B*	B*				
Eigenüberwachung				B	B				

Tabelle 9: Gütesicherungskonzept

Erläuterungen: TT: Type Test, AT: Audit Test, BRT: Batch Release Test  
 Z: Zertifikat  
 Z/T: falls Zertifikat vorliegt, OK; sonst Prüfung durchführen  
 T: Prüfung durchführen gemäss Prüfplan  
 B: fachlich kompetente Beurteilung des Aspektes  
 \* durch paritätische Kommission

## **Anhang A: Verlegung von Rohrleitungssystemen**

Die vorliegenden Güteanforderungen gewährleisten nur dann die Funktionstauglichkeit der Rohre, Rohrverbindungen und der anderen Rohrleitungsteile, wenn eine sachgemässe Verlegung sichergestellt ist.

Als Basis gelten:

- VSE Richtlinien für die Verlegung von Kabelschutzrohren aus Kunststoff (Druckschrift Nr. 1103d, Ausgabe 2010) und die darin beschriebenen Richtlinien und Normen
- Die Vorschriften der EVU, der Telecom-Unternehmen und der Rohrhersteller
- Für die Grabarbeiten sind die Sicherheitsvorschriften der SUVA, der Behörden, der Bau AV vom 29. Juni 2005 und die Norm SN 640 535b zu beachten.

## Anhang B: Administrative Bestimmungen

### B 1 Zertifizierungsbedingungen

B 1.1. Voraussetzungen für die Zertifizierung: Hersteller, die mittels Typenprüfung beziehungsweise durch die alljährliche Überwachungsprüfung durch ein vom VKR anerkanntes Prüfinstitut belegen, dass ihre Produkte den vorstehenden Anforderungen genügen, werden durch eine Zertifizierung zur Kennzeichnung ihrer Produkte mit dem <c+s>® Gütezeichen berechtigt.

Es werden Rohre (inklusive angeformte Muffen und Steckmuffen) und Bogen zertifiziert. Formteile wie Doppelsteckmuffen, Endmuffen, Überschiebemuffen, Reduktionen, flexible Bögen und Dichtungen unterliegen nicht der <c+s>® Zertifizierung. Unzulässig ist die Herstellung und Vertrieb der weiteren Nennweiten ohne <c+s>® Zertifizierung

B 1.2. Für die erstmalige Zertifizierung sind alle Anforderungen der Typenprüfung diesen Güteanforderungen und für die jährliche Erneuerung der Zertifizierung sind die Anforderungen der Fremdüberwachung nachzuweisen.

B 1.3. Übergangsbestimmungen betreffend Rohre gemäss bisheriger Richtlinie: eine bestehende Typenprüfung wird anerkannt. Die Fremdüberwachung erfolgt nach der aktuellen Güteanforderung. Bei Abweichungen kann die Geschäftsstelle auf begründeten Antrag hin eine maximal sechsmonatige Übergangsfrist, beziehungsweise in zwingenden Fällen eine Nachfrist für allenfalls nachzuholende Typenprüfungen gewähren.

### B 2 Pflichten des Herstellers

B 2.1 Die Fremdüberwachungsprüfungen sind im Verlaufe des jeweiligen Kalenderjahres durchzuführen.

B 2.2 Der **Hersteller** hat der Geschäftsstelle des VKR zu Händen der paritätischen Kommission unaufgefordert bis zum 30. November die Prüfberichte der Fremdüberwachung (inklusive allfälliger Nachprüfungen), die Originalverkaufsunterlagen (oder Druckvorlagen) und die original unterzeichnete, vollständig ausgefüllte Checkliste (Download unter [www.vkr.ch](http://www.vkr.ch) – c+s – c+s Güteanforderungen) einzureichen.

B 2.3 Stellt der Hersteller in den Prüfergebnissen der Fremdüberwachung eine Abweichung von den geforderten Sollwerten fest, muss er selber für eine Prüfungswiederholung bis zum Einreichungstermin (30. November) des laufenden Kalenderjahres sorgen.

B 2.4 Sortimentserweiterungen erfordern eine Typenprüfung der zusätzlichen Produkte.

B 2.5 Der Hersteller verpflichtet sich, ausschliesslich jene Rohrtypen mit dem <c+s>® Gütezeichen zu bezeichnen, die diese Güteanforderungen vollständig erfüllen. Er verpflichtet sich zudem (z.B. in Dokumentationen und Offerttexten), auf irreführende Aussagen wie «ähnlich <c+s>», «nach <c+s>», «in Anlehnung an <c+s>» etc. zu verzichten

**B 3 Aufgaben und Organisation der paritätischen Kommission und Rekursverfahren**

- B 3.1 Die Zertifizierung erfolgt durch die paritätische Kommission. Sie setzt sich aus zwei Experten von EVU und zwei Experten des VKR zusammen.
- B 3.2 Bei Meinungsverschiedenheiten entscheidet die Schiedsstelle abschliessend. Diese setzt sich aus dem Präsidenten des VKR und einem Vertreter der EVU zusammen.
- B 3.3 Das Schiedsverfahren hat aufschiebende Wirkung.

**B 4 Zertifikate**

- B 4.1 Per 31.12. eines jeden Kalenderjahres wird aufgrund der überprüften Fremdüberwachungsberichte vom VKR ein Zertifikat erstellt.
- B 4.2 Per 31.12. erhält der Hersteller ein Einzelzertifikat, aus dem das überwachte Sortiment mit Angabe der Dimensionen ersichtlich ist.
- B 4.3 Auf der Internetseite des VKR werden die erteilten Zertifikate und das überwachte Sortiment allen Interessierten zugänglich gemacht. Der Entzug eines Zertifikates wird umgehend auf dieser Internetseite publiziert.
- B 4.4 Die Zertifikate sind jeweils bis zum 31. Dezember des Folgejahres der Zertifizierung gültig.
- B 4.5 Entzieht die Zertifizierungskommission ein Zertifikat oder verfällt ein solches, so darf der Hersteller ab 30 Tagen nach Mitteilung des gültigen Entscheides keine Rohre mit dem <c+s>® Gütezeichen mehr herstellen. Er ist verantwortlich dafür, dass nach einer Aufbrauchsfrist von weiteren drei Monaten durch ihn keine solchen Produkte mehr im Verkehr gebracht werden.
- B 4.6 Der Entzug eines Zertifikates braucht nicht nur technisch bedingt zu sein, es kann auch administrativ, zum Beispiel durch die Verletzung der Pflichten gemäss Ziffer B2.2, B2.5 oder anderer Anforderungen dieser Güteanforderung begründet sein.

**B 5 Eigene Prüfungen der paritätischen Kommission**

- B 5.1 Stellt die Geschäftsstelle oder die paritätische Kommission fest, dass Rohre mit dem <c+s>® Gütezeichen gekennzeichnet sind, jedoch die Güteanforderungen nicht erreichen, so kann die Geschäftsstelle solche Rohre beschaffen, diese prüfen (lassen) und den Hersteller mit den Resultaten konfrontieren. Der Hersteller kann zu den Resultaten Stellung zuhanden der paritätischen Kommission nehmen. Nach Ermessen der paritätischen Kommission können erhebliche Mängel den sofortigen Entzug der Zertifizierung zur Folge haben.
- B 5.2 Die Prüfungskosten werden, sofern sich bestätigt, dass die Qualität der Rohre ungenügend war, vollständig dem Hersteller überbunden. Nichtbezahlung dieser Prüfkosten kann den Entzug respektive die spätere Nichterteilung oder Nichterneuerung der Zertifizierung zur Folge haben.