

Inhalt

Vorwort

- 1 Zweck und Anwendungsbereich**
- 2 Grundlagen und zugehörige Dokumente**
 - 2.1 Grundlagen
 - 2.2 Verlegung
 - 2.3 Zugehörige Dokumente
- 3 Werkstoffzusammensetzung**
- 4 Abmessungen und Toleranzen**
 - 4.1 Aussendurchmesser und Wanddicken der Rohre
 - 4.2 Anfasung der Rohre
 - 4.3 Steckmuffen
- 5 Mechanische Güteanforderungen und Prüfmethode für Rohre**
 - 5.1 Scheiteldruckfestigkeit (Verformungsversuch)
 - 5.2 Schlagfestigkeit
- 6 Güteanforderungen und Prüfmethode für gezogene Rohrbogen**
- 7 Kennzeichnung**
- 8 Gütesicherung**
- 9 Homologierung**

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

anzubieten.

Diese Güteanforderungen wurden von Fachleuten im Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile (VKR) in Zusammenarbeit mit Experten von Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmen (EVU) erstellt. Sie wurden dem Verband der Schweizerischen Elektrizitätswerke (VSE) und dem Eidg. Starkstrom-Inspektorat (ESTI) zur Stellungnahme unterbreitet.

1. Zweck und Anwendungsbereich

Diese Güteanforderungen legen fest:

- den Werkstoff
- die Geometrie
- die Güteanforderungen und Prüfmethode und
- die Kennzeichnung

für Kabelschutzrohre aus PE mit rundem Querschnitt sowie für Rohrleitungsteile, soweit diese dem direkten Schutz der elektrischen Kabel dienen und die das Gütezeichen des VKR tragen.

2. Grundlagen und zugehörige Dokumente

2.1 Grundlagen

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

2.2 Verlegung

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 Form. 2.10d-93
- Empfehlung SIA V 190 Kanalisationen als Richtlinie für die Rohrumhüllung mit den Normalverlegeprofilen U1A, V1A und U4A sowie V4A
- Die Vorschriften der EVU, der Telecom-Unternehmen und der Rohrhersteller.

2.3 Zugehörige Dokumente

SN 218 342	Rohrleitungen aus Thermoplasten - Rohre und Rohrleitungsteile aus Weich-Polyethylen (Weich-PE) – Güteanforderungen (wird ersetzt durch EN 12201, zur Zeit Entwurf)
VSM 18347	Rohrleitungen aus Thermoplasten - Erdverlegte Abwasserrohrleitungen aus Hart-PE - Allgemeine Spezifikationen (wird ersetzt durch EN 12666, zur Zeit Entwurf)
DIN 1187	Dränrohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-hart) Masse, Anforderungen, Prüfungen
ISO 3126	Plastic pipes - Measurement of dimensions
ISO 11922-1	Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Dimensions and tolerances – Part 1: Metric series
VSE	Richtlinien für die Verlegung von Kabelschutzrohren aus Kunststoff Form. 2.10d-93

3. Werkstoffzusammensetzung

Als Werkstoff ist Polyethylen oder auch Polyethylen-Recyclat zu verwenden. Füllstoffe sind nur zugelassen, wenn sie verrottungsbeständig sind.

Der Werkstoff muss gegen Licht stabilisiert sein. Zu diesem Zweck ist mindestens 1,5% (Masse) Russ beizumischen oder ein möglichst gleichwertiger Stabilisator einzusetzen.

4. Abmessungen und Toleranzen

Die Messmethoden und Messbedingungen richten sich nach SN 218 342 bzw. ISO 3126. Wird bei Temperaturen ausserhalb $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ gemessen, sind die Werte mit der linearen Wärmedehnzahl $\alpha = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ 1/K}$ umzurechnen.

Die mittleren Innendurchmesser der Steckmuffen sind durch Abtastung zweier rechtwinklig zu einander stehender Durchmesser zu bestimmen.

