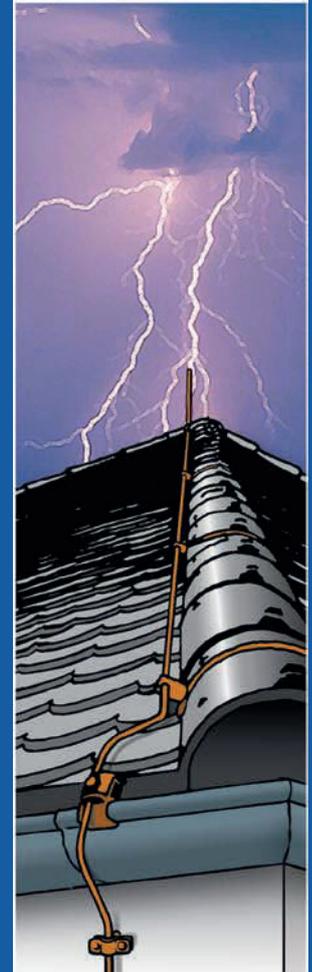
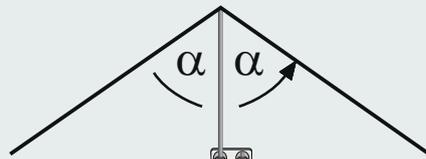




Montageanleitung

HVI® Leitungs-System HVI® Leitung I, II und III und HVI® long-Leitung



© Copyright 2012 DEHN + SÖHNE / protected by ISO 16016

Überspannungsschutz
Blitzschutz / Erdung
Arbeitsschutz

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Postfach 1640
92306 Neumarkt

Tel. +49 9181 906-0
Fax +49 9181 906-1100
www.dehn.de
info@dehn.de

Potentialausgleich

Erdungsanlage

Blitzschutz / Erdung

Publication No. 1811 / UPDATE 10.12 Id No. 063061

Das Bauteileprogramm HVI-Leitungs-System besteht aus der **HVI®Leitung** und einem auf diese Leitung abgestimmten Programm mit Anschluss- und Befestigungselementen.

Bei der Planung und Anwendung der **HVI®Leitung** sind besondere Kenntnisse erforderlich.

1. Anwendung / Aufbau

Die **HVI®Leitung** ist eine hochspannungsfeste, isolierte Ableitung mit einem spannungsgesteuerten Außenmantel.

Typisch ist die Anwendung als isolierte Ableitung im Blitzschutz zur Beherrschung des Trennungsabstandes nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3). Zuerst ist die Berechnung des Trennungsabstandes, wie in der Norm DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Blitzschutz Teil 3, Abschnitt 6.3 erläutert, mit dem Materialfaktor $k_m = 1$ für Luft oder $k_m = 0,5$ für festen Baustoff durchzuführen. Es muss geprüft werden, ob dieser errechnete Trennungsabstand mit dem äquivalenten Trennungsabstand der **HVI®Leitung** (siehe technische Daten, Tabelle 1) realisiert werden kann:

errechneter Trennungsabstand \leq äquivalenter Trennungsabstand.

Ist dies nicht der Fall, dann sind die im Punkt 9 oder 10 beschriebenen Maßnahmen notwendig.

Die Länge für die Berechnung des Trennungsabstandes "s" muss vom Kopfstück (siehe Bild 1, Seite 3) bis zur nächsten Ebene des Blitzschutz-Potentialausgleiches z.B. Erdungsanlage gemessen werden.

Außenmantel		Farbe	
		schwarz RAL 9011	grau RAL 7035
äquivalenter Trennungsabstand	Luft	≤ 75 cm	
	Feste Baustoffe	≤ 150 cm	
Außendurchmesser		20 mm	23 mm
minimaler Biegeradius		200 mm	230 mm
Dauertemperaturbereich (bei fester Verlegung)		-30° bis +70°C	
Umgebungstemperatur und Leitungstemperatur bei Verlegung und Verarbeitung		-5° bis +40°C	
max. Zugbelastung		950 N	
Innenleiter Kupfer ein- / mehrdrähtig		19 mm ²	

Tabelle 1 Technische Daten **HVI®Leitung**

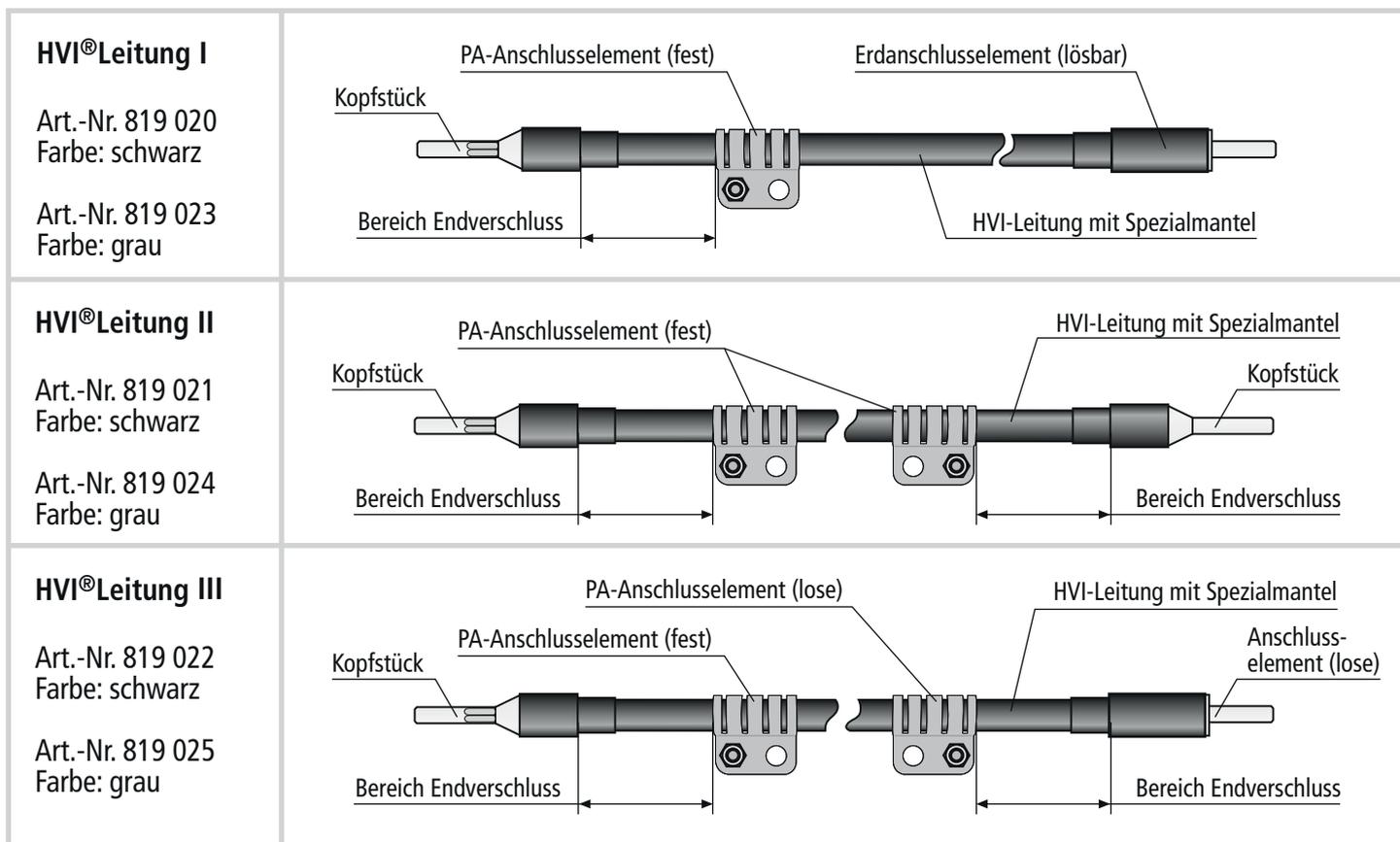


Bild 1 Aufbau HVI®Leitung als konfektionierte Leitung, Kopfstück ist werksseitig montiert

Leitung	Art.-Nr.	Einsatzbereich
HVI®Leitung I mit Kopfstück / Endverschluss und Erdanschlusselement	819 020 819 023	Wird verwendet, wenn die Fangeinrichtung des Äußeren Blitzschutzes direkt mit der Erdungsanlage des Gebäudes verbunden wird (siehe Bild 3, Seite 5)
HVI®Leitung II mit 2 Kopfstücken / Endverschlüssen	819 021 819 024	Wird eingesetzt, wenn z.B. mehrere zu schützende Anlagenteile nicht einzeln, sondern gemeinsam über eine "Getrennte Ringleitung" mit der Erdungsanlage des Gebäudes verbunden werden (siehe Bild 5, Seite 9 "Getrennte Ringleitung")
HVI®Leitung III mit Kopfstück und lose beigefügtem Anschluss- element	819 022 819 025	Die Leitung mit einem fest angebrachten Endverschluss und einem vor Ort zu erstellenden Endverschluss wird typisch dort verwendet, wo die Gesamtleitungslänge nicht während der Anlagenplanung exakt bestimmt werden kann. Die HVI®Leitung III kann analog wie die HVI®Leitung II eingesetzt werden. Die HVI®Leitung III kann gekürzt werden, jedoch nicht verlängert.

Tabelle 2 Aufbau HVI®Leitung - Einsatzbereiche der konfektionierten Leitung

	Technische Daten	Länge	Trommel
	siehe Tabelle 1	100 m	Einwegtrommel Außendurchmesser ca. 800 mm Trommel-Breite ca. 485 mm, incl. 1 Inbus-Schlüssel und Montageanleitung

Bild 2 Aufbau HVI®long-Leitung

HVI®long-Leitung	Art.-Nr.	Farbe Außenmantel	Einsatzbereich
Länge 100 m	819 135	schwarz RAL 9011	Zur Konfektionierung vor Ort
	819 136	grau RAL 7035	

Tabelle 3 Lieferumfang HVI®long-Leitung

	Anschluss-Set für HVI®long-Leitung schwarz	Art.-Nr. 819 139	Anschlusselemente zum Abschließen der Leitung an beiden Enden (inkl. 2 Schrumpfschläuche und 4 Kabelbinder)
	Anschluss-Set für HVI®long-Leitung grau	Art.-Nr. 819 140	Anschlusselemente zum Abschließen der Leitung an beiden Enden (inkl. 2 Schrumpfschläuche, 4 Kabelbinder und zusätzlich 2 graue Schrumpfschläuche)
	PA-Anschluss-element Ø 20 mm	Art.-Nr. 410 229	PA-Anschlusselement zum Absteuern des elektr. Feldes im Bereich Endverschluss. Wird für jeden Endverschluss benötigt.
	HVI®strip 20	Art.-Nr. 597 220	Abisolierwerkzeug für ein-/mehrdrähtige Leitungen

Tabelle 4 Zubehör für die HVI®long-Leitung

Schutzwinkel

nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)
Blitzschutz Teil 3, Tabelle 2

Fangspitze

Niro = 1000 mm
Art.-Nr. 101 001

Kopfstück

Bei HVI®long-Leitung im Anschluss-Set
Art.-Nr. 819 139 / 819 140 enthalten.

Kabelbinder

Bei HVI®long-Leitung im Anschluss-Set,
Art.-Nr. 819 139 / 819 140 enthalten.

z.B. Halteschelle;

Niro Ø 50 mm bis 300 mm,
z.B. Art.-Nr. 105 360

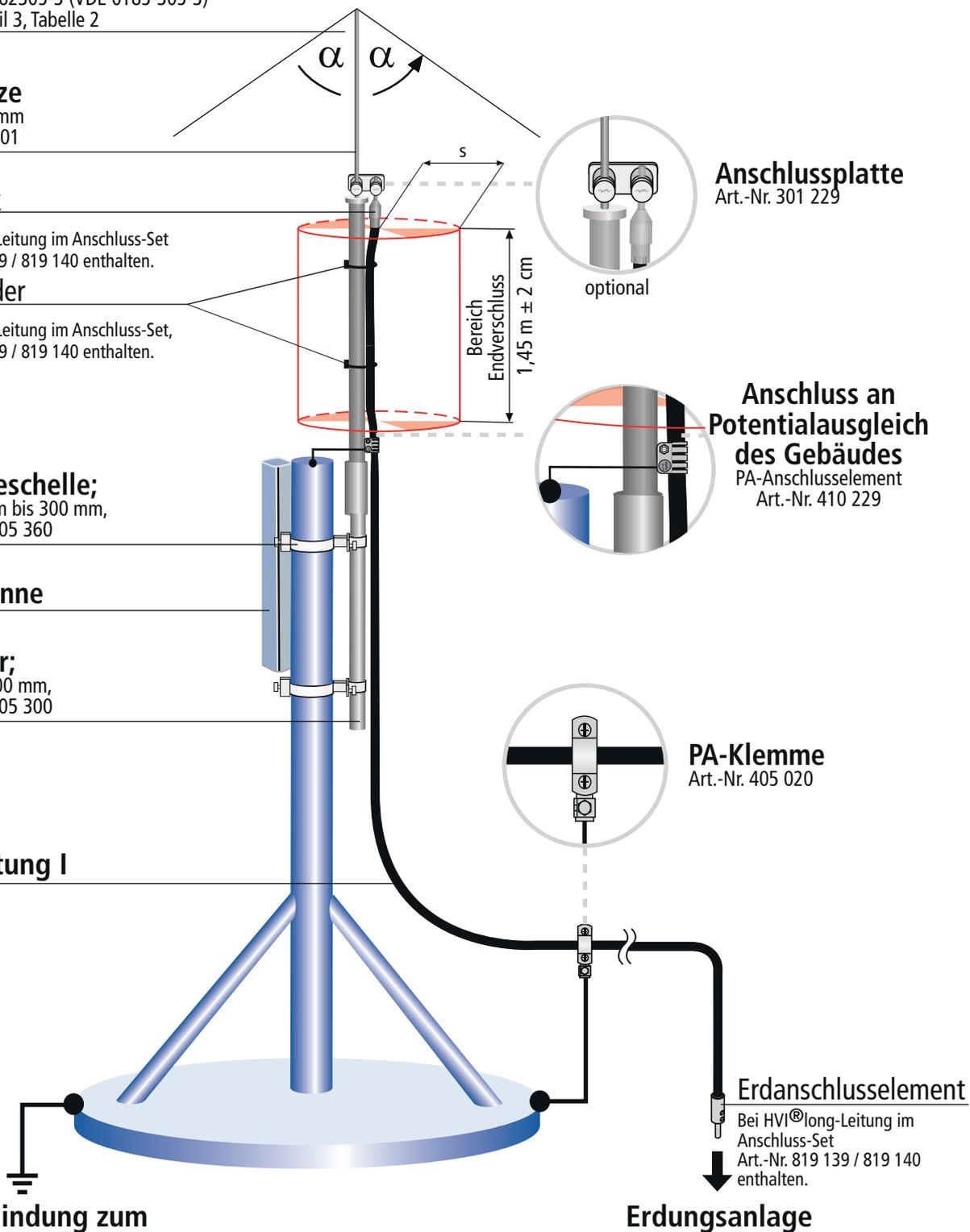
z.B. Antenne

Stützrohr;

GFK/Al = 3200 mm,
z.B. Art.-Nr. 105 300

HVI®Leitung I

Verbindung zum
Potentialausgleich des
Gebäudes



Anschlussplatte
Art.-Nr. 301 229

optional

**Anschluss an
Potentialausgleich
des Gebäudes**
PA-Anschlusselement
Art.-Nr. 410 229

PA-Klemme
Art.-Nr. 405 020

Erdanschlusselement
Bei HVI®long-Leitung im
Anschluss-Set
Art.-Nr. 819 139 / 819 140
enthalten.

Erdungsanlage

Bild 3 Getrennte Fangeinrichtung mit HVI®Leitung I an Mobilfunk-Antenne
Montagebeispiel

2. Anschluss Kopfstück und Bereich Endverschluss

Im Bereich des Endverschlusses ist der errechnete Trennungsabstand "s" zu Metallteilen einzuhalten.

Im Bereich des Endverschlusses (Bereich zwischen Kopfstück und PA-Anschlusselement) dürfen keine elektrisch leitfähigen oder geerdeten Teile wie, z.B. metallene Leitungshalter, Konstruktionsteile, Armierung usw. (siehe Bild 4a und 4b) angeordnet sein. Die Darstellung des Trennungsabstandes "s" in Form eines Zylinders zeigen Bild 4a und 4b.

