Kabelschutzrohre und Zubehör

Technische Beschreibung - TB-3517

Hamburger Energienetze GmbH
Bramfelder Chaussee 130
022177 Hamburg

info@hamburger-energienetze.de
hamburger-energienetze.de

HAMBURGER ENERGIENETZE

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis/Definitionen 5

1. Allgemeines 5

1.1 Änderungshinweise 5

1.2 Ziel und Zweck 6

1.3 Geltungsbereich 6

1.4 Anwendungsbereich 6

1.4.1 Kabelschutzrohre und Formstücke aus PVC-U 6

1.4.2 Schutzrohre für Sekundärnetzkabel aus PE-HD 6

1.4.3 110-kV-Kabelschutzrohre und Formstücke aus PE-HD 6

1.4.4 110-kV-Kabelschutzrohre und Formstücke aus PE-RT 6

1.4.5 110-kV-Kabelschutzrohre und Formstücke aus PP 6

2. Mitgeltende Dokumente 7

2.1 Verordnungen 7

2.2 Normen 7

3. Anforderungen 7

3.1 Allgemein 7

4. Technische Anforderungen 8

4.1 Kabelschutzrohre, Halbschalenrohr und Formstücke aus PVC-U 8

4.1.1 Maße 8

4.1.2 Werkstoffe 8

4.1.3 Beschaffenheit 8

4.1.4 Rohrenden und Schnittstellen 8

4.1.5 Farbe 8

4.1.6 Einstecktiefenmarkierung 9

4.1.7 Halbschalenrohre 9

4.2 Sekundärnetz-Schutzrohre aus PE-HD 9

4.2.1 Maße 9

4.2.2 Druckfestigkeit 9

4.2.3 Beschaffenheit der Innenfläche 9

4.2.4 Farbe 9

4.2.5 Abnahmeprüfzeugnis 9

4.2.6 Lieferung 9

4.3 Spiralschlauch aus PVC-Hart/PVC-Weich 9

4.3.1 Maße 9

4.3.2 Druckfestigkeit 10

4.3.3 Beschaffenheit der Innenfläche 10

4.3.4 Farbe 10

4.3.5 Lieferung 10

4.4 110-kV-Kabelschutz- und Begleitrohre aus PP, PE-HD bzw. PE-RT 10

4.4.1 Maße 11

4.4.2 Werkstoffe 11

4.4.3 Beschaffenheit 11

4.4.4 Rohrenden und Schnittstellen 11

4.4.5 Farbe ... 11
4.4.6 Lieferung ... 11

5. Kabelschutzrohr-Zubehör ... 12

5.1 Abdichtbecher ... 12
5.2 Abstandhalter ... 12
5.3 Dehnungsmuffe ... 12
5.4 Doppelsteckmuffen ... 12
5.5 Überschiebmuffen ... 12
5.6 Übergangsmuffen geteilt/geteilt für Halbschalenrohre ... 13

6. Kennzeichnung ... 13

6.1 Generell ... 13
6.1.1 110-kV-Kabelschutzrohre ... 13
6.1.2 Kabelschutzrohre und Formteile aus PVC-U ... 13
6.1.3 Sekundärnetz-Schutzrohr aus PE-HD ... 13

7. Zertifizierung ... 14

7.1 Prüfungen ... 14
7.2 Einkaufsbestelltexte ... 14

8. Abbildungen ... 15

8.1 Kabelschutzrohr aus PVC-U mit angeformter Muffe ... 15
8.2 Kabelschutzrohr geteilt aus PVC-U ... 16
8.3 Überschiebmuffen ... 17
8.4 Übergangsmuffen geteilt/geteilt für Kabelschutzrohre ... 18
8.5 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Muffe 45° ... 19
8.6 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Muffe 22,5° ... 20
8.7 Flexibler Rohrbogen aus PE-HD ... 21
8.8 Mauerdurchführung aus PVC-U ... 22
8.9 Kabelschutzrohr aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe ... 23
8.10 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 45° ... 24
8.11 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 22,5° ... 25
8.12 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 15° ... 26
8.13 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 11° ... 27
8.14 Doppelsteckmuffe ... 28
8.15 Spiralschlauch ... 29
8.16 Abdichtbecher ... 30
8.17 Abstandhalter ... 31
8.18 110-kV Formstücke aus PP, PE-HD, PE-RT ... 32
8.19 Dehnungsmuffen ... 34
8.19.1 Dehnungsmuffe PP-HM, DN/OD125, SDR17 ... 34
8.19.2 Dehnungsmuffe PP-HM, DN/OD160, SDR22 ... 35
8.19.3 Dehnungsmuffe PP-HM, DN/OD180, SDR22 ... 36

9. Prüfungen ... 37

10. Zulassung von Betriebsmitteln ... 37
10.1 Allgemein ... 37
10.2 Zulassung ... 37
10.3 Prüfnachweise ... 37
10.4 Montageanleitungen ... 37
10.5 Muster- und Probemontagen ... 38
10.6 Änderungen zum Stand der Zulassung ... 38
11. Kennzeichnungen ... 38
12. Lieferumfang ... 38
13. Verpackung und Transport ... 38
14. Entsorgung ... 49
15. Dokumentation ... 49
15.1 Beschilderung und Kennzeichnungen ... 49
16. Copyright ... 49

Abkürzungsverzeichnis/Definitionen

TB	Technische Beschreibung
HNE	Hamburger Energienetze GmbH
KSR	Kabelschutzrohr
SR	Schutzrohr

Nachfolgende Definitionen entsprechen nicht vollständig den Begriffen nach DIN 8061, DIN 8062, DIN 16873 bzw. DIN 16874 oder sind dort nicht aufgeführt.

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 Recyclat beigemischt wurde.
Eigenes Umlaufmaterial	Material aus nicht ausgelieferten, ungebrauchten Rohren oder Formstücken sowie dem Verschnitt aus der eigenen Rohr- und Formstückproduktion des Herstellers, dass im gleichen Werk des Herstellers wiederverarbeitet wird und das aus einer Extrusionsverarbeitung stammt und von dem die vollständige Materialzusammensetzung bekannt ist und dem Neumaterial für Rohre und Formstücke dieser TB entspricht.
Recyclat	Material aus gebrauchten Rohren und Formstücken
Regenerat	Aufbereitetes Material aus anderen, weichmacherfreien PVC-Erzeugnissen als Rohre und Formstücke.
Rücklaufmaterial	Material aus zurückgewiesenen, ungebrauchten Rohren oder Formstücken sowie dem Verschnitt davon, das wiederverarbeitet wird und das ursprünglich von einem anderen Hersteller verarbeitet wurde. Material aus der Herstellung von ungebrauchten thermoplastischen Produkten (keine Rohre und Formstücke), unabhängig davon, wo sie hergestellt wurden.

1. Allgemeines

1.1 Änderungshinweise

Die hier vorliegende Technische Beschreibung (TB)
TB-3517 Version 10 vom 16.01.2025 ersetzt die TB-3517 Version 9 vom 30.07.2024
Die neue Version 10 ersetzt alle bisherigen Spezifikationen.

Abschnitt	Änderungen zur Vorversion
4.1	Ergänzung "(Ausnahme Halbschalenrohre)"
4.1.6	Ergänzung "(Ausnahme Halbschalenrohre)"
4.1.7	Neuer Punkt "Halbschalenrohre"
4.4	Ergänzung des Rohrmaterialeinsatzes unter bestimmten Verbindungsarten bei überirdischer Verlegung gelöscht
4.4.4	Ergänzung von Übergangsmuffen, Ergänzung Einstecktiefenmarkierung
5.4	Einstecktiefe von 100 mm ± 5 mm (DN/OD160) und 200 ± 5 mm (DN/OD180) statt 100 mm ± 5 mm und 110 mm ± 5 mm
5.5	Neues Kapitel Überschiebmuffen
8.2	Neues Bild
8.4	Neues Bild

1.2 Ziel und Zweck

Diese TB definiert den Sollzustand der technischen Parameter und weiterer Eigenschaften der Betriebsmittel und ist für Beschaffungsvorgänge, Qualitätssicherung und Zulassung von Betriebsmitteln im Verteilungsnetz Hamburg anzuwenden.
Die Geschäfts- und Verkehrssprache ist deutsch.

1.3 Geltungsbereich

Diese TB gilt für den Einsatz bei der Hamburger Energienetze GmbH.

1.4 Anwendungsbereich

Die TB gilt für folgende Komponenten im Verteilungsnetz der Hamburger Energienetze GmbH.

1.4.1 Kabelschutzrohre und Formstücke aus PVC-U

DIN 8061	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
DIN 8062	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) – Maße
DIN 16873	Rohre und Formstücke aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) für den Kabelschutz – Maße und Technische Lieferbedingungen

1.4.2 Schutzrohre für Sekundärnetzkabel aus PE-HD

DIN 16874	Rohre aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für die erdverlegte Telekommunikation – Maße und technische Lieferbedingungen

1.4.3 110-kV-Kabelschutzrohre und Formstücke aus PE-HD

DIN 16842	Rohre aus Polyethylen (PE) – PE-HD für drucklose Anwendungen – Allgemeine Güteanforderungen, Maße und Prüfungen
DIN 16876	Rohre und Formstücke aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen –Maße und technische Lieferbedingungen

1.4.4 110-kV-Kabelschutzrohre und Formstücke aus PE-RT

DIN 16833	Rohre aus Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) – PE-RT Typ I und PE-RT Typ II – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen
DIN 16834	Rohre aus Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT) – PE-RT Typ I und PE-RT Typ II – Maße

1.4.5 110-kV-Kabelschutzrohre und Formstücke aus PP

DIN 16878	Rohre und Formstücke aus Polypropylen (PP) für erdverlegte Kabelschutzrohrleitungen –

2. Mitgeltende Dokumente

2.1 Verordnungen

Keine

2.2 Normen

Diese Fassung der TB ist ergänzend zu den jeweils geltenden Fassungen der IEC, EN, HD und DIN VDE Bestimmungen anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.
Definitionen nachfolgender Begriffe entsprechen nicht vollständig der DIN 8061, DIN 8062, DIN 16873 bzw. DIN 16874 und sind im Abschnitt Abkürzungsverzeichnis / Definitionen aufgeführt.

3. Anforderungen

3.1 Allgemein

Die Rohre werden zum Schutz von Energieversorgungsanlagen (Hoch-, Mittel und Niederspannungskabeln sowie Sekundärnetzkabel) vor mechanischer Beschädigung im Erdreich, in Anlagen und Kreuzungsbauwerken eingesetzt.
Kabelschutzrohre aus PE-HD werden nicht als Standard im Netzgebiet Hamburg eingesetzt. Ausgenommen sind Schutzrohre für die Sekundärnetzanlagen (LWL-Kabel) und 110-kV-Kabelschutzrohre.

Kabelschutzrohre aus PE-RT und PP werden nicht als Standard im Netzgebiet Hamburg eingesetzt. Ausgenommen sind Schutzrohre für die 110-KV-Kabelanlagen und Rohre für die Verwendung unter/in Kreuzungsbauwerken.

Flexible Rohrbögen dürfen aus PE-HD, PE-RT oder PP hergestellt werden. Sie müssen mindestens die gleichen Festigkeitsanforderungen wie Kabelschutzrohre aus PVC-U, PE-HD, PE-RT bzw. PP erfüllen.

4. Technische Anforderungen

4.1 Kabelschutzrohre, Halbschalenrohr und Formstücke aus PVC-U

Für Legung in Erde werden nur Kabelschutzrohre und Formstücke mit angeformter Steckmuffe verwendet (Ausnahme Halbschalenrohre).
Kabelschutzrohre und Formstücke mit **Klebemuffen sind nur für Brückenbauwerke** zugelassen.

4.1.1 Maße

Außendurchmesser und Wanddicken der Rohre, sowie Anschrägungen der Einsteckenden, müssen DIN 16873 Tabelle 1 und den **Abbildungen** dieser TB entsprechen.

Für Rohre mit angeformter Steckmuffe mit Elastomerdichtring gelten die Maße nach DIN 16873 Tabelle A.2. Die in der Tabelle angegebene Länge A (Muffenlänge hinter der Sicke) muss mindestens eingehalten werden.

Die Auswahl der Wanddicken und weitere Abmessungen für Rohre und Formstücke aus PVC-U sind in den Abbildungen festgelegt.

Die Länge des Kabelschutzrohres als Stangenware wird in dieser TB ohne Berücksichtigung der Muffentiefe (Einstecktiefe) angegeben.

4.1.2 Werkstoffe

Rohre und Formstücke müssen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) nach DIN 16873 (Tabelle 2) und DIN 8061 hergestellt werden und müssen den besonderen Anforderungen an erdverlegte Kabelschutzrohre für Energieversorgungsanlagen entsprechen.
Rohre und Formstücke nach dieser TB sind als extrudierte, einschichtige Vollwandrohre herzustellen. Rohre mit strukturiertem oder geschäumtem Wandaufbau sind nicht zulässig.
Rohre und Formstücke müssen aus Neumaterial hergestellt werden. Eigenes Umlaufmaterial der gleichen Rezeptur ist zulässig.
Die Verwendung von Recyclat, Regenerat und Rücklaufmaterial ist nicht zulässig.

4.1.3 Beschaffenheit

Rohre als Stangenware müssen in Längsrichtung gerade sein und über die gesamte Länge einen kreisrunden Querschnitt haben. Rohre und Formstücke müssen glatte Innen- und Außenfläche haben und frei von Blasen und Lunkern sein. Geringfügige flache Riefen und Wellen sowie Unregelmäßigkeiten in dem Wanddicken sind zulässig, sofern die geforderten Mindestwerte der Wanddicken nicht unterschritten werden.
Scharfkantige Riefen und Erhebungen, sowie eingefallene Stellen und Fehler, die die Dichtheit und die Funktion beeinträchtigen, sind unzulässig.

4.1.4 Rohrenden und Schnittstellen

Rohre und Formstücke müssen rechtwinklig zur Rohrachse geschnitten sein. Die Rohrenden und -kanten müssen gratfrei und angeschrägt sein.
Die Schnittenden der Rohre bzw. Rohrbögen müssen, wenn diese an einer beliebigen Stelle geschnitten werden, in die angeformten Muffen jedes anderen Rohres bzw. Rohrbogens gleicher Nenndurchmesser hineinpassen.

4.1.5 Farbe

Die Einfärbung der Rohre und Formstücke aus PVC-U ist durchgehend, gleichmäßig und durchgefärbt in **Silbergrau** – **RAL 7001** - auszuführen. Geringfügige Abweichungen von dieser Farbe sind zulässig. (Ausnahme Halbschalenrohre).

4.1.6 Einstecktiefenmarkierung

An allen Rohrenden (Spitzende) muss eine umlaufende **Markierung der Einstecktiefe** vorhanden sein (Ausnahme Halbschalenrohre).

4.1.7 Halbschalenrohre

Halbschalenrohe müssen mindestens feinsanddicht und beliebig verlängerbar sein.
Es ist ausschließlich ein Rastsystem zulässig.
Abmessungen (mm): 110x3,2 und 125x3,7

4.2 Sekundärnetz-Schutzrohre aus PE-HD

4.2.1 Maße

Schutzrohr aus PE-HD 50 x 4,6 nach DIN 16874 zum Einsatz im Sekundärnetz für den Bezug mit LWL-Kabeln.

4.2.2 Druckfestigkeit

Die Druckfestigkeit beträgt mindestens 10 bar, entsprechend der Nenndruckstufe PN 10 nach EN 1333.

4.2.3 Beschaffenheit der Innenfläche

- Gerade Längsrillen
- 40 Rillen im Umfang
- Rillentiefe min. 0,3 mm

4.2.4 Farbe

Schutzrohr aus PE-HD ist entsprechend RAL 9011 Graphitschwarz durchgefärbt auszuführen. Weiterhin sind 4 weiße Kennstreifen in einem Abstand von 90° gefordert.

4.2.5 Abnahmeprüfzeugnis

Die Abnahmeprüfzeugnisse nach EN 10.204/3.1 B sind auf Anfrage zu übergeben.

4.2.6 Lieferung

Die Lieferung erfolgt als Ringe à 200 m Länge oder auf Haspel sowie in 2 m Längen.

4.3 Spiralschlauch aus PVC-Hart/PVC-Weich

4.3.1 Maße

Spiralschlauch DN 90 und DN 150.

4.3.2 Druckfestigkeit

Gas- und wasserdicht bis 2,5 bar.

4.3.3 Beschaffenheit der Innenfläche

Mit glatter Innenfläche für schonenden Kabelzug.

4.3.4 Farbe

Schwarz oder rot.

4.3.5 Lieferung

Die Lieferung erfolgt als Ringe a 25 m Länge.

4.4 110-kV-Kabelschutz- und Begleitrohre aus PP, PE-HD bzw. PE-RT

Für Legung in offener Bauweise werden Kabelschutzrohre und Formstücke mit Doppelsteck- oder angeformter Steckmuffen verwendet.
Bei geschlossener Bauweise sind die Rohrverbindungen zu schweißen. Alle Schweißwülste sind innerhalb des Rohres durch geeignetes Werkzeug zu entfernen.
Für die oberirdische Verlegung von Rohren (z.B. Herstellung von Kreuzungsbauwerken) werden zugfeste, wandintegrierte Verbindungen verwendet. PP-Kabelschutzrohre DN/OD125 sind für die Verlegung von Mittel-, Niederspannungs- und Fernmeldeleitungen in Kreuzungsbauwerken zugelassen.

Maße, Verbindung sowie Ringsteifigkeit und Wandstärkendimensionierung sind folgender Tabelle zu entnehmen.

Rohrtyp	**Anwendungsbereich**	**SN-Klasse**	**SDR-Klasse**	**Verbindung**
PP-HM-DN/OD125	Brücken/ Kreuzungsbauwerke (MS/NS/FM)	SN 32	SDR 17	Zugfeste wandintegrierte Verbindung
PP-HM-DN/OD160	Brücken/ Kreuzungsbauwerke (Kabel ≤1000 mm²)	SN 16	SDR 22	Zugfeste wandintegrierte Verbindung
PP-HM-DN/OD180	Brücken/ Kreuzungsbauwerke (Kabel >1000 mm²)	SN 16	SDR 22	Zugfeste wandintegrierte Verbindung
PP-DN/OD160	offene Bauweise (Kabel ≤1000 mm²)	SN 16	SDR 22	Doppelsteckmuffe/ angeformte Muffe
PE 100-DN/OD180	geschlossene Bauweise (siehe oben), Kabel ≤1000 mm²	SN 64*	SDR 11*	Schweißnaht
PP-DN/OD180	offene Bauweise (Kabel >1000 mm²)	SN 16	SDR 22	Doppelsteckmuffe/ angeformte Muffe
PE 100-DN/OD200	geschlossene Bauweise (siehe oben), Kabel >1000 mm²	SN 64*	SDR 11*	Schweißnaht

*bei geschlossenem Verfahren ist die Wanddicke der Rohre und die Verbindung immer projektspezifisch auf Anwendbarkeit zu prüfen (insbesondere bezüglich der Übertragungsfähigkeit, Bodenbeschaffenheit, Bohrlänge und dem Verlauf, der Verwendung von PE-HD Rohren auf Trommel, etc.)