4.1 Aussendurchmesser und Wanddicken der Rohre

Die Aussendurchmesser und Wanddicken sowie die dazugehörigen Toleranzen richten sich nach Tabelle 1.

Tabelle 1: Aussendurchmesser und Wanddicken der Rohre

Masse in mm

Nennweite DN	Aussendurchmesser		Innendurchmesser d_i	Wanddicke	
	d_e	Toleranz ¹⁾ +x 0		e	Toleranz +y 0
60	72,0	0,6	60	6,0	0,8
80	92,0	0,8	80	6,0	0,8
80R ²⁾	92,0	0,8	78	7,0	0,9
100	112,0	1,0	100	6,0	0,8
100R ²⁾	112,0	1,0	96	8,0	1,0
120	132,0	1,2	120	6,0	0,8
150	163,0	1,5	148	7,5	1,0
200	214,0	1,9	195	9,5	1,2

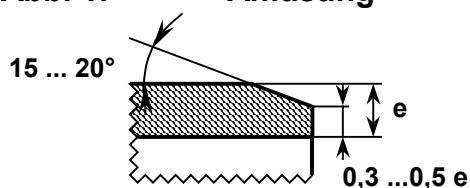
¹⁾ Die Toleranzen der Aussendurchmesser sind nach der Norm ISO 11922-1, Grade A berechnet worden

²⁾ R: Gerollte Rohre
Für gerollte Rohre (nur DN80 und 100) ist eine grössere Wanddicke notwendig.
Minimaler Wickelradius für alle Nennweiten ist $10 \cdot d_e$

4.2 Anfasung der Rohre

Die Anfasung erfolgt nach Abbildung 1.

Abb. 1: Anfasung



4.3 Steckmuffen

Zur Gewährleistung der Austauschbarkeit müssen die Funktionsmasse der Steckmuffen der Tabelle 2 entsprechen. Die Abmessungen der Sicke sind individuell auf den verwendeten Dichtring abzustimmen und auf der Zeichnung des Herstellers anzugeben.

Abb. 2: Steckmuffe

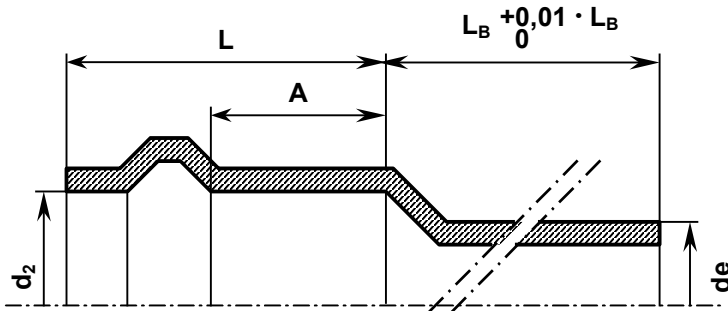


Tabelle 2: Masse für Steckmuffen

Masse in mm

Nennweite DN	Aussendurchmesser d_e ¹⁾	Innendurchmesser d_2 min.	Einstecktiefe	
			A ²⁾ min.	L ³⁾ min.
60	72,0	72,8	82*	110
80	92,0	93,0	88*	110
100	112,0	113,2	94	134
120	132,0	133,4	100	158
150	163,0	164,7	109	196
200	214,0	216,1	125	257

¹⁾ Toleranz des Rohr-Aussendurchmessers d_e nach Tabelle 1

²⁾ $A_{\min} = 0,3 \cdot d_e + 0,006L_B$
 $L_B = 10'000 \text{ mm}$
 (Formel nach VSM 18347)

³⁾ $L = 1,2 \cdot d_e$; min 110 mm

* Für diese beiden Masse wird bis zur Inkraftsetzung künftiger EN-Normen eine Unterschreitung von 7,5% akzeptiert

5. Mech. Güteanforderungen und Prüfmethode für Rohre

Die Probekörper sind vor den Prüfungen nach Abschnitt 5.1 und 5.2 während mindestens fünf Stunden bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ zu konditionieren.