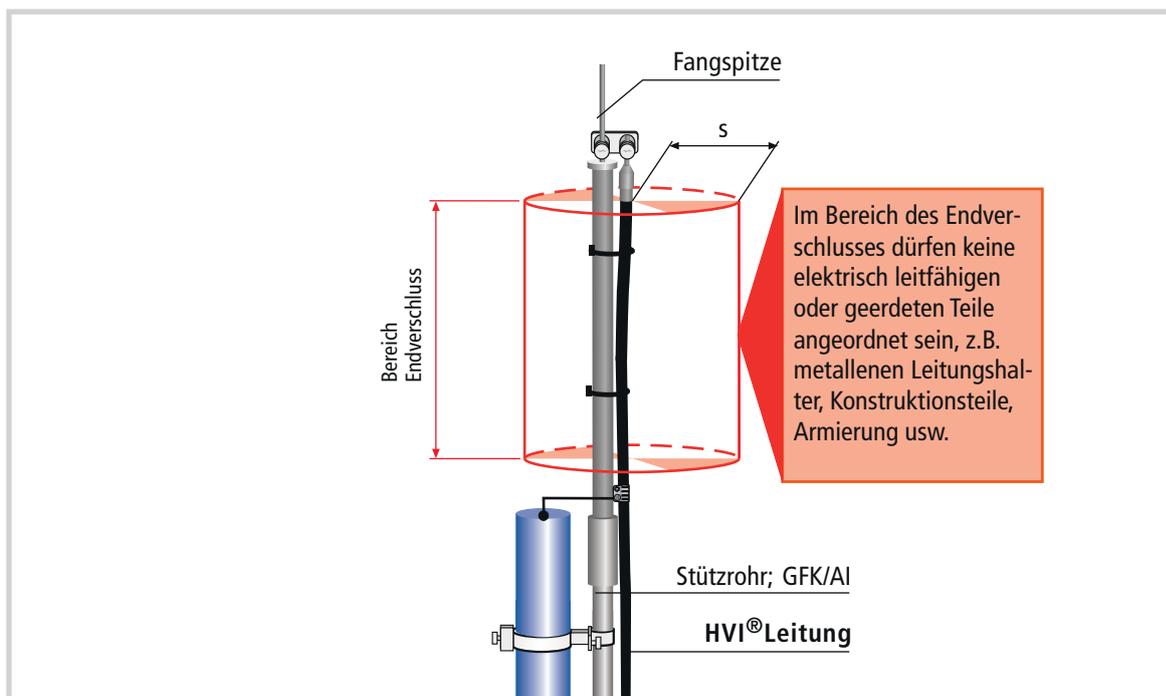


Bild 4a Endverschluss am Stützrohr

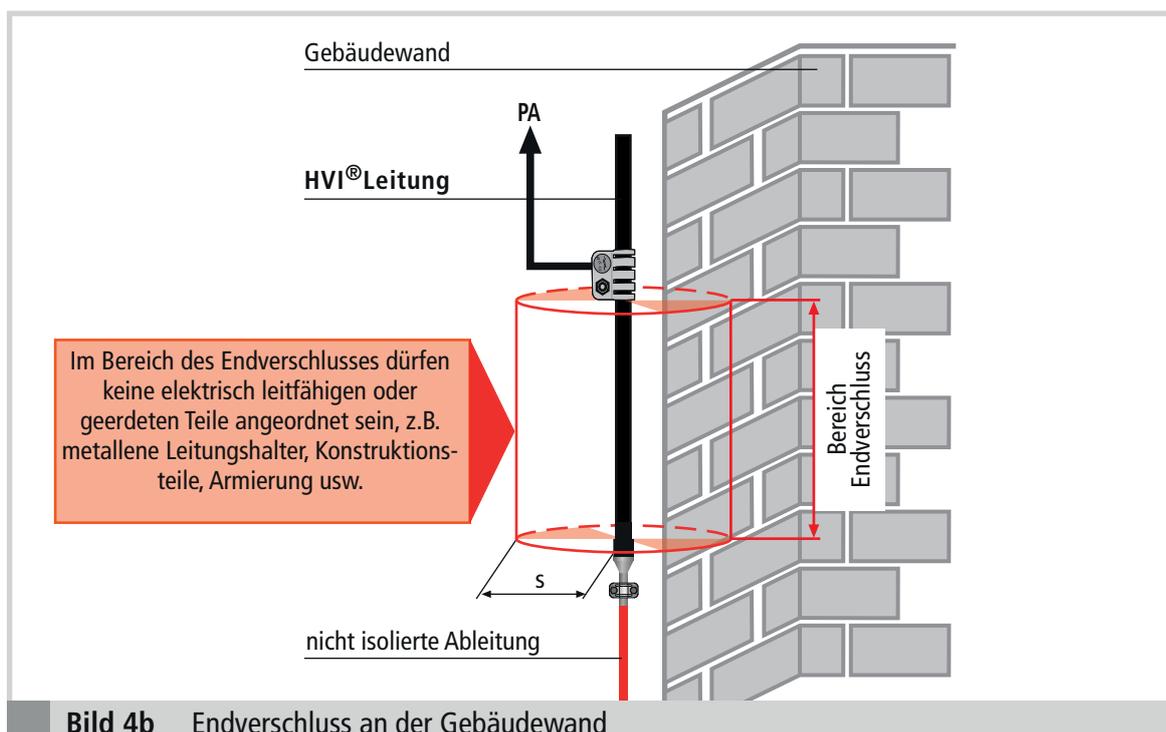


Bild 4b Endverschluss an der Gebäudewand

Die Befestigung der **HVI®Leitung** am Stützrohr aus Isolierstoff (GFK) ist mit den mitgelieferten Kabelbindern auszuführen. Der Verschluss des Kabelbinders muss auf der Rückseite des Stützrohres aufliegen (siehe Bild 3, Seite 5 und Bild 14, Seite 18).

Das am Endverschluss vorkonfektionierte PA-Anschlusselement darf nicht verschoben bzw. verändert werden. Dieses PA-Anschlusselement muss mit dem Potentialausgleich der baulichen Anlage (der nicht blitzstromdurchflossen ist) verbunden werden. Eine Verbindung mit Blitzspannung behafteten Teilen, z.B. der Fangeinrichtung, Attika oder Ableitung ist nicht zulässig.

Das PA-Anschlusselement ist an den Potentialausgleich des Gebäudes mit einem Leiterquerschnitt $\geq 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ oder leitwertgleich anzuschließen.

Das bei der **HVI®Leitung III** lose mitgelieferte oder bei der **HVI®long-Leitung** separat zu bestellende spezielle PA-Anschlusselement muß entsprechend Bild 4d / 4e montiert werden. Dazu darf nur dieses spezielle PA-Anschlusselement verwendet werden.

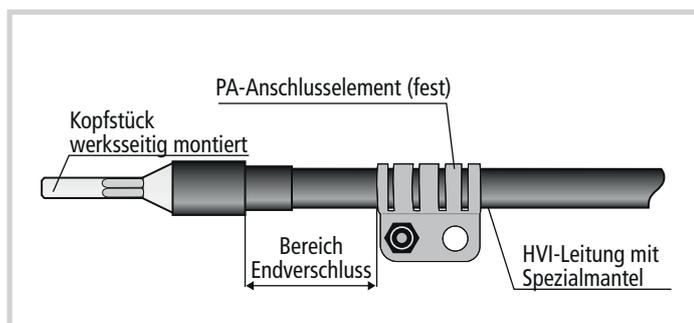


Bild 4c HVI®Leitung I, II und III vorkonfektioniert

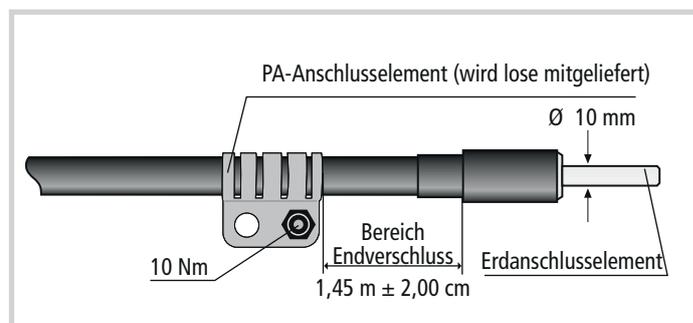


Bild 4d HVI®Leitung II und III vorkonfektioniert bzw. HVI®long-Leitung II und III

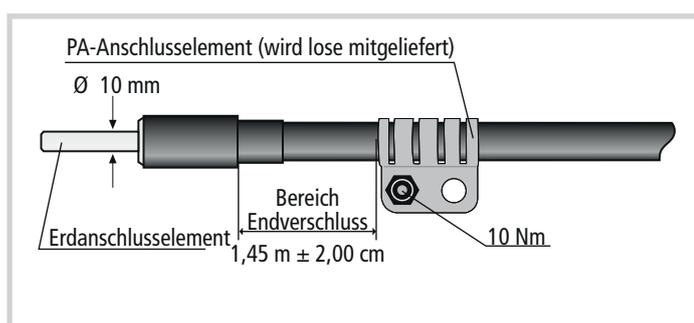


Bild 4e HVI®long-Leitung I, II und III

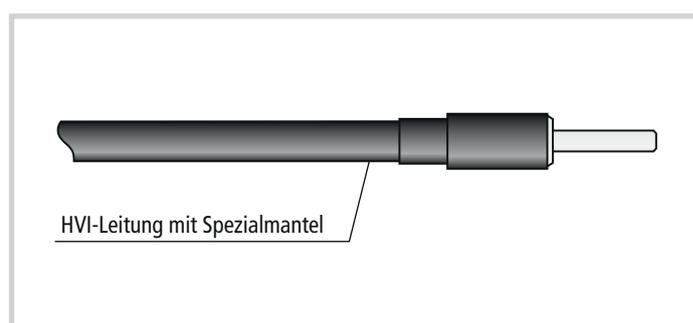


Bild 4f HVI®Leitung I vorkonfektioniert bzw. HVI®long-Leitung I

3. Anschluss des Erdanschlusselementes der konfektionierten HVI®Leitung oder der Anschlusselemente der HVI®long-Leitung

Der schwarze Mantel der **HVI®Leitung** darf nicht beschädigt, z. B. eingeschnitten werden. Der erdseitige Anschluss erfolgt z.B. an eine Erdanschlussfahne/Erdeinführungsstange. Der Anschluss des Kopfstückes erfolgt z.B. an eine Ringleitung oder eine blanke Ableitung.

Die **HVI®Leitung I/III** oder die **HVI®long-Leitung** darf am Leitungsende vor Ort gekürzt, jedoch nicht verlängert werden. Die **HVI®Leitung** muss nach einer Leitungskürzung für die erneute Kontaktierung mit dem Erdanschlusselement /Anschlusselement nach Bild 5 vorbereitet werden.

❶ Die Isolierung der schwarzen **HVI®Leitung** ist um 35 mm abzusetzen und die Leitung durch Drehbewegungen 30 mm in das Erdanschlusselement / Anschlusselement einzuführen. Anschließend die Gewindestifte anziehen und das Anschlusselement umschumpfen. Das Werkzeug, **HVI®strip 20** (Art.-Nr. 597 220) ermöglicht in einfacher und sicherer Weise das Absetzen des äußeren Mantels und der PE-Isolierung ohne den darunterliegenden ein-/mehrdrähtigen Kupfer-Leiter zu verletzen. Die Verwendung des Werkzeugs wird bei mehrdrähtigen Leitungen vorgeschrieben.

❷ Der graue Mantel der **HVI®Leitung**, z.B. Art.-Nr. 819 023, 819 025 oder 819 136 ist vorher zusätzlich um 30 mm abzusetzen (Bild 5), damit der darunterliegende halbleitende schwarze Mantel kontaktiert werden kann. Der schwarze Mantel darf nicht eingeschnitten werden. Die Montage erfolgt wie im Bild **5** dargestellt.

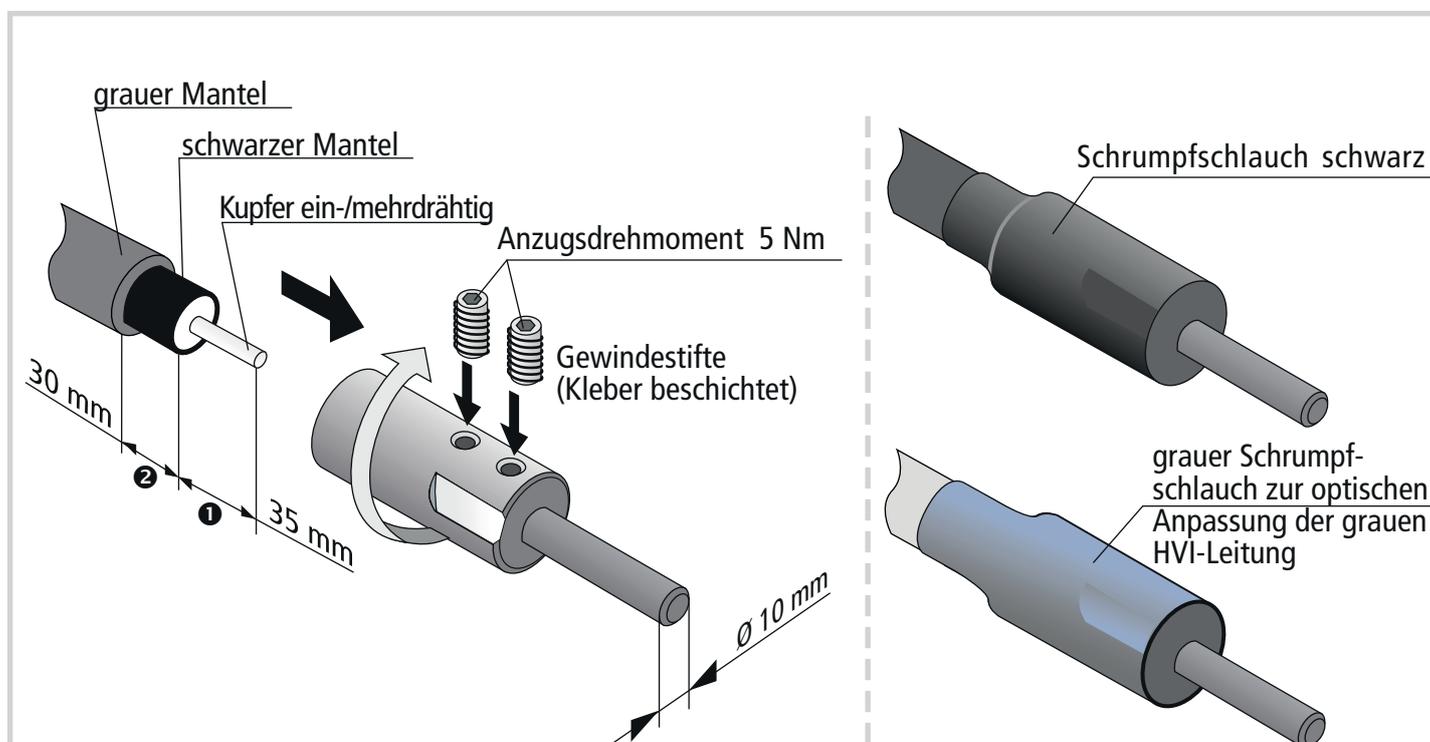


Bild 5 Montage des Erdanschlusselementes / Anschlusselementes

Besonders beachtet werden muss:

- Vor der Montage des PA-Anschlusselementes ist die **HVI®Leitung** an der schwarzen Oberfläche zu säubern. Die Oberfläche muss glatt und fettfrei sein. Evtl. vorhandenes Fett muss durch einen mit dem Spezialreiniger (Art.-Nr. 297 199) getränkten Lappen entfernt werden.
- Das PA-Anschlusselement darf nicht verschmutzt sein.
- Die Schraube des PA-Anschlusselementes ist mit einem Drehmoment von 10 Nm anzuziehen.
- Das PA-Anschlusselement muss die **HVI®Leitung** fest umschließen.
- Wird die **HVI®Leitung** mit grauem Mantel, z.B. Art.-Nr. 819 025 verwendet, ist dieser für die Kontaktierung des schwarzen darunterliegenden halbleitenden Mantels zu entfernen. Der schwarze Mantel darf nicht eingeschnitten werden.

Eine zusätzliche mechanische Befestigung im Bereich des zweiten Endverschlusses der **HVI®Leitung** ist nur dann zulässig, wenn der errechnete Trennungsabstand " s " $\leq 0,5$ m ist (in Luft), wobei besonders beachtet werden muss, dass:

- Die Befestigung mit Leitungshalter, z.B. Art.-Nr. 275 220 / 275 225 in Kombination mit Art.-Nr. 106 760 (Wandmontage) oder Distanzhalter mit Leitungshalter, z.B. Art.-Nr. 106 812 / 106 813 erfolgt (Werkstoff GFK und Kunststoff).
- Ein Leitungshalter darf nur im Bereich a bis $\leq 0,5$ m, vom Kopfstück aus gemessen, montiert werden (siehe Bild 6 und Bild 7, Seite 10).

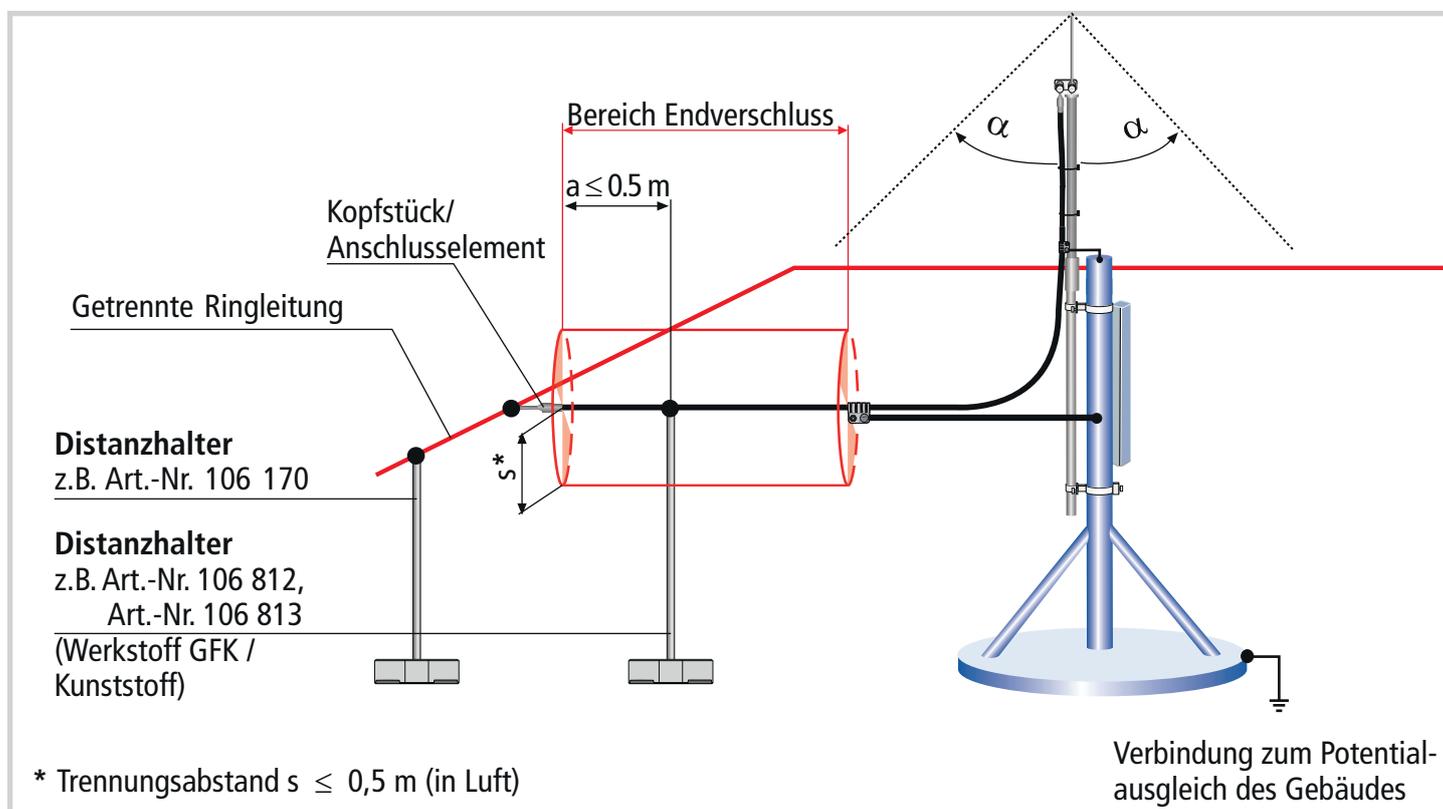


Bild 6 Anschluss an HVI®Leitung II / III "Getrennte Ringleitung"

