

Industriefunkuhren



## **Technische Beschreibung**

Allgemeine Systeminformationen

### **Antennenanlage GPS**

DEUTSCH

Version: 01.03 – 26.01.2005

---



## Download von Technischen Beschreibungen

Alle aktuellen Beschreibungen unserer Produkte stehen über unsere Homepage im Internet zur kostenlosen Verfügung.

Homepage: <http://www.hopf.com>

E-Mail: [info@hopf.com](mailto:info@hopf.com)

## Symbole und Zeichen



### **Betriebssicherheit**

Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Materialschäden führen.



### **Funktionalität**

Nichtbeachtung kann die Funktion des Systems/Gerätes beeinträchtigen.



### **Information**

Hinweise und Informationen



### Sicherheitshinweise

Die Sicherheitsvorschriften und Beachtung der technischen Daten dienen der fehlerfreien Funktion dieser Geräte und dem Schutz von Personen und Material. Die Beachtung und Einhaltung ist somit unbedingt erforderlich.

Bei Nichteinhaltung erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie und Gewährleistung für das Gerät.

Für eventuell auftretende Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.



### Gerätesicherheit

Diese Geräte wurden nach dem aktuellsten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

Die Montage der Geräte darf nur von geschulten Fachkräften ausgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass alle angeschlossenen Kabel ordnungsgemäß verlegt und fixiert sind. Die Geräte dürfen nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung betrieben werden.

Die Bedienung der Geräte darf nur von unterwiesenem Personal oder Fachkräften erfolgen.

Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von der Firma **hopf** Elektronik GmbH oder von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal ausgeführt werden.

Vor dem Arbeiten am geöffneten Gerät oder vor dem Auswechseln einer Sicherung ist das Gerät immer von allen Spannungsquellen zu trennen.

Falls Gründe zur Annahme vorliegen, dass die einwandfreie Betriebssicherheit eines Gerätes nicht mehr gewährleistet ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen.

Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn ein Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbare Schäden vorliegen.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Funktionsweise GPS</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Zubehör</b> .....	<b>8</b>
2.1 GPS-Antenne .....	8
2.1.1 Antennen-Installationsort .....	8
2.1.2 Antennenaufbau mechanisch .....	8
2.1.3 Antennenaufbau elektrisch .....	8
2.2 Antennenkabel .....	9
2.2.1 Kabellängen und Kabeltypen .....	9
2.2.2 Kabelkonfektionierung .....	9
2.2.3 Kabelverlegung .....	10
2.3 Blitzschutz .....	11
2.3.1 Allgemeine Blitzschutzinformationen .....	11
2.3.2 Ursache der Überspannungen .....	11
2.3.2.1 Elektrostatisches Feld .....	11
2.3.2.2 Erhöhung des Erdpotentials .....	11
2.3.2.3 Elektromagnetische Strahlung .....	11
2.3.3 Blitzschutzkonzept .....	12
2.3.3.1 Grobschutz (Blitzschutz) .....	12
2.3.3.2 Feinschutz (auf der <b>hopf</b> GPS-Empfängerkarte) .....	12
2.3.4 Installation .....	12
2.4 Leitungsverstärker .....	13
2.4.1 Installation .....	13
2.5 Power Splitter 2-fach (Betrieb von 2 Geräten an einer Antenne) .....	14
2.5.1 Installation .....	14
2.5.2 Fremdanschluss .....	14
2.6 Power Splitter 8-fach (Betrieb von 8 Geräten an einer Antenne) .....	14
<b>3 Technische Daten</b> .....	<b>15</b>

<b>4 Anhang</b> .....	<b>17</b>
4.1 A01 - Unterteilung der Zeitzonen (Differenzzeit zu UTC) .....	17
4.2 A02 - Montagearten Außenantennen GPS / DCF77 .....	18
4.3 A03 - Montage Antennen 4490G10 / 441800A .....	19
4.4 A04 - Abmessungen Antennen 4490G10 / 441800A .....	20
4.5 A04a - Abmessungen Antennen 4490G11 / 441700A .....	21
4.6 A05 - Montage des Antennensockels für Antennen 4490G10 / 441800A.....	22
4.7 A06 - GPS Empfang im 3D und im Position Fixed Modus.....	23
4.8 A07 - GPS Antennenkabelängen für max. 25m (82 ft) Kabel (KA110106) .....	24
4.9 A08 - GPS Antennenkabelängen für max. 100m (328 ft) Kabel (KA110109) .....	25
4.10 A09 - GPS Antennenkabelängen für max. 200m (656 ft) Kabel (KA110109) .....	26
4.11 A10 - GPS Antennenkabelängen für max. 325m (1066 ft) Kabel (KA110109).....	27
4.12 A11 - GPS Antennenkabelängen mit Power Splitter 4443 - Configuration 1 .....	28
4.13 A12 - GPS Antennenkabelängen mit Power Splitter 4443 - Configuration 2 .....	29
4.14 A13 - Konfektionierung für RG59 Kabel (KA110106).....	30
4.15 A14 - Konfektionierung für hopf low loss LSZH Kabel (KA110109).....	31
4.16 A15 - Abmessungen Blitzschutzgehäuse 4495G0 / 444100 .....	32
4.17 A16 - Abmessungen Leitungsverstärker 6849G0 .....	33
4.18 A17 - Abmessungen GPS Power Splitter 4443G00 .....	34

# 1 Funktionsweise GPS

In ca. 20000 km Höhe bewegen sich, auf 6 unterschiedlichen Bahnen und Winkeln, Satelliten zweimal am Tag um die Erde (siehe Bild unten).

Entwickelt wurde das GPS-System<sup>1</sup> auf der Basis von 18 Satelliten mit 3 Ersatzsatelliten. Um kurzzeitige Überdeckungslücken zu vermeiden, wurde die Zahl im Laufe der Entwicklung auf 24 Satelliten mit 3 Ersatzsatelliten erhöht. Über dem Horizont sind daher vom jeden Punkt der Erde ständig zwischen 6 und 11 Satelliten sichtbar. An Bord eines jeden Satelliten befindet sich eine hochgenaue Atomuhr (Genauigkeit min.  $1 \cdot 10^{-12}$ ).

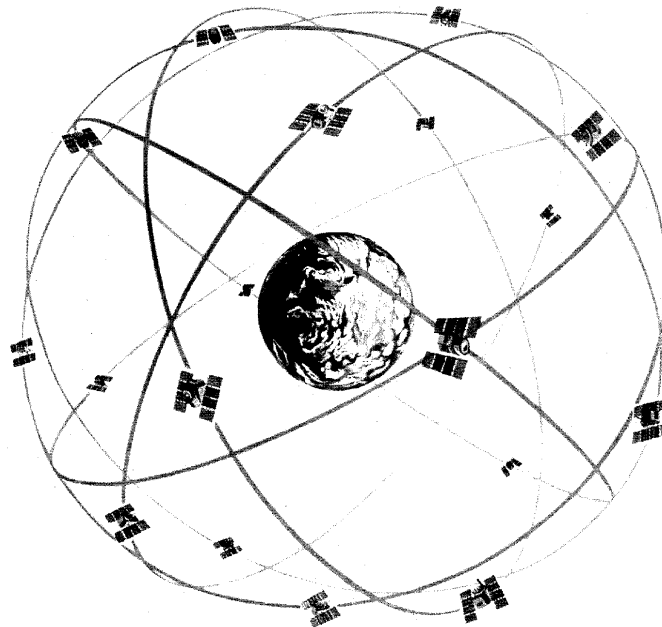
Aus der Frequenz der Atomuhren wird eine Grundfrequenz von 10,23 MHz abgeleitet. Von dieser Grundfrequenz werden nun die beiden verwendeten Trägerfrequenzen L1 und L2 erzeugt.

- Sendefrequenz L1 =  $154 \cdot \text{Grundfrequenz} = 1575,42 \text{ MHz}$
- Sendefrequenz L2 =  $120 \cdot \text{Grundfrequenz} = 1227,60 \text{ MHz}$

Jeder Satellit sendet auf diesen beiden Trägerfrequenzen durch Modulation alle wichtigen Navigations- und Systemdaten aus. Für den zivilen Bereich dürfen die Daten der Sendefrequenz L1 ausgewertet werden. An Hand dieser Daten kann nun durch Positionsbestimmung über die Antenne die genaue Uhrzeit ermittelt werden.

Die GPS-Antenne empfängt nun die Signale von allen Satelliten, die sich oberhalb des Horizontes befinden und leitet diese mit einem Koaxialkabel zum GPS-Empfänger weiter. Für eine kontinuierliche Zeitauswertung sind 4 Satelliten erforderlich.

Aus der GPS-Weltzeit (GPS-UTC) wird durch Subtraktion der Schaltsekunden die Weltzeit UTC<sup>2</sup> berechnet. Zur Zeit (Stand Januar 1999) läuft die Weltzeit 13 Sekunden hinter GPS-UTC her. Die Differenz ist nicht konstant und ändert sich jeweils mit der Einfügung von Schaltsekunden.



<sup>1</sup> GPS = **G**lobal **P**ositioning **S**ystem

<sup>2</sup> UTC = **U**niversal **T**ime **C**oordinated

## 2 Zubehör

### 2.1 GPS-Antenne

Für den Empfang der GPS Satellitendaten ist wegen des geringen Signalpegels eine Montage der Antenne im Außenbereich empfehlenswert.

#### 2.1.1 Antennen-Installationsort

Da die Antenne Daten aus allen Richtungen empfangen soll, darf sie keine Richtcharakteristik haben. Wegen der hohen Frequenz muss ferner "Sichtverbindung" zu den Satelliten bestehen.

Sichtverbindung bedeutet, dass keine massiven und flächige Gegenstände (Gebäude) die Sicht zum Horizont behindern (siehe Zeichnung **A06** "GPS Empfang im 3D und im Position Fixed Modus"). Regen, Nebel und Wolken sowie schmale Gegenstände, z.B. Schornsteine in einiger Entfernung, beeinträchtigen die "Sicht" nur unwesentlich.



Je mehr Himmel man selbst am Installationsort sieht, um so länger bleibt die nachgeschaltete Elektronik funksynchron.

Im Standard-Empfangsmodus (3D) des GPS-Systems ist der Empfang von mind. 4 Satelliten erforderlich. Im Position-fixed mode wird nur der Empfang von einem Satellit benötigt (siehe technische Beschreibung des GPS Systems). Hierbei kann die Antenne auch innen hinter einem nicht beschichteten Fenster installiert werden.

Zum Betrieb der Antenne ist keine zusätzliche Spannungsversorgung erforderlich. Sie erfolgt über das Antennenkabel und wird über die BNC-Buchse des **hopf** GPS-Systems bereitgestellt.

#### 2.1.2 Antennenaufbau mechanisch

Die Antenne ist in einem runden wetterfesten Kunststoffgehäuse mit Kalotte untergebracht. Durch die Kalotte wird erreicht, dass kein Regenwasser, Schnee und sonstige Verunreinigungen auf der Antenne haften bleiben.

Die mechanischen Konstruktionen (siehe Zeichnung **A04** "Abmessungen Antennen 4490G10 / 4418A") bestehen aus stabilem, eloxiertem Aluminium oder Aluminium-Druckguss und sind für hohe Windlasten ausgelegt.

Das Kunststoffgehäuse kann sowohl senkrecht als auch waagrecht an der Mechanik angebracht werden (siehe Zeichnung **A03** "Montage Antennen 4490G10 / 4418A"). Dadurch ist eine Hauswand- oder Flachdachmontage der Antenne möglich. Das Antennenkabel wird an dem Fußende herausgeführt und kann durch eine Nut auch seitlich aus dem Befestigungsflansch geführt werden.