Bögen sind projektspezifisch mit einem Radius von vorzugsweise 5 m oder 3 m zu verwenden und aus Einzelbögen von 20° und 30° zusammenzusetzen. Das Material der zu verwendenden Formstücke ist dem Material der verwendeten Rohranlage anzupassen. Die Rohrmontage muss ohne zusätzliche Werkzeuge bzw. Nachdrückadapter erfolgen können.

4.4.1 Maße

Außendurchmesser und Wanddicken der Rohre, sowie Anschrägungen der Rohrenden müssen den unter 1.4.3, 1.4.4 und 1.4.5 genannten DIN-Norm des Werkstoffs entsprechen. Die Länge des Kabelschutzrohres als Stangenware wird in dieser TB ohne Berücksichtigung der Muffentiefe (Einstecktiefe) angegeben. Die Formstücke sind mit einer Schenkelänge nach der Biegung von 30 cm vorzusehen.

4.4.2 Werkstoffe

Rohre, Formstücke und Endkappen müssen aus Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE) der entsprechenden DIN-Norm hergestellt werden und müssen den besonderen Anforderungen an erdverlegte Kabelschutzrohre für Hochspannungskabelanlagen entsprechen. Rohre und Formstücke nach dieser TB sind als extrudierte, Vollwandrohre herzustellen. Rohre mit strukturiertem oder geschäumtem Wandaufbau sind nicht zulässig. Rohre und Formstücke müssen aus Neumaterial hergestellt werden. Eigenes Umlaufmaterial der gleichen Rezeptur ist zulässig. Die Verwendung von Recyclat, Regenerat und Rücklaufmaterial ist nicht zulässig.

4.4.3 Beschaffenheit

Rohre als Stangenware müssen in Längsrichtung gerade sein und einen kreisrunden Querschnitt haben. Rohre und Formstücke müssen glatte Innen- und Außenfläche haben und frei von Blasen und Lunkern sein. Geringfügige flache Riefen und Wellen sowie Unregelmäßigkeiten in den Wanddicken sind zulässig, sofern die geforderten Mindestwerte der Wanddicken nicht unterschritten werden. Scharfkantige Riefen und Erhebungen, sowie eingefallene Stellen und Fehler, die die Dichtheit und die Funktion beeinträchtigen, sind unzulässig. Rohre müssen über eine hochgleitfähige (mittlerer Gleitreibungskoeffizient $\mu_G \leq 0{,}2$; mittlerer Haftreibungskoeffizient $\mu_H \leq 0{,}25$, gegenüber Polyethylen) und abriebfeste Innenfläche zur Minimierung der Zugkräfte während des Kabelzugs verfügen. Rohre, Formteile und Verbindungen jedes Werkstoffes müssen einer maximalen Dauertemperaturbelastung von 70° C standhalten können.

4.4.4 Rohrenden und Schnittstellen

Rohre und Formstücke müssen rechtwinklig zur Rohrachse geschnitten sein. Die Rohrenden und - kanten müssen gratfrei sowie auf Innen- und Außenseite angeschrägt sein. Es sind, gemäß den Maßen aus Kapitel 5.4 Doppelsteckmuffen, Einstecktiefenmarkierungen an den Spitzenden vorzusehen. Die Schnittenden der Rohre bzw. Rohrbögen müssen, wenn diese an einer beliebigen Stelle geschnitten werden, in die Muffen jedes anderen Rohres bzw. Rohrbogens gleicher Nenndurchmesser hineinpassen.
Rohrenden mit unterschiedlichen Durchmessern und Wandstärken müssen durch Übergangsmuffen verbunden werden. Die Übergangsmuffe ist als Doppelsteckmuffe auszuführen, wobei die Steghöhe der Muffe der jeweiligen Wandstärke des zu verbindenden Rohres pro Seite entspricht.

4.4.5 Farbe

Die Einfärbung der Rohre und Formstücke für die Maße ≥ DN/OD160 sind durchgehend, gleichmäßig und durchgefärbt in Verkehrsrot – RAL 3020 auszuführen. Die Einfärbung der Rohre und Formstücke für die Maße DN/OD125 sind durchgehend, gleichmäßig und durchgefärbt in Silbergrau – RAL 7001 auszuführen. Geringfügige Abweichungen von diesen Farben sind zulässig.

4.4.6 Lieferung

Die Lieferung der Rohre erfolgt in Stücken á 5 m bzw. 12 m Länge. Die Rohre müssen dabei in einem Holzrahmenverschlag so verlastet und gelagert werden, dass lose Rohre auf gesamter Länge aufliegen und Durchbiegung und Schlagbeanspruchung vermieden wird (vergleichbar wie in Abschnitt 13 dargestellt). Pro Verpackungseinheit sind mindestens 3 Verschlusskappen vorzusehen. Doppelsteck- oder angeformte Muffen sind wechselseitig vorzusehen. Rohre mit zugfesten, wandintegrierten Verbindungen, für die oberirdische Verlegung unter/in Kreuzungsbauwerken sind in 6 m Länge zu liefern.

5. Kabelschutzrohr-Zubehör

5.1 Abdichtbecher

Abdichtbecher sind zum Schutz von leeren Kabelschutzrohren gegen das Eindringen von groben Verunreinigungen, wie Steine, Lehmklumpen oder Baustellenschmutz.
Außendurchmesser und Wanddicken der Abdichtbecher müssen den Abbildungen dieser TB entsprechen.
Werkstoff: LDPE 780E
Materialstärke: 2 mm
Farbe: milchig weiß

5.2 Abstandhalter

Zur mehrzügigen Verlegung von Kabelschutzrohren müssen variabel steckbare Abstandshalter verwendet. (z.B. über ein Verbindungssystem mit Nut und Feder)
Außendurchmesser und Materialstärken der Abstandhalter müssen den Abbildungen dieser TB entsprechen.
Werkstoff: PP
Farbe: schwarz

5.3 Dehnungsmuffe

Für die oberirdische Verlegung von Rohren (z. B. unter/in Brücken oder sonstigen Kreuzungsbauwerken) sind projektabhängig Dehnungsmuffen für die Maße DN/OD 125, DN/OD 160 und DN/OD 180 zu verwenden. Die Dehnungsmuffe beinhaltet:

1. eine zugfeste, wandintegrierte Verbindung
2. und einen Dehnungsbereich mit größerem Innendurchmesser, in welchem sich das angeschlossene Rohr ausdehnen kann (thermische Ausdehnung).

Die Innenkanten sind abzuschrägen bzw. abzurunden, um scharfe Kanten beim Kabelzug zu vermeiden. Die Länge des Dehnungsbereichs ist variabel zwischen 400 mm und 800 mm. Der Aufbau ist der Zeichnung im Anhang zu entnehmen

Werkstoff: PP-HM
Farbe:
DN/OD 125: Silbergrau – RAL 7001
DN/OD 160: RAL 3020
DN/OD 180: RAL 3020

5.4 Doppelsteckmuffen

Für die Verbindung der Rohre bei Legung in offener Bauweise sind für die Maße DN/OD 160 und DN/OD 180 Doppelsteckmuffen mit Mittelsteg zu verwenden. Diese müssen mit einer dauerelastischen Gummidichtung das eingesteckte Rohr umschließen und müssen über eine Einstecktiefe von 100 mm ± 5 mm (DN/OD160) und 200 ± 5 mm (DN/OD180) verfügen.
Werkstoff: PP
Farbe: schwarz oder rot

5.5 Überschiebmuffen

Für die Verbindung der Rohre bei Legung unter beschränkten Platzverhältnissen können für die Maße DN/OD 160 und DN/OD 180 Überschiebmuffen ohne Mittelsteg verwendet werden. Diese müssen mit einer dauerelastischen Gummidichtung das eingesteckte Rohr umschließen und müssen über eine Gesamtlänge von 200 ± 10 mm (DN/OD160) und 220 ± 10 mm (DN/OD180) verfügen.
Werkstoff: PP Farbe: schwarz oder rot

5.6 Übergangsmuffen geteilt/geteilt für Halbschalenrohre

Für die Verbindung von Halbschalenrohren. Die Übergangsmuffe mit Verbindungsklammern, ist feinsanddicht, wieder verwendbar und besteht aus PVC-U.

6. Kennzeichnung

6.1 Generell

Die **Prägung** muss so erfolgen, dass die dauerhafte Lesbarkeit der Eigentümerkennzeichnung

„Hamburger Energienetze GmbH“

über die **gesamte Nutzungsdauer (80 Jahre) der Rohranlage** gewährleistet wird.
Folgende Kennzeichnungen sind generell für alle Rohre und Formstücke anzuwenden (DIN 16873 Tab. 5, DIN 16874 Tab. 4):

- **„Hamburger Energienetze GmbH“**
- DIN-Nummer
- Herstellerkennzeichen
- Zeichen der fremd überwachenden Stelle
- Werkstoff (Formstoff)
- Anwendungsbereich
- Außendurchmesser
- Wanddicke
- Herstelldatum
- Maschinen Nr.
- Metermarkierung (bei Ringbunden und Trommeln)

6.1.1 110-kV-Kabelschutzrohre

Rohre für den Einsatz im 110-kV-Netz sind des Weiteren, um die Prägung eines Gefahrenhinweises zu ergänzen.

„Hamburger Energienetze GmbH - Achtung Hochspannung - Lebensgefahr“

Rohre sind durch **Prägung** dauerhaft zu kennzeichnen.
Die Kennzeichnung ist mindestens alle 2 m bzw. 1-mal je Rohr (Rohr- bzw. Formstücklänge kleiner 2 m) und in einer Schrifthöhe von mindestens 10 mm vorzunehmen.
Bögen sind zusätzlich mit dem Formstückwinkel (in Grad) und mit dem Radius (in Meter) durch Aufdruck oder Aufkleber zu kennzeichnen.

6.1.2 Kabelschutzrohre und Formteile aus PVC-U

Rohre und Formstücke sind durch **Prägung** dauerhaft zu kennzeichnen.
Die Kennzeichnung ist mindestens alle 2 m bzw. 1-mal je Rohr (Rohr- bzw. Formstücklänge kleiner 2 m) vorzunehmen.
Bögen sind zusätzlich mit dem Formstückwinkel (in Grad) und dem Radius zu kennzeichnen.

6.1.3 Sekundärnetz-Schutzrohr aus PE-HD

Schutzrohre aus PE-HD sind nach DIN 16874 durch **Prägung** dauerhaft zu kennzeichnen.
Die Schutzrohre aus PE-HD für erdverlegte Sekundärnetzanlagen müssen mit mindestens einseitiger, farbiger Prägung im Abstand von 1m und einer Schrifthöhe von 5 mm ausgeführt werden.

7. Zertifizierung

Rohre und Formstücke müssen einer Gütesicherung und damit einer Qualitätsüberwachung unterworfen werden. Der Nachweis ist gegeben, wenn für die entsprechende Produkte Zertifizierungen (z.B. DIN CERTO, SKZ, IMA) eines akkreditierten Prüfinstituts vorliegt und regelmäßig (halbjährig, 110-kV-Kabelschutzrohre - jährlich) an den Rohren entsprechend dieser TB durchgeführt werden. Die entsprechenden Zertifikate sind dem Anwender zu übergeben.
Die HNE behält sich eine unregelmäßige Prüfung der Qualitätsüberwachung im Werk des Herstellers vor.

7.1 Prüfungen

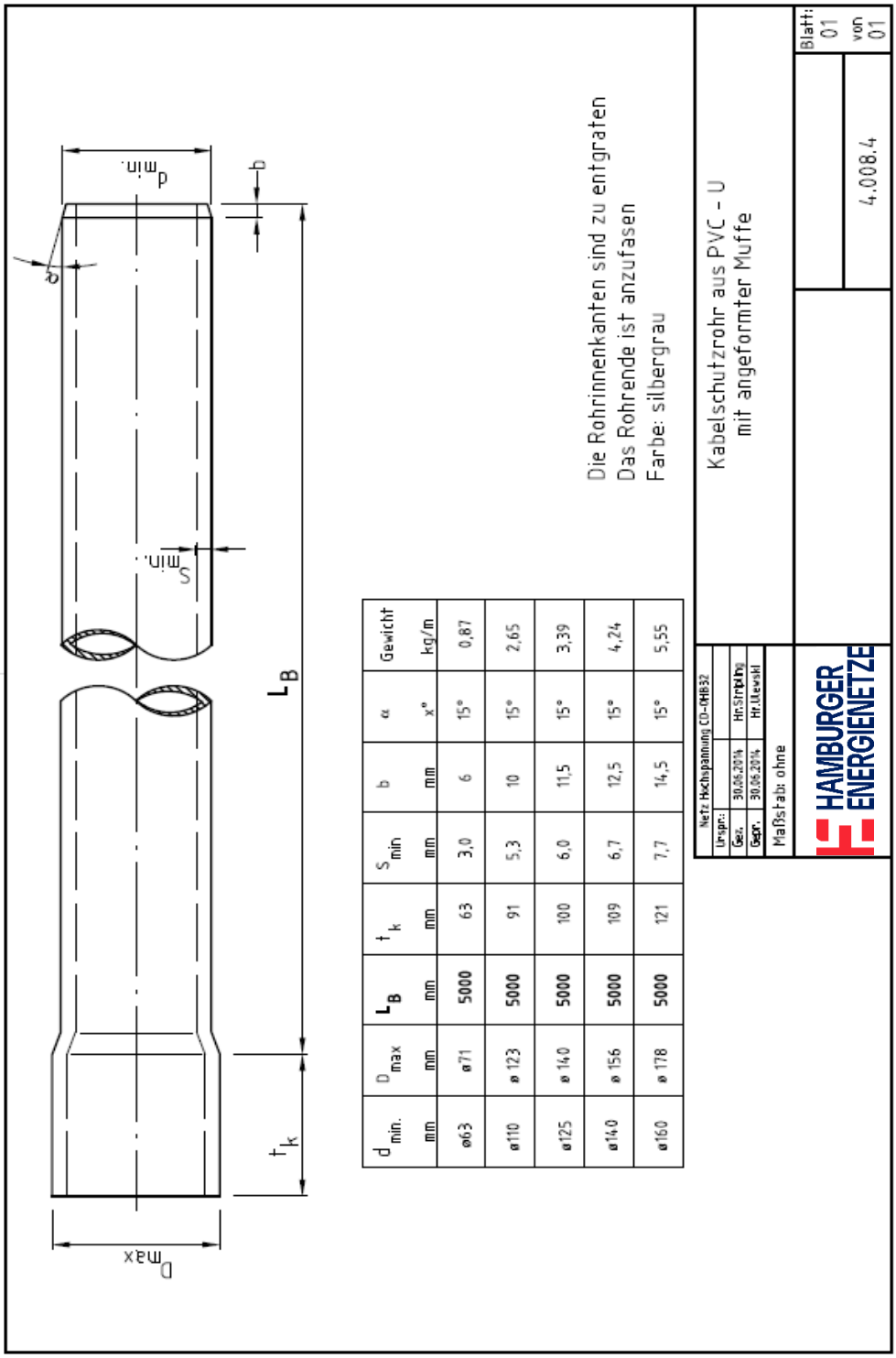
Prüfungen nach DIN 16873 und DIN 8061 bzw. DIN 16874 müssen erfüllt werden und in entsprechenden Prüfberichten eines unabhängigen, akkreditierten Prüfinstituts nachgewiesen und der HNE übergeben werden.
Die HNE behält sich vor, gelieferte Rohre und Formstücke durch ein unabhängiges, akkreditiertes Prüfinstitut auf geforderte Eigenschaften prüfen zu lassen.
Die Kosten für diese Prüfung werden bei nicht Einhaltung der Materialanforderungen dem Hersteller in Rechnung gestellt.

7.2 Einkaufsbestelltexte

Die genaue Beschreibung der einzelnen Kabelschutz-Materialien erfolgt in den entsprechenden Materialnummern und deren Einkaufbestelltexten.