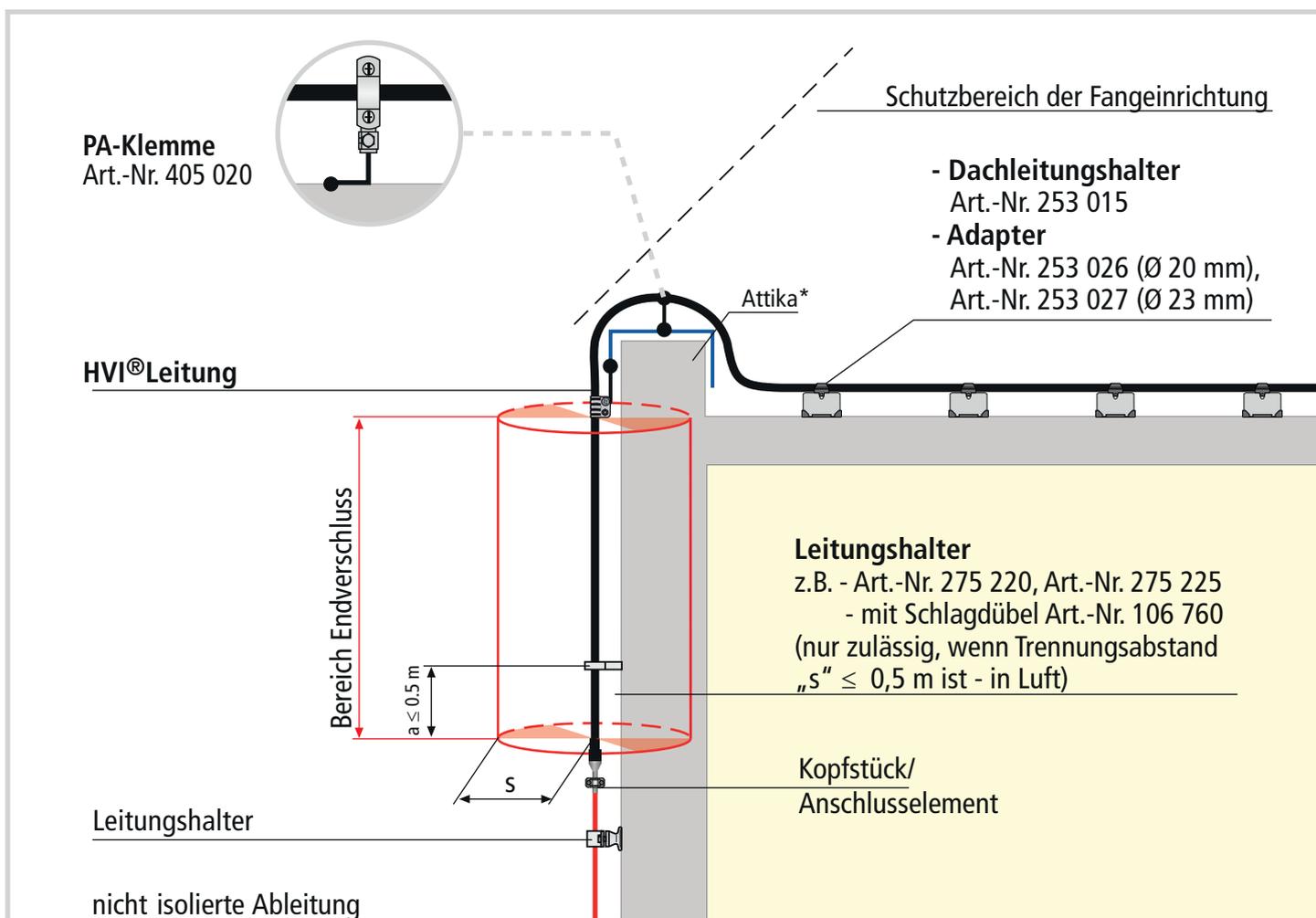


Bild 7 Übergang HVI®Leitung auf nicht isolierte Ableitung;
 *Gesamte metallene Attika im Schutzbereich der Fangeinrichtung, Attika gerdet

Anschlussmöglichkeiten des Kopfstückes an eine überragende Fangstange sind im Bild 7 dargestellt (siehe auch Bild 4a, Seite 6 und Bild 14, Seite 18).

Hinweis:

Nur das Kopfstück darf mit der Fangeinrichtung (Bild 4a, Seite 6 und Bild 14, Seite 18), der "Getrennten Ringleitung" (Bild 6, Seite 9) oder Ableitung (Bild 7) verbunden werden.

Befestigung des Kopfstückes nicht im Bereich der Verpressung.

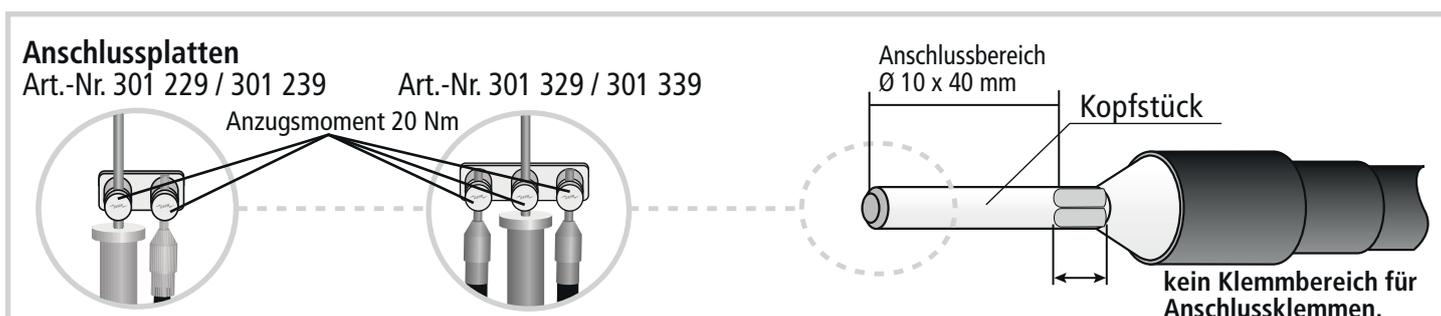


Bild 8 Anschlussmöglichkeiten / Kopfstück (Details aus Bilder 3 und 14)

4. Stützrohr mit innenliegender HVI®Leitung (nicht HVI®long-Leitung)

Die innen verlegte **HVI®Leitung** im Stützrohr (Art.-Nr. 819 320, 819 420, 819 322, 819 422, 819 323, 819 423 oder 819 321, 819 324, 819 325, 819 425, 819 360, 819 361, 819 362) wird typisch bei optisch optimierten Montagestandorten eingesetzt.

Vor der Montage des Stützrohres ist die vorkonfektionierte **HVI®Leitung** in das Stützrohr einzuführen. Die nachfolgenden Montageschritte sind zu beachten:

Montage bei Verwendung von Fangspitzen Ø 10 mm:

- **HVI®Leitung** in das Stützrohr so einführen (evtl. leicht drehen), dass der Gewindeanschluss (M10) aus dem Stützrohrkopf herausragt.
- Kontermutter (M10) auf Gewindebolzen fest aufschrauben.
- Sechskantverbinder (M10/M10 Fase oben angeordnet) mit Kontermutter fest verbinden.
- Fangspitze mit Sechskantverbinder verschrauben und kontern.

Montage bei Verwendung von Fangstangen Ø 16/10 mm:

- **HVI®Leitung** in das Stützrohr so einführen (evtl. leicht drehen), dass der Gewindeanschluss (M10) aus dem Stützrohrkopf herausragt.
- Fangstange mit Innengewinde M10 fest auf den Gewindeanschluss der **HVI®Leitung** aufschrauben.
- Seitliche Arretierungsschraube M8 festziehen (10 Nm).

Der innenliegende PA-Anschluss ist mit einer UV-beständigen Leitung (6 mm²) herausgeführt. Diese Leitung ist mit einem Kabelschuh (Bohrung Ø 8,4 mm) abgeschlossen. Gegebenenfalls kann diese Leitung gekürzt oder verlängert werden. Diese Leitung muss mit dem Potentialausgleich verbunden werden (Bild 9 Seite 12).

5. Leitungsverlegung

Die **HVI®Leitung** muss in ihrem gesamten Leitungsverlauf im Schutzbereich einer Fangeinrichtung des Äußeren Blitzschutzes verlegt werden (siehe Bild 7, Seite 10). Sie darf im gesamten Leitungsverlauf nicht mit Blitzspannung behafteten Teilen der Fangeinrichtung, Ableitung oder Gebäudekonstruktionsteilen (siehe Bild 3, Seite 5 und Bild 14, Seite 18) in Verbindung kommen.

Von dieser Festlegung kann abgewichen werden, wenn der Trennungsabstand "s" am Kreuzungspunkt der **HVI®Leitung** mit dem Blitzspannung behafteten Teil (Fangeinrichtung, Attika oder Ableitung) $\leq 0,35$ m (in Luft) oder $\leq 0,7$ m (im festen Baustoff) ist. In diesem Fall ist eine Verbindung zwischen dem Mantel der **HVI®Leitung** und dem Blitzspannung behafteten Teil zulässig (rückwärtige Spannungsfestigkeit).

Die **HVI®Leitung** muss bei der Verlegung nach dem Bereich Endverschluss in Abständen von ≤ 1 m befestigt werden.

Die Befestigungsschrauben der metallenen Leitungshalter sind mit max. 5 Nm anzuziehen, die Befestigungsschrauben der Kunststoff-Leitungshalter mit max. 2 Nm.

Wird die **HVI®Leitung** in der baulichen Anlage verlegt, sind bauseits festgelegte Schutzmaßnahmen z.B. Brandschottungen zu beachten.

Lieferzustand

Montagezustand

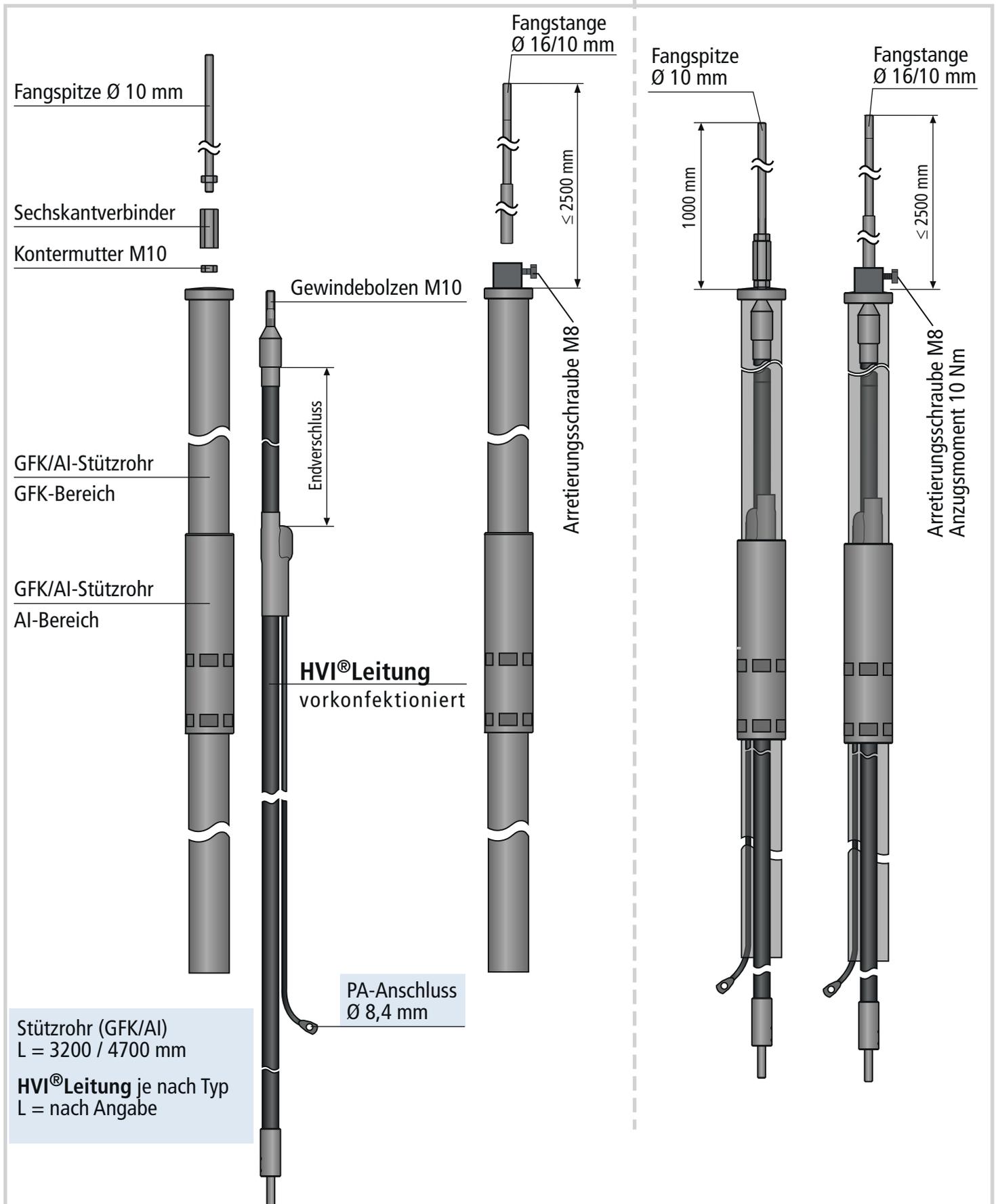


Bild 9 HVI®Leitung vorkonfektioniert - Innenliegende Verlegung im Stützrohr

6. HVI®Leitung im Stützrohr (Länge 3,2 m) errichtet im Dreibeinstativ

Das am Dreibeinstativ angebrachte Aufnahmestück ermöglicht das Verbinden von freistehenden Stützrohren mit einem Durchmesser von 50 mm. Mit dem Aufnahmestück können Stützrohre bis zu einem Neigungswinkel von 10° ausgerichtet werden um Dachneigungen auszugleichen. Je nach Ausrichtung des Neigungswinkels wird das Stützrohr (Ø 50 mm, Alu-Rohr) in das Aufnahmestück eingeführt und mittels den vier Arretierungsschrauben M10 festgeschraubt. Zusätzlich müssen die vier Sechskantmuttern gegen das Aufnahmestück gekontert werden. Die vorgegebenen Anzugsdrehmomente von 25 Nm sind dabei zu beachten (siehe Bild 11, Seite 14). Bei Anwendung Stützrohr im Dreibeinstativ (**HVI®Leitung** innen verlegt und bis zu 2 **HVI®Leitungen** außen verlegt) können Windgeschwindigkeiten bis 145 km/h entsprechend Windlastzone II abgedeckt werden.

Um den minimalen Biegeradius von 200 mm / 230 mm der **HVI®Leitung** einzuhalten, ist das Dreibeinstativ erhöht zu montieren. Es müssen nachfolgende Schritte bei der Errichtung des Dreibeinstativs beachtet werden:

- Die vormontierte Strebenverankerung wird zuerst in den untersten Betonsockel gekeilt (Bild 10a).
- Danach wird der mittlere Betonsockel montiert (vorher Durchsteckschutz ausschlagen) (Bild 10b).
- Jetzt erfolgt die Montage des Dreibeinstativs (Bild 10c).
- Zuletzt wird der oberste Betonsockel gekeilt (zuerst ist der Durchsteckschutz auszuschlagen) (Bild 10d).

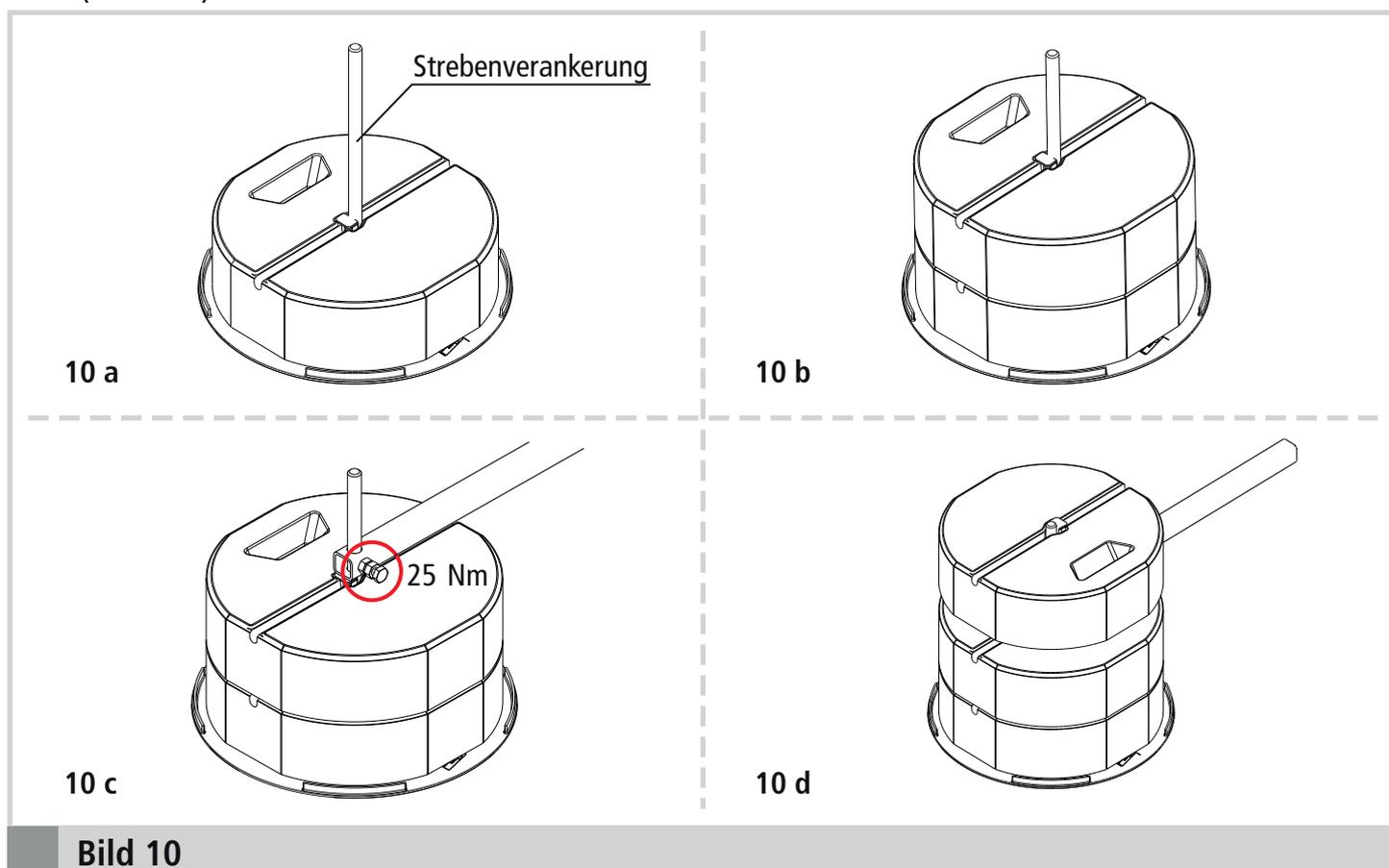


Bild 10

Schutzwinkel α nach
DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)
Blitzschutz Teil 3, Tab. 2

Fangspitze
Niro L=1000 mm
Art.-Nr. 101001

Stützrohr GFK/Al

Aufnahmestück

Arretierungsschraube, 25 Nm

Sechskantmutter, 25 Nm

Erde oder
PA-Anschluss (\varnothing 8,4 mm)

HVI®Leitung,
Biegeradius beachten!