#### 2.1.3 Antennenaufbau elektrisch

Durch die fehlende Richtwirkung der Antenne kann kein Antennengewinn durch mechanische Formgebung erzielt werden, wie z.B. bei Parabolantennen. Die Signalstärke am Antenneneingang liegt ca. bei  $1 \times 10^{-16}$  Watt, also schon unterhalb des allgemeinen Rauschpegels.

Hinter der Antenne ist daher ein extrem rauscharmer Vorverstärker angeordnet, um die Signale über ein Antennenkabel der Elektronik zuführen zu können. Die Spannungsversorgung des Vorverstärkers erfolgt über das Antennenkabel.



## 2.2 Antennenkabel

### 2.2.1 Kabellängen und Kabeltypen

Wegen der hohen Frequenz und der geringen Signalstärke ist die Kabellänge begrenzt. Durch Zwischenverstärkung kann die Leitungslänge erweitert werden. Zur Zeit stehen zwei verschiedene Kabeltypen zur Verfügung, mit denen folgende Abstände zwischen Antenne und Elektronik überbrückt werden können:

- Leitungslänge bis max. 25 m: Verwendung von Standardkabelring KA4017
- Leitungslänge größer 25 m: Verwendung von **hopf** LSZH Kabel KA110109



Die Kombination verschiedener Kabeltypen in einer Antennenanlage ist **nicht** möglich.

Das **hopf** low loss LSZH<sup>1</sup> Kabel KA110109 ersetzt das **hopf** GPS-Spezialkabel KA110107. Die bisher für das **hopf** GPS-Spezialkabel KA110107 verwendeten BNC-Stecker ST001106 werden auch für das neue **hopf** low loss LSZH Kabel KA110109 verwendet.

Antennenkabel	Länge	Skizze
Standardkabel RG59 als Kabelring KA4017:	<b>max. 25 m</b>	(A07)
<b>hopf</b> low loss LSZH Kabel <u>ohne</u> Leitungsverstärker 6849:	<b>max. 100 m</b>	(A08)
<b>hopf</b> low loss LSZH Kabel mit <u>einem</u> Leitungsverstärker 6849:	<b>max. 200 m</b>	(A09)
<b>hopf</b> low loss LSZH Kabel mit <u>zwei</u> Leitungsverstärkern 6849:	<b>max. 325 m</b>	(A10)
<b>hopf</b> low loss LSZH Kabel <u>ohne</u> Leitungsverstärker 6849 <u>mit</u> Powersplitter 4443 (Configuration 1):	<b>max. 75 m</b>	(A11)
<b>hopf</b> low loss LSZH Kabel <u>ohne</u> Leitungsverstärker 6849 <u>mit</u> Powersplitter 4443 (Configuration 2):	<b>max. 75 m</b>	(A12)

Es können maximal 2 Leitungsverstärker eingesetzt werden.



Für von den oben angegebenen Konfigurationen abweichende Antennenanlagen (z.B. Baugruppen und Leitungslängen) ist eine Rücksprache unter Angabe der vorgesehenen Kabellängen erforderlich.

### 2.2.2 Kabelkonfektionierung

Bedingt durch die hohe Frequenz und die Signalleistung unterhalb des Rauschpegels, ist besondere Sorgfalt bei der Kabelkonfektionierung erforderlich. Unsachgemäße Konfektionierung kann zu Empfangsproblemen führen.

Bei Bestellung von Antennenanlagen mit von **hopf** konfektionierten Kabelstücken erfolgt ein Empfangstest der kompletten Antennenanlage im Werk.

Konfektionierung des Antennenkabels durch den Kunden siehe: **A13-A14**

<sup>1</sup> LSZH: **Low Smoke Zero Halogen**

### 2.2.3 Kabelverlegung

Bei der Verlegung des Kabels sind folgende Punkte zu beachten:

- Koaxialstecker nicht beschädigen oder verschmutzen. Die Verbindungen notfalls durch Kunststoffolie schützen.
- Der Biegeradius der Kabel darf an keiner Stelle 50 mm unterschreiten.
- Es darf an keiner Stelle der Kabel zu Quetschungen oder Verletzung der Außenisolierung kommen.

Das Kabel wird durch den Antennen-Tellerfuß geführt und über eine Koaxialbuchse an die Antenne angeschlossen. Zur Kabelverlegung kann diese Verbindung gelöst werden. Zu diesem Zweck wird die Innensechskantschraube am Antennen-Tellerfuß gelöst und der Antennenteller abgehoben.



Verlegen Sie das Antennenkabel nicht neben anderen HF-, Steuer- oder Stromkabeln.

Die Störstrahlung von diesen Kabeln könnte den GPS-Empfang, wegen der äußerst geringen Empfangsleistung, stören.

## 2.3 Blitzschutz

### 2.3.1 Allgemeine Blitzschutzinformationen

Bei Verwendung von Außenantennen kann es auf dem Antennenkabel bei Gewittern zu sehr hohen Störspannungs- bzw. Stromimpulsen kommen. Hierdurch kann nicht nur das unmittelbar angeschlossene Funkuhrensystem, sondern auch nachfolgende Geräte zerstört oder beschädigt werden.

Um hohe Schadens- und Folgeschädenkosten zu vermeiden sollte zwischen Außenantenne und Funkuhrenkarte ein indirekter Blitzschutz geschaltet werden (siehe Zeichnung **A15** "Abmessungen Blitzschutzgehäuse").

### 2.3.2 Ursache der Überspannungen

Ein Gebäude kann man direkt durch den von Benjamin Franklin entwickelten Blitzableiter schützen. Er bietet jedoch keinen Schutz für die darin befindlichen elektronischen Geräte durch die indirekten Folgen des Blitzes.

Ein Blitz ist nichts anderes als ein überdimensionaler Kurzschluss zweier Leitungen mit unterschiedlichem Potentialen. Beim Blitz sind dies in der Regel zwei Wolkenschichten oder einer Wolkenschicht und dem Erdboden. Ein Strom von 1000 bis 100000 Ampere zirkuliert dann zwischen Wolke und Wolke oder Erdboden und Wolke. Es entstehen dadurch für die an Freileitungen (Antenne, Antennenkabel) angeschlossenen ungeschützten Geräte folgende indirekte Stör- bzw. Zerstörbeeinflussungen.

#### 2.3.2.1 Elektrostatisches Feld

Die Erhöhung dieses Feldes bis zu 50 kV/m kann durch die Nähe einer potentialgeladenen Gewitterwolke oder durch die statische Aufladung der Luft entstehen. Die Feldänderungen erfolgen schlagartig, dadurch werden hochfrequente, elektromagnetische Mikroimpulse erzeugt.

#### 2.3.2.2 Erhöhung des Erdpotentials

Das Eindringen des Blitzes in den Erdboden führt zu einem schlagartigen Ansteigen des Erdpotentials, das von der Stromstärke und des örtlichen, spezifischen Widerstandes der Erde abhängt. Diese Überspannung baut sich wellenförmig durch den Boden ab und führt an ungeschützten Geräten zu hohen Spannungen.

#### 2.3.2.3 Elektromagnetische Strahlung

Der Blitz kann mit einer kilometerlangen Antenne verglichen werden. Durch den Impulsstrom von einigen Kiloampere wird ein starkes elektromagnetisches Feld ausgestrahlt. Diese Abstrahlung induziert hohe Spannungen und Ströme in **"nahen"** Leitungen (1 bis 2 km), die wiederum zu Überspannungen an den angeschlossenen Geräten führen können.

### 2.3.3 Blitzschutzkonzept

Man kann nicht die Überspannungen aus den indirekten Folgen eines Blitzes verhindern, sondern man kann ein Gerät nur gegen die zerstörenden Auswirkungen schützen.

Damit die Überspannung schnellstmöglich abgebaut wird, ist es notwendig, dass die Leitungen "kurzgeschlossen" werden. Nach dem Störungsabbau soll das Gerät wieder seine ursprünglichen Spezifikationen annehmen. Die **hopf** Blitzschutzstrategie besteht daher aus einer Kombination von Grob- und Feinschutz.

#### 2.3.3.1 Grobschutz (Blitzschutz)

Der im Blitzschutz angeordnete Doppelkammer-Gasableiter hat eine dynamische Ansprechspannung von  $< 700$  V und leitet nach dem Zünden die Energie aus dem Kabel zum Erdungspotential ab.

#### 2.3.3.2 Feinschutz (auf der **hopf** GPS-Empfängerkarte)

Durch schnelle Absorberdioden mit einer Ansprechzeit  $< 1$  nsec. und einer Absorberleistung von 600 W im Eingang der GPS-Empfängerkarten, werden die Potentialunterschiede zwischen Antennenseele und Null auf ca.  $\pm 6$  V bis zum Zünden des Doppelkammer-Gasableiters konstant gehalten.

Bedingt durch die hohe Frequenz und die Signalleistung unterhalb des Rauschpegels, müssen die Elemente in Stripline-Technik angeordnet werden. Durch diese Kombination ist auch die Potentialtrennung des Antennenkreises gegenüber der anderen Elektronik im nicht gestörten Zustand gewährleistet.



Wenn keine weiteren Geräte (z.B. Power Splitter) zwischen Blitzschutz und nachgeschalteter Elektronik mit Feinschutz installiert sind, darf das Antennenkabel aus Sicherheitsgründen eine bestimmte Länge nicht überschreiten (siehe hierzu Zeichnungen der Kabelkonfiguration **A07** - **A10** im Anhang dieser Beschreibung).

### 2.3.4 Installation

Bei dem Einsatz des **hopf** Blitzschutzes wird davon ausgegangen, dass am Einsatzort ein durchgehendes Blitzschutzkonzept besteht. Hierzu gehören ein direkter Gebäudeblitzschutz nach VDE sowie eine blitzgeschützte Spannungsversorgung des Gerätes.

Die Antenne wird an die mit "**Antenna / Antenne**" BNC-Buchse angeschlossen und das weiterführende Kabel zur Elektronik an die mit "**Receiver / Empfänger**" bezeichnete BNC-Buchse.

Wichtig ist, dass die Masseleitung des angeschlossenen Gerätes den gleichen Erdungspunkt hat wie der Blitzschutz, damit keine zerstörenden Potentialunterschiede entstehen können.

#### Erdleitung:

Die Erdungslitze darf eine bestimmte Länge nicht überschreiten (siehe hierzu Zeichnung **A02** "Montagearten für Außenantennen GPS / DCF77" im Anhang dieser Beschreibung).



Die Installation des Blitzschutzes darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

## 2.4 Leitungsverstärker

Positionierung und erforderliche Anzahl von Leitungsverstärkern siehe Anhang **A09-A10**.

### 2.4.1 Installation

Der Leitungsverstärker (siehe Zeichnung **A16** "Abmessungen Leitungsverstärker") ist in einem HF-dichten Gehäuse mit Bodenplatte aufgebaut. Dadurch kann diese Einheit leicht an der Wand befestigt werden.

Ab welchen Kabellängen die Verwendung eines Leitungsverstärkers 6849 erforderlich wird, ist **Kapitel 2.2.1 Kabellängen** zu entnehmen.

Der Leitungsverstärker 6849 wird in das Antennenkabel eingeschliffen. Die Spannungsversorgung des Leitungsverstärkers erfolgt über das Antennenkabel und wird über die "GPS in" Buchse des **hopf** GPS Systems bereitgestellt.

An die BNC Buchse "**ANTENNA**" wird das von der GPS-Antenne kommende Kabel angeschlossen. Über die BNC Buchse "**RECEIVER**" erfolgt die Versorgung des angeschlossenen **hopf** GPS Systems.