5.1 Scheiteldruckfestigkeit (Verformungsversuch)

Nach Durchführung der hier beschriebenen Prüfung darf die Abflachung nicht grösser sein als 8% des ursprünglichen Rohraussendurchmessers.

Durchführung der Prüfung:

Ein Rohrabschnitt von (200 ± 5) mm Länge wird zwischen zwei 120° -Prismen geprüft.

Die Werte d_{iv} und d_{in} werden in der vertikalen Achse gemessen.

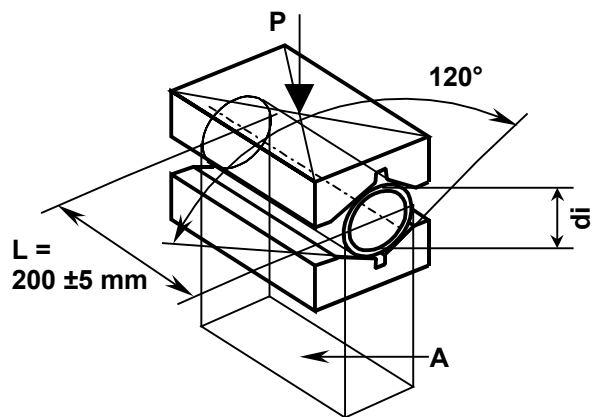
Mit der Last P (siehe Tab.3) wird der Probekörper bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ über eine Zeitspanne von 10 Tagen belastet.

Danach wird die Abflachung des Rohrinneendurchmessers unter Belastung gemessen und die prozentuale Verformung bezogen auf den Ursprungsaussendurchmesser errechnet.¹⁾

Tabelle 3: Prüflast

DN	$P^{2)}$	
	N	~kp
60	216	22,0
80	274	28,2
100	336	34,3
120	396	40,4
150	489	49,9
200	642	65,5

Abb. 3 Verformungsversuch



$$\text{Verformung in \%} = \frac{100 (d_{iv} - d_{in})}{d_e}$$

d_e = Mittlerer Aussendurchmesser vor der Verformung

d_{iv} = Innendurchmesser vor der Verformung

d_{in} = Innendurchmesser unter Belastung am Ende der Prüfzeit

¹⁾ Prüfmethode in Anlehnung an DIN 1187, Abschnitt 5.6.2

²⁾ Die Beanspruchung P beträgt $0,015 \text{ N/mm}^2$ bezogen auf die projizierte Fläche A des Probekörpers (Rohrlänge mal Rohraussendurchmesser = $L \cdot d_e$)

5.2 Schlagfestigkeit

Nach Durchführung der hier beschriebenen Prüfung darf das Rohr nicht durchschlagen sein und es darf keine durchgehenden Risse aufweisen.

Durchführung der Prüfung:

Die Schlagfestigkeit wird mit dem Prüfgerät nach Abbildung 4 an Probekörpern von (200 ± 5) mm Länge geprüft.

Der Fallkörper darf nur einmal auf den Scheitel des Probekörpers auftreffen. Der Fallkörper muss ohne wesentliche Reibung in seiner Führung gleiten können.

Nach dem Aufschlag wird geprüft, ob ein Durchschlag der Rohrwandung stattgefunden hat (sichtbare Öffnung) oder ob durchgehende Risse feststellbar sind.

Masse und Form des Fallkörpers sowie Fallhöhe:

Masse: 6 kg

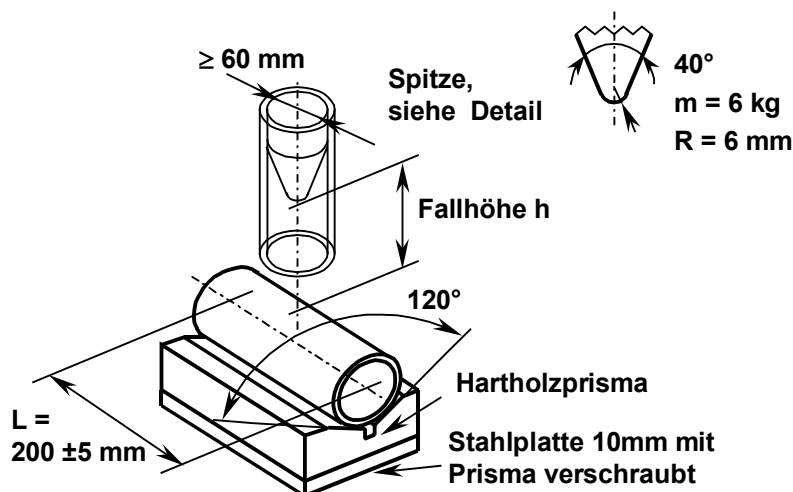
Form: Kegel 40° mit Abrundung der Spitze mit $R = 6$ mm

Fallhöhe: nach Tabelle 4

Tabelle 4: Fallhöhen für Schlagversuch

DN	Fallhöhe h mm
60	800
80	900
100	1000
120	1200
150	1800
200	2000

Abb. 4 Prüfgerät für die Prüfung der Schlagfestigkeit



6. Güteanforderungen und Prüfmethoden für gezogene Rohrbogen

Die in dieser Richtlinie festgelegten Güteanforderungen gelten auch für gezogene Rohrbogen.


Die Wanddicke gezogener Bogen darf minimal 0,8 mal die Wanddicke des Rohres gleicher Nennweite betragen (nach Tabelle 1 Seite 4).

7. Kennzeichnung

Kabelschutzrohre sind haltbar und in Abständen von höchstens 1 m mit mindestens folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Herkunftsbezeichnung nach Art. 15 NEV (Verordnung über elektrische Niederspannungs-Erzeugnisse)

Nennweite - Nomineller Aussendurchmesser / Nomineller Innendurchmesser
(z.B. „DN 100 - ø 112/100“)

- Mit dem Wort «Kabel» (im französischen Sprachgebiet «câble», im italienischen Sprachgebiet «cavo») und/oder dem Symbol 
- Gütezeichen des VKR: „c + s“
- Produktionsmonat oder -woche und -jahr (Klartext oder als Code)

Sofern Kabelschutzrohre farblich gekennzeichnet werden müssen, sind sie mit mindestens drei roten, haltbaren Längsstreifen zu markieren.

Rohrleitungsteile sind mindestens mit Herkunftsbezeichnung und Nennweite (DN) zu versehen.

8. Gütesicherung

Die Kabelschutzrohre sind vor der erstmaligen Verwendung des Gütezeichens bei einem anerkannten Prüfinstitut ¹⁾ einer Typenprüfung gemäss Tabelle 5 zu unterziehen.

Sortimentserweiterungen erfordern eine Nachprüfung.

Anschliessend ist jährlich durch ein anerkanntes Prüfinstitut eine Fremdüberwachung gemäss Tabelle 5 durchzuführen.

Die laufende Produktion ist durch eine Eigenüberwachung gemäss Tabelle 5 sicherzustellen. Die Prüfergebnisse sind aufzuzeichnen und dem Prüfinstitut anlässlich der Fremdüberwachung vorzulegen.

Im Fremdüberwachungsbericht ist das mit dem C+S Gütezeichen auf den Markt gebrachte Lieferprogramm und die in der Prüfung erfassten Teile (Nennweiten sämtlicher Rohre inkl. Zubehör) anzugeben.

Werden bei einer Fremdüberwachungsprüfung die Prüfkriterien gemäss Abschnitt 8 nicht erfüllt, hat der Hersteller unverzüglich und unaufgefordert eine Nachprüfung zu veranlassen.

Die Prüfergebnisse sind auf Verlangen dem Kunden zugänglich zu machen.