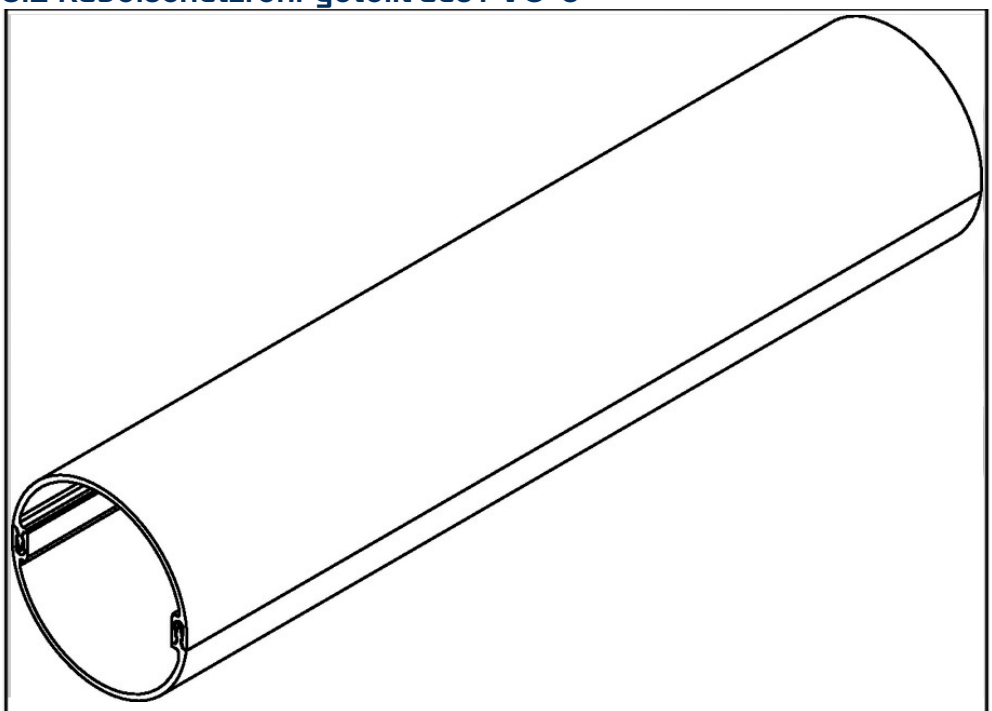
8. Abbildungen

8.1 Kabelschutzrohr aus PVC-U mit angeformter Muffe



$d_{min.}$ mm	D_{max} mm	L_B mm	t_k mm	S_{min} mm	b mm	α x°	Gewicht kg/m
ø63	ø71	5000	63	3,0	6	15°	0,87
ø110	ø123	5000	91	5,3	10	15°	2,65
ø125	ø140	5000	100	6,0	11,5	15°	3,39
ø140	ø156	5000	109	6,7	12,5	15°	4,24
ø160	ø178	5000	121	7,7	14,5	15°	5,55

8.2 Kabelschutzrohr geteilt aus PVC-U



Andere Ausführungen sind möglich

Abmessungen in mm
ø 110 x 3,2
ø 125 x 3,7
Länge 3 oder 6 m

Netz Hochspannung CD-OHB32		
Urspr.:		
Gez.	30.06.2014	Hr.Stripling
Gepr.	30.06.2014	Hr.Ulewski
Maßstab: ohne		

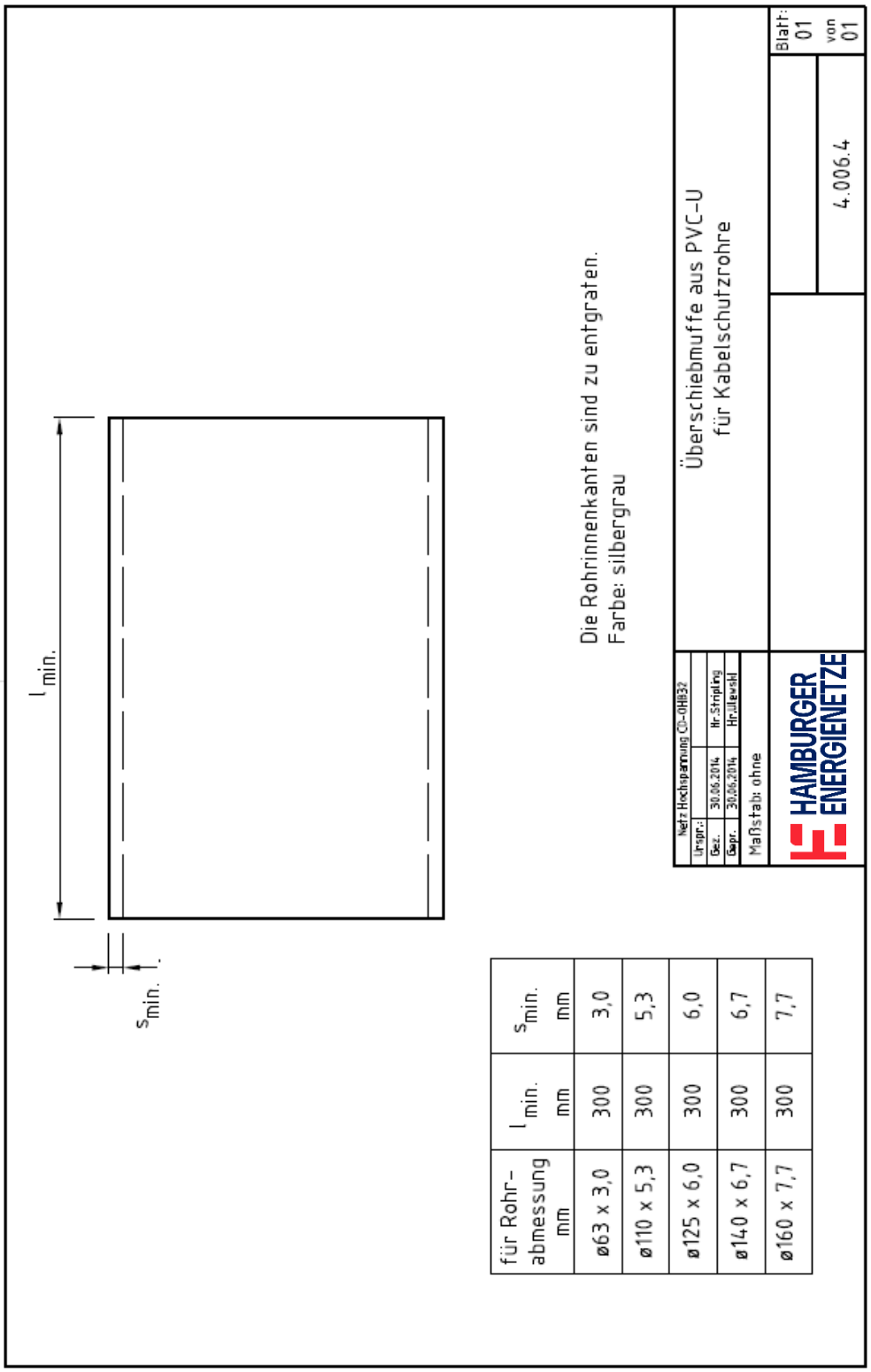
Kabelschutzrohr geteilt aus PVC- U

HAMBURGER ENERGIENETZE

4.012.4

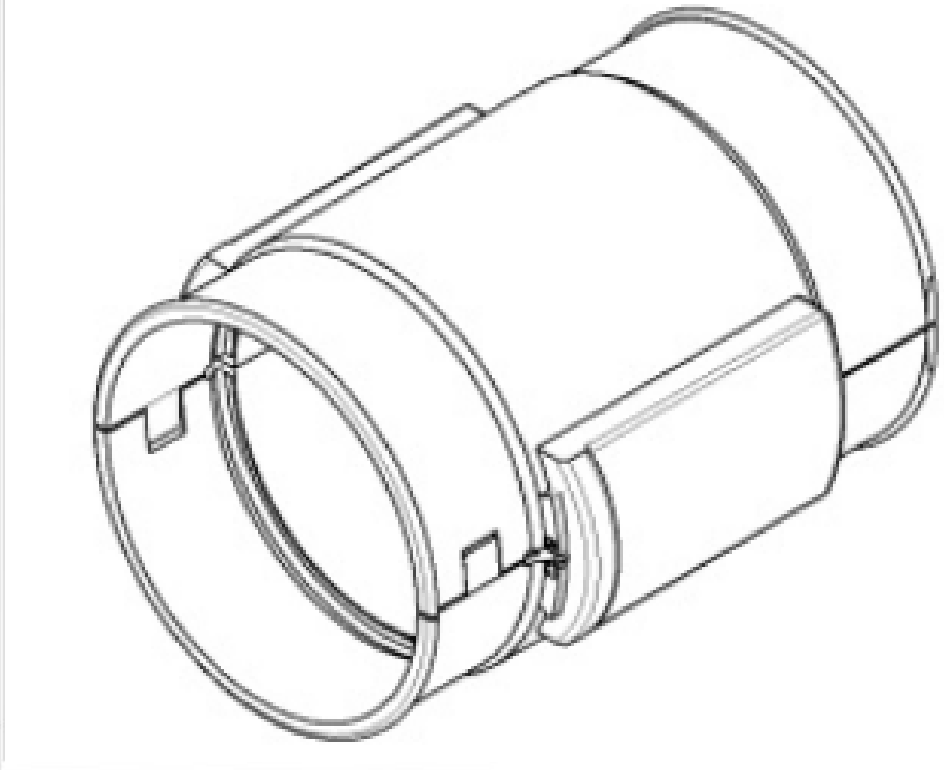
Blatt: 01 von 01

8.3 Überschiebmuffen



für Rohr-abmessung mm	$l_{min.}$ mm	$s_{min.}$ mm
ø63 x 3,0	300	3,0
ø110 x 5,3	300	5,3
ø125 x 6,0	300	6,0
ø140 x 6,7	300	6,7
ø160 x 7,7	300	7,7

8.4 Übergangsmuffen geteilt/geteilt für Kabelschutzrohre



Andere Ausführungen sind möglich

Übergangsmuffen für PVC - Rohrabmessungen

Abmessungen in mm
ø 110 x 3,2
ø 125 x 3,7

Nahz Hochspannung CD-08832		
Urspr.:		
Gez.	30.06.2014	Hr.Stripling
Gepr.	30.06.2014	Hr.Ulewski
Maßstab: ohne		

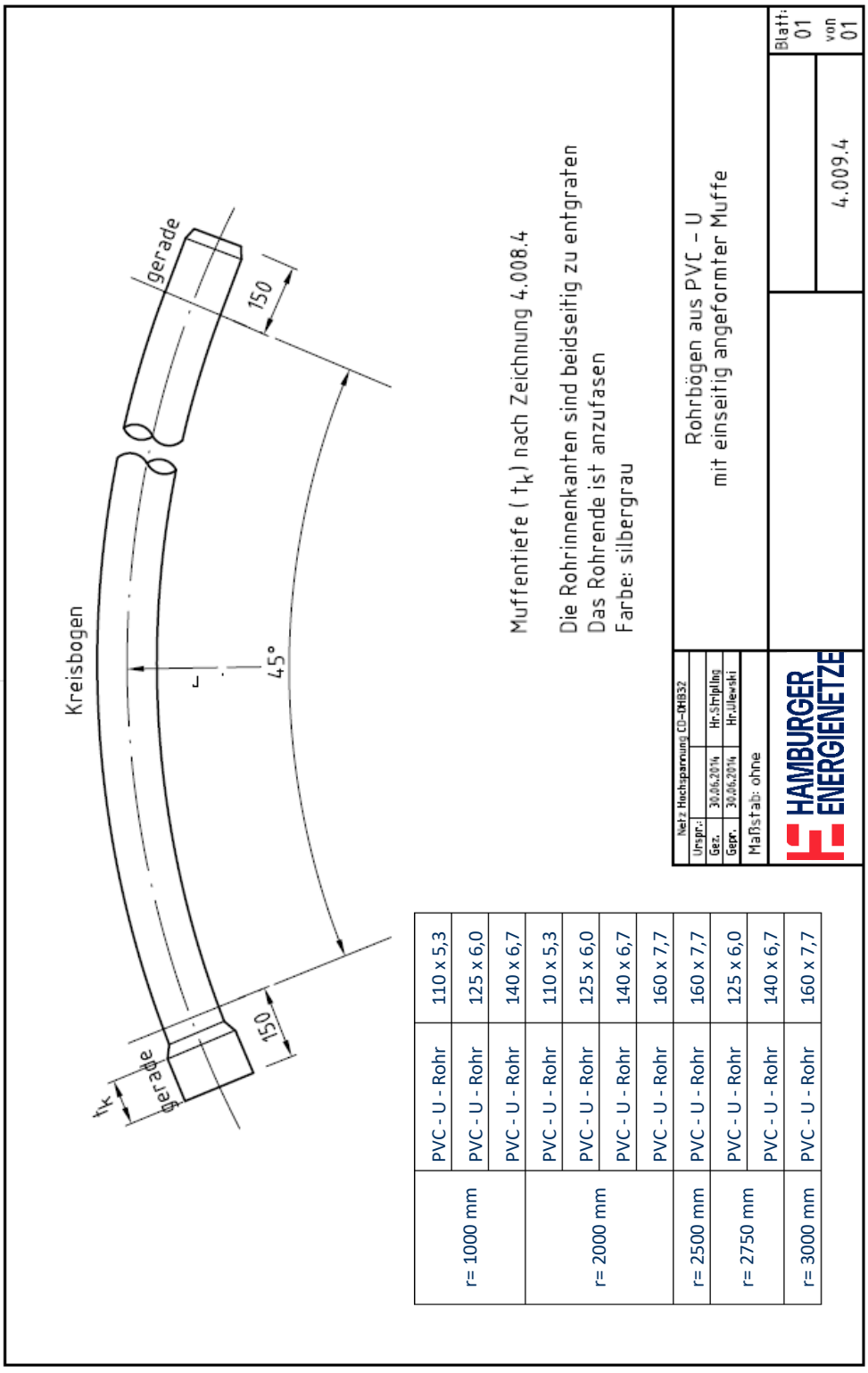
Übergangsmuffe aus PVC- U
von Kabeschutzrohr geteilt
auf Kabeschutzrohr geteilt

HAMBURGER ENERGIENETZE

4.011.4

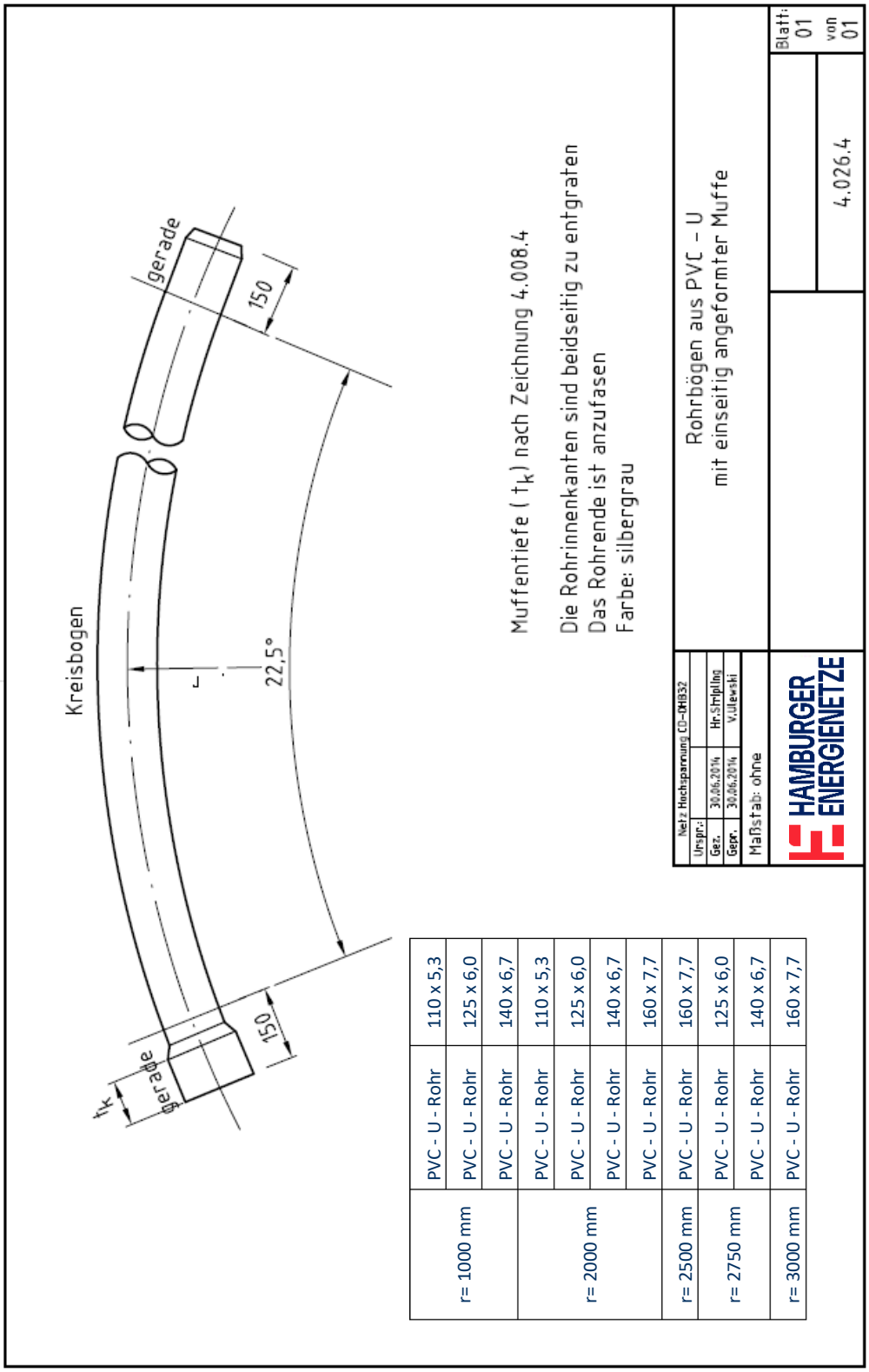
Blatt: 01 von 01

8.5 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Muffe 45°



r= 1000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 2000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2500 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2750 mm	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 3000 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7

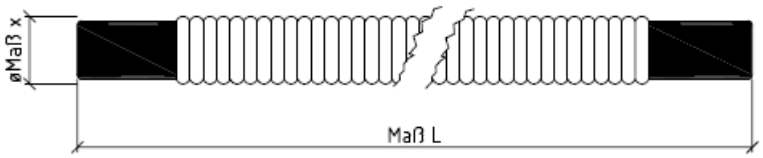
8.6 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Muffe 22,5°



r= 1000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 2000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2500 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2750 mm	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 3000 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7

8.7 Flexibler Rohrbogen aus PE-HD

Flexibler Rohrbogen



Bezeichnung		ø Maß x mm außen	ø Maß x mm innen	Maß L incl. Spitzenden 90° Bogen	Min.-Radius (Mitte Rohr)	Verlängerung pro Segment (Schnitt)	Maß L incl. Spitzenden 90° Bogen
DN	75	75	63	1150 mm	R=420 mm	22 mm	120°
DN	90	90	78	1350 mm	R=500 mm	25 mm	125°
DN	110	110	98	1640 mm	R=600 mm	30 mm	125°
DN	125	125	113	1800 mm	R=660 mm	32 mm	130°
DN	160	160	148	2000 mm	R=860 mm	35 mm	130°

Der Biegeradius ist laut DIN EN 12666-1 zehn mal Nennweite z.B. DN 75 = R 750

Produziert laut Normblatt Kabelschutz
Sand und Schlammdicht

Netz Hochspannung L-HBP (DD-GHB31)		
Urspr.:	14.02.2003	D-BDA 4.025.4
Gez.	02.01.2012	Hr.Stripling
Gepr.	02.01.2012	Hr.Stripling
Maßstab: ohne		