Der Leitungsverstärker darf nicht geerdet werden um eine Zerstörung bei Überspannung auszuschließen.

Der integrierte Feinschutz des Leitungsverstärkers erlaubt die Installation **vor** dem Blitzschutz ohne Zerstörung des Leitungsverstärkers bei Überspannung.

## 2.5 Power Splitter 2-fach (Betrieb von 2 Geräten an einer Antenne)

Um die Verluste bei dem Betrieb von 2 **hopf** GPS-Systemen an einer Antenne so gering wie möglich zu halten, wird das Antennensignal mit Hilfe des passiven Power Splitter 4443 in zwei gleich starke Signale aufgeteilt. Der Power Splitter dient ebenfalls zur Entkopplung der Fernspeisungs-Spannung auf dem Antennen-Innenleiter.

### 2.5.1 Installation

Der Power Splitter (siehe Zeichnung **A17** "Abmessungen GPS Power Splitter") ist in einem HF-dichten Gehäuse mit isolierter Bodenplatte aufgebaut. Dadurch kann die Einheit leicht in der Nähe der GPS-Systeme an die Wand geschraubt werden. Die Antenne wird an die einzelne BNC-Buchse bezeichnet mit "**Antenna in**" angeschlossen. Auf der gegenüberliegenden Gehäuseseite befinden sich die beiden Antennenausgänge zu den GPS-Systemen.

Die Spannungsversorgung des Power Splitters erfolgt über das Antennenkabel und wird über die "**GPS in**" Buchse des **hopf** GPS Systems bereitgestellt.



Der Power-Splitter darf nicht geerdet werden um eine Zerstörung bei Überspannung auszuschließen.

Der integrierte Feinschutz des Power-Splitters erlaubt die Installation vor dem Blitzschutz ohne Zerstörung des Power-Splitters bei Überspannung.



Ein freier Ausgang ist mit einem HF-Widerstand von 50  $\Omega$  abzuschließen.

### 2.5.2 Fremdanschluss

Es ist ebenfalls möglich ein **hopf** fremdes GPS-System an einen freien Splitterausgang anzuschalten. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Fernspeisung des Fremdgerätes für die Antenne im zulässigen Spannungsbereich liegt (siehe technische Daten). Das Fremdgerät muss ebenfalls das original GPS-Signal im L1-Band auswerten können.

## 2.6 Power Splitter 8-fach (Betrieb von 8 Geräten an einer Antenne)

Die Firma **hopf** Elektronik GmbH verfügt ebenfalls über eine 8-fach Power Splitter. Für nähere Informationen hierzu nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

### 3 Technische Daten

#### Antenne 4490

Antennenart:	Micro-strip-line mit Vorverstärker
Mittelfrequenz:	1575,42 MHz
Bandbreite:	10 MHz
Sichtwinkel:	+ 10° über Horizont
Impedanz:	50 Ω
Leistungsverstärkung:	20 dB
Spannungsversorgung über das Antennenkabel:	4,5 - 7V DC
Temperaturbereich:	
• Betrieb:	-30° C bis +85° C
• Lagerung:	-40° C bis +85° C
Feuchtigkeit:	100%
Schutzklasse:	IP65
Verwendungsart:	Außenbereich
MTBF:	> 500.000 Stunden <sup>1</sup>

#### Blitzschutz 4495

Gehäuse:	Alu Druckgussgehäuse
Gehäusemaße:	250 x 105 x 95 mm
Eingang / Ausgang:	BNC-Buchse
Erdungspunkt:	Verschraubung M6
Gewicht:	ca. 1,8 kg
Ansprechgeschwindigkeit:	< 1ns
Stromfestigkeit 8/20 μsec. Welle:	10 kA
Schutzpegel bei 6 kV 1,5/50 μsec. Welle am Eingang:	< 12 V
Eingangs Impedanz:	50 Ω
Einfügungsdämpfung:	max. 3 dB
Temperaturbereich:	
• Betrieb:	-20° C bis +80° C
• Lagerung:	-40° C bis +85° C
Feuchtigkeit:	95% nicht betauend
Schutzklasse:	IP40
Verwendungsart:	Innenbereich, geschützt
MTBF:	> 10.000.000 Stunden <sup>2</sup>



Außenantenne und Blitzschutz können durch einen Blitzeinschlag zerstört werden. Wir können daher für diese Teile nur begrenzte Garantie übernehmen.

<sup>1</sup> Theoretischer Wert, da die Antenne auch durch Blitzeinschlag Schaden nehmen kann.

<sup>2</sup> Der Blitzschutz ist von der Garantie ausgeschlossen.

**Leitungsverstärker 6849**

Impedanz:	Eingang / Ausgang 50 $\Omega$
Frequenzbereich:	1575 MHz
Bandbreite:	$\pm$ 50 MHz
Leistungsverstärkung:	min. 20 dB
Spannungsversorgung über das Antennenkabel:	4,5 - 7V DC
Gewicht:	ca. 0,13 kg (1,8 kg mit Schutzgehäuse)
Temperaturbereich:	
• Betrieb:	-20° C bis +80° C
• Lagerung:	-40° C bis +85° C
Feuchtigkeit:	95% nicht betauend
Schutzklasse:	IP50
Verwendungsart:	Innenbereich, geschützt
MTBF:	> 10.000.000 Stunden

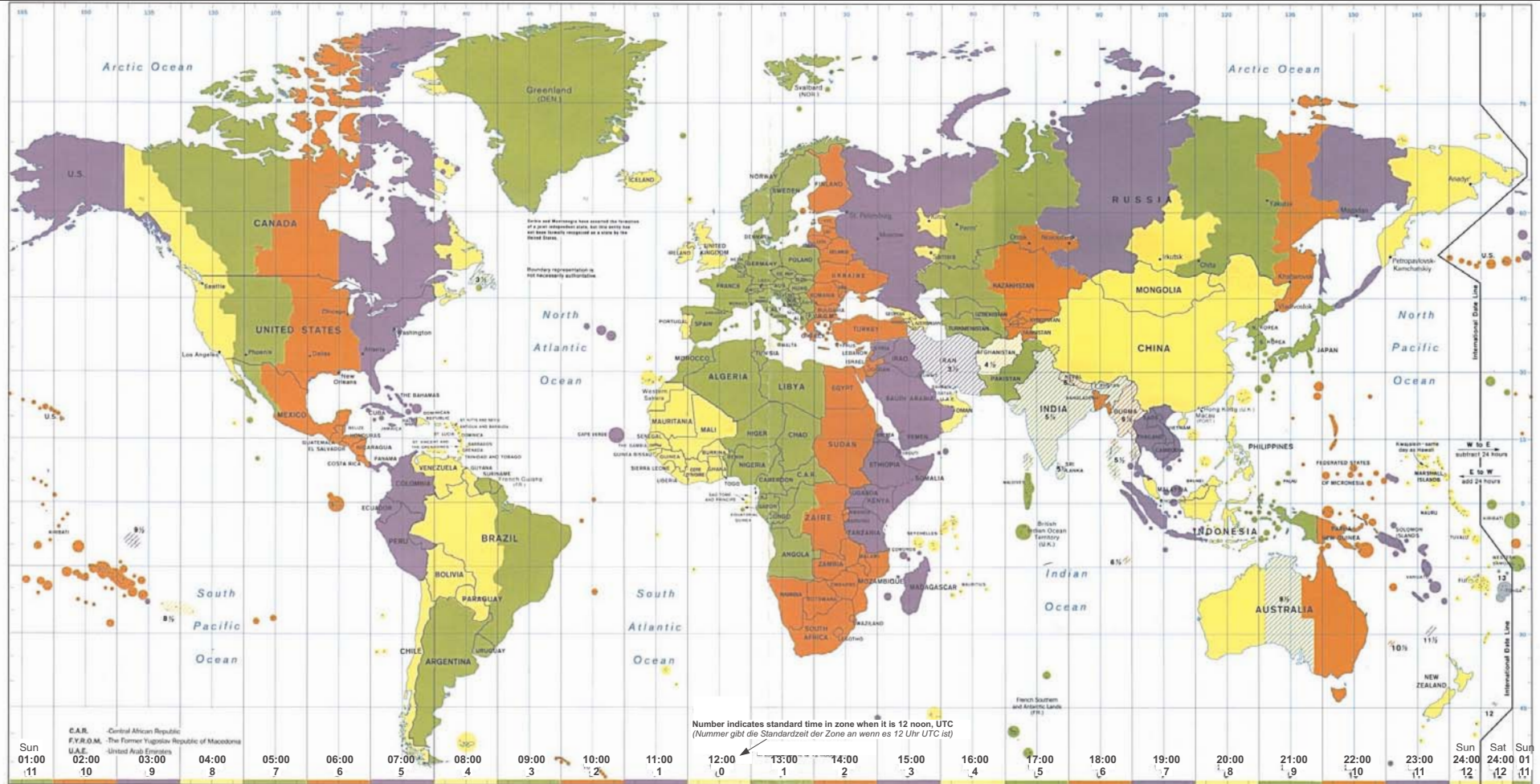
**2-fach Power Splitter 4443**

Betriebsfrequenz:	1575 MHz
Einfügungsdämpfung (S21, S31):	max. 1 dB
Eingangsreflexionsdämpfung (S11):	22 - 26 dB
Ausgangsreflexionsdämpfung (S22, S33):	20 - 26 dB
Ausgangsisolations (S23):	23 - 27 dB
Amplitudenstabilität (Ausgang):	0,05 - 0,15 dB
VSWR (Eingang):	min. 1 : 1,17 dB
Fernspeisungsstrom:	max. 50 mA
Temperaturbereich:	
• Betrieb:	-20° C bis +80° C
• Lagerung:	-40° C bis +85° C
Feuchtigkeit:	95% nicht betauend
Schutzklasse:	IP50
Verwendungsart:	Innenbereich, geschützt
MTBF:	> 10.000.000 Stunden



# World Time Zone Map (Difference Time to UTC)

## Unterteilung der Zeitzonen (Differenzzeit zu UTC)



**WEST**  
 Add time zone number to local time to obtain UTC. Subtract time zone number from UTC to obtain local time.  
 (Addiere Zeitzone-nr. zu lokaler Zeit um UTC zu erhalten. Subtrahiere Zeitzone-nr. von UTC um lokale Zeit zu erhalten.)

**EAST**  
 Subtract time zone number from local time to obtain UTC. Add time zone number to UTC to obtain local time.  
 (Subtrahiere Zeitzone-nr. von lokaler Zeit um UTC zu erhalten. Addiere Zeitzone-nr. zu UTC um lokale Zeit zu erhalten.)