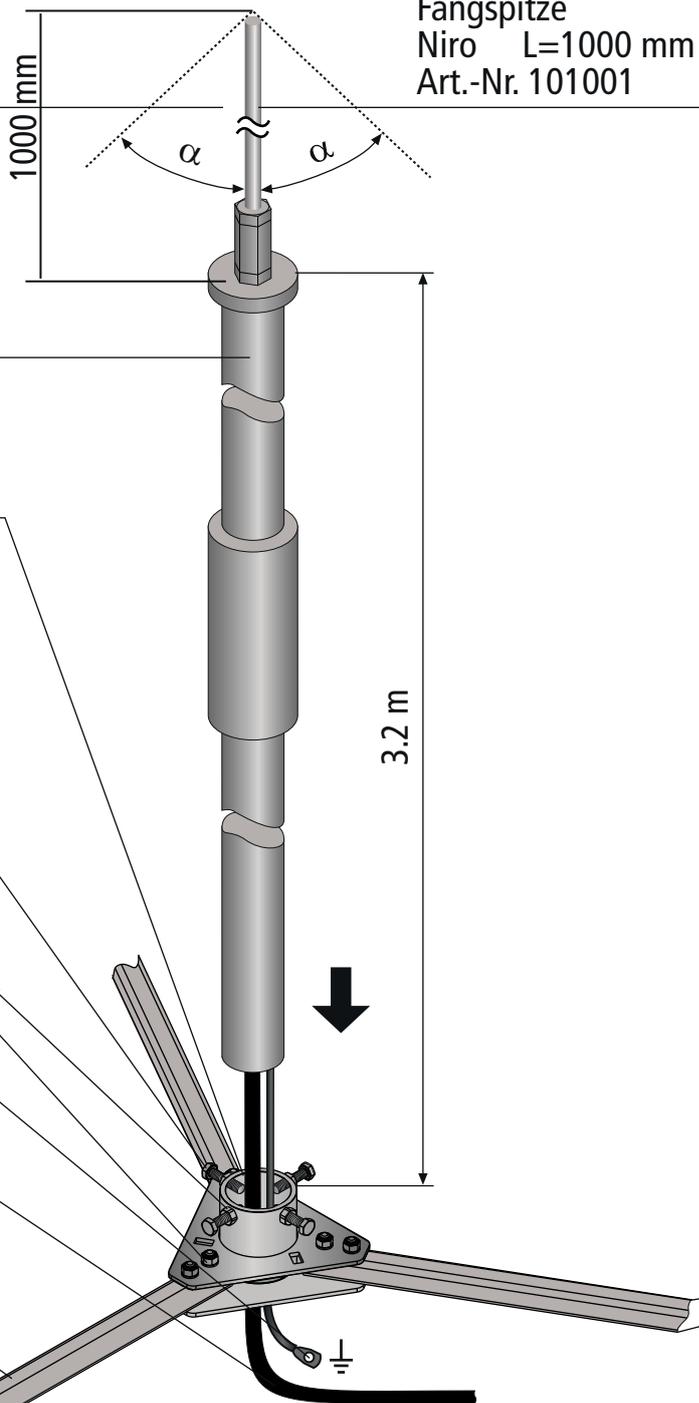
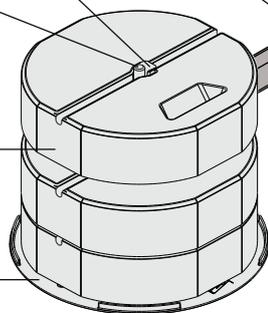
Strebe

Befestigungskeil

Strebenverankerung

Betonsockel
Art.-Nr. 102 010 (17 kg)

Unterlegplatte
Art.-Nr. 102 050



Hinweis:
Das Dreibeinstativ kann mit dem Potentialausgleich (Erde) verbunden werden.

Bild 11 HVI®Leitung im Stützrohr (Länge 3,2 m) errichtet im Dreibeinstativ Art.-Nr. 105 350
Windzone II 145 km/h

7. Montage unter Berücksichtigung der Windlastzone

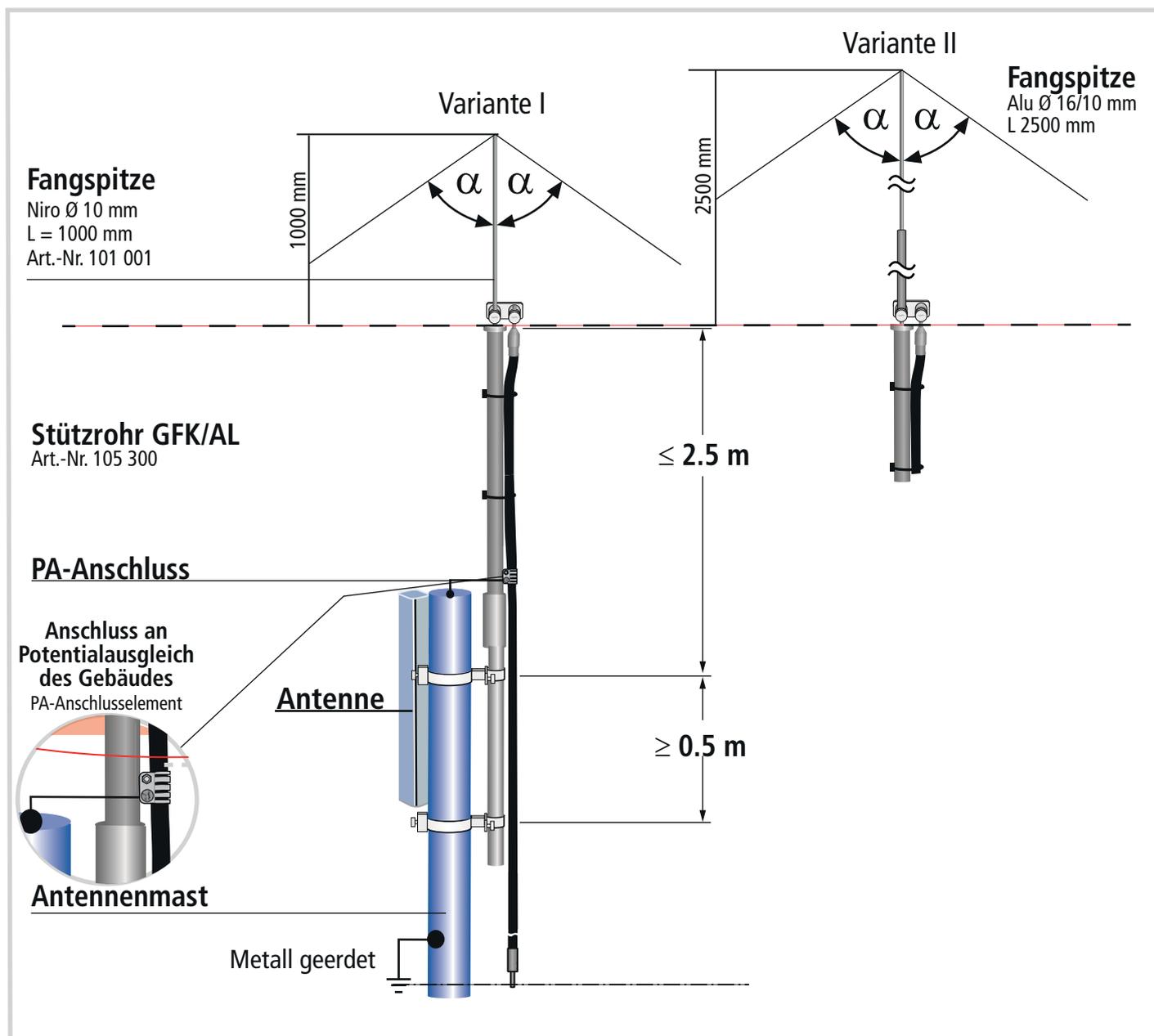


Bild 12 Befestigungsstützrohr bis max. Windgeschwindigkeit 185 km/h (Variante I)
bis max. Windgeschwindigkeit 145 km/h (Variante II)

Bei direkter Befestigung des Stützrohres vor Ort (Variante I) können Windgeschwindigkeiten bis 185 km/h entsprechend Windlastzone IV abgedeckt werden. 1 x HVI-Leitung innen verlegt und bis zu 2 HVI-Leitungen außen verlegt.

Bei direkter Befestigung des Stützrohres vor Ort (Variante II) können Windgeschwindigkeiten bis 145 km/h entsprechend Windlastzone II abgedeckt werden. 1 x HVI-Leitung innen und bis zu 2 HVI-Leitungen außen verlegt.

8. Zusätzlicher Anschluss des äußeren Kabelmantels zum Zwecke des Potentialausgleiches

Es wird empfohlen bei Kreuzungen oder parallelen Führungen zu geerdeten metallenen Installationen wie z.B. Attikas, Kabelpritschen oder Rohrleitungen, den schwarzen Mantel der **HVI®Leitung** mit dem Potentialausgleich zu verbinden (siehe Bild 3, Seite 5 und Bild 7, Seite 10). Dies ist eine ergänzende Maßnahme des Potentialausgleichs.

Anschlüsse können durch die PA-Klemme, Art.-Nr. 405 020, ausgeführt werden. Dieser PA-Anschluss muss nicht blitzstromtragfähig sein. Der Leiterquerschnitt muss $\geq 4 \text{ mm}^2$ Cu oder leitwertgleich sein.

Bei Verwendung der **HVI®Leitung** mit grauem Mantel, z.B. Art.-Nr. 819 023 oder 819 136 ist dieser abzusetzen, damit der darunterliegende halbleitende schwarze Mantel kontaktiert werden kann. Der schwarze Mantel darf nicht eingeschnitten werden.

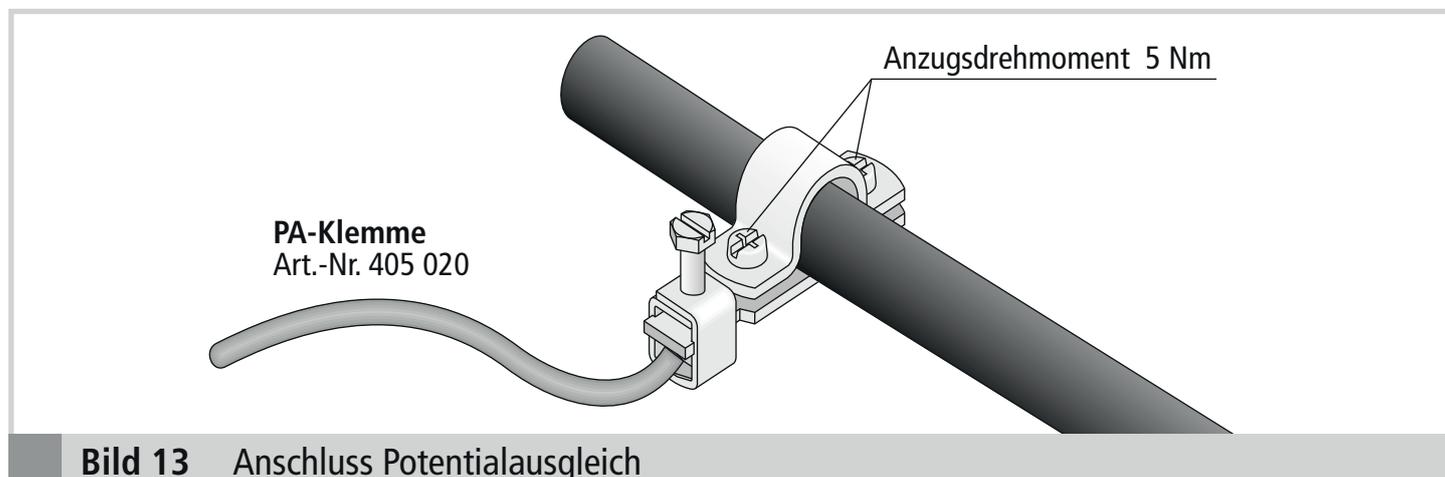


Bild 13 Anschluss Potentialausgleich

9. Anwendung HVI®Leitung II / III mit "Getrennter Ringleitung"

Bei mehreren zu schützenden Anlagenteilen ist es sinnvoll, die **HVI®Leitung** nicht einzeln von jeder Fangeinrichtung zur Erdungsanlage zu führen. Die von der Fangeinrichtung kommenden **HVI®Leitungen** können z.B. an eine "Getrennte Ringleitung" angeschlossen werden. Von dieser "Getrennten Ringleitung" können dann mehrere Ableitungen zur Erdungsanlage geführt werden. Dies bewirkt eine Reduzierung des Stromaufteilungskoeffizienten k_c ab der Höhe der "Getrennten Ringleitung". Der Trennungsabstand "s" wird dadurch kleiner. Für diese Anwendung ist die **HVI®Leitung II/III oder HVI®long-Leitung** vorgesehen. (siehe Bild 6, Seite 9).

Die "Getrennte Ringleitung" muss z.B. auf der Dachebene unter Berücksichtigung des errechneten Trennungsabstandes "s" auf Distanzhaltern (z.B. Art.-Nr. 106 175) und Betonsockel (Art.-Nr. 102 010) für die Aufnahme des Distanzhalters, verlegt werden.

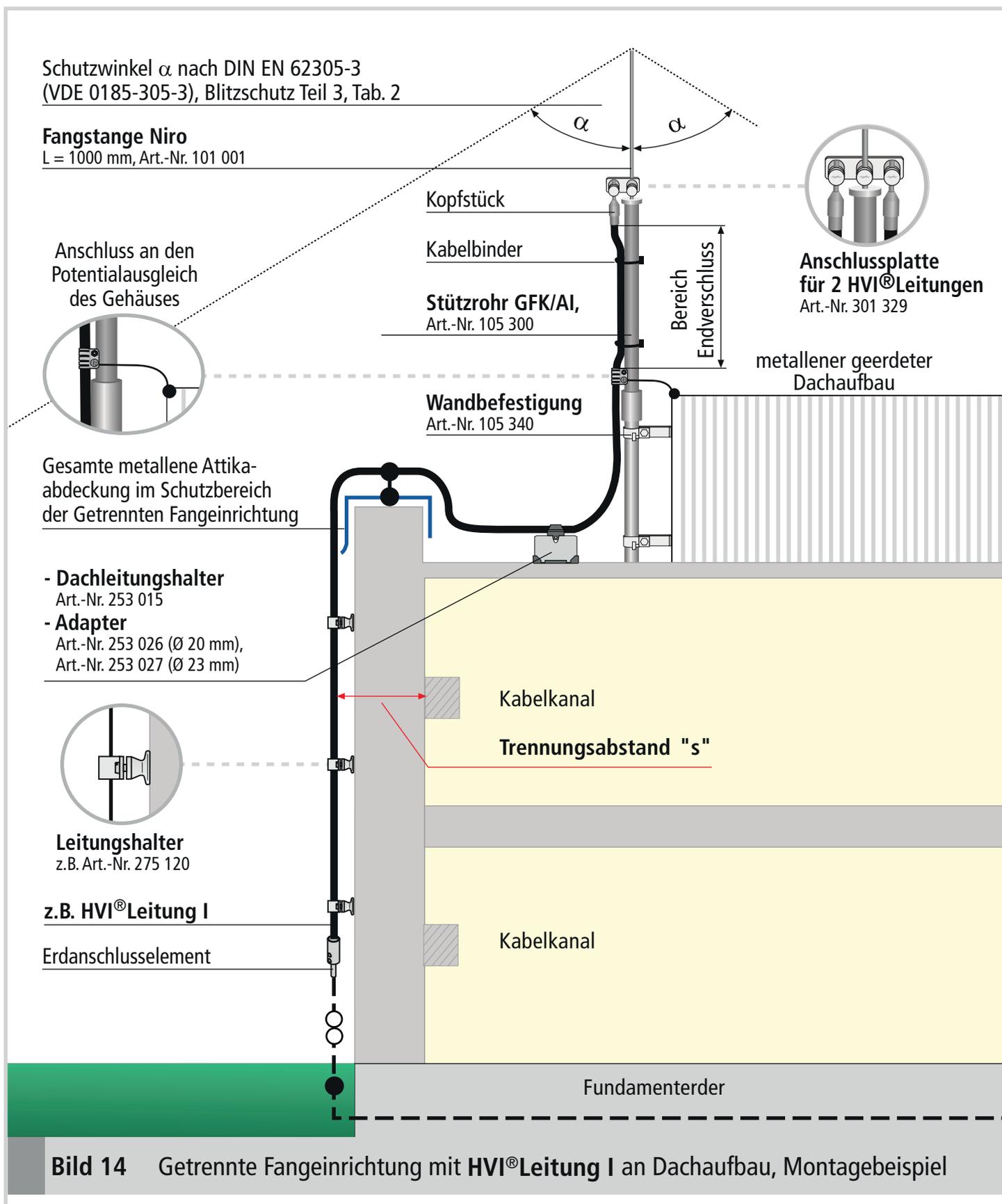
10. Maßnahmen zur Verringerung des Trennungsabstandes "s"

Die Stromaufteilung auf mehrere Ableitungen, z.B. durch parallele Verlegung von **HVI®Leitungen**, kann den notwendigen Trennungsabstand "s" verringern. Da bei der parallelen Verlegung von Leitungen magnetische Wechselwirkungen auftreten können, muss beachtet werden, dass ein Mindestabstand ab dem Bereich des Endverschlusses/Stützrohres der parallelen **HVI®Leitungen** eingehalten wird. Empfohlen wird ein Abstand von > 200 mm.