Flexibler Rohrbogen aus PE

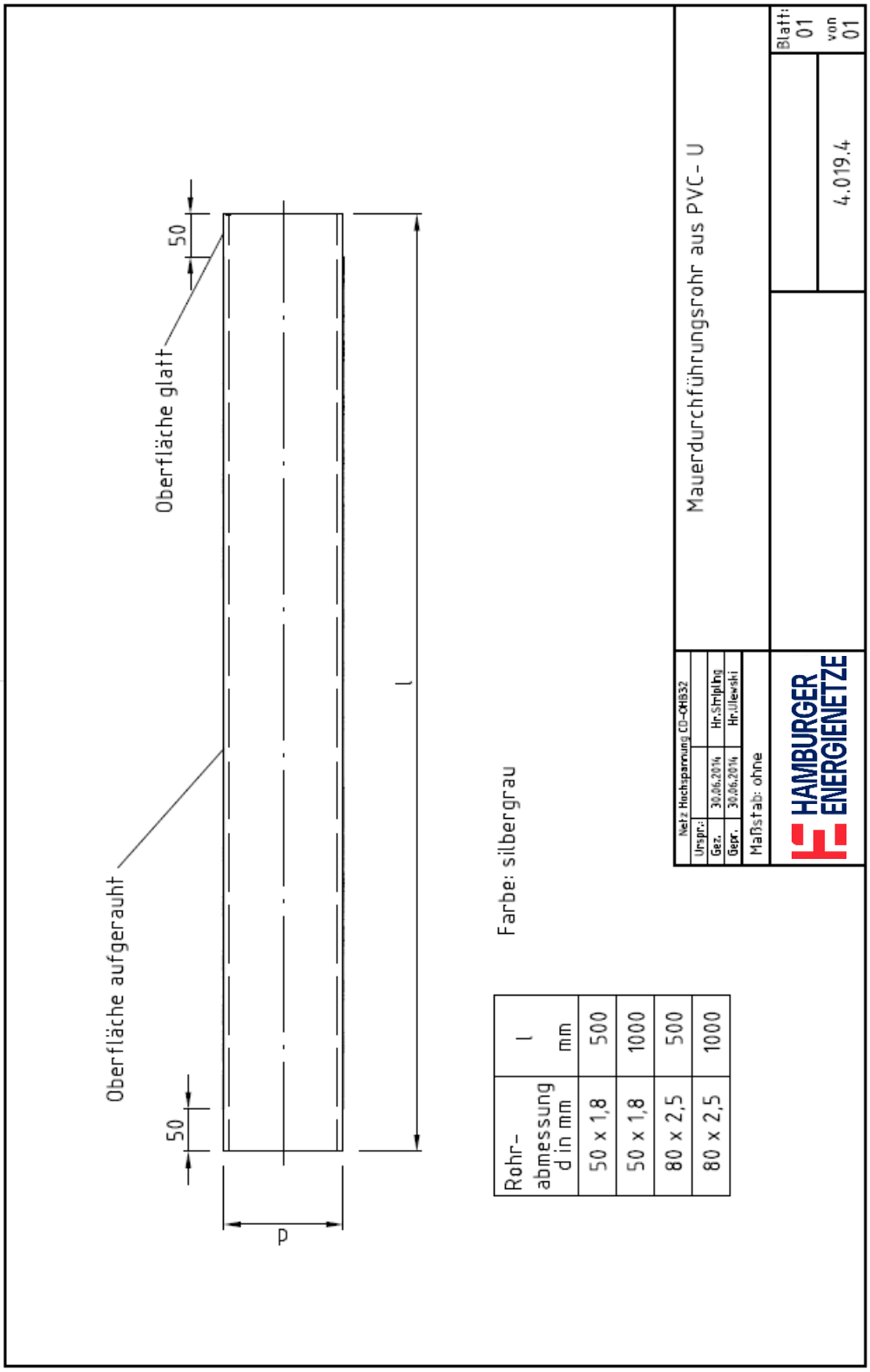
HAMBURGER ENERGIENETZE

Ausführung: Spitzende/ Spitzende oder Muffe/ Spitzende, je nach Bedarf.

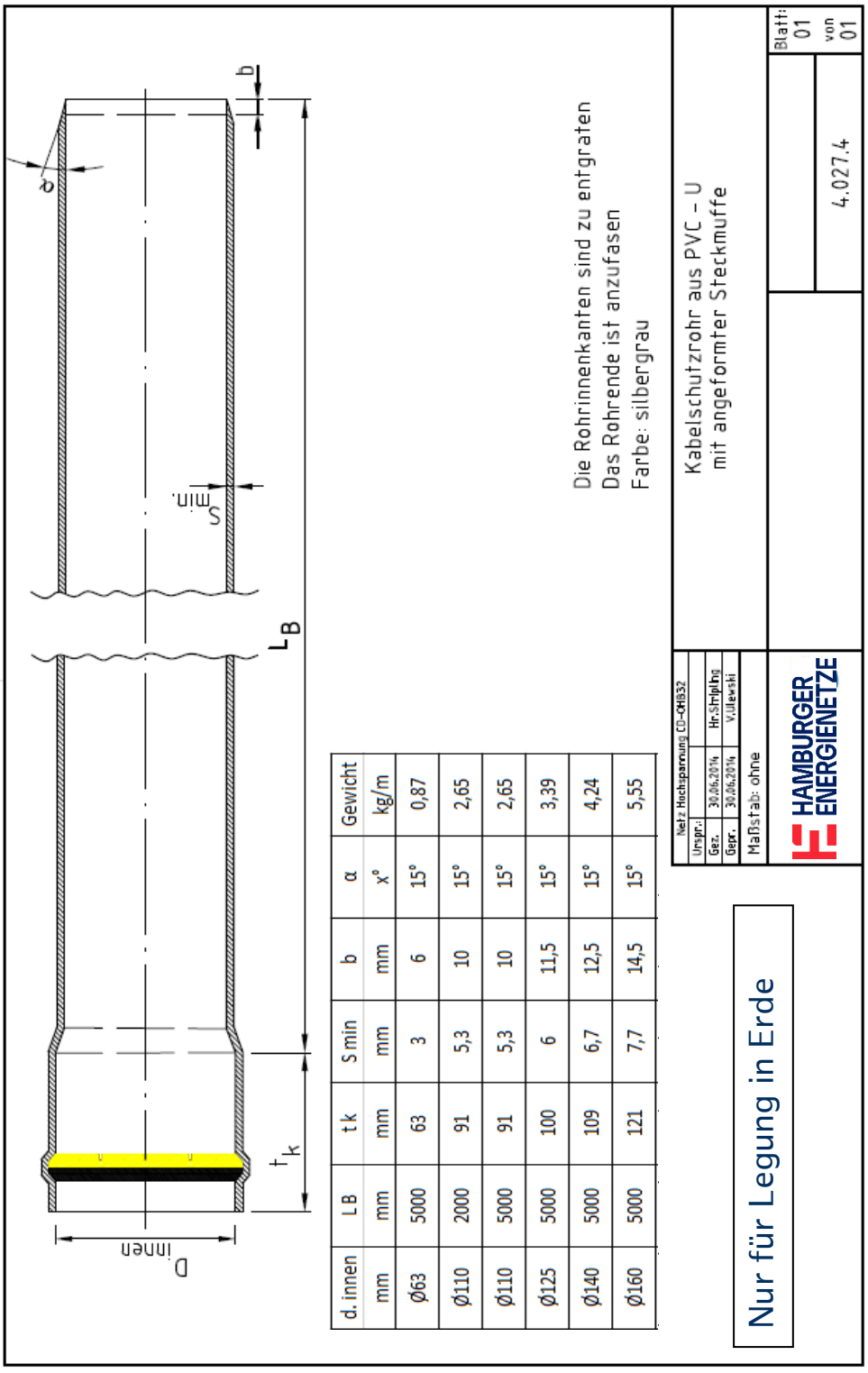
4.025.4

Blatt: 01 von 01

8.8 Mauerdurchführung aus PVC-U

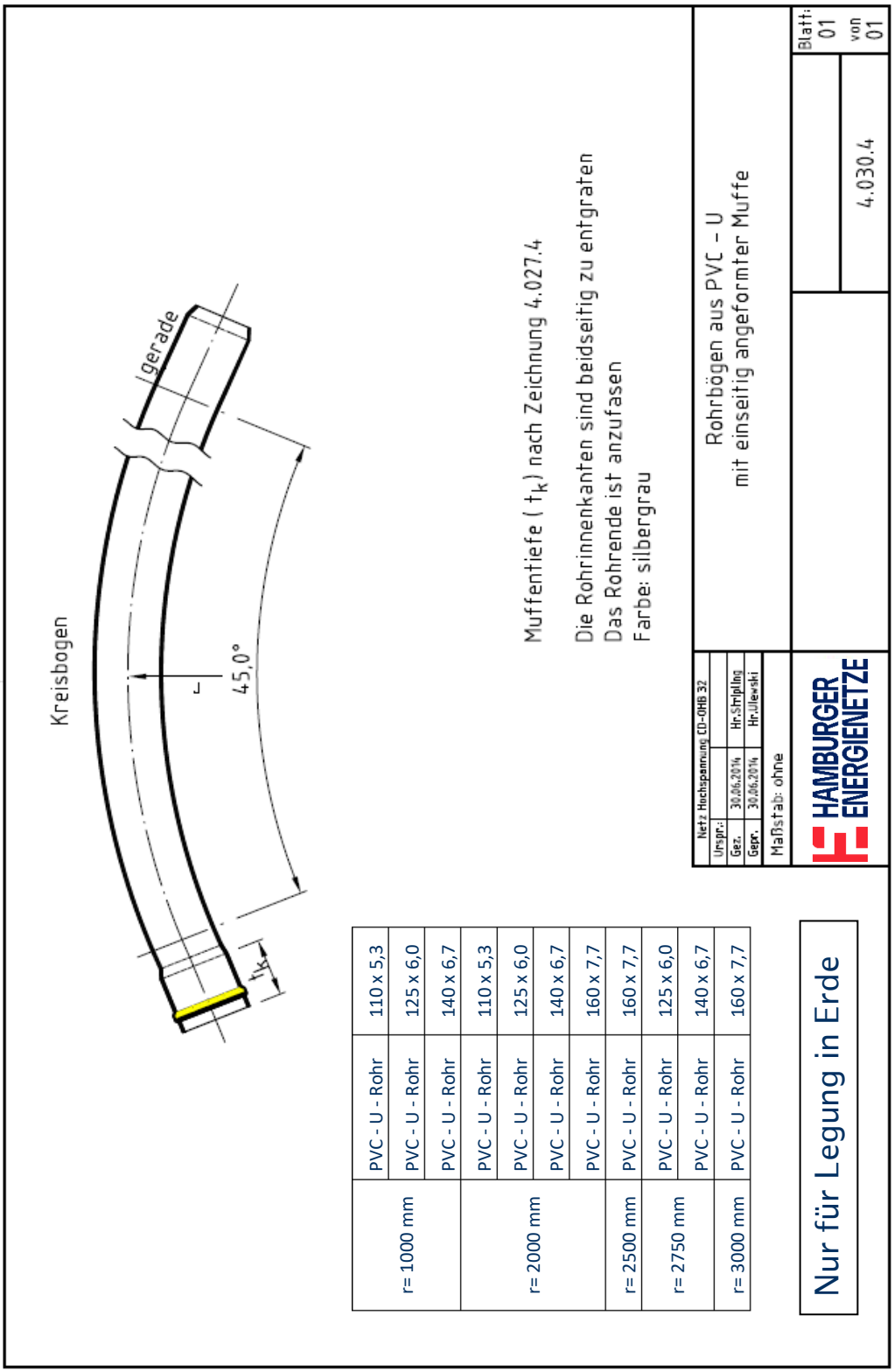


8.9 Kabelschutzrohr aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe



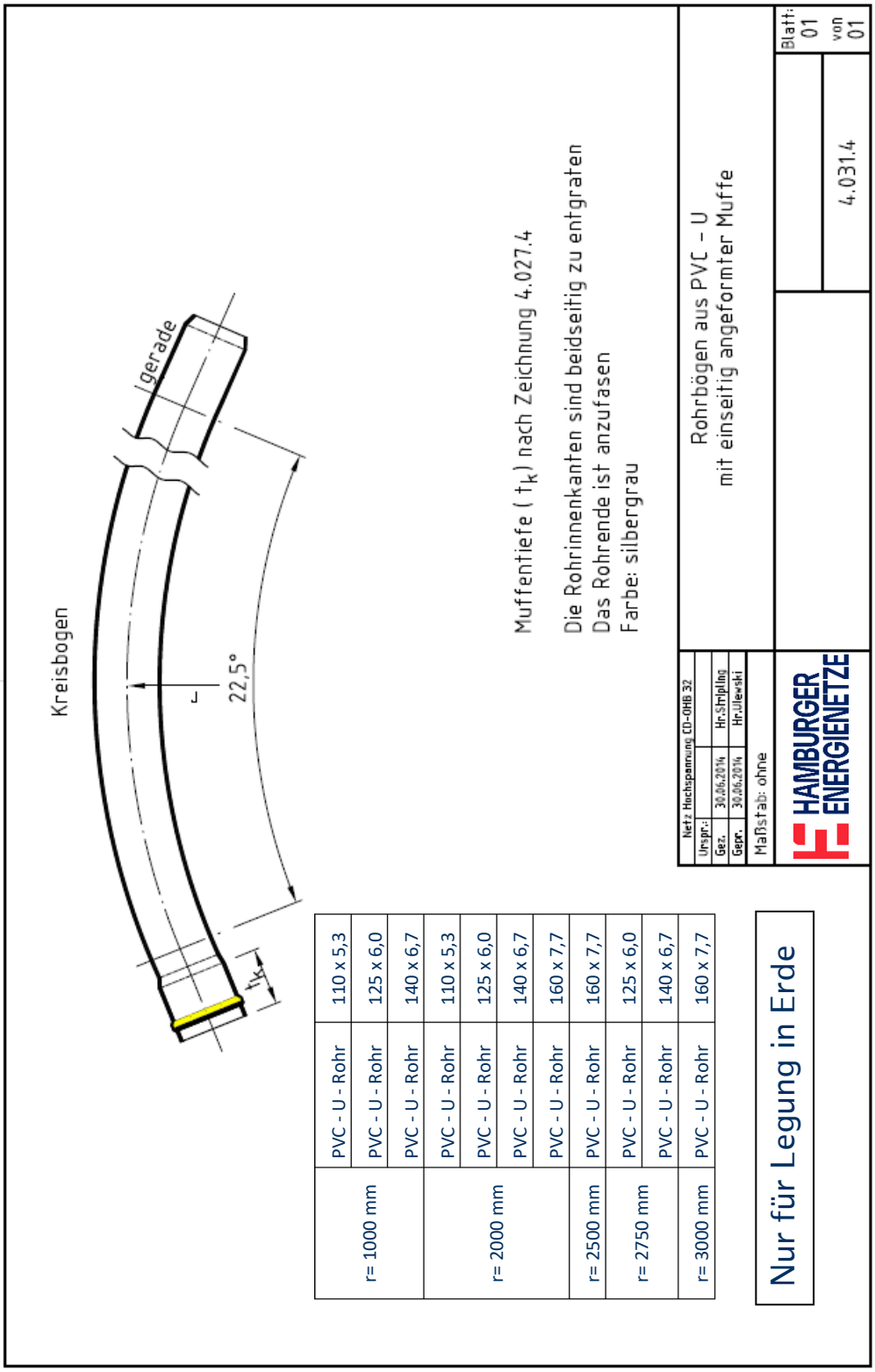
d. innen	LB	t k	S min	b	α	Gewicht
mm	mm	mm	mm	mm	x°	kg/m
Ø63	5000	63	3	6	15°	0,87
Ø110	2000	91	5,3	10	15°	2,65
Ø110	5000	91	5,3	10	15°	2,65
Ø125	5000	100	6	11,5	15°	3,39
Ø140	5000	109	6,7	12,5	15°	4,24
Ø160	5000	121	7,7	14,5	15°	5,55

8.10 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 45°



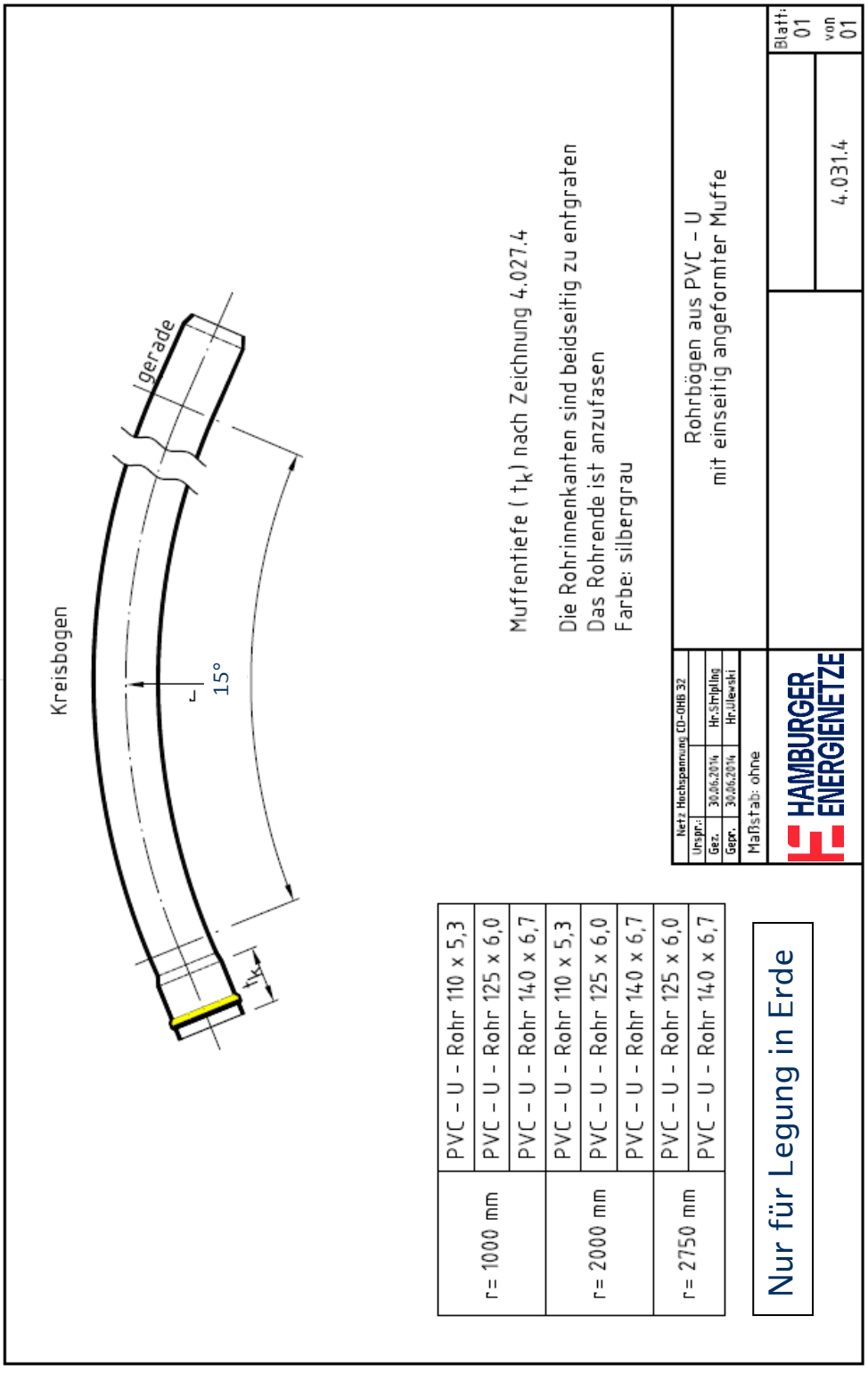
r= 1000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 2000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2500 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2750 mm	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 3000 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7