Universal Time Coordinated (UTC)  
 formerly (vornals)  
 Greenwich Mean Time (GMT)

changes	drawing number	ZC01091101	page
	World Time Zone Map (Difference Time to UTC)		
	date	11.09.01	System
	name	Vollmer	
	check		
date	changes	name	size
			A4

**hopf**  
 Elektronik GmbH

post box 1847  
 D-58468 Lüdenscheid  
 fon: (02351) 938686  
 fax: (02351) 459590

# Method of Mounting for Outdoor Antennas GPS / DCF77

## Montagearten Außenantennen GPS / DCF77

4490G12 / 442000

4490G10 / 441800A

pole mounting not included

Mastbefestigung nicht im  
Lieferumfang enthalten

4490G11 / 441700A

4490G10 / 441800A

cable entry  
Hauseinführung


antenna cable

**4490G10 / 441800A**

**EARTH STRAP (braided):**  
Erdleitung

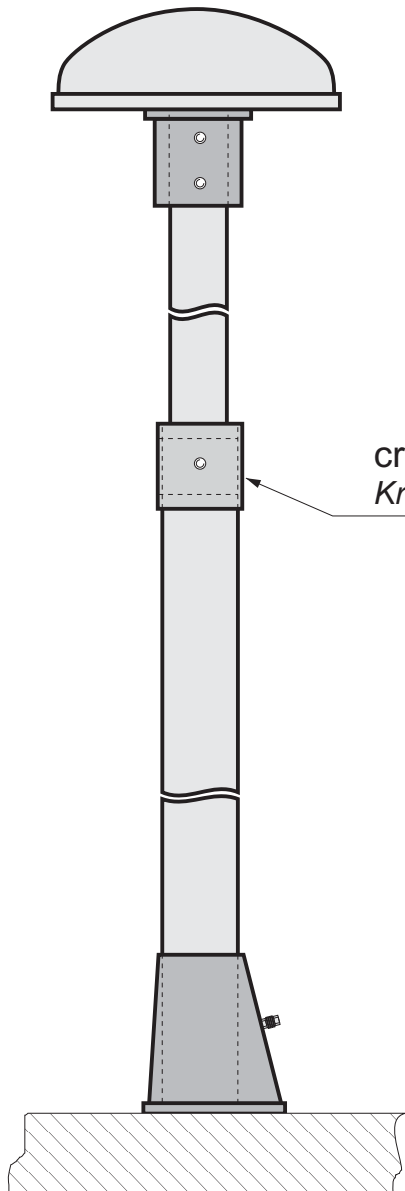
10 mm<sup>2</sup> (0.0155 inch<sup>2</sup>)  
for max. d=10m (32.8 ft)

4 mm<sup>2</sup> (0.0062 inch<sup>2</sup>)  
for max. d=2.5m (8.2 ft)

changes		drawing number 02247		page 1/1
		Method of Mounting for Outdoor Antennas GPS / DCF77		
		date	20.05.05	System
		name	tvo	
		check		
date	changes	name	size	
			A4	- A02 -

# Mounting of Antenna 4490G10 / 441800A

Montage Antennen 4490G10 / 441800A

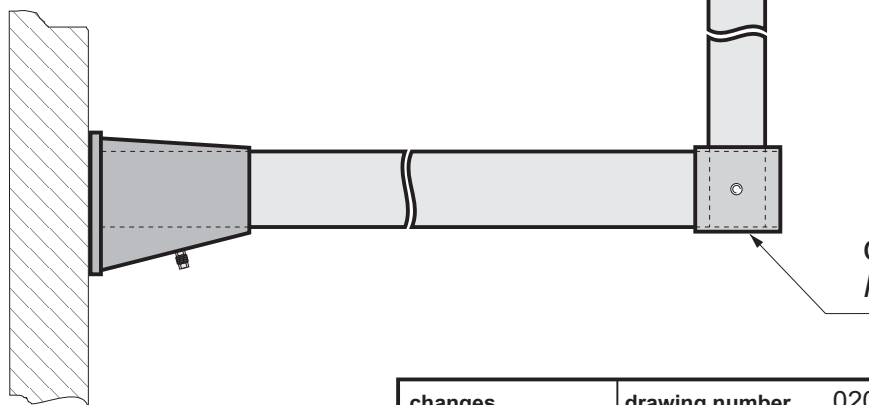


flat roof  
Flachdach

cross-head  
Kreuzkopf

The tube with the antenna will be supplied unmounted. The cross-head will be plugged according to mounting for wall or flat roof.

*Das Rohr mit dem Antennenteller wird unmontiert geliefert. Der Kreuzkopf wird je nach Montagebedarf für Hauswand oder Flachdach gesteckt.*



vertical wall  
Senkrechte Hauswand

cross-head  
Kreuzkopf

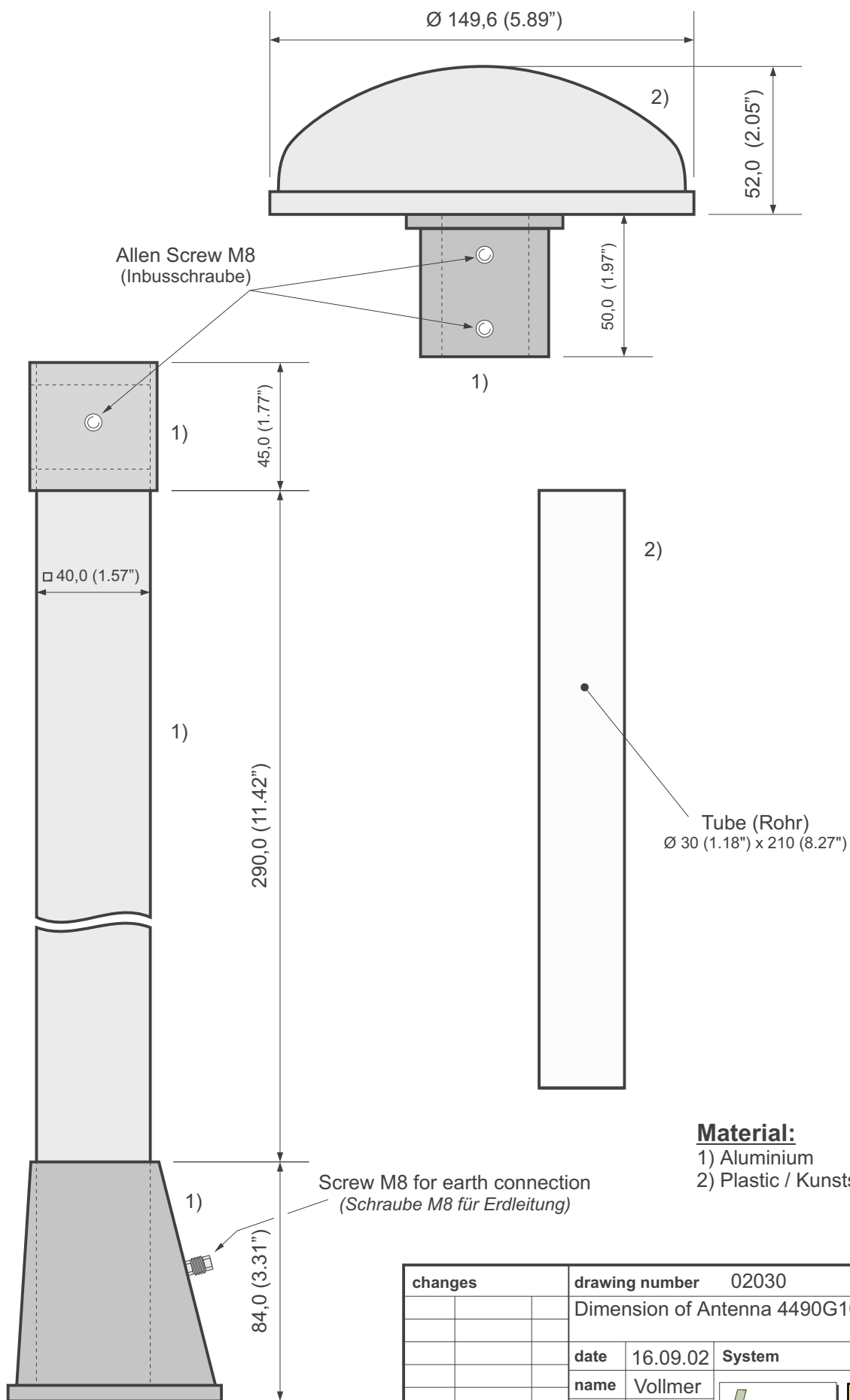
changes		drawing number 02036a		page
		Mounting of Antenna 4490G10 / 441800A		
		date	24.09.02	System
		name	tvo	
		check		
20.05.05	Bezeichnung	tvo		
date	changes	name	size	A4

**hopf**  
Elektronik GmbH

- A03 -

# Dimensions of Antenna 4490G10 / 441800A


Abmessungen Antennen 4490G10 / 441800A



### Material:

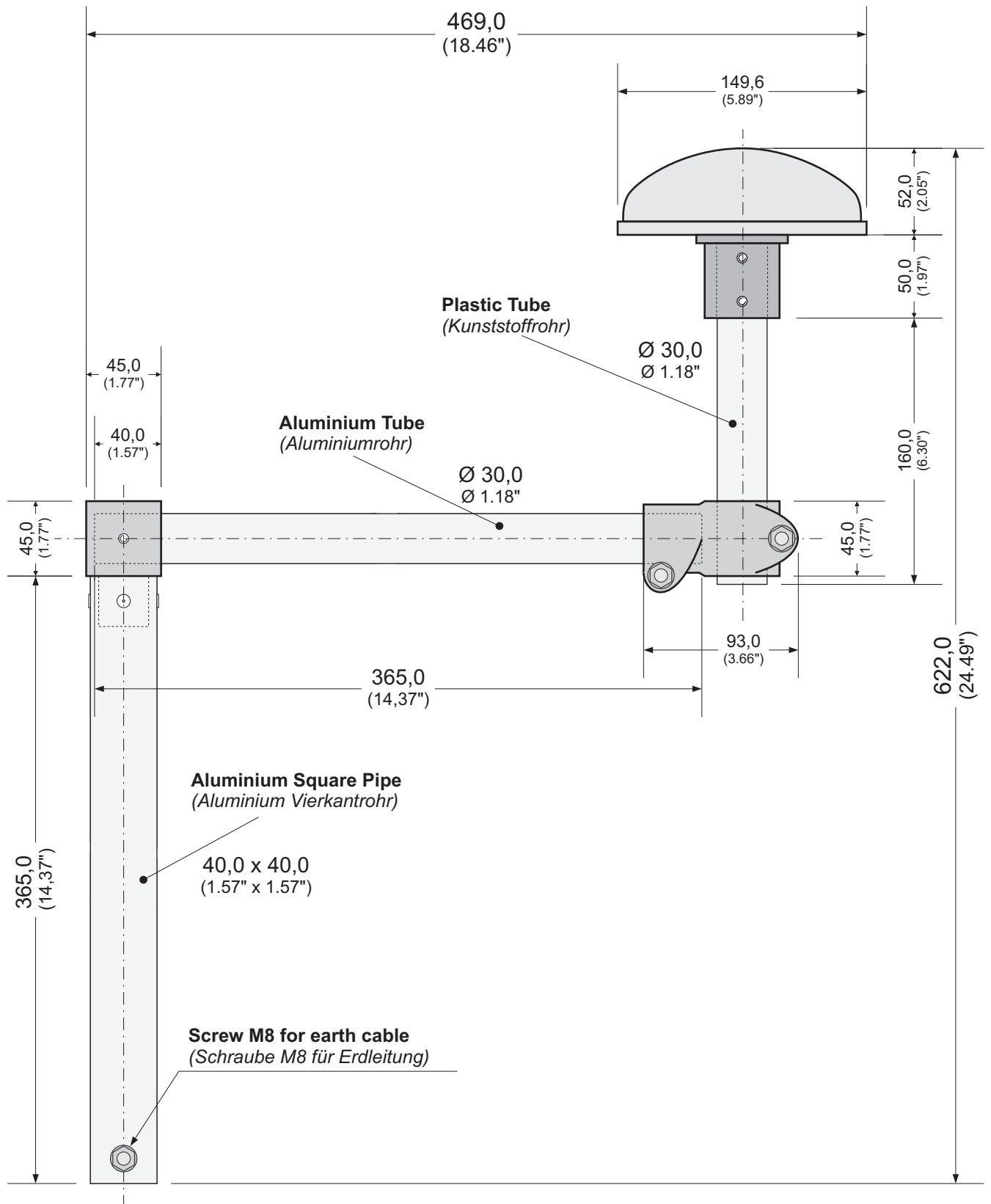
- 1) Aluminium
- 2) Plastic / Kunststoff