Weiterhin ist zu beachten, dass der Anschluss der **HVI®Leitung** an entfernt liegenden Punkten, z.B. einer "Getrennten Ringleitung" oder Erdungsanlage erfolgen muss. Durch Einhaltung dieser Maßnahmen wird eine annähernd gleichmäßige Stromaufteilung erzielt.

11. Montageskizze

Das Bild 14 zeigt einen typischen Anwendungsfall für das HVI-Leitungs-System.



12. Sicherheitshinweise

Der schwarze Mantel der **HVI®Leitung** darf nicht beschädigt, z. B. eingeschnitten werden.

Die **HVI®Leitung** ist geeignet für Außenverlegung und kann nach dem Endverschluss, z.B. auf Dächern, in Wänden, unter Putz, im Beton oder Fassaden/Fassadenkonstruktionen verlegt werden. Die Leitung ist jedoch nicht für dauernde Wassereinwirkung geeignet. Die **HVI®Leitung mit dem zusätzlichen grauen Mantel** kann im Erdreich verlegt werden. Eine Verlegung der **HVI®Leitung mit schwarzem Mantel** ist im Erdreich unzulässig.

Durch den speziellen Aufbau des Außenmantels der **HVI®Leitung** ist ein Anstrich im Endverschluss unzulässig.

Die **HVI®Leitung** mit grauem Mantel kann unter Beachtung nachfolgender Bedingungen im weiteren Leitungsverlauf farblich angepaßt werden. Die Lacke und Farben müssen PVC-verträglich sein. Die Farben und Lacke können wasserlöslich, aber auch lösemittelhaltig sein.

Anmerkung:

Die Lösungsmittel in Farben und Lacken verdunsten bei einem kurzzeitigen dünnen Auftrag schnell und führen nicht zu einer Beschädigung des Kunststoffes.

Für die Anwendung in explosionsgefährdeten Betriebsstätten sind besondere Montagebedingungen zu beachten (siehe Montageanleitung DS-Nr. 1501).

Soll die **HVI®Leitung** auf weich gedeckten Dächern (z.B. Reet, Stroh) eingesetzt werden, sind für diese feuergefährdeten Betriebsstätten besondere Montagebedingungen einzuhalten.

Wird das Stützrohr durch ein Dach eingeführt, ist eine fachgerechte Abdichtung und bei einem Warmdach zusätzlich eine fachgerechte Dämmung zu realisieren.

Bitte wenden Sie sich bei anwendungstechnischen Fragen an das für Sie zuständige Vertriebsteam oder den Aussendienst-Mitarbeiter in Ihrer Region.

13. Hinweise

Ergänzende Hinweise über das Bauteileprogramm des HVI-Leitungs-Systems können aus unserer Druckschrift DS Nr. 0151, unserem Katalog Blitzschutz/Erdung oder www.dehn.de - Produktdaten entnommen werden .

Bei Bestellung ist die Leitungslänge der **HVI®Leitung I, II oder III** anzugeben. Auf Grund der auftragsbezogenen Fertigung (Konfektionierung der Leitungslänge) kann die Leitung nicht zurückgenommen werden.

Die **HVI®Leitung** ist ein Bauteil zur Einhaltung des Trennungsabstandes. Konstruktionsbedingt besitzt die **HVI®Leitung** keine magnetische Schirmwirkung. Induktionswirkungen in sekundären Leitungen / Schleifen sind zu beachten. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zum Überspannungsschutz vorzusehen.

Das HVI-Leitungs-System ist eine abgestimmte Systemlösung. Die Gewährleistung ist nur gegeben, wenn für das System nur Bauteile unseres Lieferprogramms eingesetzt und die Anweisungen in dieser Montageanleitung eingehalten werden.

Bei Verschmutzung der **HVI®Leitung** kann diese durch einen mit dem Spezialreiniger, Art.-Nr. 297 199, getränkten Lappen gereinigt werden. Aus gefahrgutrechtlichen Gründen ist ein Versand dieses Spezialreinigers nur in Deutschland und Österreich möglich. Alternativ ist ISOPROPYLALCOHOL 99,1 bis 99,9 % (CSA-Nr. 67-63.0) zu verwenden!



**Überspannungsschutz
Blitzschutz / Erdung
Arbeitsschutz**

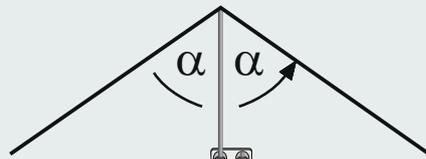
DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Postfach 1640
92306 Neumarkt

Tel. +49 9181 906-0
Fax +49 9181 906-1100
www.dehn.de
info@dehn.de



Installation Instructions

HVI[®] Conductor System HVI[®] Conductor I, II and III and HVI[®] long Conductor



Surge Protection
Lightning Protection /
Earthing
Safety Equipment

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
Fax +49 9181 906-1100
www.dehn.de
info@dehn.de



equipotential bonding

earth-termination system



Lightning Protection /
Earthing

The programme of HVI Conductor system components consists of a **HVI®Conductor** and a product range of connecting and fixing elements for this conductor.

The design and installation of **HVI®Conductors** require special know-how.

1. Installation and use

The **HVI®Conductor** is a high-voltage-resistant, insulated down conductor with a voltage-controlled outer sheath.

It is typically used as insulated down conductor in lightning protection systems to maintain the separation distance in accordance with IEC 62305 Part 3 (DIN EN 62305-3) (VDE 0185-305-3). At first, the separation distance has to be calculated as explained in IEC 62305 Part 3 (DIN EN 62305-3) (VDE 0185-305-3), Subclause 6.3, with a material factor of $k_m = 1$ in air, or $k_m = 0.5$ for solid material. It has to be tested if this calculated separation distance can be realised with the equivalent separation distance of the **HVI®Conductor** (see technical data, Table 1):

calculated separation distance \leq equivalent separation distance.

If this is not the case, measures according to section 9 or 10 have to be taken.

The length for calculating the separation distance "s" has to be measured from the head piece (see Fig. 1, page 3) to the next level of lightning equipotential bonding, e.g. the earth-termination system.

Outer sheath		Colour	
		black RAL 9011	grey RAL 7035
Equivalent separation distance	Air	≤ 75 cm	
	Solid materials	≤ 150 cm	
Outer diameter		20 mm	23 mm
Minimum bending radius		200 mm	230 mm
Permanent temperature range (in case of permanent installation)		-30° bis +70°C	
Ambient temperature and conductor temperature (during installation and processing)		-5° bis +40°C	
Maximum tensile load		950 N	
Inner conductor Cu solid / stranded		19 mm ²	

Table 1 Technical data of the **HVI®Conductor**

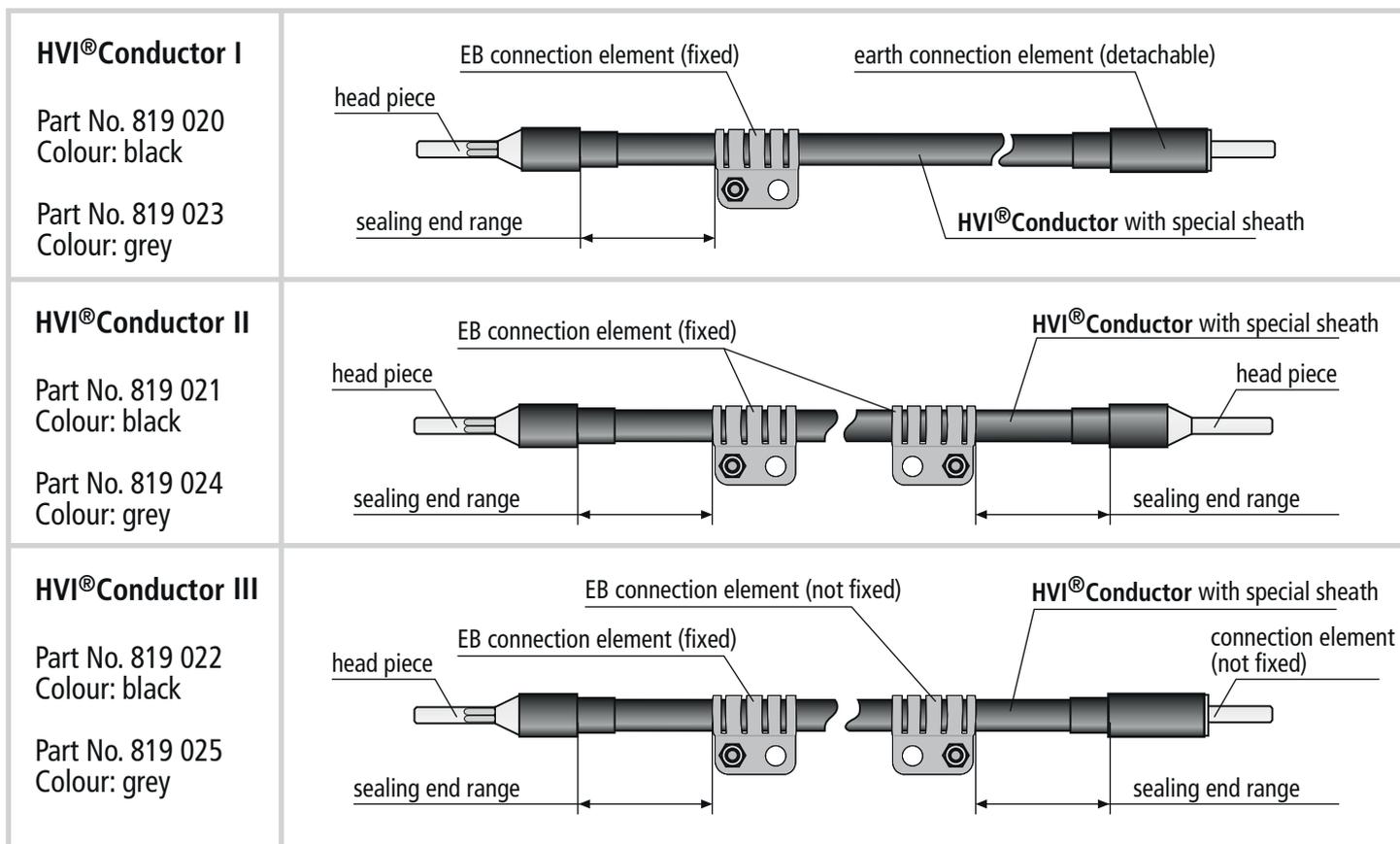


Figure 1 Design of the HVI® Conductor as assembled conductor with factory-mounted head piece

Conductor	Part No.	Field of application
HVI® Conductor I with head piece / sealing end and earth connection element	819 020 819 023	Is used for connecting the air-termination system of the external lightning protection system directly to the earth-termination system of the building (Fig. 3, page 5)
HVI® Conductor II with two head pieces / sealing ends	819 021 819 024	Is used for connecting e.g. several parts of the installation to be protected jointly to the earth-termination system of the building via an "isolated ring conductor" (see Fig. 5, page 9, "isolated ring conductor")
HVI® Conductor III with head piece and unassembled connection element	819 022 819 025	Conductor with a fixed sealing end and a sealing end to be adjusted on site is typically used where the total conductor length cannot be exactly defined during the design stage of the installation. HVI® Conductor III can be used like HVI® Conductor II . HVI® Conductor III can be shortened, but not extended.

Table 2 Design of the HVI® Conductor - Fields of application of the assembled conductor

	Technical data	Length	Reel
	See Table 1	100 m	Disposable reel Outer diameter approx. 800 mm Reel width approx. 485 mm, incl. 1 Allen key and installation instructions

Figure 2 Design of the HVI®long Conductor

HVI®long Conductor	Part No.	Colour of outer sheath	Field of application
Length 100 m	819 135	black RAL 9011	For on-site assembly
	819 136	grey RAL 7035	

Table 3 HVI®long Conductor scope of delivery

	Connection set for HVI®long Conductor black	Part No. 819 139	Connection elements for sealing the conductor at both ends (incl. 2 heat-shrinkable sleeves and 4 cable ties)
	Connection set for HVI®long Conductor grey	Part No. 819 140	Connection elements for sealing the conductor at both ends (incl. 2 heat-shrinkable sleeves, 4 cable ties and 2 additional grey heat-shrinkable sleeves)
	EB connection element Ø 20 mm	Part No. 410 229	EB connection element for controlled resetting of the electrical field in the sealing end range. Necessary for each sealing end.
	HVI®strip 20	Part No. 597 220	Stripping tool for solid / stranded conductors

Table 4 Accessories for the HVI®long Conductor

protective angle

acc. to IEC 62305 Part 3, Table 2

air-termination tip

StSt = 1000 mm
Part No. 101 001

head piece

Part No. 819 139 / 819 140 included in HVI®long Conductor connection set

cable tie

Part No. 819 139 / 819 140 included in HVI®long Conductor connection set

e.g. fixing clamp;

StSt Ø 50 mm to 300 mm,
Part No. 105 360

e.g. antenna

supporting tube;

GRP/Al = 3200 mm,
e.g. Part No. 105 300

HVI®Conductor I

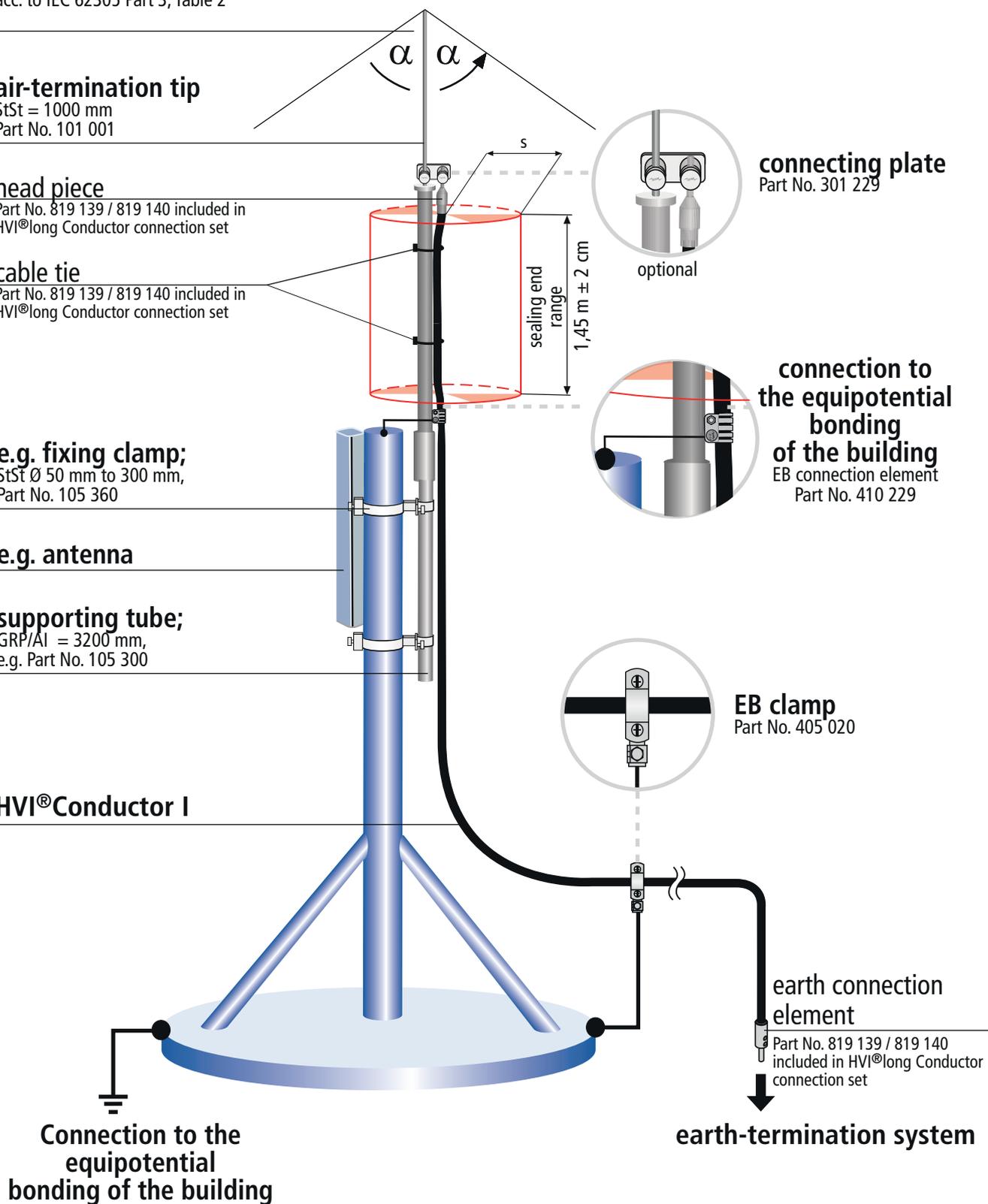


Figure 3 Isolated air-termination system with HVI®Conductor I installed at a mobile radio antenna - Application example

2. Connection of the head piece and the sealing end

The calculated separation distance "s" from metal parts has to be maintained in the sealing end range.

No conductive or earthed parts, e.g. metal conductor holders, structural parts, reinforcement, etc., may be installed in the sealing end range (section between head piece and EB connection element) (see Figure 4a and 4b). Figures 4a and 4b illustrate the separation distance "s" in the form of a cylinder.