8.11 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 22,5°



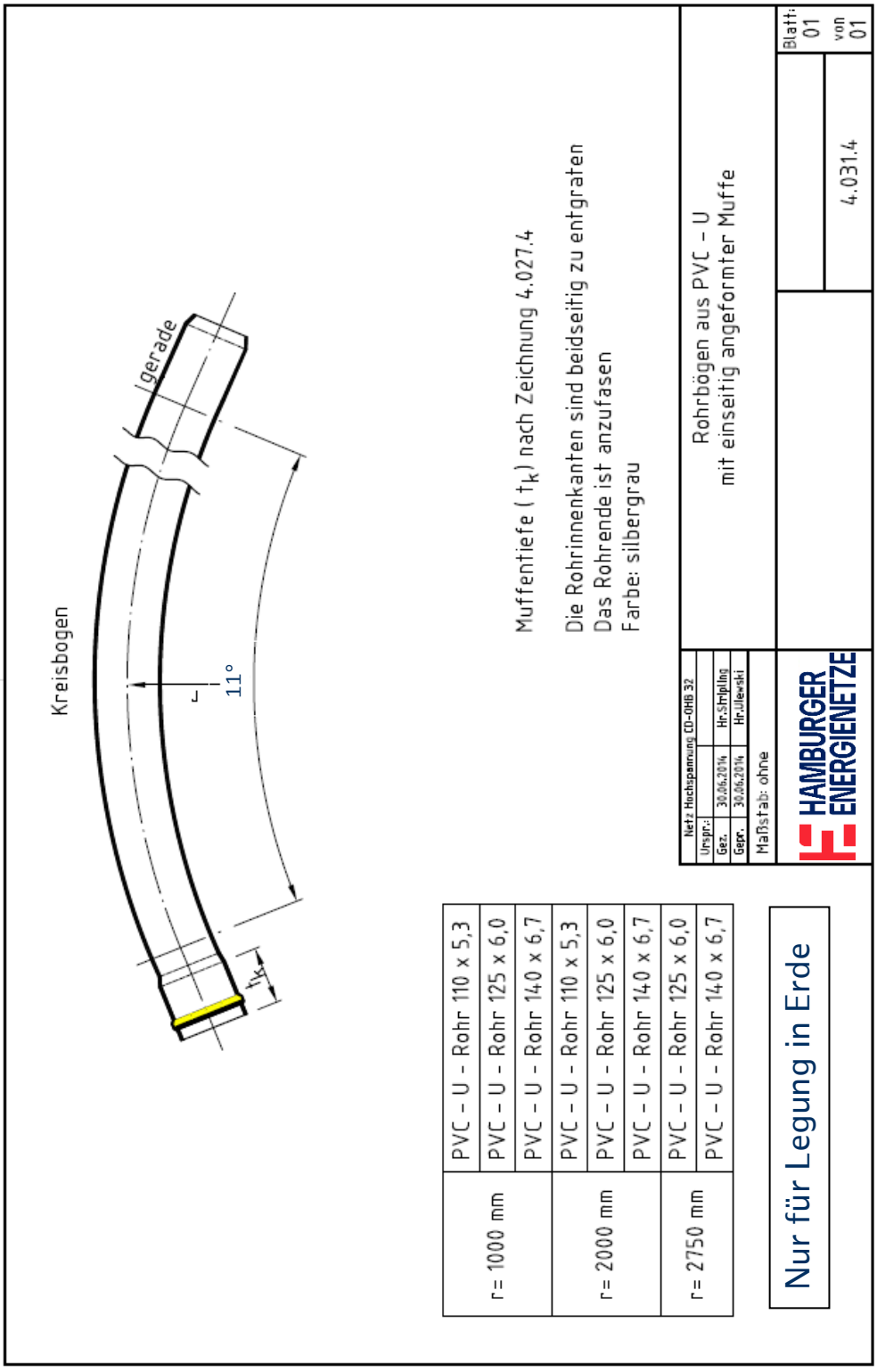
r= 1000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 2000 mm	PVC - U - Rohr	110 x 5,3
	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2500 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7
r= 2750 mm	PVC - U - Rohr	125 x 6,0
	PVC - U - Rohr	140 x 6,7
r= 3000 mm	PVC - U - Rohr	160 x 7,7

8.12 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 15°

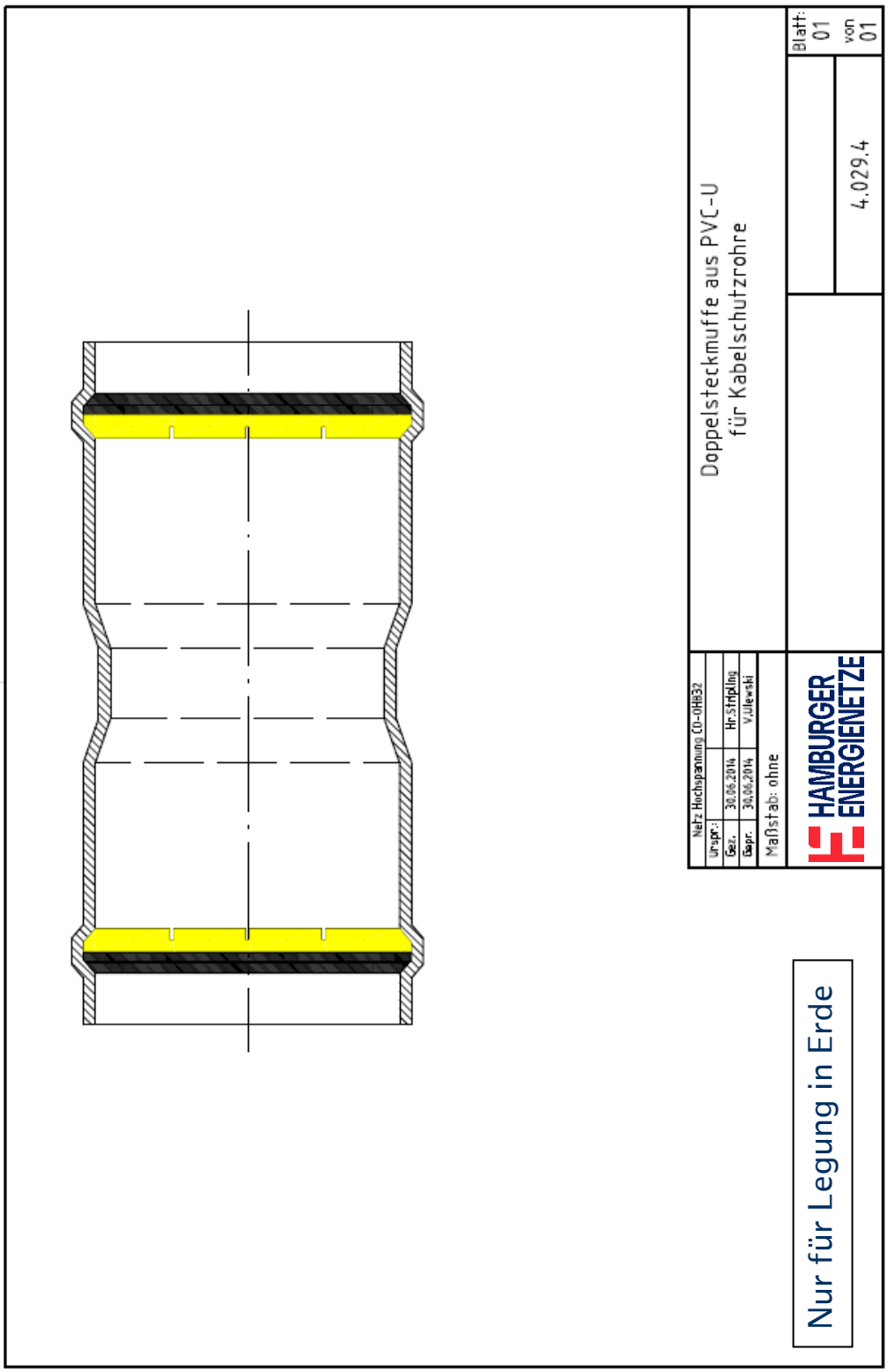


r= 1000 mm	PVC - U - Rohr 110 x 5,3	
	PVC - U - Rohr 125 x 6,0	
	PVC - U - Rohr 140 x 6,7	
r= 2000 mm	PVC - U - Rohr 110 x 5,3	
	PVC - U - Rohr 125 x 6,0	
	PVC - U - Rohr 140 x 6,7	
r= 2750 mm	PVC - U - Rohr 125 x 6,0	
	PVC - U - Rohr 140 x 6,7	