All dimensions in mm (inch)

changes		drawing number 02030		page
		Dimension of Antenna 4490G10 / 441800A		
		date	16.09.02	System
		name Vollmer		
		check		
		size A4		
date	changes	name		

# Dimensions of Antenna 4490G11 / 441700A

## Abmessungen Antennen 4490G11 / 441700A



All dimensions in mm (inch)

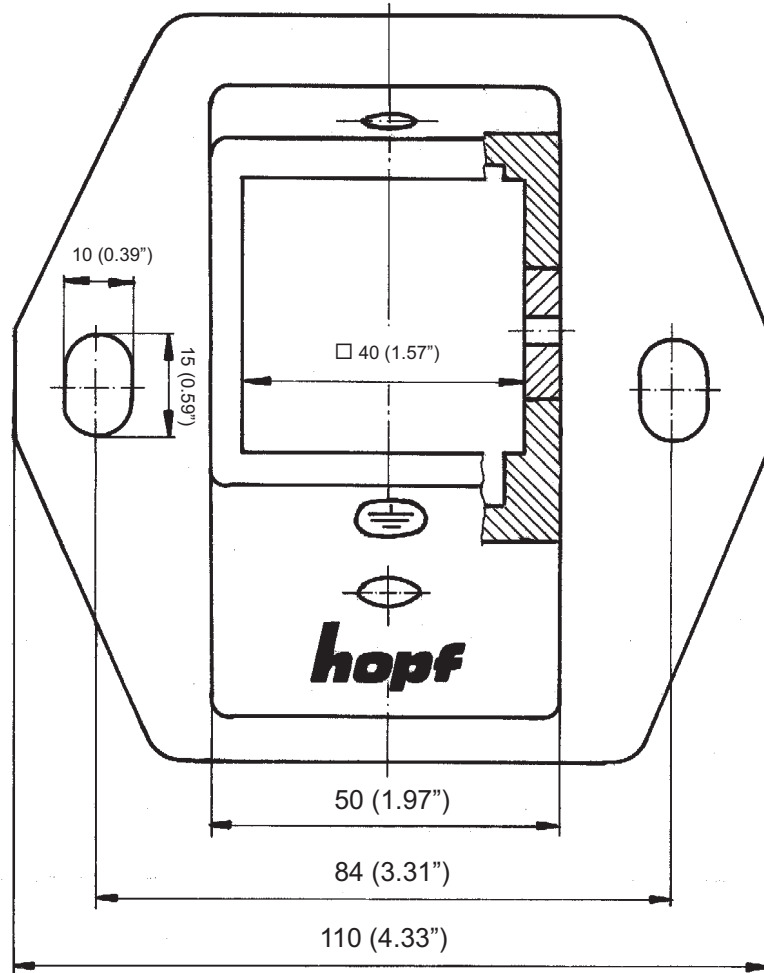
changes		drawing number 02225		page 1/1
<b>Antenna 4490G11 / 441700A</b>				
date		14.10.04	System	
name		Vollmer		
check				
date	changes	name	size	A4

**hopf**  
Elektronik GmbH


- A04a -

# Mounting Bracket for Antenna 4490G10 / 441800A

Montage des Antennensockels für Antennen 4490G10 / 441800A

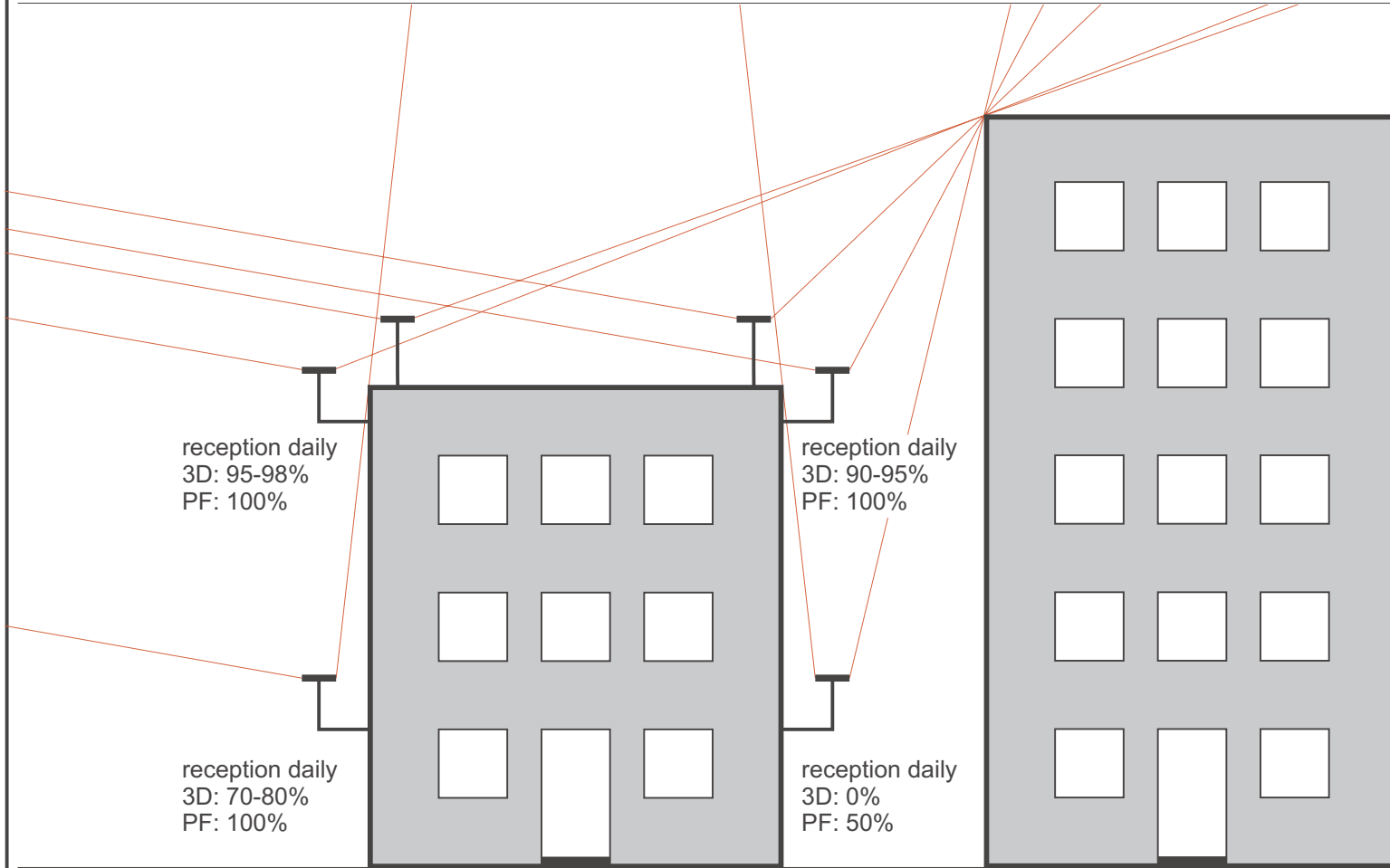


All dimensions in mm (inch)

changes		drawing number 02245		page
		Mounting Bracket for Antenna 4490G10 / 441800A		
		date	19.05.05	System
		name	tvo	 <span style="background-color: yellow; padding: 2px;">- A05 -</span>
		check		
date	changes	name	size	
			A4	

# GPS Reception in 3D and Position Fixed Mode

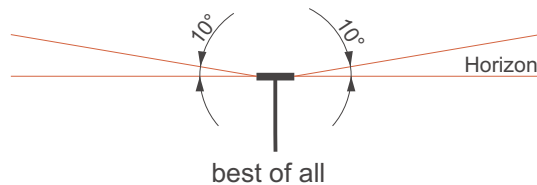
## GPS Empfang im 3D und im "Position Fixed" Modus




**3D: 3D-Reception Mode (Standard)**  
 Reception of 4 satellites is required  
 (position will be calculated)  
*Empfang von mindestens 4 Satelliten notwendig  
 (Position wird ermittelt)*

**PF: Position Fixed Mode**  
 Reception of only 1 satellite is required  
 (position won't be calculated)  
*Empfang von nur 1 Satelliten notwendig  
 (Position wird nicht ermittelt)*

Detailed Information can be seen in technical description.  
*Genauere Informationen können der Technischen Beschreibung entnommen werden.*



changes		drawing number	ZC01091301	page
		GPS Reception in 3D and Position Fixed Mode		
		date	13.09.01	System
		name	Vollmer	
		check		
		size	A4	
date	changes	name		



post box 1847  
 D-58468 Lüdenscheid  
 fon: (02351) 938686  
 fax: (02351) 459590

# GPS antenna cabling for max. 25m (82 ft) cable

## with RG59 cable (KA110106)

Cable lengths are also applicable for aerial systems without lightning protection.

### ATTENTION!

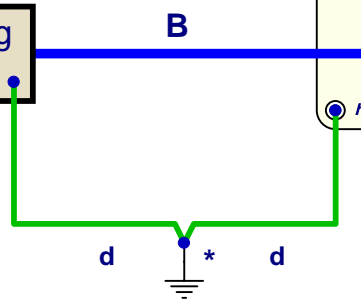
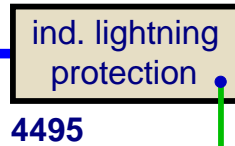
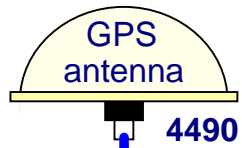
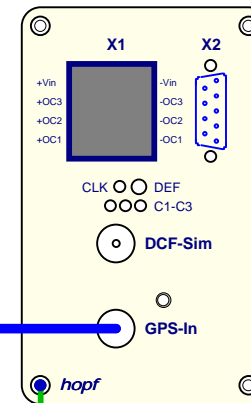
Danger of destruction of electronics by overvoltage while operation without lightning protection.

Kabellängen auch für Antennenanlagen ohne Blitzschutz gültig

### ACHTUNG!

Bei Betrieb ohne Blitzschutz Gefahr der Zerstörung der Elektronik durch Überspannung

### GPS clock system




A+B = max. 25m (82.0 ft)  
 A,B = min. 2m (6.6 ft)

### EARTH STRAP (braided):

10 mm<sup>2</sup> (0.0155 inch<sup>2</sup>) for max. d=10m (32.8 ft)  
 4 mm<sup>2</sup> (0.0062 inch<sup>2</sup>) for max. d=2.5m (8.2 ft)

\* equipotential bonding bar (e.q.b.b.)

changes		drawing number ZA01091701		sheet
cable configuration max. 25m				
date	17.09.01	system		
name	Vollmer	 Postfach 1847 58468 Lüdenscheid Tel.: 02351 / 938686 Fax: 02351 / 459590		
check				
size	A4			
date	changes	name	size	A4



# GPS antenna cabling for max. 100m (328 ft) cable

with *hopf* low loss LSZH\* cable (KA110109)

\* low smoke zero halogen

Cable lengths are also applicable for aerial systems without lightning protection.

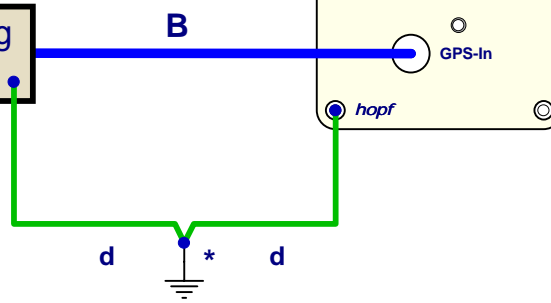
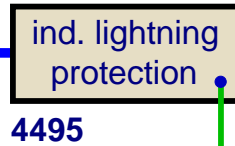
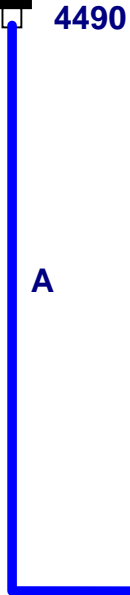
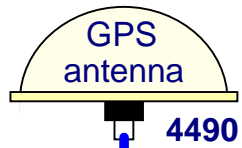
**ATTENTION!**

Danger of destruction of electronics by overvoltage while operation without lightning protection.