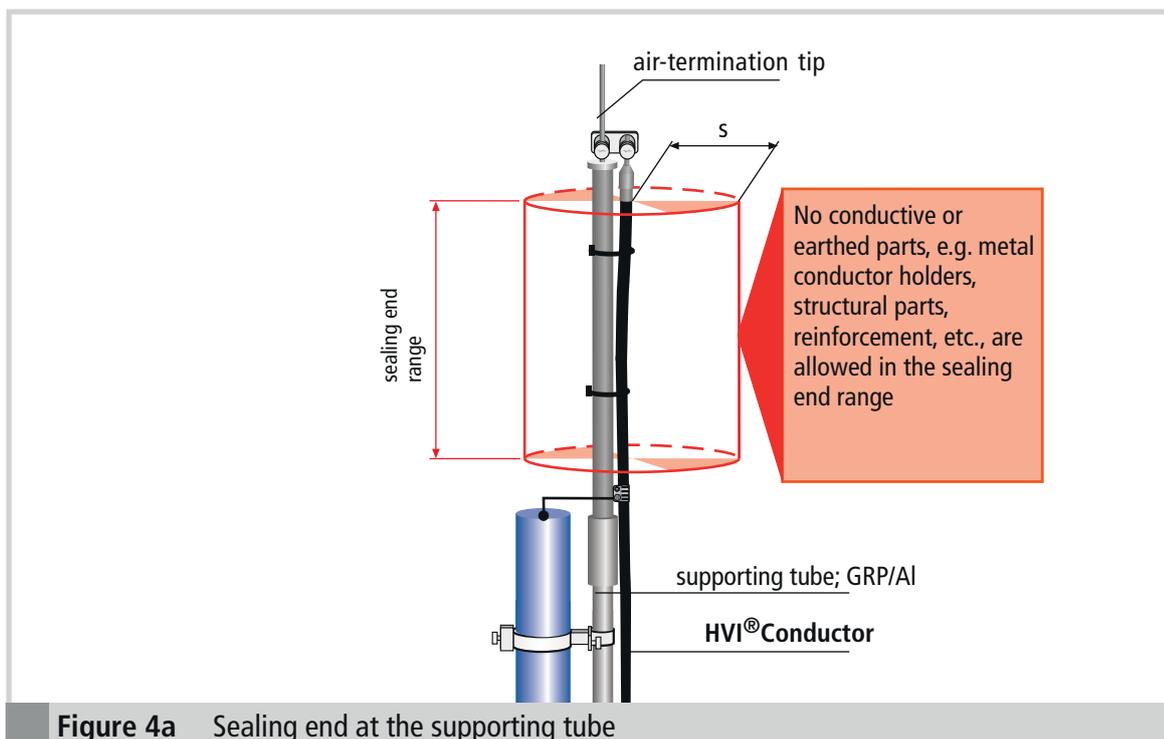


Figure 4a Sealing end at the supporting tube

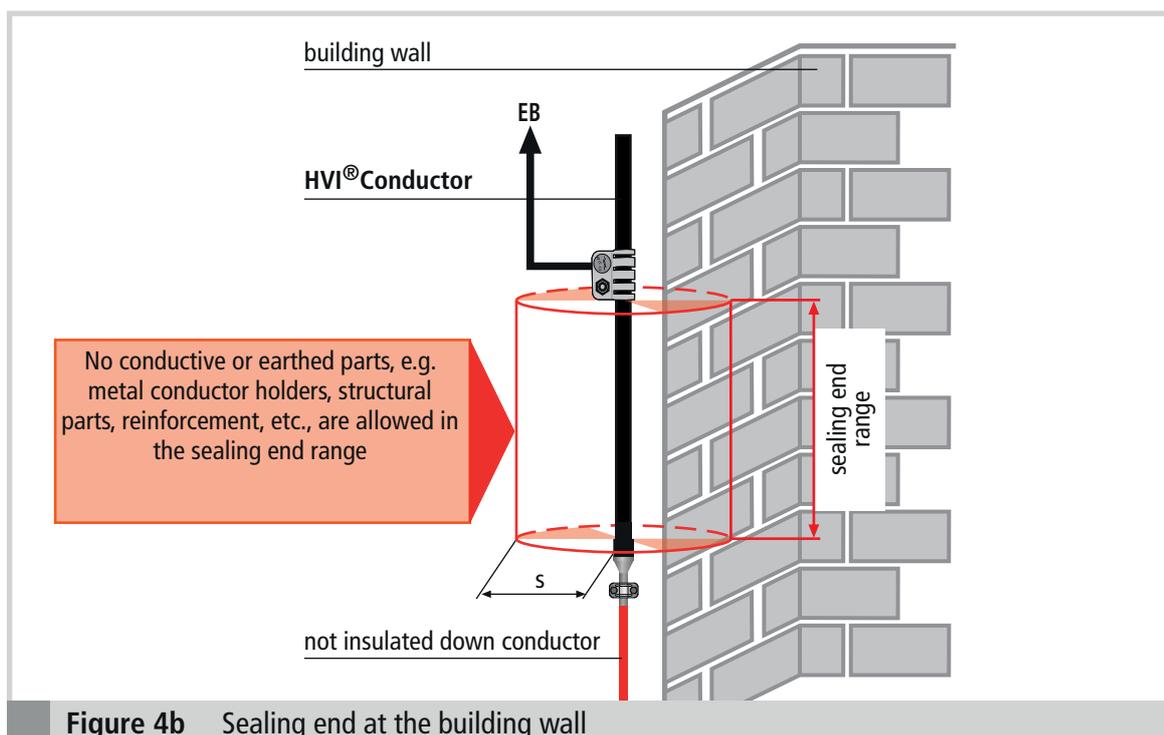


Figure 4b Sealing end at the building wall

The **HVI® Conductor** has to be fixed at the supporting tube made of insulating material (GRP) using the cable ties included in delivery.

Position the cable tie lock at the rear side of the supporting tube and fit it tightly at the tube (see Figure 3, page 5 and Figure 14, page 18).

The pre-assembled EB connection element on the sealing end shall not be shifted or modified. This EB connection element has to be connected to the equipotential bonding of the building (where no lightning current is present) Connections to parts conducting lightning voltage, e.g. air-termination system, metal capping of the roof parapet or down-conductor system, are not permissible.

The EB connection element has to be connected to the equipotential bonding of the building with a conductor cross section of $\geq 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ or of equivalent conductance.

The special EB connection element which is included in delivery, however not fixed in case of the **HVI® Conductor III** or which has to be ordered separately in case of the **HVI® long Conductor** has to be mounted according to Figure 4d / 4e. For this purpose, only this special EB connection element shall be used.

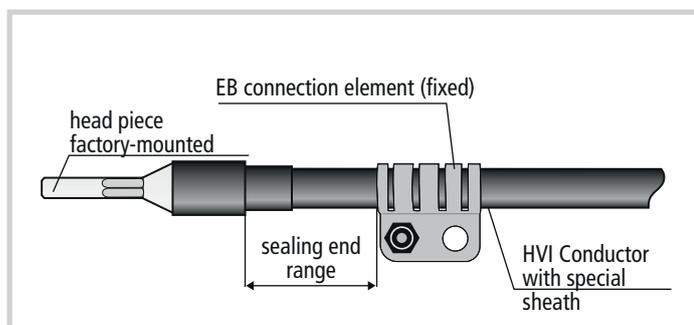


Figure 4c HVI® Conductor I, II and III pre-assembled

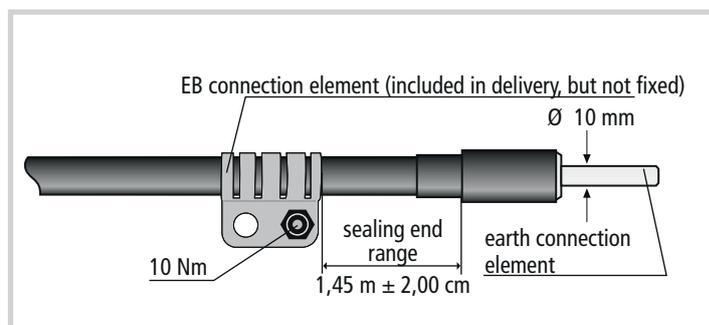


Figure 4d HVI® Conductor II and III pre-assembled or HVI® long-Conductor II and III

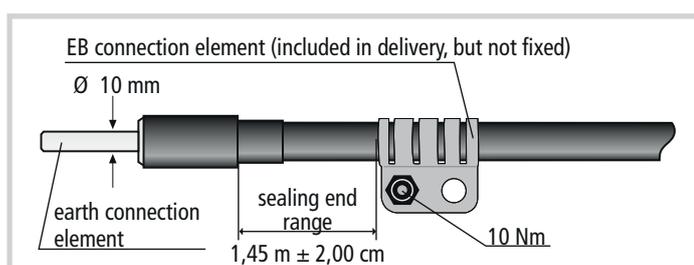


Figure 4e HVI® long Conductor I, II and III

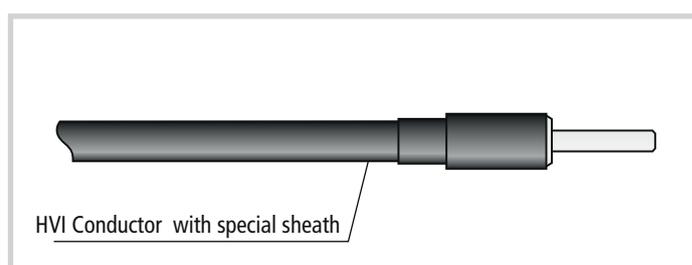


Figure 4f HVI® Conductor I pre-assembled or HVI® long Conductor I

3. Installation of the earth connection element of the assembled HVI®Conductor or of the HVI®long Conductor connection elements

The black sheath of the **HVI®Conductor** shall not be damaged e.g. cut in. Connection to earth shall be provided e.g. by an earth terminal lug/earth entry rod. The head piece shall be connected e.g. to a ring conductor or a bare down conductor.

The end of **HVI®Conductor I/III** or **HVI®long Conductor** may be shortened on site, however, not extended. After shortening the **HVI®Conductor** it has to be prepared again for the mounting of the earth connection element/connection element as shown in Figure 5.

❶ Strip off 35 mm of the insulation of the black **HVI®Conductor** and push the conductor by turning into the earth connection element/connection element. Tighten the threaded bolts and enclose the connection element with the heat-shrinkable sleeve. With the HVI® strip 20 tool (Part No. 597 220) the outer sheath and the PE insulation can be stripped easily and safely without damaging the solid / stranded copper conductor. Using the tool is required in case of stranded conductors .

❷ The grey sheath of the **HVI®Conductor**, e.g. Part No. 819 023, 819 025 or 819 136 has to be additionally stripped by 30 mm (Figure 5) for the underneath black sheath to be contacted. The black sheath shall not be cut in. Mounting shall be implemented as shown in Figure 5.

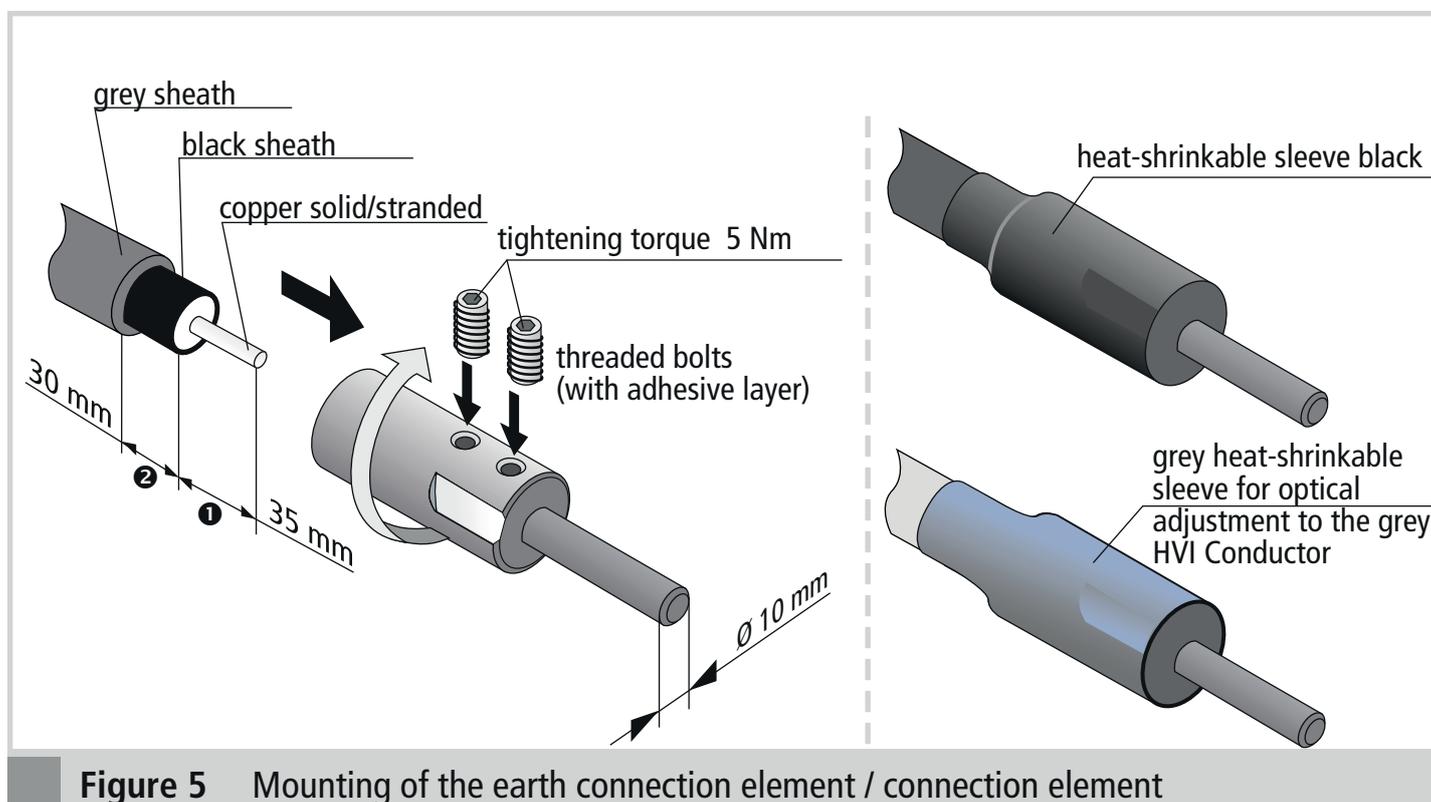


Figure 5 Mounting of the earth connection element / connection element

The following has to be particularly taken into consideration:

- The black surface of **HVI® Conductor** has to be cleaned prior to the installation of the EB connection element. The surface must be smooth and free of grease. Potential grease layers have to be removed with a cloth soaked with a special cleaning agent (Part No. 297 199).
- The EB connection element shall not be dirty.
- The screw of the EB connection element has to be tightened with a torque of 10 Nm.
- The EB connection element has to firmly enclose the **HVI® Conductor**.
- When using the **HVI® Conductor** with grey sheath, e.g. Part No. 819 025, this sheath has to be removed for contacting the black semi-conductive coating underneath it. The black coating shall not be cut in.

Additional mechanical fixing within the range of the second sealing end of the **HVI® Conductor** is only permissible, if the calculated separation distance "s" is ≤ 0.5 m (in air), while the following has to be considered:

- The HVI® Conductor has to be fixed with a conductor holder, e.g. Part No. 275 220 / 275 225, in combination with Part No. 106 760 (wall mounting) or spacer with conductor holder, e.g. Part No. 106 812 / 106 813 (made of GRP and plastic).
- Fixing of conductor holders is only permissible in range a up to ≤ 0.5 m, measured from the head piece (see Figure 6 and Figure 7, page 10).

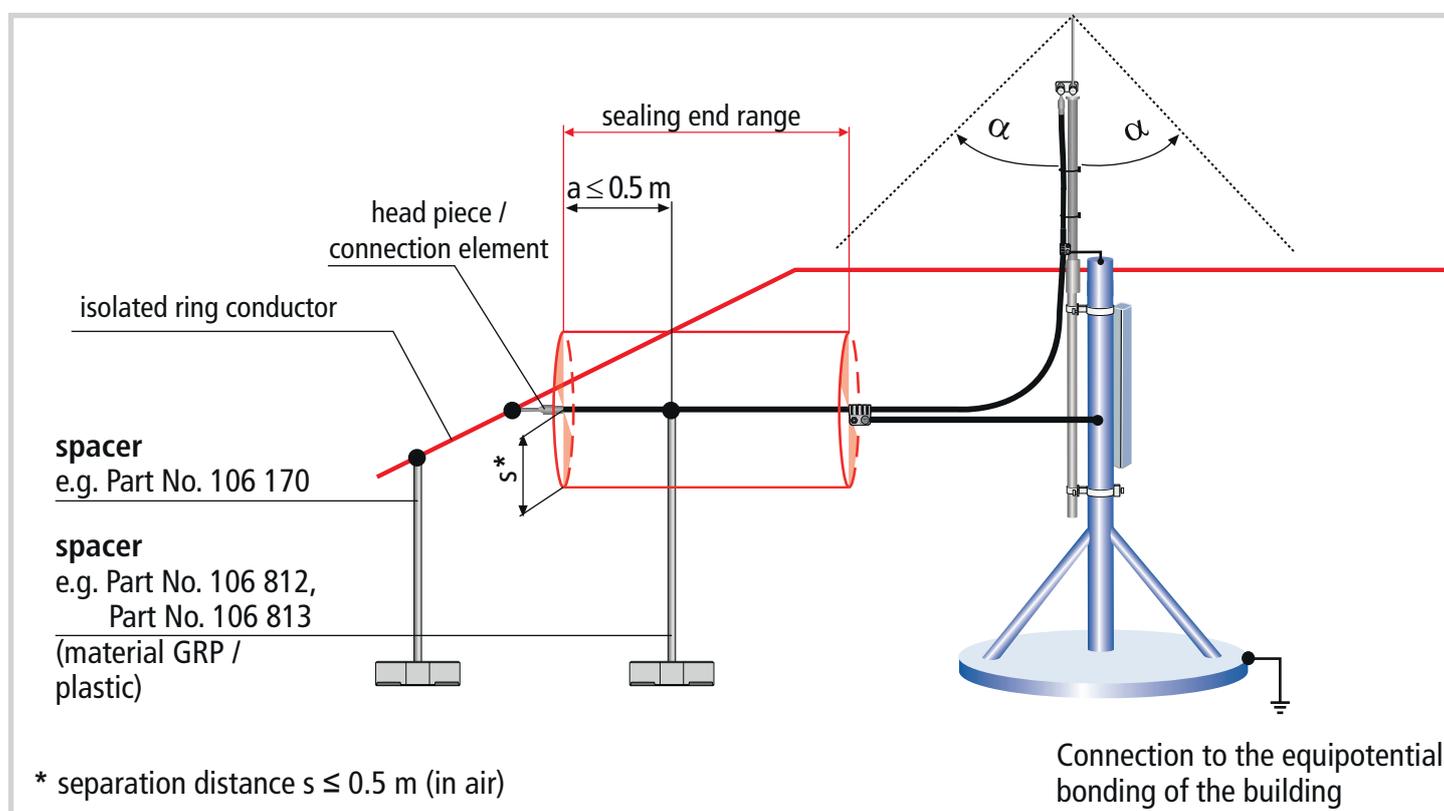


Figure 6 Connection of the **HVI® Conductor II / III** to an "isolated ring conductor"