8.13 Rohrbögen aus PVC-U mit angeformter Steckmuffe 11°



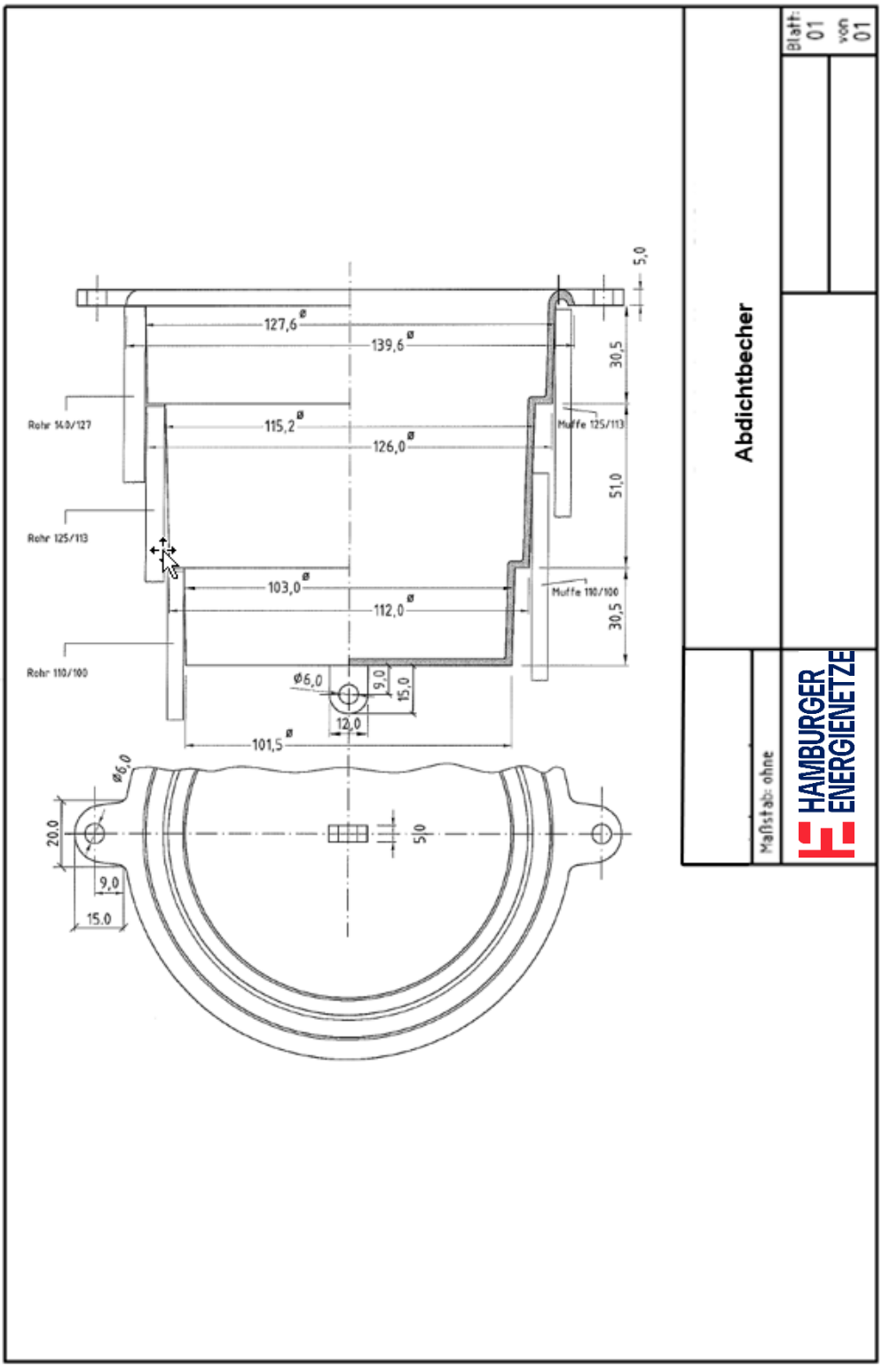
8.14 Doppelsteckmuffe



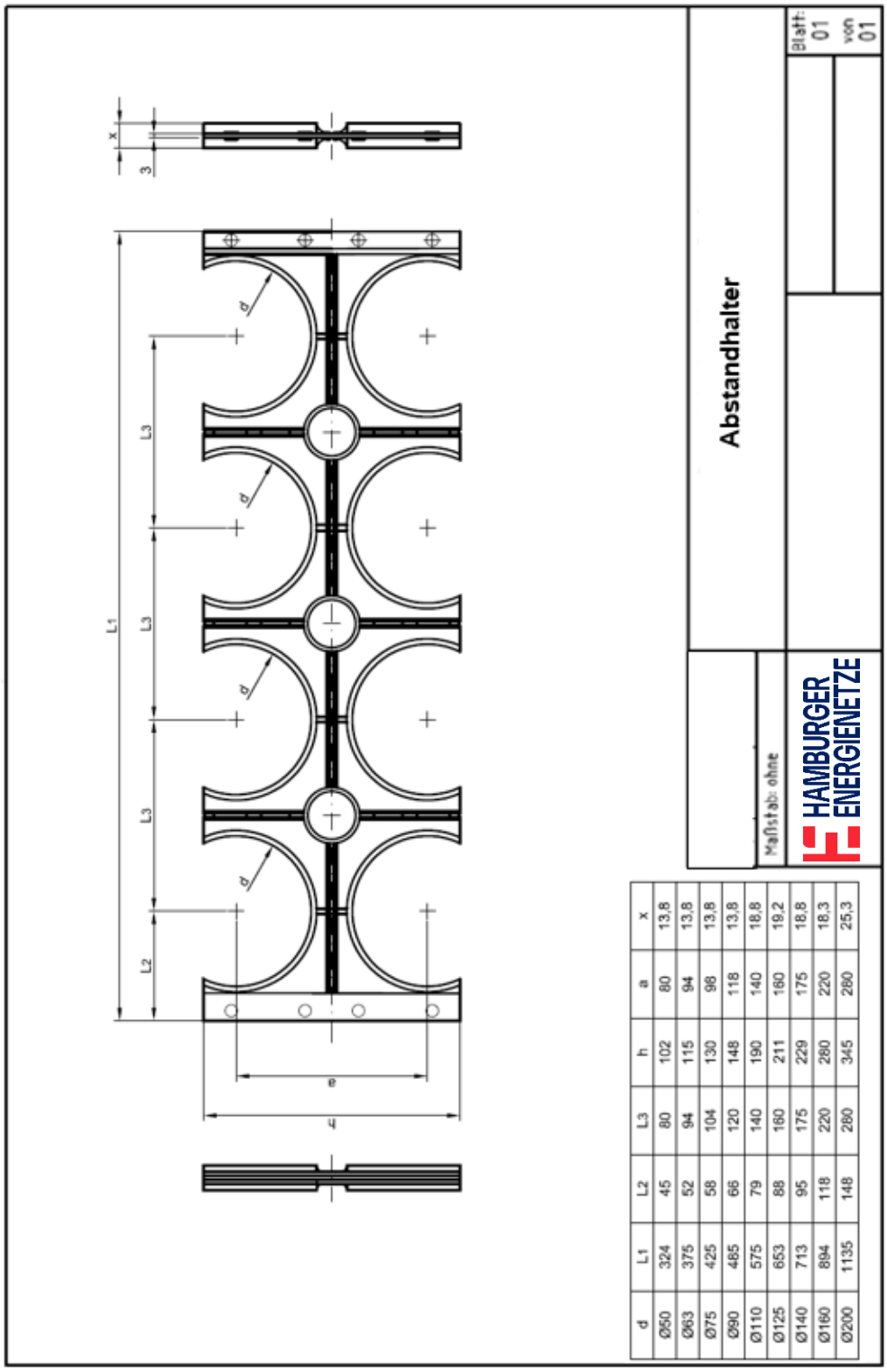
8.15 Spiralschlauch



8.16 Abdichtbecher

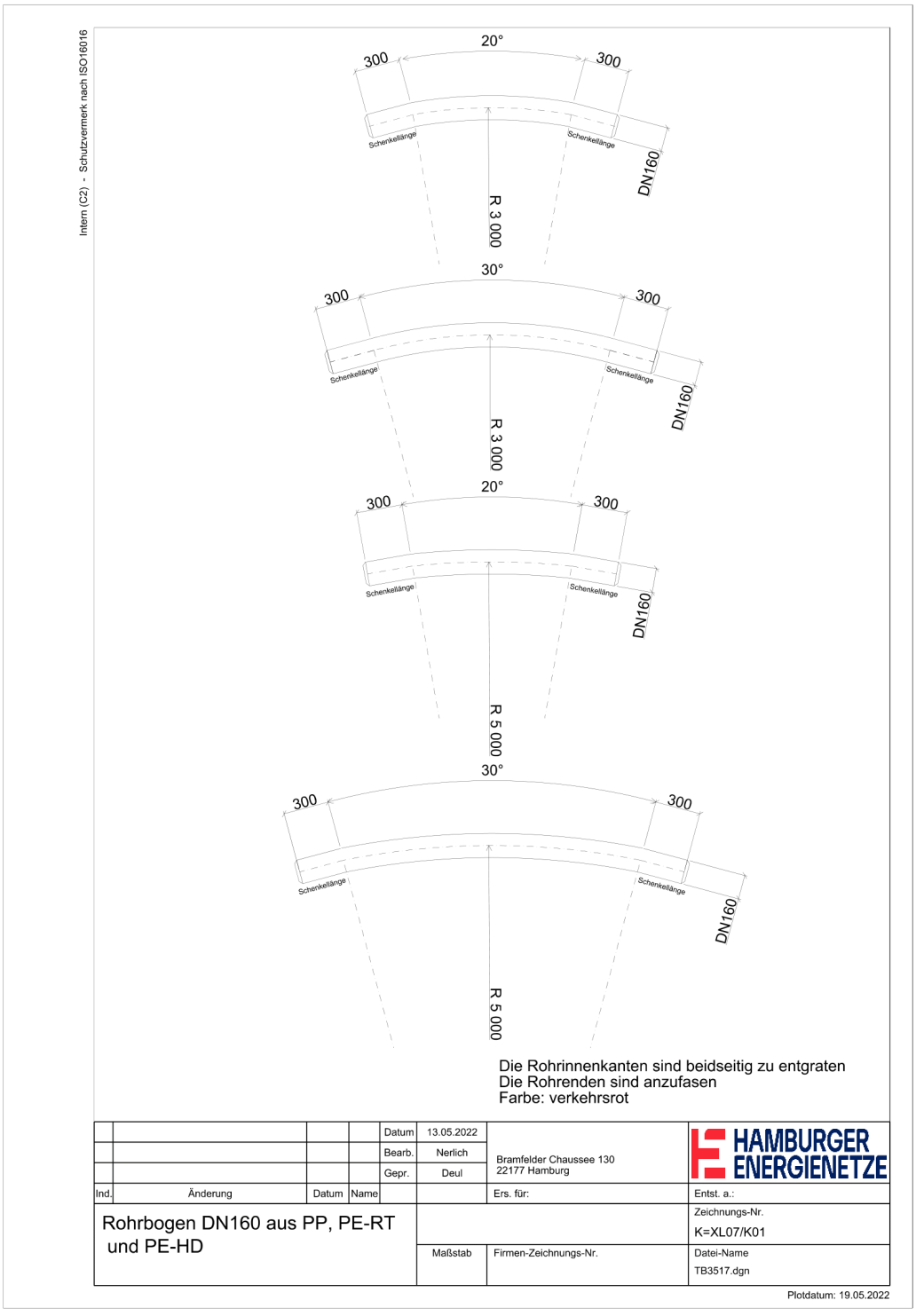


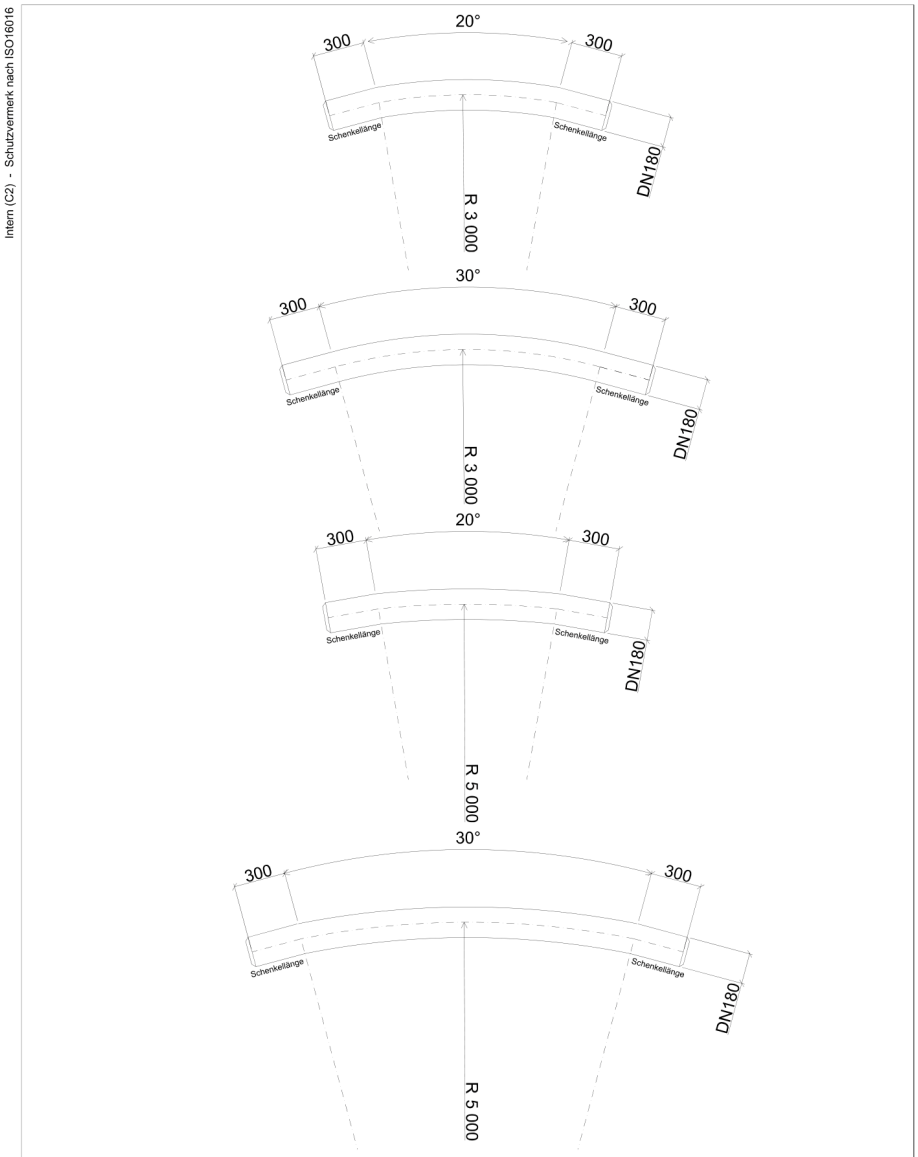
8.17 Abstandhalter



d	L1	L2	L3	h	a	x
Ø50	324	45	80	102	80	13,8
Ø63	375	52	94	115	94	13,8
Ø75	425	58	104	130	98	13,8
Ø90	485	66	120	148	118	13,8
Ø110	575	79	140	190	140	18,8
Ø125	653	88	160	211	160	19,2
Ø140	713	95	175	229	175	18,8
Ø160	894	118	220	280	220	18,3
Ø200	1135	148	280	345	280	25,3

8.18 110-kV Formstücke aus PP, PE-HD, PE-RT





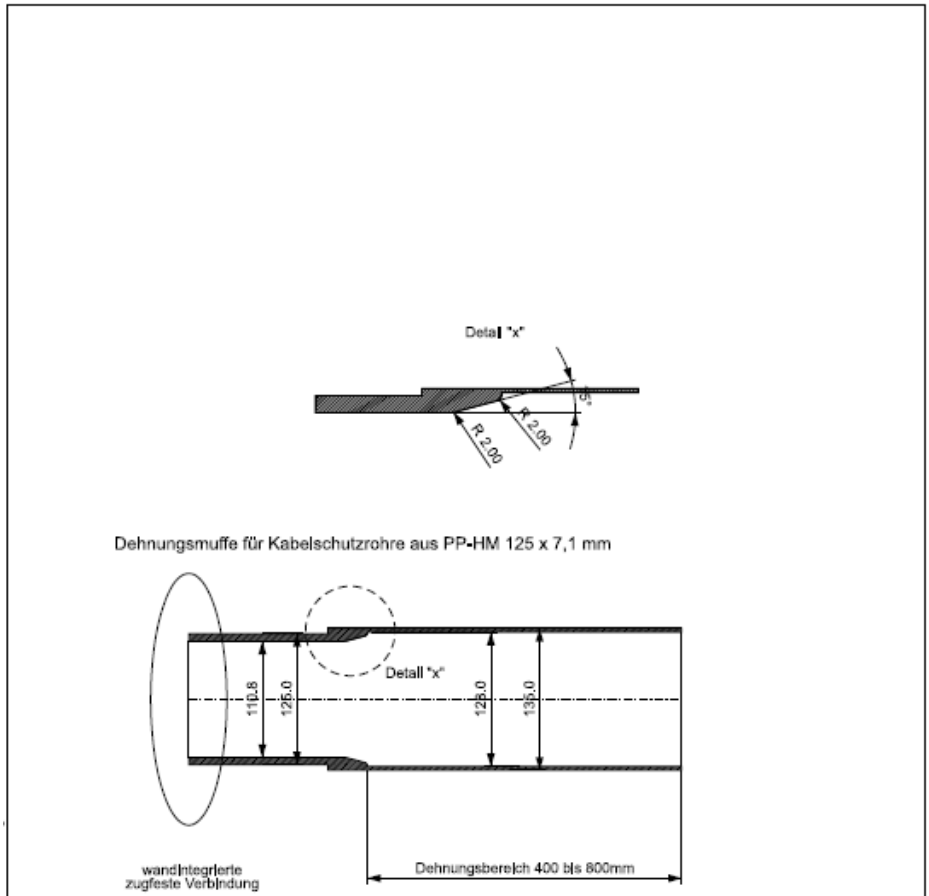
Die Rohrinnenkanten sind beidseitig zu entgraten
Die Rohrenden sind anzufasen
Farbe: verkehrsrot

				Datum	13.05.2022		HAMBURGER ENERGIENETZE
				Bearb.	Nerlich	Bramfelder Chaussee 130 22177 Hamburg	
				Gepr.	Deul		
Ind.	Änderung	Datum	Name			Ers. für:	Entst. a.:
Rohrbogen DN180 aus PP, PE-RT und PE-HD							Zeichnungs-Nr. K=XL07/K02
					Maßstab	Firmen-Zeichnungs-Nr.	Datei-Name TB3517.dgn

Plotdatum: 19.05.2022

8.19 Dehnungsmuffen

8.19.1 Dehnungsmuffe PP-HM, DN/OD125, SDR17



				Datum	26.06.2024	Bramfelder Chaussee 130 22177 Hamburg
				Bearb.	Nerlich	
				Gepr.	Gabelda	
Ind.	Änderung	Datum	Name			Ers. für:
Dehnungsmuffe für Kabelschutzrohre aus PP-HM 125 x 7,1 mm Anforderungen				Konstruktion		110-kV-Kabel
				Maßstab	1:5	Firmen-Zeichnungs-Nr.

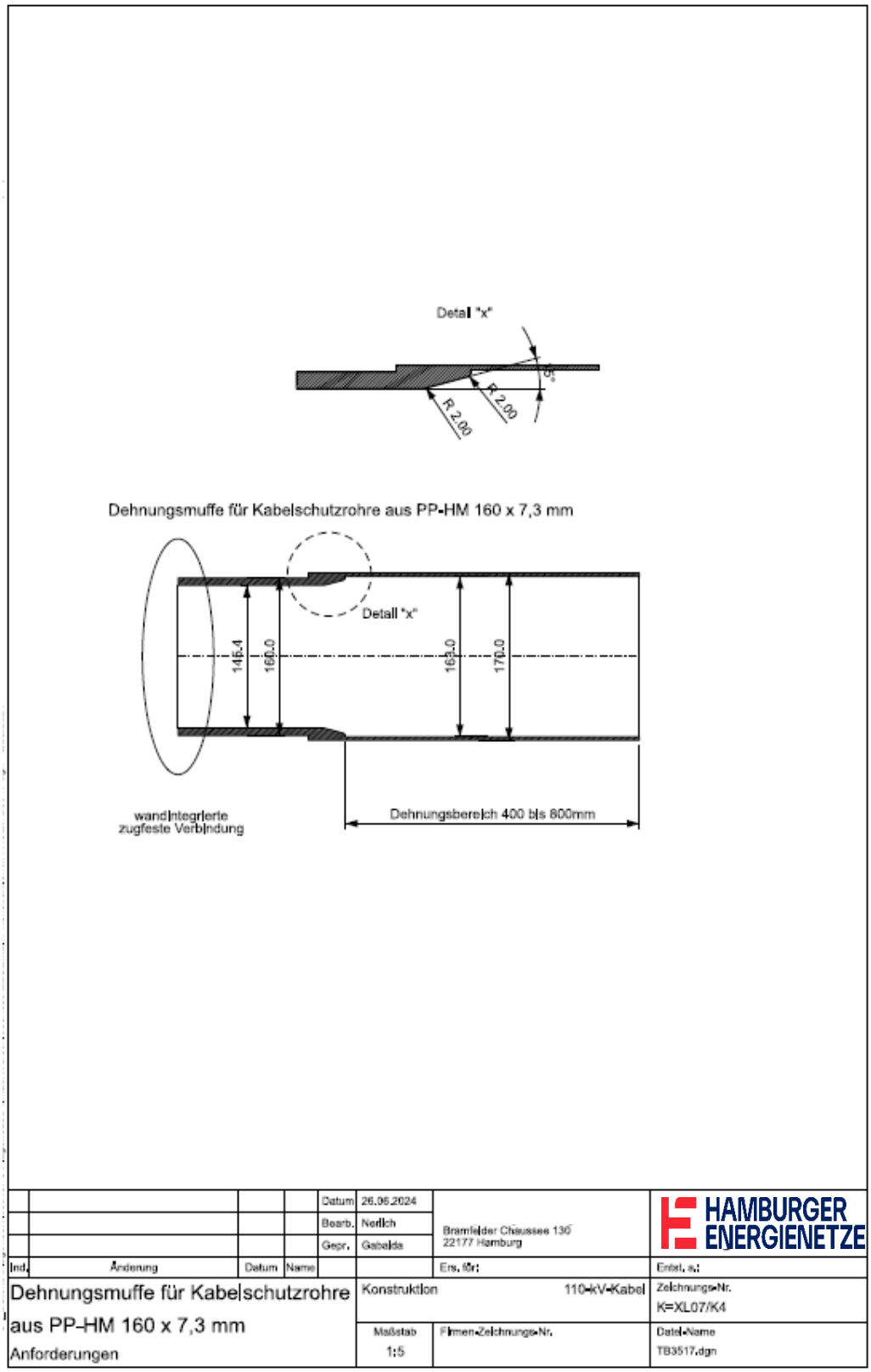
HAMBURGER ENERGIENETZE

Ersatz für:

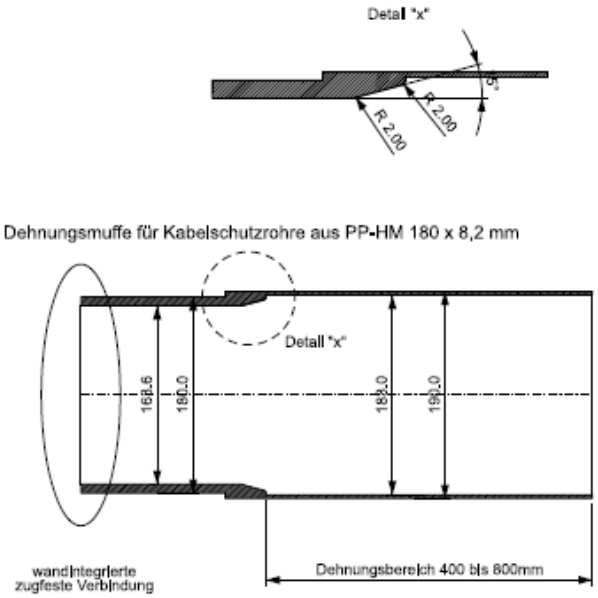
Zeichnungs-Nr.
K=XL07/K3

Datei-Name
TB3517.dgn

8.19.2 Dehnungsmuffe PP-HM, DN/OD160, SDR22



8.19.3 Dehnungsmuffe PP-HM, DN/OD180, SDR22



				Datum	26.06.2024	Bramfelder Chaussee 130 22177 Hamburg	HAMBURGER ENERGIENETZE
				Bearb.	Nerlich		
				Gepr.	Gabelda		
Ind.	Änderung	Datum	Name			Ers. für:	Ersatz a.:
Dehnungsmuffe für Kabelschutzrohre aus PP-HM 180 x 8,2 mm Anforderungen				Konstruktion		110-kV-Kabel	Zeichnungs-Nr. K=XL07/K5
				Maßstab	1:5	Firmen-Zeichnungs-Nr.	Datei-Name TB3517.dgn

9. Prüfungen

Typprüfungen von Betriebsmitteln nach dieser TB müssen von einem akkreditierten Prüfinstitut durchgeführt werden.
Fotos der Untersuchung zum Abschluss der Typprüfung und die gemachten Beobachtungen sind dem Prüfbericht beizufügen.

10. Zulassung von Betriebsmitteln

10.1 Allgemein

Die Beschaffung bzw. der Einsatz von Betriebsmittel nach dieser TB sind erst nach erfolgreicher Musterprüfung und Zulassung durch den zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH statthaft.
Änderungen im Werkstoff (Formstoff), Dichtung oder Design der zugelassenen Produkte sind von den Herstellern dem technischen Bereich anzuzeigen. Die erforderliche Prüfung zum Erhalt der Zulassung ist abhängig von den vorliegenden Änderungen. Nichtangezeigte Änderungen zum Stand der Zulassung führen zum Erlöschen der Zulassung.

10.2 Zulassung

Zulassungen von Betriebsmitteln bei der Hamburger Energienetze GmbH haben grundsätzlich eine Gültigkeit von 5 Jahren.
Die Verlängerung der Zulassung erfolgt auf Antrag des Herstellers und nach Prüfung durch den zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH. Generell erfolgt die Verlängerung der Zulassung unter Bewertung folgender Punkte:

- Lieferqualität in den letzten 5 Jahren
- werkseitige Änderungen an den Produkten
- Änderungen in der Normung
- Änderungen der Prüfanforderungen der Produkte
- Änderungen der technischen Anforderungen der Hamburger Energienetze GmbH

Nicht angezeigte, werkseitige Veränderungen zum Stand der Zulassung führen zum sofortigen Entzug der Zulassung.

10.3 Prüfnachweise

Folgende Prüfnachweise und Dokumente sind vor technischer Prüfung und Zulassung vorzulegen:

- vollständige Typprüfberichte
- Technische Datenblätter des Herstellers
- Sicherheitsdatenblätter
- Zeichnungen

Typprüfnachweise, auch älteren Datums, deren technische Rahmenbedingungen sich in der Zwischenzeit nicht geändert haben (Normen und technische Anforderungen) behalten weiterhin ihre Gültigkeit. Sollten sich Änderungen ergeben haben, die einen Einfluss auf die technischen Eigenschaften des Produktes haben, sind diese als Typprüfung nachzuweisen und die Prüfberichte vollumfänglich einzureichen.
Auf Antrag kann die Zulassung um 5 Jahre verlängert werden, wenn die Normen und der Stand der Technik sich in den letzten 10 Jahren nicht geändert haben.

10.4 Montageanleitungen

Montageanleitungen sind vor dem Beginn der Mustermontage mit dem zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH abzustimmen.

10.5 Muster- und Probemontagen

Prüfungen und Mustermontagen zur Zulassung erfolgen durch den zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH. Auf den jeweiligen spezifischen Kabeltypen werden Montagen in den Ausbildungsräumen für Kabelmonteure vorgenommen.
Ferner ist der Hamburger Energienetze GmbH ein Belegmuster kostenfrei zur Verfügung zu stellen, damit ggf. eingetretene technische Veränderungen z. B. durch Umstellung des Produktionsprozesses zur späteren Qualitätssicherung und Kontrolle nachvollzogen werden können.