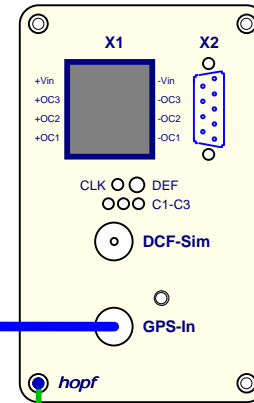
Kabellängen auch für Antennenanlagen ohne Blitzschutz gültig

**ACHTUNG!**

Bei Betrieb ohne Blitzschutz Gefahr der Zerstörung der Elektronik durch Überspannung



**GPS clock system**



A+B = max. 100m (328.0 ft)  
 A,B = min. 5m (16.4 ft)

**EARTH STRAP (braided):**

10 mm<sup>2</sup> (0.0155 inch<sup>2</sup>) for max. d=10m (32.8 ft)  
 4 mm<sup>2</sup> (0.0062 inch<sup>2</sup>) for max. d=2.5m (8.2 ft)

\* equipotential bonding bar (e.q.b.b.)

changes		drawing number ZA01052831		sheet
cable configuration max. 100m				
date	28.05.01	system		
15.10.01	text	Vo	name	Grauer
15.08.01	earth strap	Gr	check	
06.07.01	A, B min.	Mai	size	A4
date	changes	name		

Postfach 1847  
 58468 Lüdenscheid  
 Tel.: 02351 / 938686  
 Fax: 02351 / 459590

# GPS antenna cabling for max. 200m (656 ft) cable

with *hopf* low loss LSZH\* cable (KA110109)

\* low smoke zero halogen

Cable lengths are also applicable for aerial systems without lightning protection.

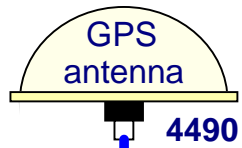
**ATTENTION!**

Danger of destruction of electronics by overvoltage while operation without lightning protection.

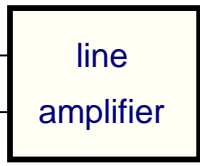
Kabellängen auch für Antennenanlagen ohne Blitzschutz gültig

**ACHTUNG!**

Bei Betrieb ohne Blitzschutz Gefahr der Zerstörung der Elektronik durch Überspannung



A



6849

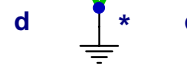
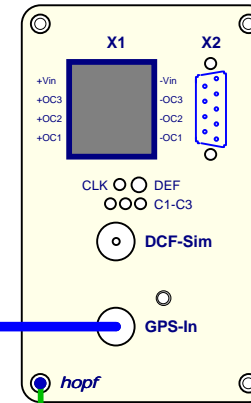
B



4495

C

**GPS clock system**



- A = max. 100m (328.0 ft)
- A = min. 50m (164.0 ft)
- B+C = max. 100m (328.0 ft)
- B,C = min. 5m (16.4 ft)

**EARTH STRAP (braided):**

- 10 mm<sup>2</sup> (0.0155 inch<sup>2</sup>) for max. d=10m (32.8 ft)
- 4 mm<sup>2</sup> (0.0062 inch<sup>2</sup>) for max. d=2.5m (8.2 ft)

\* equipotential bonding bar (e.q.b.b.)

changes			drawing number ZA01052832		sheet
			cable configuration max. 200m		
			date	28.05.01	system
15.10.01	text	Vo	name	Grauer	 Postfach 1847 58468 Lüdenscheid Tel.: 02351 / 938686 Fax: 02351 / 459590
15.08.01	earth strap	Gr	check		
06.07.01	B, C min.	Mai	size	A4	
date	changes	name			

# GPS antenna cabling for max. 325m (1066 ft) cable

with *hopf* low loss LSZH\* cable (KA110109)

\* low smoke zero halogen

Cable lengths are also applicable for aerial systems without lightning protection.

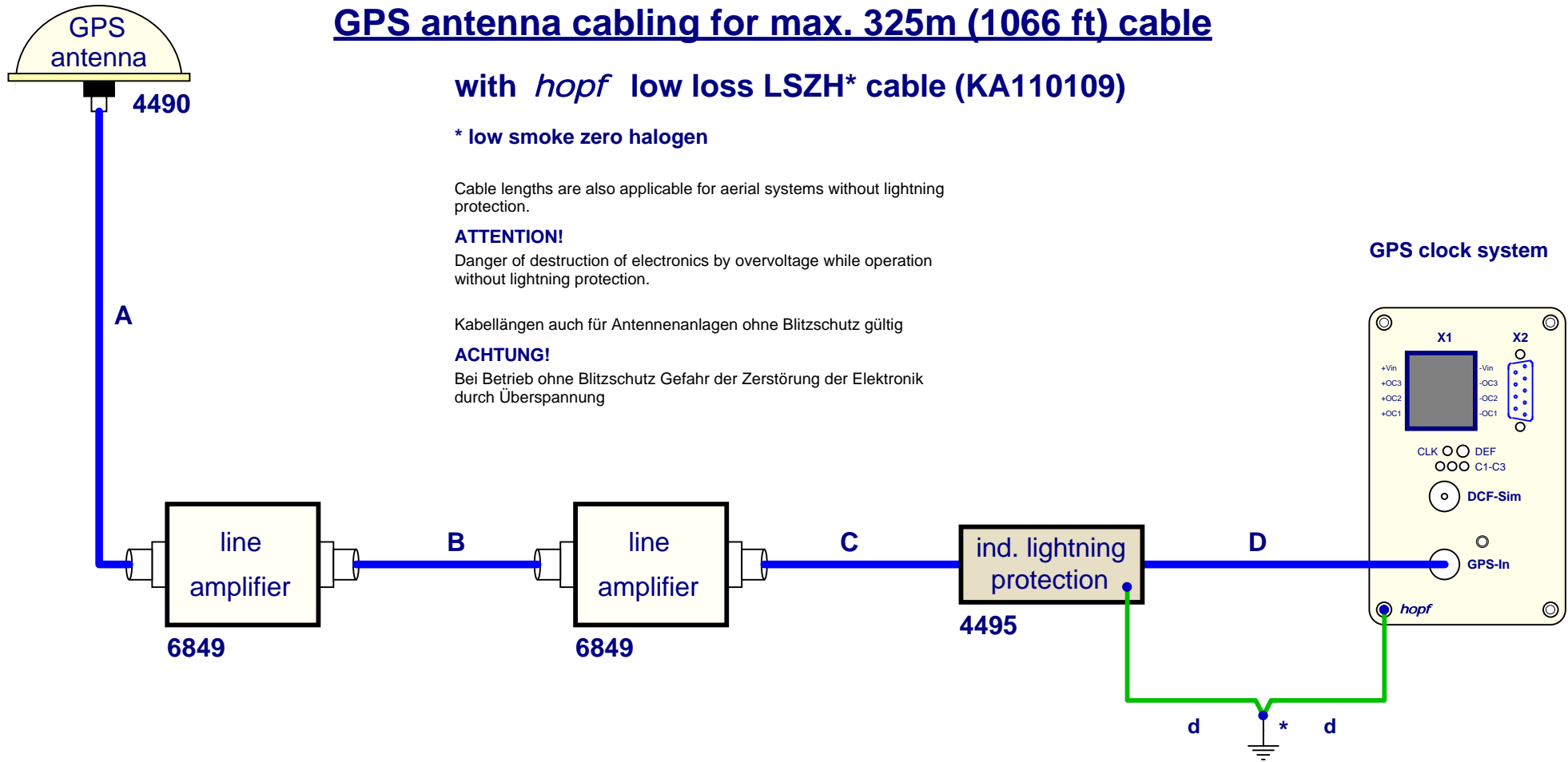
### ATTENTION!

Danger of destruction of electronics by overvoltage while operation without lightning protection.

Kabellängen auch für Antennenanlagen ohne Blitzschutz gültig

### ACHTUNG!

Bei Betrieb ohne Blitzschutz Gefahr der Zerstörung der Elektronik durch Überspannung




- A = max. 100m (328.0 ft)
- B = max. 125m (410.0 ft)
- A,B = min. 50m (164.0 ft)
- C+D = max. 100m (328.0 ft)
- C,D = min. 5m (16.4 ft)

### EARTH STRAP (braided):

- 10 mm<sup>2</sup> (0.0155 inch<sup>2</sup>) for max. d=10m (32.8 ft)
- 4 mm<sup>2</sup> (0.0062 inch<sup>2</sup>) for max. d=2.5m (8.2 ft)

\* equipotential bonding bar (e.q.b.b.)

changes			drawing number ZA01052833		sheet
			cable configuration max. 325m		
			date	28.05.01	system
15.10.01	text	Vo	name	Grauer	 Postfach 1847 58468 Lüdenscheid Tel.: 02351 / 938686 Fax: 02351 / 459590
15.08.01	earth strap	Gr	check		
06.07.01	C, D min.	Mai	size	A4	
date	changes	name			

# GPS antenna cabling for Power Splitter 4443 (Configuration 1)

with **hopf** low loss LSZH\* cable (KA110109)

\* low smoke zero halogen

Cable lengths are also applicable for aerial systems without lightning protection.

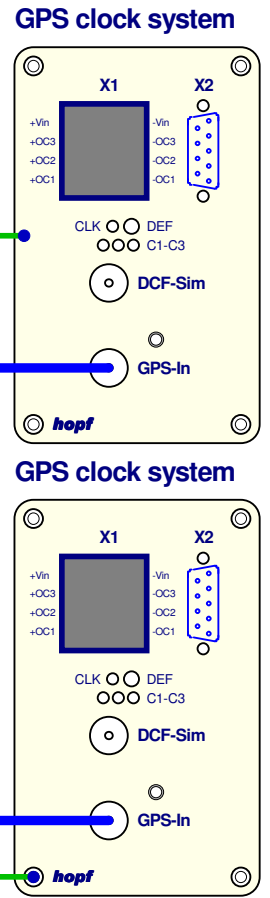
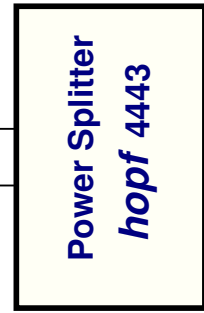
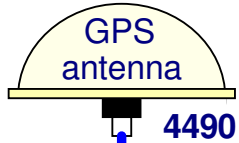
**ATTENTION!**

Danger of destruction of electronics by overvoltage while operation without lightning protection.

Kabellängen auch für Antennenanlagen ohne Blitzschutz gültig

**ACHTUNG!**

Bei Betrieb ohne Blitzschutz Gefahr der Zerstörung der Elektronik durch Überspannung



- A = max. 50m (164.0 ft)
- A+B+C = max. 75m (246.0 ft)
- A,B,C = min. 5m (16.4 ft)

**EARTH STRAP (braided):**  
 10 mm<sup>2</sup> (0.0155 inch<sup>2</sup>) for max. d=10m (32.8 ft)  
 4 mm<sup>2</sup> (0.0062 inch<sup>2</sup>) for max. d=2.5m (8.2 ft)

\* equipotential bonding bar (e.q.b.b.)

changes		drawing number ZA01062636		sheet
		cable config. (1) for Power Splitter 4443		
		date	26.03.01	system
		name	Grauer	
		check		
		size	A4	
30.01.02	text	Vo		
14.08.01	min.	Gr		
date	changes	name		



# GPS antenna cabling for Power Splitter 4443 (Configuration 2)

with **hopf** low loss LSZH\* cable (KA110109)

\* low smoke zero halogen

Cable lengths are also applicable for aerial systems without lightning protection.