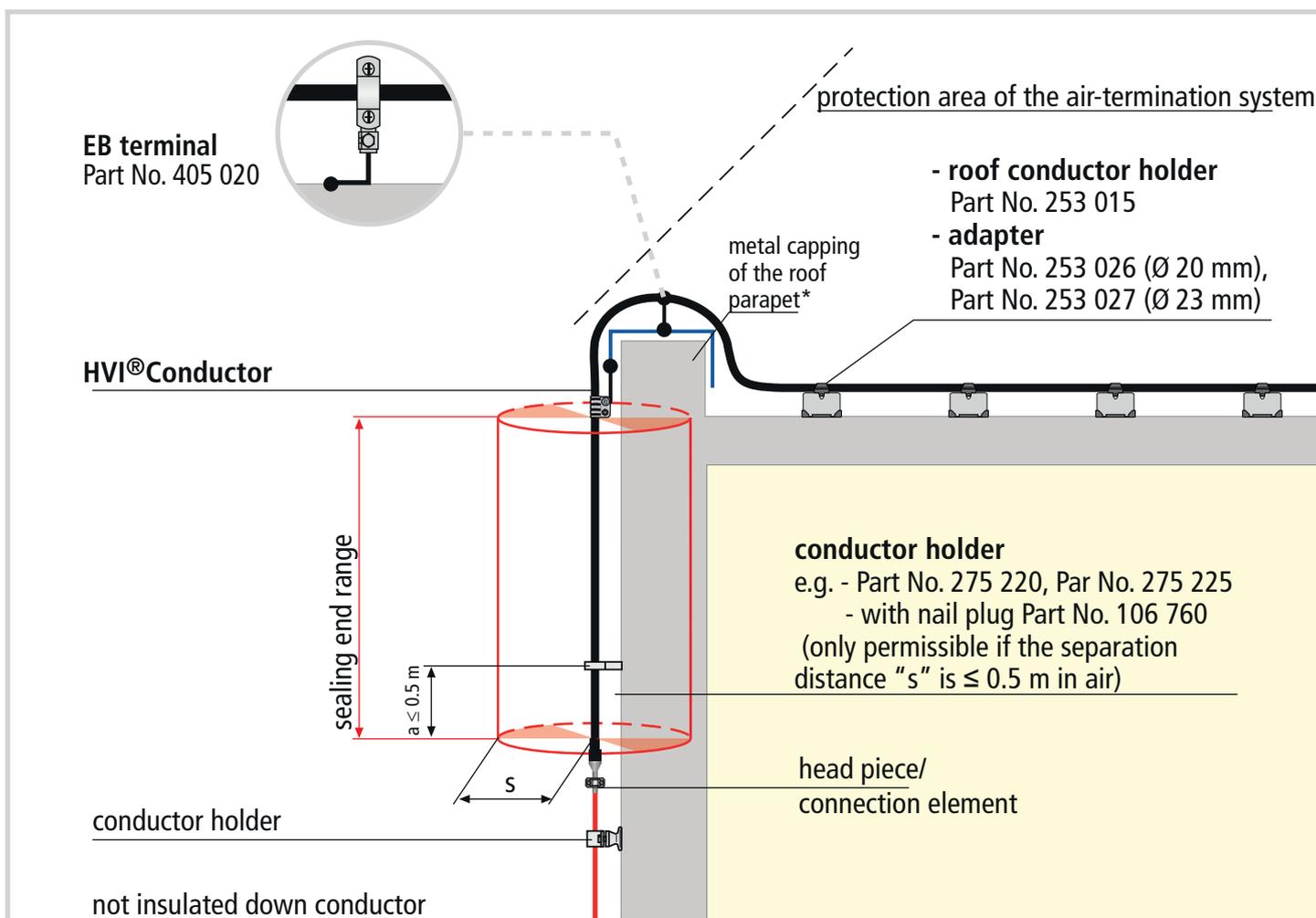


Figure 7 Transition **HVI® Conductor** to bare down conductor;
*Entire metal capping of the roof parapet (earthed) located in the protection area of the air-termination system

Figure 7 shows possible connections of the head piece to a protruding air-termination rod (see also Figure 4a, page 6 and Figure 14, page 18).

Note:

Only the head piece may be connected to the air-termination system (Figure 4a, page 6 and Figure 14, page 18), the "isolated ring conductor" (Figure 6, page 9) or the down-conductor system (Figure 7).

The head piece must not be fixed at the pressed section.

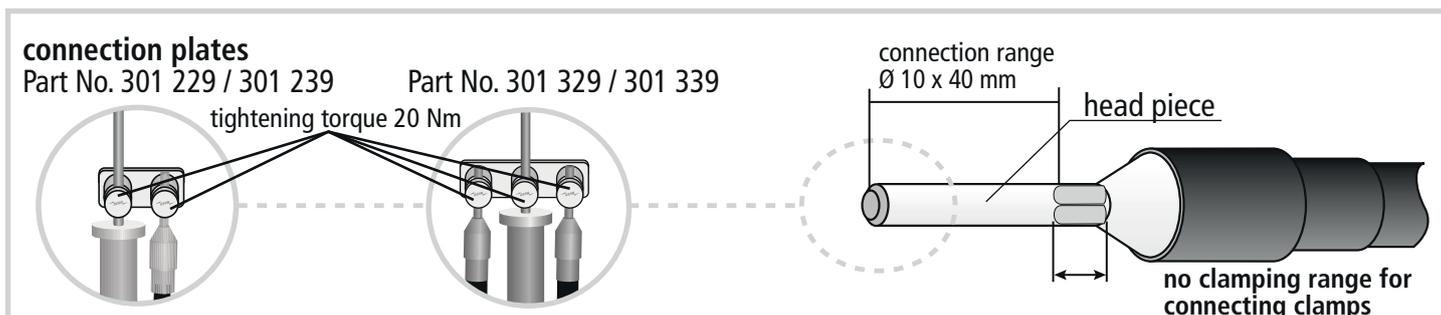


Figure 8 Connection possibilities / Head piece (details of Figures 3 and 14)

4. Supporting tube with integrated HVI®Conductor (not HVI®long Conductor)

The **HVI®Conductor** installed inside the supporting tube (Part No. 819 320, 819 420, 819 322, 819 422, 819 323, 819 423 or 819 321, 819 324, 819 325, 819 425, 819 360, 819 361, 819 362) is typically used for visually optimised places of installation.

Before installing the supporting tube, the pre-assembled **HVI®Conductor** has to be inserted into the supporting tube as follows:

Installation with air-termination rods Ø 10 mm:

- Insert the **HVI®Conductor** (turn it slightly, if required) so that the threaded pin (M10) protrudes from the head of the supporting tube
- Firmly screw the lock nut (M10) onto the threaded pin.
- Tightly connect the hexagon connector (M10/M10 chamfer on top)) to the lock nut.
- Screw the air-termination tip to the hexagon connector and lock it.

Installation with air-termination rods Ø 16/10 mm:

- Insert the **HVI®Conductor** (turn it slightly, if required) so that the threaded pin (M10) protrudes from the head of the supporting tube.
- Firmly tighten the M10 female thread of the air-termination rod onto the threaded pin of the **HVI®Conductor**.
- Tighten lateral M8 locking screw (10 Nm).

The internal EB connection is led out of the **HVI®Conductor** by means of a UV-resistant conductor (6 mm²). This conductor is sealed with a cable lug (bore Ø 8.4 mm). If required, this conductor can be shortened or extended. This conductor has to be connected to the equipotential bonding (Figure 9, page 12).

5. Installation of conductors

The entire **HVI®Conductor** has to be installed in the protection area of the air-termination system of the external lightning protection system (see Figure 7, page 10) and must not be connected to lightning voltage conducting parts of the air-termination system, the down-conductor system or structural parts (see Figure 3, page 5 and Figure 14, page 18).

An exception can be made if the separation distance "s" at the crossover of the **HVI®Conductor** and the part of the installation conducting lightning voltage (air-termination system, metal capping of the roof parapet, down-conductor system) is ≤ 0.35 m (in air) or ≤ 0.7 m (in solid material). In this case, the sheath of the **HVI®Conductor** can be connected to the lightning voltage conducting part (equivalent electric strength).

Downstream of the sealing end range, the **HVI®Conductor** has to be fixed in spacings of ≤ 1 m.

The fixing screws of metal conductor holders have to be tightened with max. 5 Nm, the fixing screws of plastic conductor holders with max. 2 Nm.

If a **HVI®Conductor** is installed in the building, protection measures, e.g. fire barriers, have to be observed.

As-delivered condition

Assembled condition

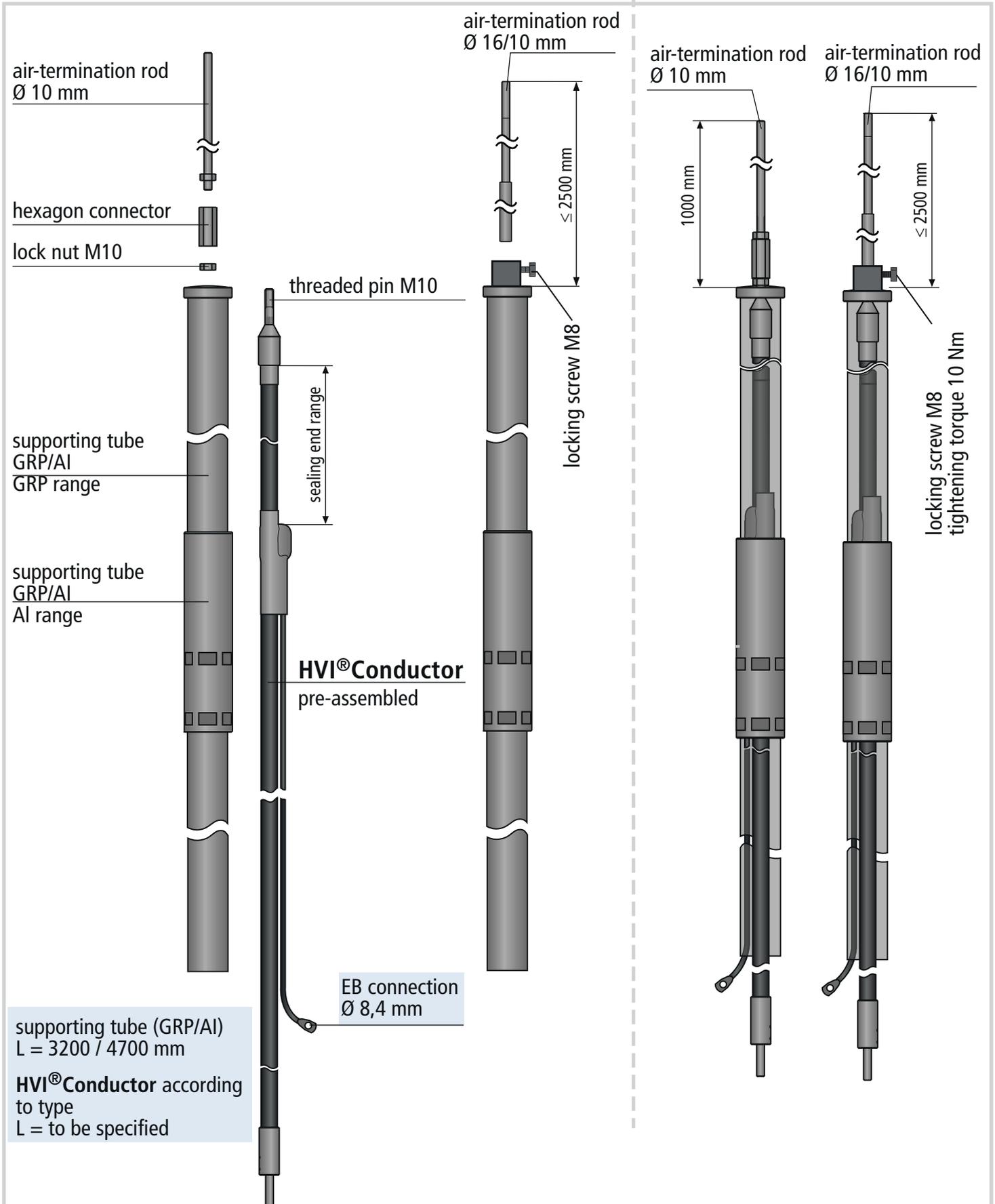


Figure 9 HVI® Conductor pre-assembled - Integrated in supporting tube

6. HVI®Conductor in supporting tube (length of 3.2 m) installed in a tripod

Isolated supporting tubes with a diameter of 50 mm can be connected via the adapter attached to the tripod. The adapter allows to adjust supporting tubes up to an angle of 10° to compensate roof inclinations. Depending on the alignment of the inclination angle, the supporting tube (aluminium pipe, Ø 50 mm) is inserted into the adapter and screwed into place with four M10 locking screws. In addition, the four hexagon nuts have to be tightened to the adapter. The specified tightening torques have to be observed (see Figure 11, page 14). The supporting tube with tripod (**HVI®Conductor** integrated and 1 or 2 **HVI®Conductors** installed outside) is applicable in case of wind velocities up to 145 km/h (wind load zone II).

In order to keep the minimum bending radius of the **HVI®Conductor** of 200 mm / 230 mm, the tripod must be installed in an elevated position. The following steps have to be observed when installing the tripod:

- Wedge the pre-mounted bracing into the lowest concrete base (Figure 10a).
- Mount the middle concrete base (first drive out the cover) (Figure 10b).
- Install the tripod (Figure 10c).
- Wedge the top concrete base (first drive out the cover) (Figure 10d).

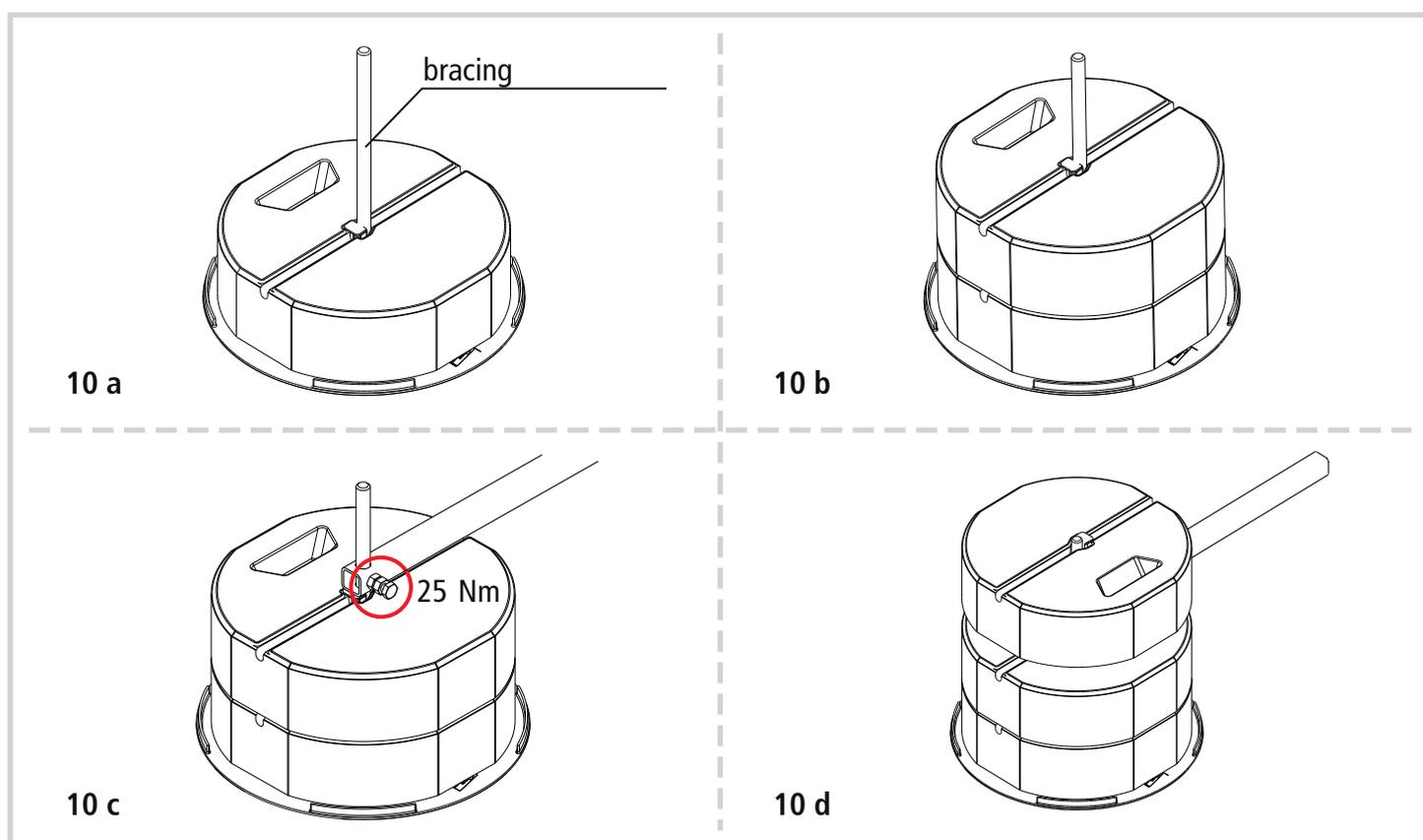


Figure 10

protective angle α acc. to IEC
62305 Part 3, Table 2

air-termination rod
StSt L=1000 mm
Part No. 101001

supporting tube GRP/Al

adapter

locking screw, 25 Nm

hexagon nut, 25 Nm

earth or EB connection
(\varnothing 8.4 mm)

HVI[®] Conductor,
observe bending radius!