10.6 Änderungen zum Stand der Zulassung

Geplante Werkseitige Änderungen nach der Zulassung eines Produktes sind vom Hersteller oder Lieferanten rechtzeitig anzuzeigen und dem zuständigen technischen Bereich der Hamburger Energienetze GmbH zu erläutern. Lieferungen von zugelassenen Produkten mit Änderungen zum Stand der Zulassung sind nur mit Zustimmung des zuständigen technischen Bereichs zulässig.
Der erforderliche Aufwand zur Beibehaltung oder Neuerlangung der Zulassung ist abhängig von Umfang und Auswirkungen der vorgenommenen Änderungen und kann bei grundlegenden Änderungen eine neue Typprüfung notwendig machen.

11. Kennzeichnungen

Grundsätzlich müssen auf den Verpackungen geeignete, dauerhafte, gut lesbare Kennzeichnungen in deutscher Sprache vorhanden sein.
Folgende Angaben müssen auf der Verpackung vorhanden sein:

- Hersteller
- Herstellerseitige Bezeichnung
- Chargennummer
- DIN-Kurzzeichen
- Hinweise zur den Lagerbedingungen
- Hinweise zum Transport
- Bruttogewicht (alternative ist die Angabe auf dem Lieferschein möglich)

12. Lieferumfang

Nach Absprache mit der Hamburger Energienetze GmbH.

13. Verpackung und Transport

Folgende Anforderungen werden an die Verpackung gestellt:

Verpackungseinheit
KS-Rohr 63 x 3,0 mm

1.Verpackungseinheit

KS-Rohr 63 x 3,0 mm werden in Verpackungseinheiten zu 105 Stück in HRV
(Holzrahmenverschlag) geliefert.
Die HRV sind mit vergütetem Bandstahl einzufassen, der auch bei bis zu 2-jähriger Außenlagerung (Bewitterung) eine ausreichende Mindestreißfestigkeit aufweist. Der Bandstahl ist beim Spannen unbedingt mittig über den Rahmen zu führen.
Um der Verpackungseinheit auch nach dem Lösen des Bandstahls und Abnehmen des

Deckholzes genügend Stabilität zu verleihen – vor allem bei Einzelrohrentnahme – sind in jedem Rahmen Abbindungen nach der dritten Rohrlage vorzusehen. Die Abbindungen sind mittels einer genügend reißfesten- mindestens 2 Jahre witterungs- und UV-beständigen Kordel auszuführen

Jede Verpackungseinheit ist nach den Bildern 1-3 auszuführen. Die angegebenen Holzmaße sind verbindlich, um die Stapelbarkeit der HRV verschiedener Hersteller untereinander zu gewährleisten.

2. Positionsplan

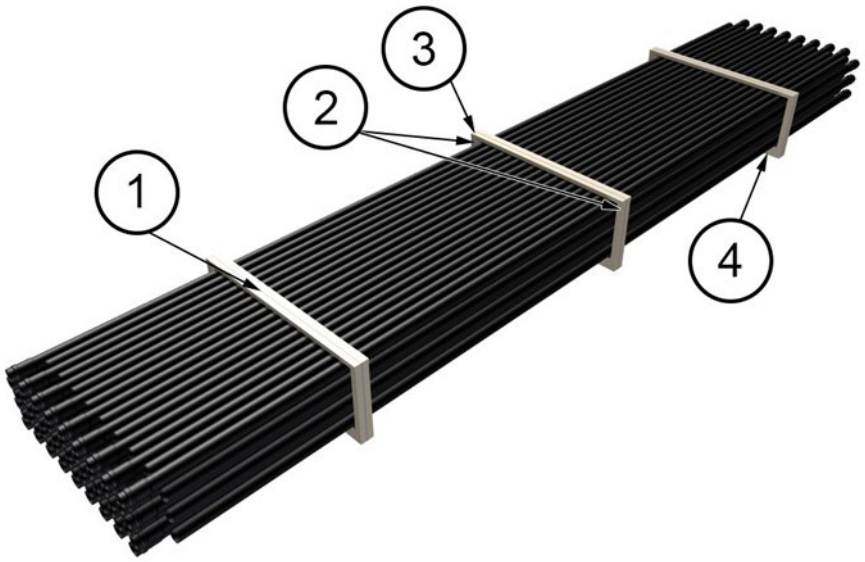


Bild 1: ISO-Ansicht

Position	Bezeichnung	Holzmaße
1	Deckholz	80 x 25 x 1190
2	Seitenholz	80 x 35 x 420
3	Bandstahl	-
4	Bodenholz	80 x 80 x 1140

Übersicht

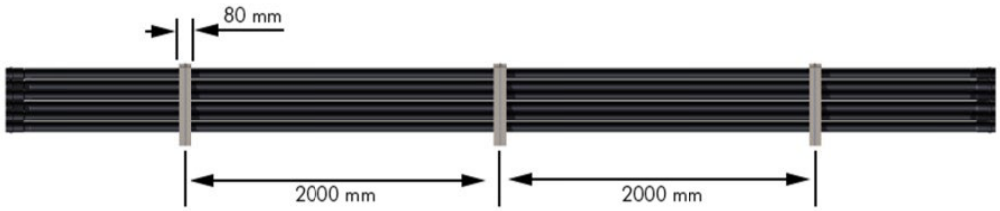


Bild 2: Längsseite

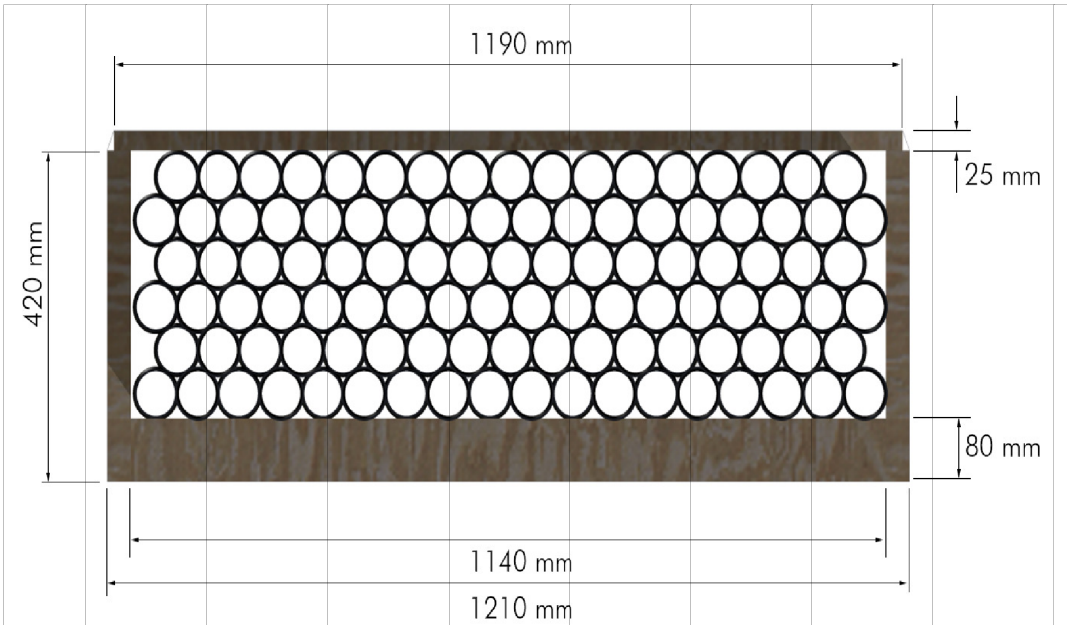


Bild 3: Stirnseite

- 105 Rohre im Holzrahmenverschlag,
- 6 Lagen,
- Muffen sind wechselseitig anzuordnen.
- Die Innenseiten des Deck- und Bodenholzes sind mit Schaumstoffstreifen zu versehen.

Verpackungseinheit

KS-Rohr 110 x 5,3 mm

1.Verpackungseinheit

KS-Rohr 110 x 5,3 mm werden in Verpackungseinheiten zu 86 Stück in HRV (Holzrahmenverschlag) geliefert.
Die HRV sind mit vergütetem Bandstahl einzufassen, der auch bei bis zu 2-jähriger Außenlagerung (Bewitterung) eine ausreichende Mindestreißfestigkeit aufweist. Der Bandstahl ist beim Spannen unbedingt mittig über den Rahmen zu führen.
Um der Verpackungseinheit auch nach dem Lösen des Bandstahls und Abnehmen des Deckholzes genügend Stabilität zu verleihen – vor allem bei Einzelrohrentnahme – sind in jedem Rahmen Abbindungen nach der dritten Rohrlage vorzusehen. Die Abbindungen sind mittels einer genügend reißfesten- mindestens 2 Jahre witterungs- und UV-beständigen Kordel auszuführen.

Jede Verpackungseinheit ist nach den Bildern 1-3 auszuführen. Die angegebenen Holzmaße sind verbindlich, um die Stapelbarkeit der HRV verschiedener Hersteller untereinander zu gewährleisten.

2. Positionsplan

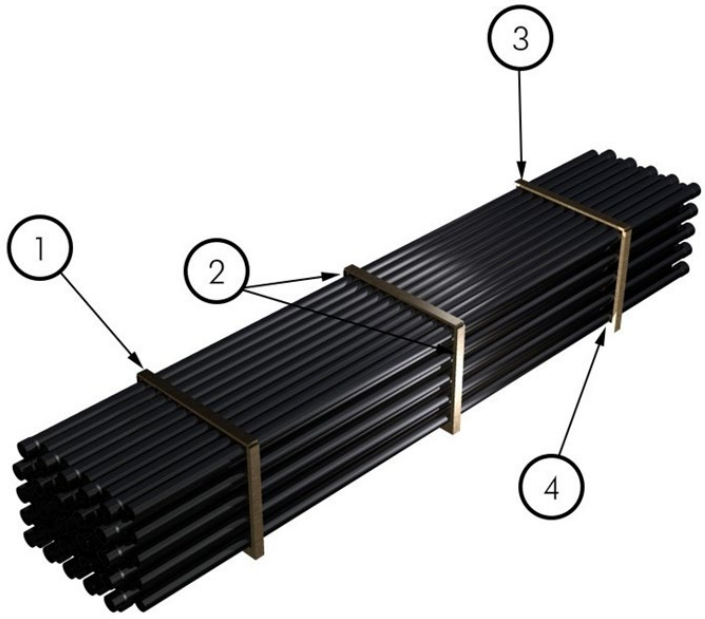


Bild 1: ISO-Ansicht

Position	Bezeichnung	Holzmaße
1	Deckholz	80 x 25 x 1190
2	Seitenholz	80 x 35 x 960
3	Bandstahl	-
4	Bodenholz	80 x 80 x 1140

Übersicht

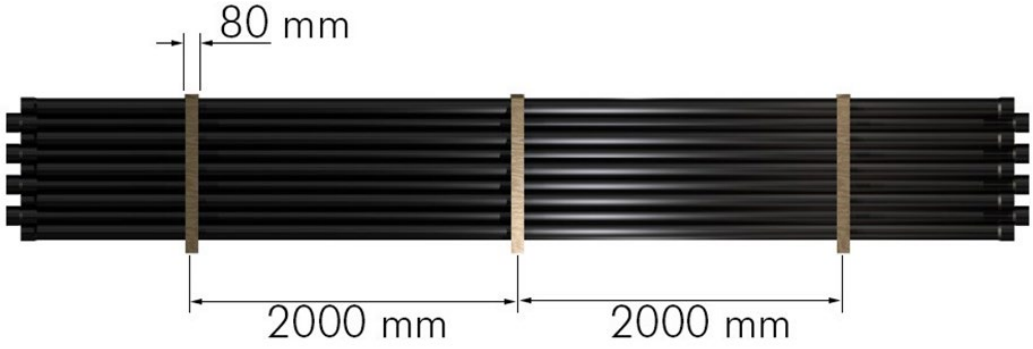


Bild 2: Längsseite

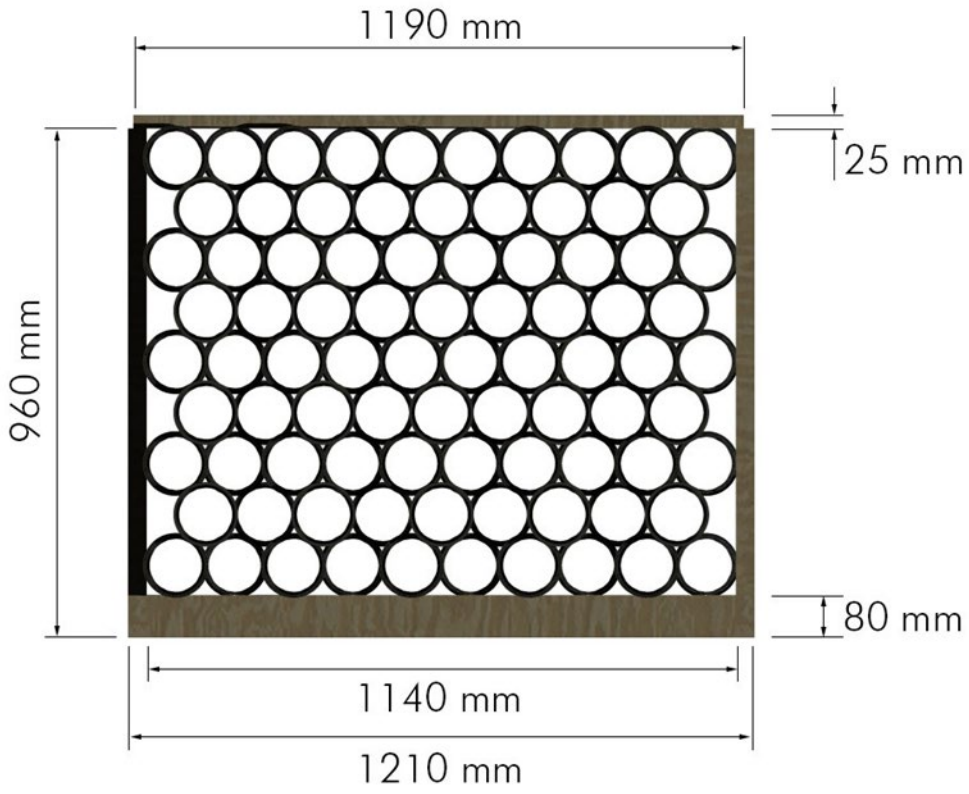


Bild 3: Stirnseite

- 86 Rohre im Holzrahmenverschlag,
- 9 Lagen,
- Muffen sind wechselseitig anzuordnen.
- Die Innenseiten des Deck- und Bodenholzes sind mit Schaumstoffstreifen zu versehen.

Verpackungseinheit

KS-Rohr 125 x 6,0 mm

1.Verpackungseinheit

KS-Rohr 125 x 6,0 mm werden in Verpackungseinheiten zu 60 Stück in HRV (Holzrahmenverschlag) geliefert.
Die HRV sind mit vergütetem Bandstahl einzufassen, der auch bei bis zu 2-jähriger Außenlagerung (Bewitterung) eine ausreichende Mindestreißfestigkeit aufweist. Der Bandstahl ist beim Spannen unbedingt mittig über den Rahmen zu führen.
Um der Verpackungseinheit auch nach dem Lösen des Bandstahls und Abnehmen des Deckholzes genügend Stabilität zu verleihen – vor allem bei Einzelrohrentnahme – sind in jedem Rahmen Abbindungen nach der dritten Rohrlage vorzusehen. Die Abbindungen sind mittels einer genügend reißfesten- mindestens 2 Jahre witterungs- und UV-beständigen Kordel auszuführen.

Jede Verpackungseinheit ist nach den Bildern 1-3 auszuführen. Die angegebenen Holzmaße sind verbindlich, um die Stapelbarkeit der HRV verschiedener Hersteller untereinander zu gewährleisten.

2. Positionsplan

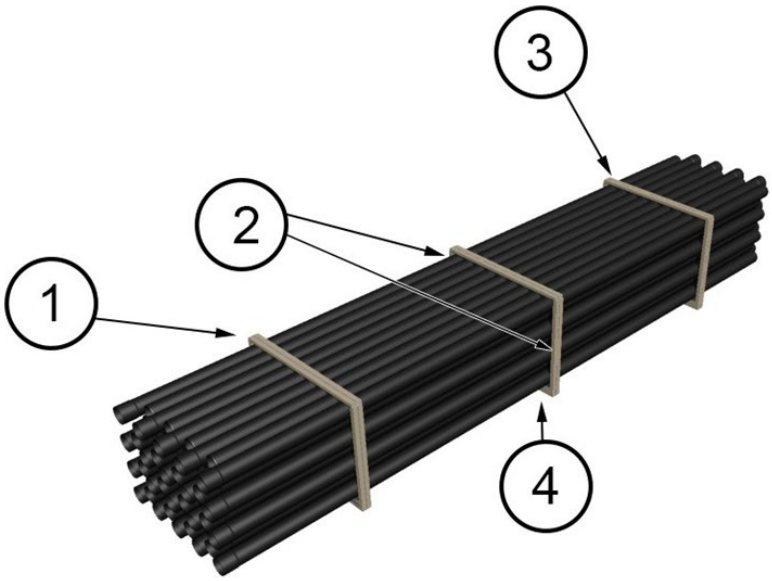


Bild 1: ISO-Ansicht

Position	Bezeichnung	Holzmaße
1	Deckholz	80 x 25 x 1190
2	Seitenholz	80 x 35 x 845
3	Bandstahl	-
4	Bodenholz	80 x 80 x 1140

3. Übersicht

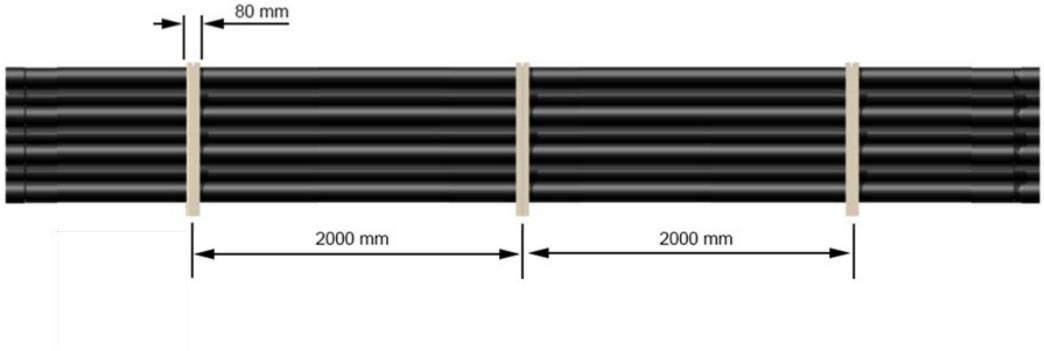


Bild 2: Längsseite

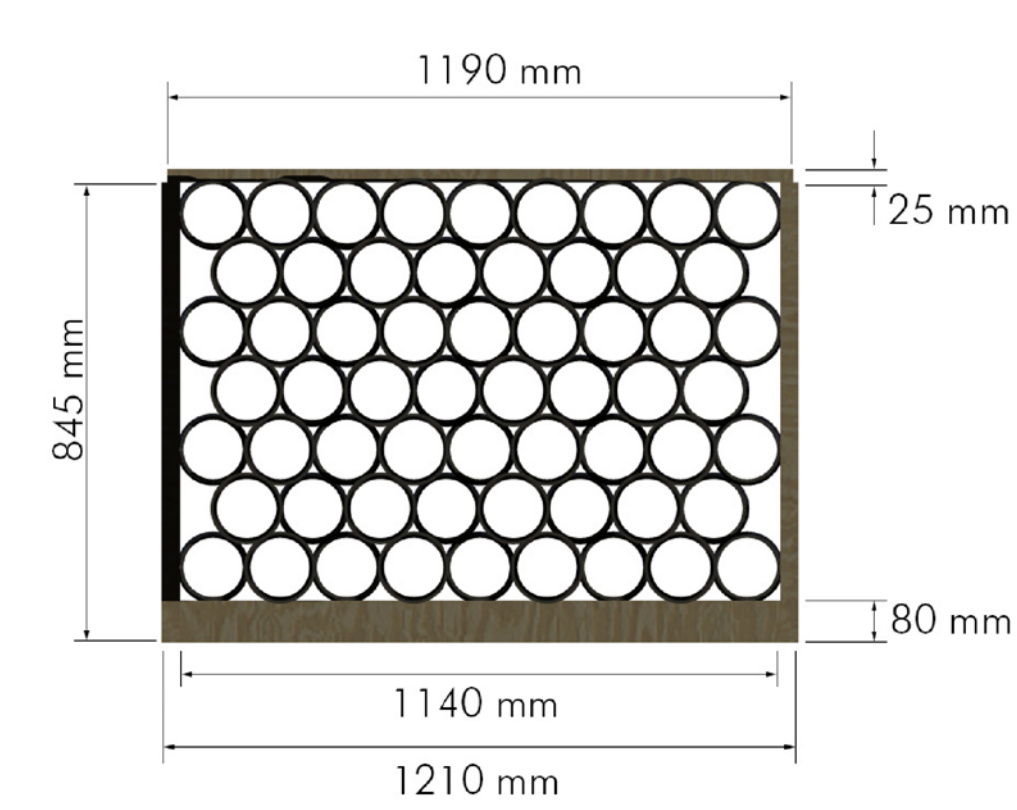


Bild 3: Stirnseite

- 60 Rohre im Holzrahmenverschlag,
- 7 Lagen,
- Muffen sind wechselseitig anzuordnen.
- Die Innenseiten des Deck- und Bodenholzes sind mit Schaumstoffstreifen zu versehen.