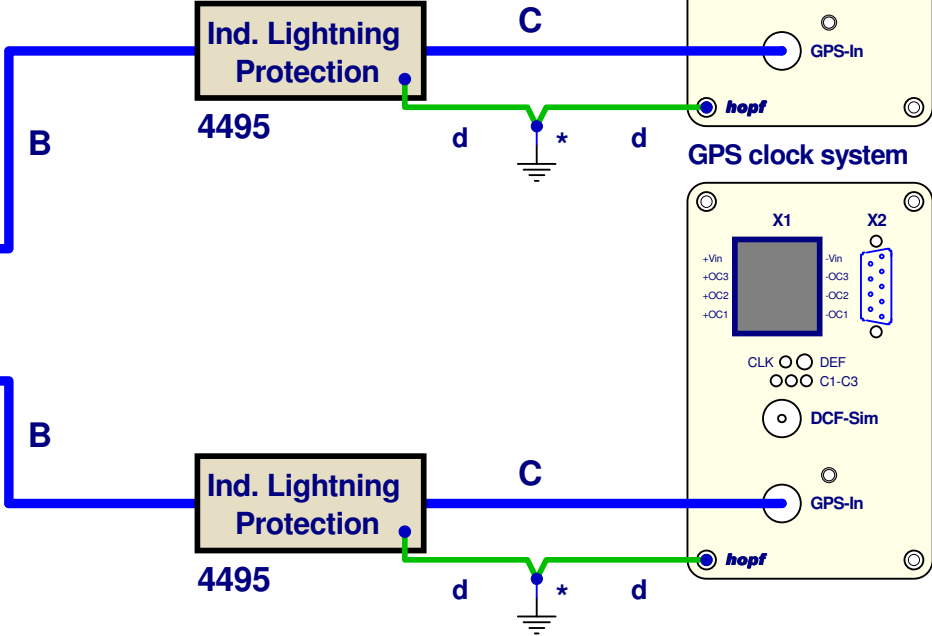
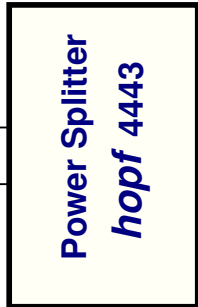
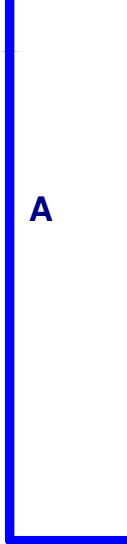
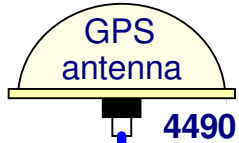
**ATTENTION!**

Danger of destruction of electronics by overvoltage while operation without lightning protection.

Kabellängen auch für Antennenanlagen ohne Blitzschutz gültig

**ACHTUNG!**

Bei Betrieb ohne Blitzschutz Gefahr der Zerstörung der Elektronik durch Überspannung



- A = max. 50m (164.0 ft)
- B+C = max. 25m (82.0 ft)
- A+B+C = max. 75m (246.0 ft)
- A,B,C = min. 5m (16.4 ft)

**EARTH STRAP (braided):**

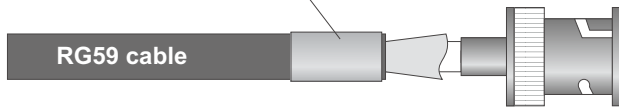
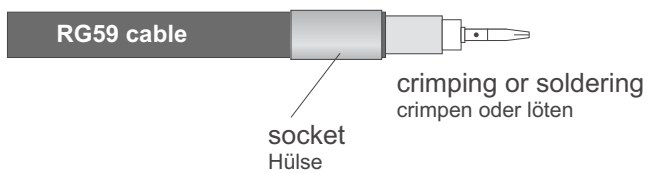
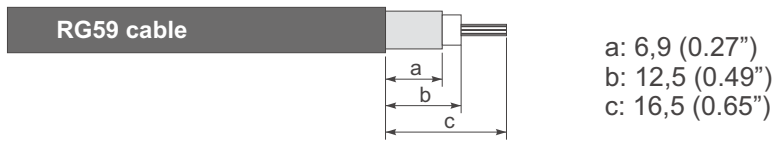
- 10 mm<sup>2</sup> (0.0155 inch<sup>2</sup>) for max. d=10m (32.8 ft)
- 4 mm<sup>2</sup> (0.0062 inch<sup>2</sup>) for max. d=2.5m (8.2 ft)

\* equipotential bonding bar (e.q.b.b.)

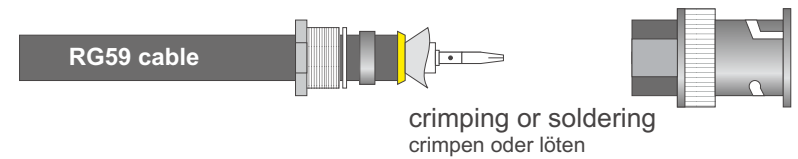
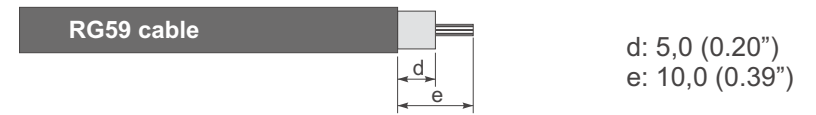
changes		drawing number ZA02013001		sheet
		cable config. (2) for Power Splitter 4443		
date	30.01.02	system		
name	Vollmer			
check				
size	A4			
date	changes	name	size	A4



Assembly of RG59 cable (article no.: KA110106)  
 BNC-plug with **crimping technique** (article no.: ST001103)




Assembly of RG59 cable (article no.: KA110106)  
 BNC-plug with **screw technique** (article no.: ST001115)

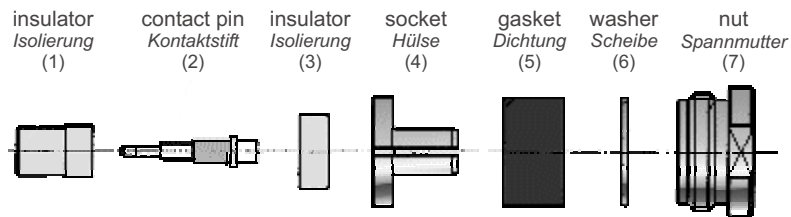


max. Diameter of connector: 15 mm

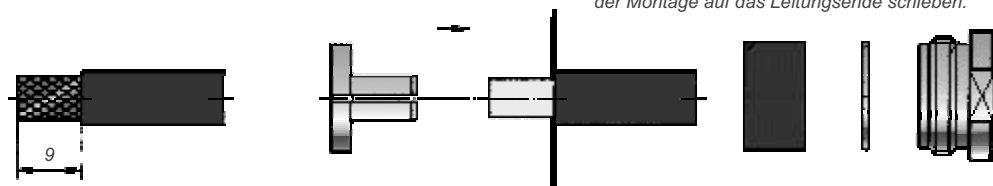
All dimensions in mm (inch)

changes		drawing number ZC01083105		page
		Assembly of RG59 cable		
		date	31.08.01	System
		name	Vollmer	
		check		
		size	A4	
date	changes	name	 post box 1847 D-58468 Lüdenscheid fon: (02351) 938686 fax: (02351) 459590	

# Assembly of **hopf** low loss LSZH\* cable (article no.: KA110109) BNC-plug with **screw technique** (article no.: ST001106)

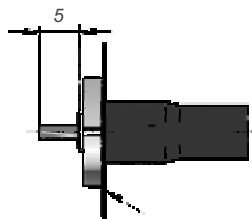


Before mounting, push gasket (5), washer (6) and nut (7) onto the end of the cable.  
*Dichtung (5), Scheibe (6) und Spannmutter (7) vor der Montage auf das Leitungsende schieben.*



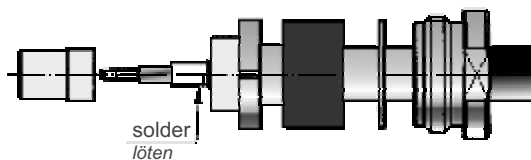
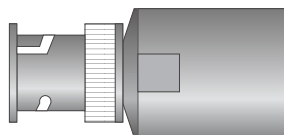
Insulation unit for BNC plug  
*Abisoliermaß für BNC-Stecker*

Turn back netting 90°. Insert the socket between foil and netting up to the attempt. Use knife to carefully slit and remove excess foil.  
*Geflecht um 90° abwinkeln. Hülse zwischen Folie und Geflecht bis zum Anschlag einschieben. Überstehende Folie mit Messer anritzen und entfernen.*



Cut of excess netting. Insulate the internal conductor. Mounting insulator (3) and solder on contact pin (2).  
*Überstehendes Geflecht abschneiden. Innenleiter abisolieren. Isolierung (3) aufstecken und Kontaktstift (2) anlöten.*

max. Diameter of connector: 18 mm



Before mounting the housing, the gasket (5) must be pushed up to the socket (4).  
*Vor dem Aufstecken des Gehäuses, Dichtung (5) bis an die Hülse (4) schieben.*