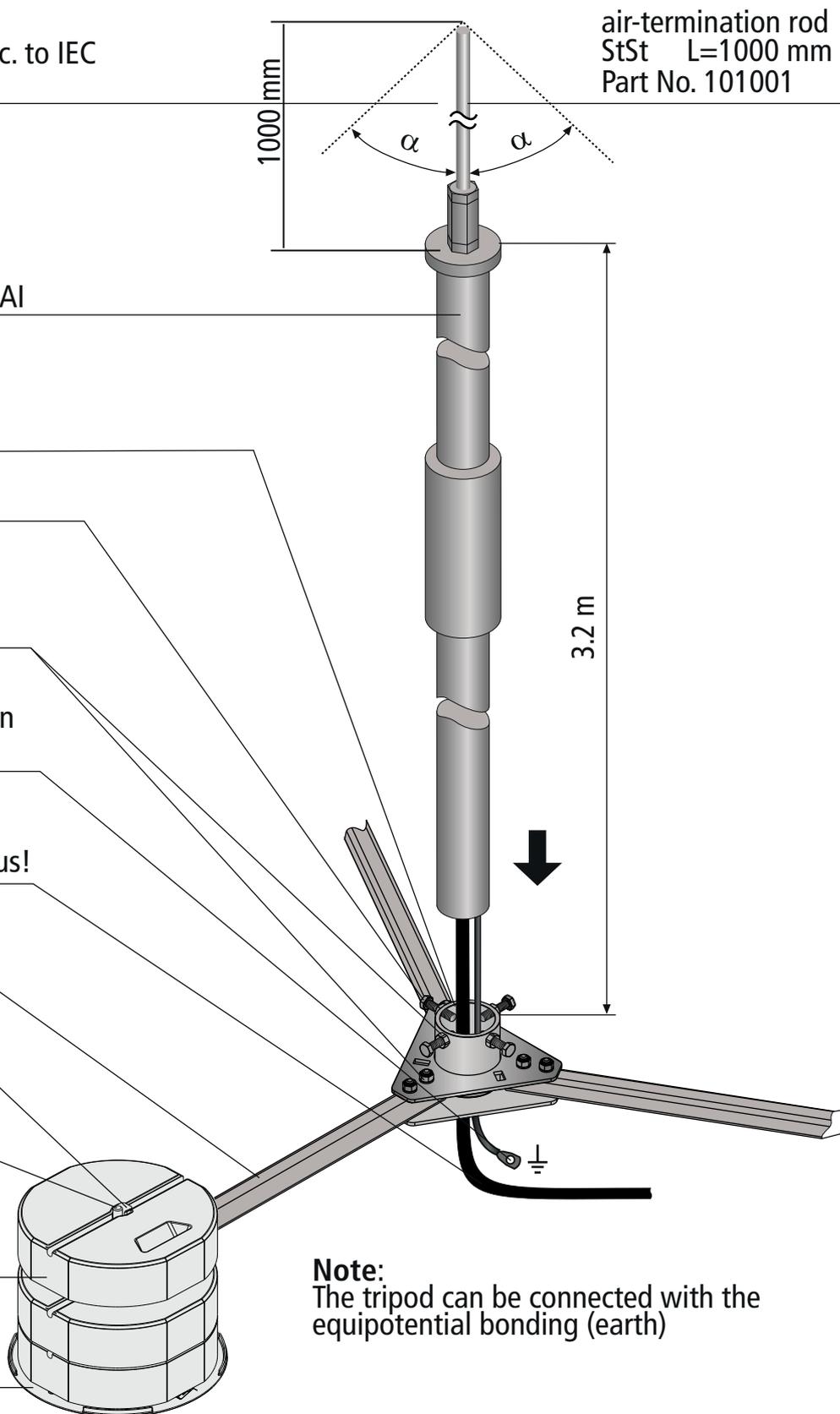
brace

fixing wedge

bracing

concrete base
Part No. 102 010 (17 kg)

base plate
Part No. 102 050



Note:
The tripod can be connected with the
equipotential bonding (earth)

Figure 11 HVI[®] Conductor in the supporting tube (length of 3.2 m) installed in a tripod, Part No. 105 350 for wind load zone II 145 km/h

7. Installation considering the wind load zone

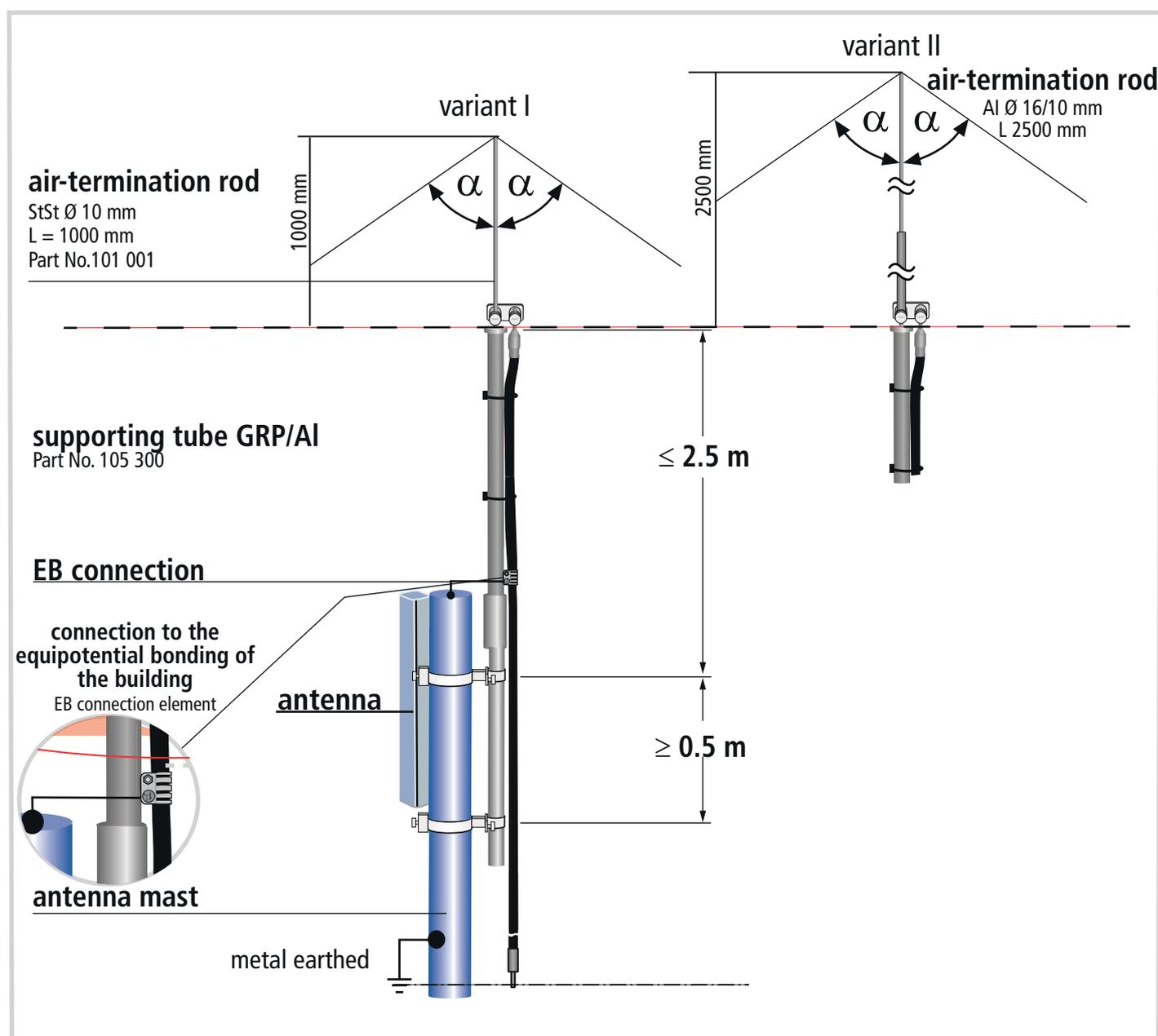


Figure 12 Supporting tube for a max. wind speed of 185 km/h (variant I)
for a max. wind speed of 145 km/h (variant II)

Supporting tubes fixed on site (variant I) can withstand wind speeds up to 185 km/h (wind load zone IV). (1 x HVI®conductor integrated and 1 or 2 external HVI®conductors).

Supporting tubes installed in a tripod (variant II) (1 x integrated HVI®conductor or 1 or 2 external HVI®conductors) are suitable for wind speeds up to 145 km/h (wind load zone II).

8. Additional connection of the external cable sheath for equipotential bonding

In case of crossovers or parallel conductor routing towards earthed metal installations such as metal capping of the roof parapet, cable racks or pipelines it is advisable to connect the black coating of the **HVI®Conductor** to the equipotential bonding (see Figure 3, page 5 and Figure 7, page 10). This is an additional equipotential bonding measure.

HVI®Conductors can be connected using EB clamps, Part No. 405 020. This EB connection does not have to be capable of conducting lightning currents. The cross section of the conductor shall be $\geq 4 \text{ mm}^2$ or provide an equivalent conductance.

The grey sheath of the **HVI®Conductor**, Part No. 819 023, or 819 136 has to be stripped for contacting the black semi-conductive coating underneath it. The black coating shall not be cut in.

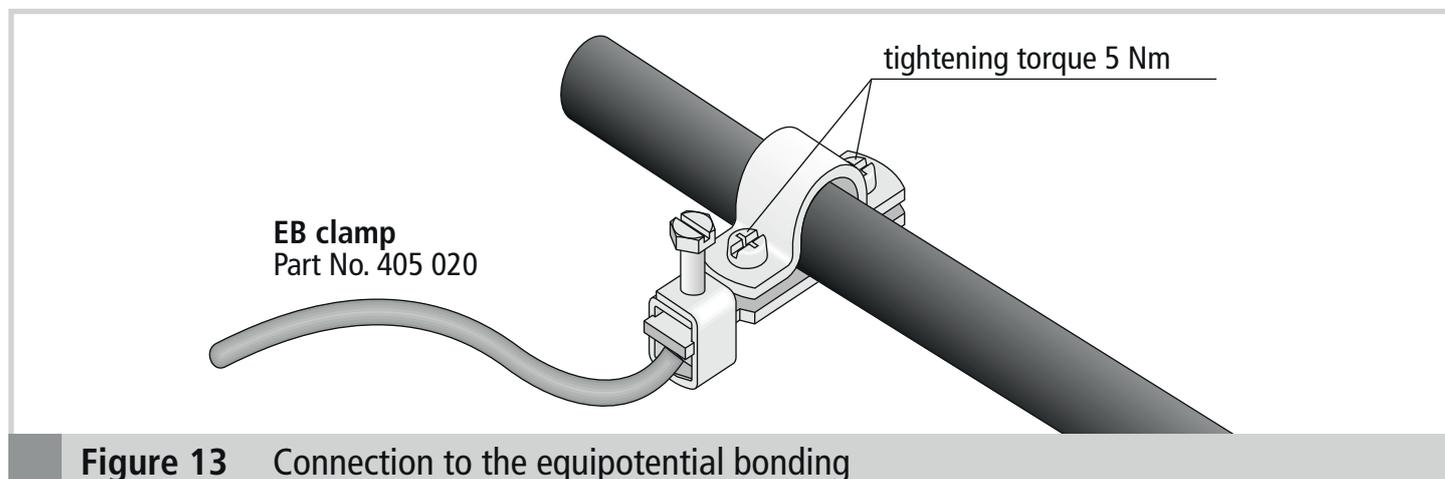


Figure 13 Connection to the equipotential bonding

9. Use of HVI®Conductor II / III with "isolated ring conductor"

For several parts of the installation to be protected it is advisable not to lead the **HVI®Conductor** individually from each air-termination system to the earth-termination system. The **HVI®Conductors** coming from the air-termination system can be connected to e.g. an "isolated ring conductor". From this "isolated ring conductor", several down conductors can be led to the earth-termination system. This reduces the partitioning coefficient k_c from the height of the "isolated ring conductor". Thus, the separation distance "s" is also reduced. **HVI®Conductors II/III or HVI®long Conductor** are ideally suited for this purpose (see Figure 6, page 9).

The "isolated ring conductor" has to be installed e.g. on the roof level under consideration of the calculated separation distance "s", on spacers, (e.g. Part No. 106 175) and concrete bases (Part No. 102 010) for fixing the spacer.

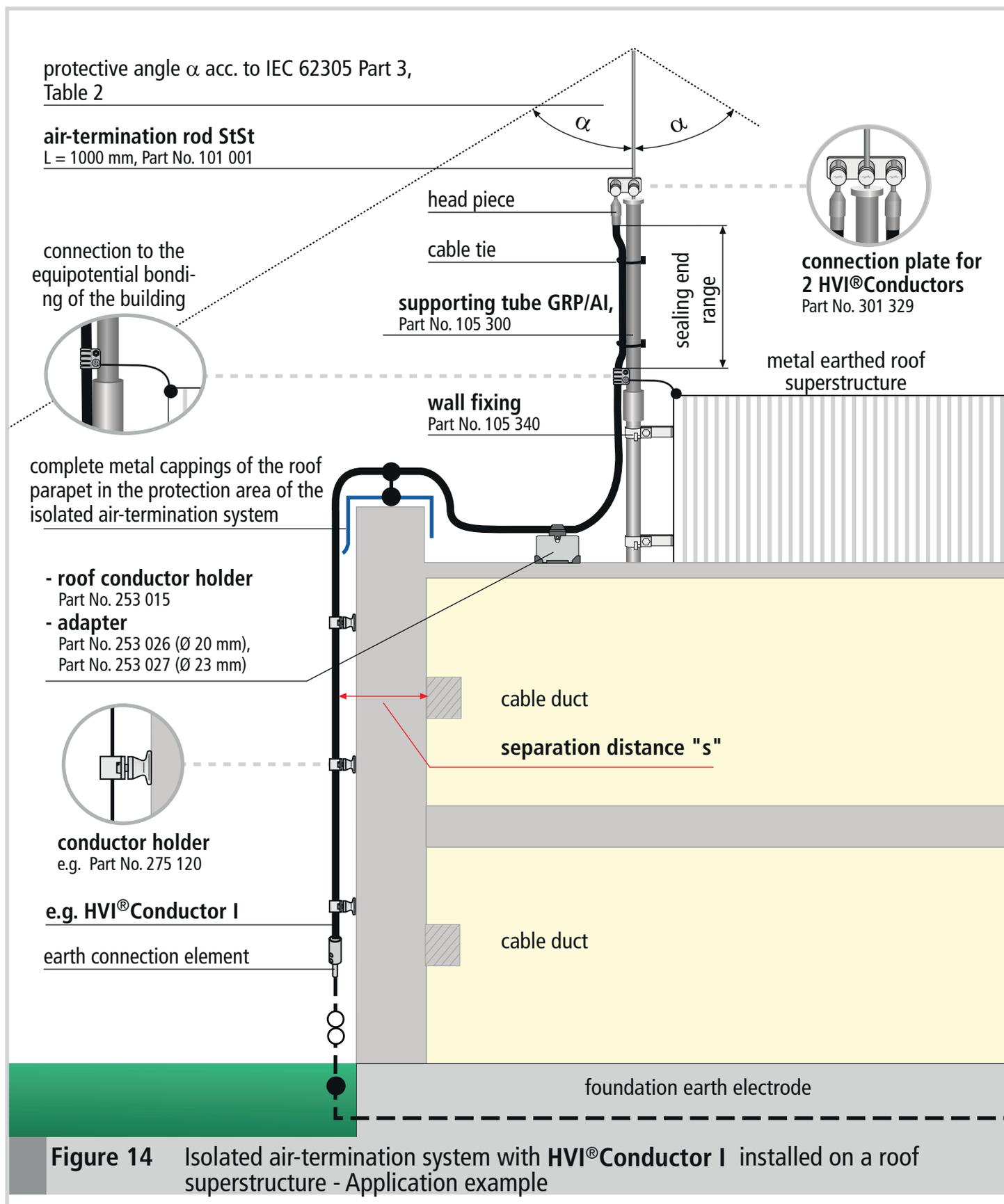
10. Measures for reducing the separation distance "s"

The required separation distance "s" can be reduced by distributing the current to several down conductors, e.g. by parallel installation of **HVI®Conductors**. As magnetic interaction may occur when installing conductors in parallel, it has to be ensured that a minimum distance (>200 mm recommended) is kept from the sealing end range / supporting tube of the parallel **HVI®Conductors**.

Furthermore, the **HVI®Conductor** has to be connected to distant points, e.g. to an "isolated ring conductor" or earth-termination system. Thus, the current is almost evenly distributed.

11. Installation drawing

Figure 14 shows a typical application example of the HVI Conductor system.



12. Safety instructions

The black coating of the **HVI®Conductor** must not be damaged e.g. cut in.

The **HVI®Conductor** is suitable for outdoor use and can be installed at the end of the sealing end range e.g. on roofs, in walls, under plaster, in concrete or facades/facade constructions. However, the conductor is not suitable for permanent exposure to moisture. The **HVI®Conductor with** additional grey sheath can be installed underground whereas the **HVI®Conductor with black coating** must not be installed into the soil.

The **HVI®Conductor** must not be painted in the sealing end range due to the special design of its outer sheath. The **HVI®Conductor** with grey sheath may be coated if the following conditions are fulfilled: lacquers and paints have to be water-soluble. Varnishes and paints must be PVC-compatible. They may be water-soluble and may contain solvents.

Note:

Solvents in paints and lacquers quickly evaporate if a thin coat is applied and do not damage plastics.

For application in potentially explosive atmospheres, special installation instructions have to be observed (see installation instructions No. 1501).

If **HVI®Conductors** are installed on thatched roofs (e.g. reed, straw), special installation instructions have to be observed for these flammable locations.

If the supporting tube is led through the roof, the roof has to be sealed professionally and waterproof and in case of a warm roof construction a corresponding insulation has to be realised.

For more information please contact your DEHN representative in your country.

13. Notes

For more information on the DEHNconductor System range please refer to Publication No. 0151 or our lightning protection/earthing catalogue or www.dehn.de – product data..

Please specify the length of the **HVI®Conductor I, II or III** when placing your order. As the conductor is produced according to customer's specifications (customised conductor lengths), the conductor cannot be returned.

HVI®Conductors are used to maintain the separation distance. They do not have a magnetic shielding effect due to their design. Induction effects in secondary lines / loops have to be observed. If required, surge protection measures have to be taken.

The HVI Conductor system is a harmonised system solution.

Dehn + Söhne only assumes warranty if components from our product range are used and the above mentioned instructions are observed.

Soiled **HVI®Conductors** can be cleaned with a cloth soaked with a special cleaning agent (Part No. 297 199). To be able to comply with dangerous goods regulations, this product is only transported within Germany and Austria. ISOPROPYL ALCOHOL from 99.1 to 99.9 % (CSA No. 67-63.0) can be used as an alternative!



**Surge Protection
Lightning Protection /
Earthing
Safety Equipment**

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co. KG
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

Tel. +49 9181 906-0
Fax +49 9181 906-1100
www.dehn.de
info@dehn.de