Verpackungseinheit

KS-Rohr 140 x 6,0 mm

1.Verpackungseinheit

KS-Rohr 140 x 6,7 mm werden in Verpackungseinheiten zu 53 Stück in HRV (Holzrahmenverschlag) geliefert.
Die HRV sind mit vergütetem Bandstahl einzufassen, der auch bei bis zu 2-jähriger Außenlagerung (Bewitterung) eine ausreichende Mindestreißfestigkeit aufweist. Der Bandstahl ist beim Spannen unbedingt mittig über den Rahmen zu führen.
Um der Verpackungseinheit auch nach dem Lösen des Bandstahls und Abnehmen des Deckholzes genügend Stabilität zu verleihen – vor allem bei Einzelrohrentnahme – sind in jedem Rahmen Abbindungen nach der dritten Rohrlage vorzusehen. Die Abbindungen sind mittels einer genügend reißfesten- mindestens 2 Jahre witterungs- und UV-beständigen Kordel auszuführen.

Jede Verpackungseinheit ist nach den Bildern 1-3 auszuführen. Die angegebenen Holzmaße sind verbindlich, um die Stapelbarkeit der HRV verschiedener Hersteller untereinander zu gewährleisten.

2. Positionsplan

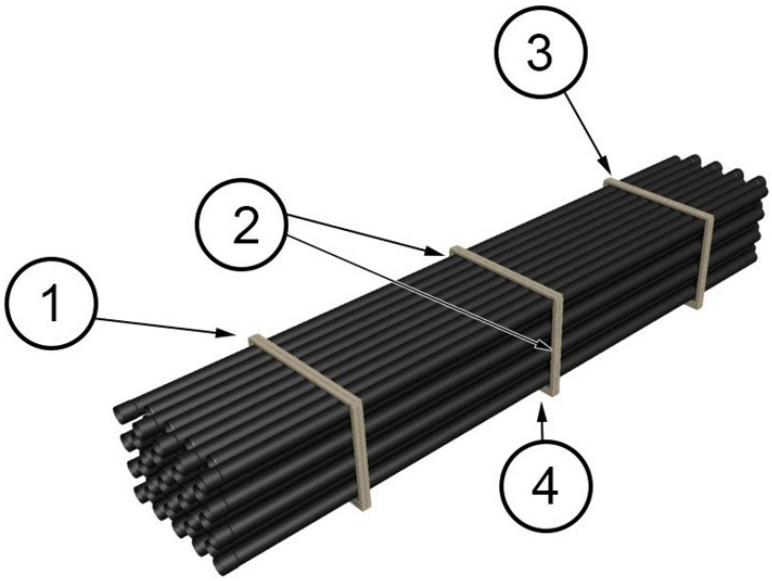


Bild 1: ISO-Ansicht

Position	Bezeichnung	Holzmaße
1	Deckholz	80 x 25 x 1190
2	Seitenholz	80 x 35 x 935
3	Bandstahl	-
4	Bodenholz	80 x 80 x 1140

3. Übersicht

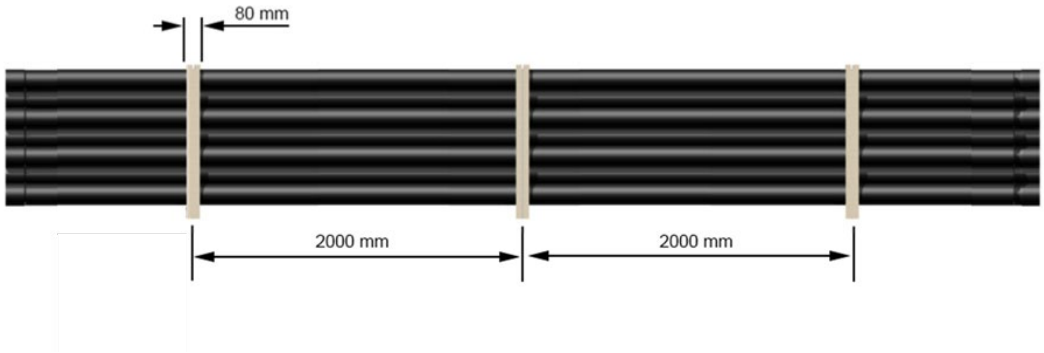


Bild 2: Längsseite

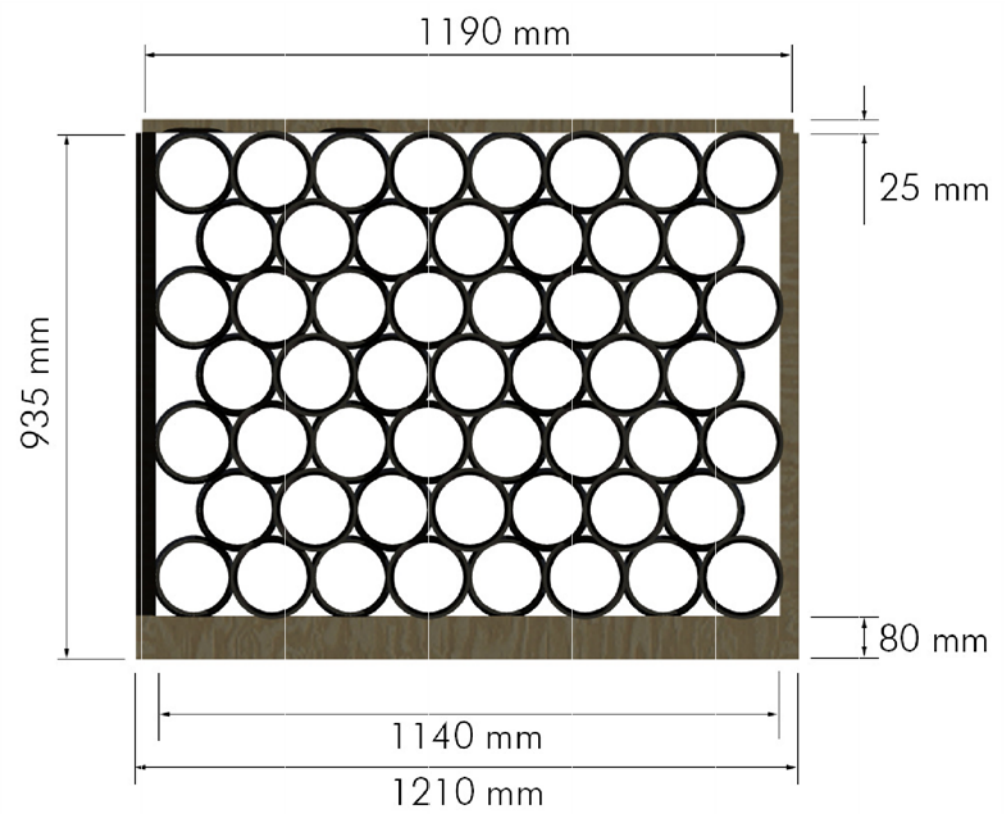


Bild 3: Stirnseite

- 53 Rohre im Holzrahmenverschlag,
- 7 Lagen,
- Muffen sind wechselseitig anzuordnen.
- Die Innenseiten des Deck- und Bodenholzes sind mit Schaumstoffstreifen zu versehen.

Verpackungseinheit

KS-Rohr 160 x 7,7 mm

1.Verpackungseinheit

KS-Rohr 160 x 7,7 mm werden in Verpackungseinheiten zu 39 Stück in HRV (Holzrahmenverschlag) geliefert.
Die HRV sind mit vergütetem Bandstahl einzufassen, der auch bei bis zu 2-jähriger Außenlagerung (Bewitterung) eine ausreichende Mindestreißfestigkeit aufweist. Der Bandstahl ist beim Spannen unbedingt mittig über den Rahmen zu führen.
Um der Verpackungseinheit auch nach dem Lösen des Bandstahls und Abnehmen des Deckholzes genügend Stabilität zu verleihen – vor allem bei Einzelrohrentnahme – sind in jedem Rahmen Abbindungen nach der dritten Rohrlage vorzusehen. Die Abbindungen sind mittels einer genügend reißfesten- mindestens 2 Jahre witterungs- und UV-beständigen Kordel auszuführen.

Jede Verpackungseinheit ist nach den Bildern 1-3 auszuführen. Die angegebenen Holzmaße sind verbindlich, um die Stapelbarkeit der HRV verschiedener Hersteller untereinander zu gewährleisten.

2. Positionsplan

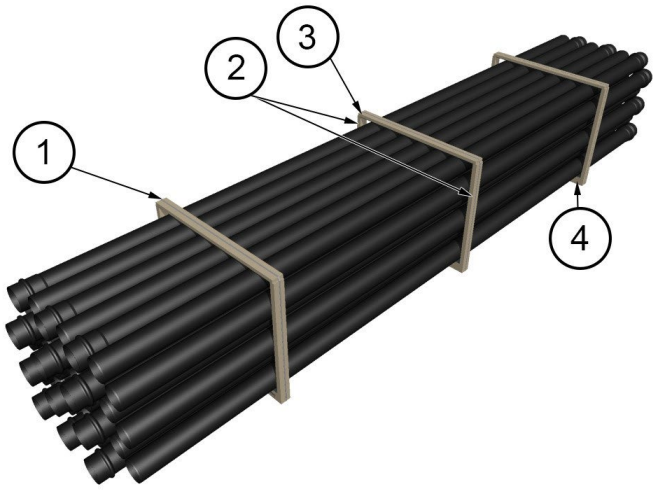


Bild 1 ISO-Ansicht

Bild 1: ISO-Ansicht

Position	Bezeichnung	Holzmaße
1	Deckholz	80 x 25 x 1190
2	Seitenholz	80 x 35 x 920
3	Bandstahl	-
4	Bodenholz	80 x 80 x 1140

Übersicht

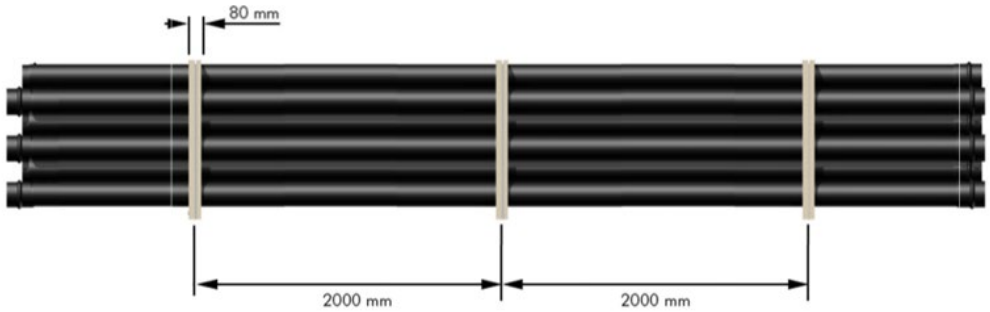


Bild 2: Längsseite

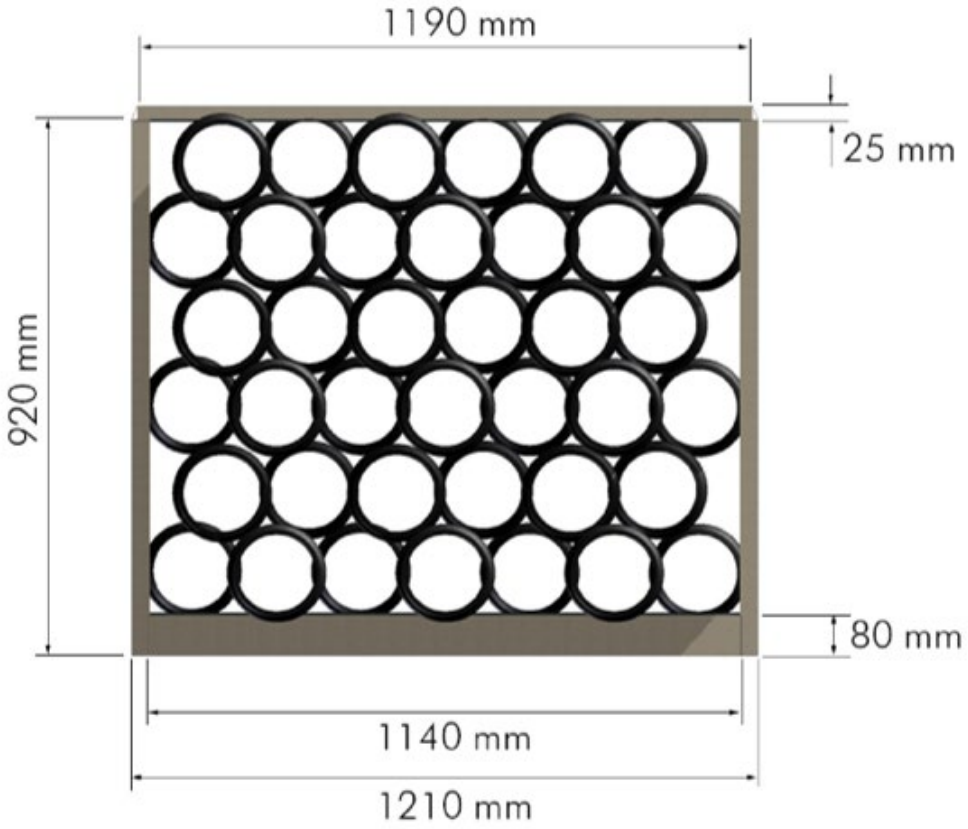


Bild 3: Stirnseite

- 39 Rohre im Holzrahmenverschlag,
- 6 Lagen,
- Muffen sind wechselseitig anzuordnen.
- Die Innenseiten des Deck- und Bodenholzes sind mit Schaumstoffstreifen zu versehen.

Die max. Länge darf 5,4 m nicht überschreiten.
Die entsprechenden Anforderungen an Menge, Transport (ggf. Palette, Gitterbox) und Verpackung sind vor Vertragsabschluss mit dem Einkaufsbereich bzw. der Disposition der HNE abzustimmen.
Allgemein müssen Produkte stabil, transportsicher und volumenoptimiert verpackt werden.
Der Transport muss so erfolgen, dass äußere und innere Beschädigungen durch die Auswahl geeigneter, stabiler Verpackungen ausgeschlossen werden können. Die beauftragte Spedition und die Fahrer müssen nachweislich über die Besonderheiten der zu transportierenden Waren belehrt werden.

14. Entsorgung

Alle Verpackungen müssen aus recyclingfähigen, nicht als Gefahrstoff kennzeichnungspflichtigen Materialien bestehen.

15. Dokumentation

Die Herstellerfirme bzw. der Lieferant hat der Hamburger Energienetze GmbH eine vollständige Dokumentation der gelieferten Bauteile in schriftlicher oder elektronischer Form auszuhändigen. Diese müssen auch vollständige Montagehinweise sowie Hinweise zur Entsorgung enthalten.
Bereitzustellen sind:

- Datenblatt
- Bedienungsanleitung
- Technische Zeichnung
- Fotos
- Wartungshinweis

Ferner muss der Lieferant bzw. Hersteller die erforderlichen Nachweise erbringen, dass die technischen Bauteile entsprechend der gültigen Vorschriften und Normen geprüft worden sind.

15.1 Beschilderung und Kennzeichnungen

Die technischen Bauteile sind eindeutig für ihre Anwendungsgebiete zu kennzeichnen. Hierbei sind die üblichen Normbezeichnungen und in dieser TB festgelegten Bezeichnungen zu übernehmen.

16. Copyright

Alle Inhalte dieser technischen Beschreibung inklusive der Abbildungen und Zeichnungen [Tabellen, Diagramme usw.] unterliegen, sofern nicht anders angegeben, urheberrechtlichem Schutz. Es ist untersagt, sie ganz oder teilweise, ohne ausdrückliche vorherige schriftliche Zustimmung der Hamburger Energienetze GmbH zu vervielfältigen, zu verbreiten, zu bearbeiten oder umzugestalten.

	Erstellt:	Geprüft:	Freigegeben:
Unterschrift:	Meyer Manfred Digital unterschrieben von Meyer Manfred Datum: 2025.01.23 14:00:28 +01'00'	i. A. F. Horschke Digital unterschrieben von Horschke Florian Datum: 2025.01.23 14:07:03 +01'00'	28.02.2025 ppa.