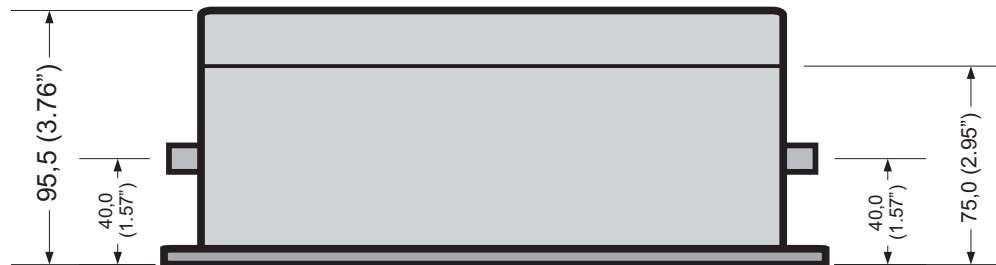
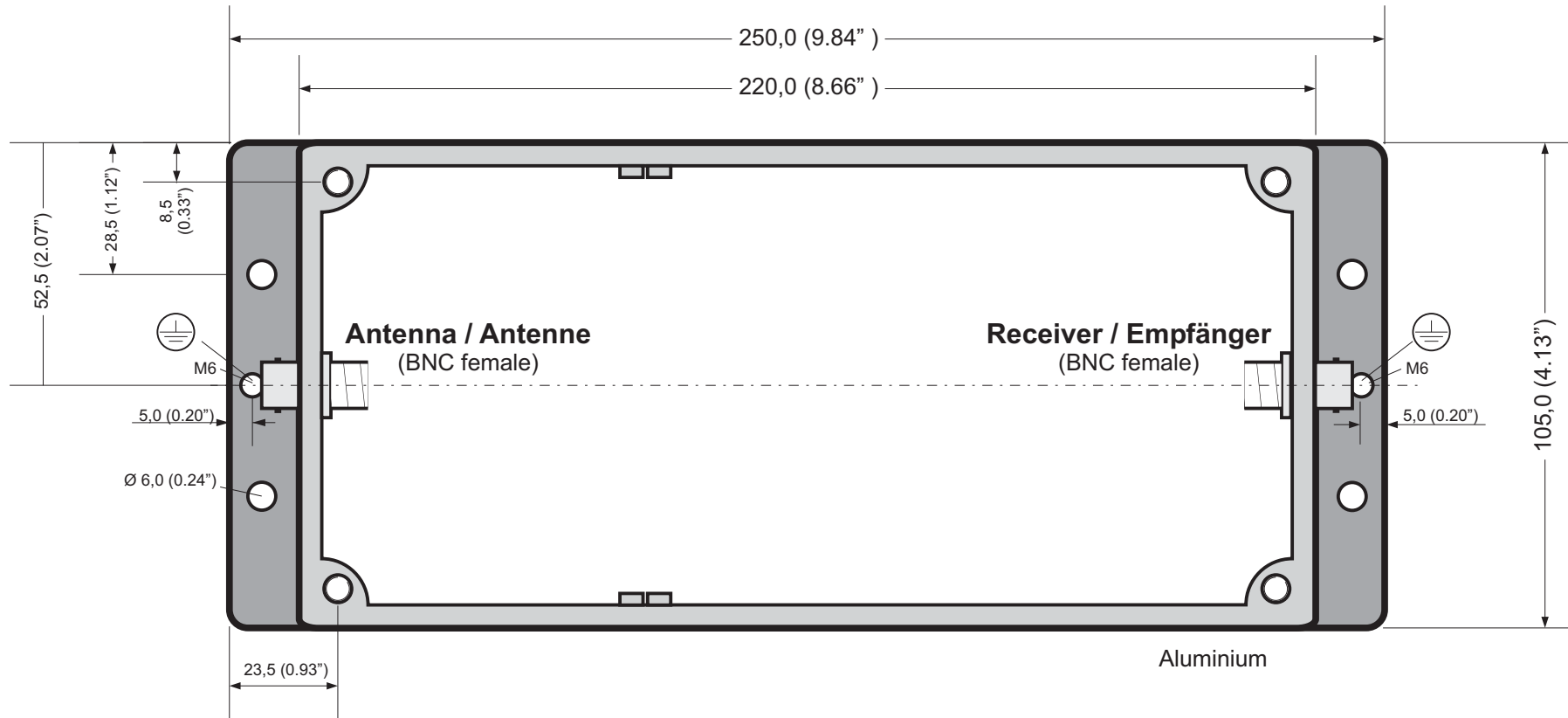
\* low smoke zero halogen

changes		drawing number		ZC01090403	page
		Assembly of <b>hopf</b> low loss LSZH cable			
		date	04.09.01	System	
		name		Vollmer	
		check			
date	changes	name	size	A4	

post box 1847  
D-58468 Lüdenscheid  
fon: (02351) 938686  
fax: (02351) 459590

# Dimensions of Indirect Lightning Protector (article no. for GPS: FG4495G0 / for DCF77: FG444100)

## *Abmessungen indirekter Blitzschutz*



All dimensions in mm (inch)

changes			drawing number 02208a		page 1/1
Dimensions of Indirect Lightning Protector					
date		10.08.04	System		
name		tvo			
check					
19.05.05	M6, BNC	tvo			
date	changes	name	size	A4	

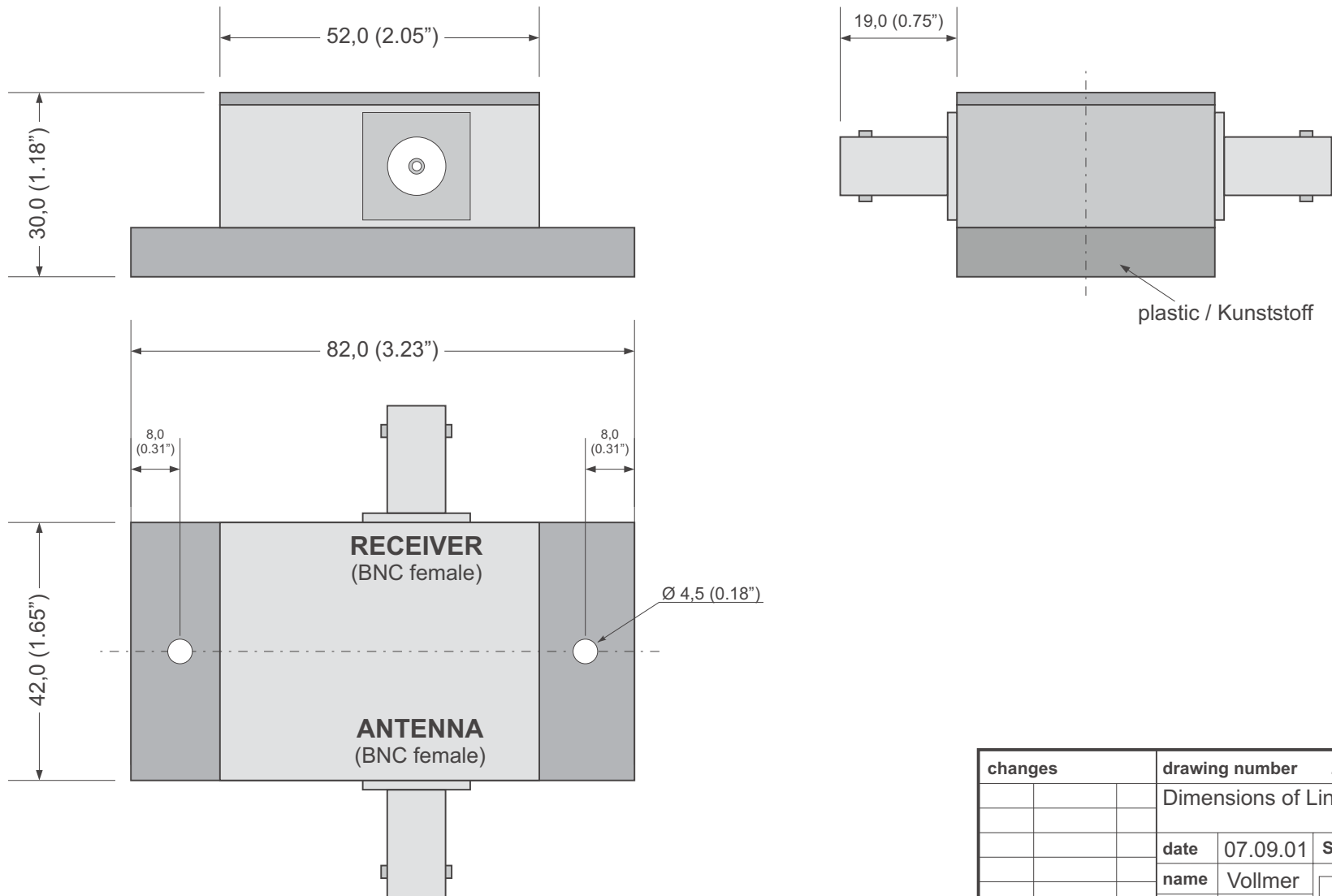
**hopf**  
Elektronik GmbH

- A15 -




# Dimensions of Line Amplifier (article no.: FG6849G0)

## *Abmessungen Leitungsverstärker*

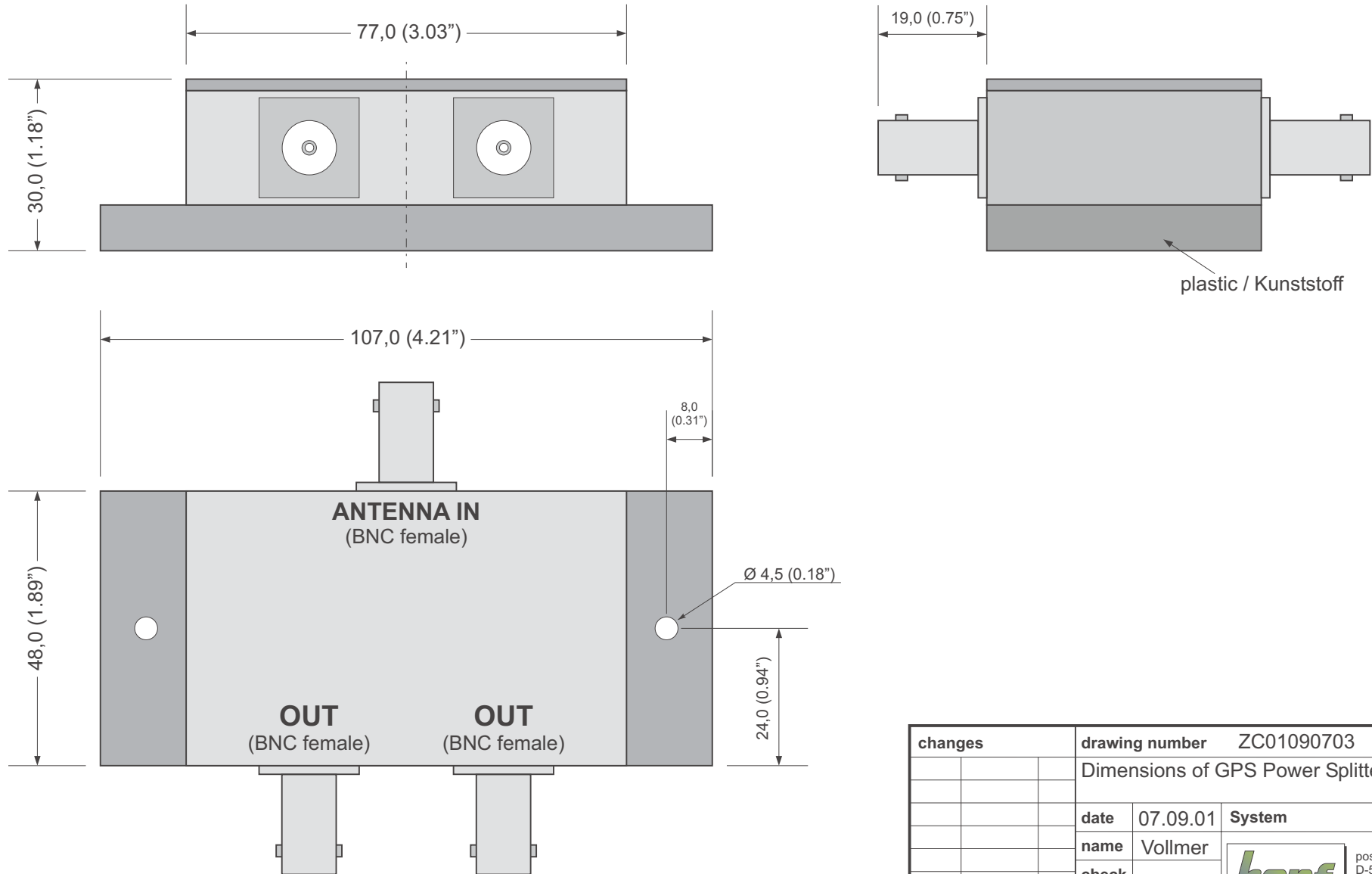


All dimensions in mm (inch)


changes		drawing number ZC01090702		page
		Dimensions of Line Amplifier		
		date	07.09.01	System
		name	Vollmer	
		check		
		size	A4	
date	changes	name		
		post box 1847 D-58468 Lüdenscheid fon: (02351) 938686 fax: (02351) 459590		

# Dimensions of GPS Power Splitter (article no.: FG4443G00)

## *Abmessungen GPS Power Splitter*



All dimensions in mm (inch)

changes		drawing number ZC01090703		page
		Dimensions of GPS Power Splitter		
		date	07.09.01	System
		name	Vollmer	
		check		
		size	A4	
date	changes	name	 post box 1847 D-58468 Lüdenscheid fon: (02351) 938686 fax: (02351) 459590	