Tabelle 5: Güteüberwachung

Güteanforderung	Gegenstände	Abschnitt	Typenprüfung		Eigenüberwachung	Fremdüberwachung	
			Prüfumfang	Homolog.-Kriterien	Prüfumfang	Prüfumfang ⁵⁾	Homolog.-Kriterien
Abmessungen	Rohre	4.1	Je 1 Rohr jedes 2. DN	erfüllt	laufend ²⁾	je 1 Rohr von 3 DN	³⁾
	Rohrbogen	6	je 1 Bogen jedes 2. DN		laufend ²⁾	1 Bogen von 1 DN	
	Steckmuffen	4.3	je 1 Muffe jedes 2. DN		laufend ²⁾	1 Muffe von 1 DN	
Scheiteldruck-Festigkeit	Rohre	5.1	je 1 Probekörper jedes 2. DN		4 mal pro Jahr und pro Abmessung je 1 Probe ⁴⁾	1 Probekörper von 1 DN	erfüllt
Schlagfestigkeit	Rohre	5.2	je 6 Probekörper jedes 2. DN		4 mal pro Jahr und pro Abmessung je 2 Proben ⁴⁾	2 Probekörper von 1 DN	
Kennzeichnung (Sichtprüfung auf Vollständigkeit)	Rohre und Rohrbogen	7	je 1 Rohr und je 1 Bogen jeder Art und jedes 2. DN		laufend ²⁾	1 Rohr und 1 Bogen	

¹⁾ Eine Liste der anerkannten Prüfinstitute ist beim VKR erhältlich.

²⁾ „laufend“ bedeutet mindestens 2 mal täglich.

³⁾ Von 3 Aussendurchmessern und 3 Wanddicken sind mindestens 4 Messwerte zu erfüllen, wobei der maximale Aussendurchmesser zur Sicherstellung der Austauschbarkeit nicht überschritten werden darf.

⁴⁾ Die Probekörper sind aus verschiedenen Produktionslosen zu entnehmen.

⁵⁾ Die Probekörperentnahme hat in der Weise zu erfolgen, dass innerhalb von 6 Jahren alle auf den Markt gebrachten und mit dem C+S Gütezeichen versehenen Rohre, Muffen und Rohrbogen mindestens einmal geprüft worden sind.

9. Homologierung

- Hersteller, die mittels Typenprüfung und durch die jährliche Ueberwachungsprüfung durch ein anerkanntes Prüfinstitut belegen, dass ihre Produkte den Anforderungen der VKR-Güteanforderungen RL 01-99d genügen, werden durch eine Homologierung berechtigt, ihre Produkte mit dem C+S Gütezeichen zu kennzeichnen.
- Für die erstmalige Homologierung sind alle Anforderungen durch die Typenprüfung gemäss Tabelle 5 dieser Richtlinie zu erfüllen. Für die jährliche Erneuerung sind die Anforderungen gemäss den Spalten Eigen- und Fremdüberwachung der Tabelle 5 zu erfüllen.
- Die Hersteller haben der Geschäftsstelle des VKR zuhanden der paritätischen Kommission unaufgefordert bis am 31. März des der Fremdüberwachung folgenden Jahres die Prüfberichte und allfällige Nachprüfungen einzureichen.
- Die Homologierung erfolgt durch die paritätische Kommission. Sie setzt sich aus 2 Experten von EVU und 2 Mitgliedern des VKR zusammen.
- Per 1. Juni eines jeden Kalenderjahres wird aufgrund der überprüften Fremdüberwachungsberichte vom VKR ein Sammelattest erstellt und durch die Vertreter der paritätischen Kommission unterzeichnet. Das Sammelattest wird allen zugelassenen Herstellern und dem Sekretariat des VSE zugestellt.
- Zusätzlich erhält jeder Hersteller ein nummeriertes und mit den Unterschrift der Geschäftsstelle versehenes Einzelattest, aus dem das überwachte Sortiment (Gegenstände und Nennweiten) ersichtlich ist.
- Die Atteste sind vom 1. Juni des laufenden Jahres bis zum 31. Mai des folgenden Jahres gültig.
- Bei Meinungsverschiedenheiten entscheidet eine Schiedsstelle. Diese setzt sich aus dem Präsidenten des VKR und einem Vertreter der Stromversorgung zusammen.