



The Synchronization Experts.



HANDBUCH

GPS183D(A)HS

GPS Empfänger - Hutschienenmontage

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Urheberrecht und Haftungsausschluss	2
3	Darstellungsmethoden in diesem Handbuch	3
3.1	Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen	3
3.2	Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen	4
3.3	Darstellung von sonstigen Informationen	5
3.4	Allgemein verwendete Symbole	6
4	Wichtige Sicherheitshinweise	7
4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
4.2	Produktdokumentation	8
4.3	Sicherheit bei der Installation	9
4.4	Schutzleiter-/ Erdungsanschluss	10
4.5	Elektrische Sicherheit	11
4.5.1	Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung	13
4.5.2	Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung	13
4.6	Sicherheit bei der Pflege und Wartung	14
4.7	Sicherheit mit Batterien	14
5	Wichtige Produkthinweise	15
5.1	CE-Kennzeichnung	15
5.2	UKCA-Kennzeichnung	15
5.3	Optimaler Betrieb des Geräts	15
5.4	Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt	16
5.4.1	Batteriewechsel	16
5.4.2	Sicherungswechsel	17
5.5	Entsorgung	18
6	Allgemeines GPS183/D(A)HS	19
6.1	Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS183/D(A)HS	20
7	Meinberg Customer Portal - Software und Dokumentation	21
8	Installation	22
8.1	Installation der GNSS-Antenne	22
8.1.1	Planung der Antenneninstallation	22
8.1.2	Montage und Befestigung der Antenne	25
8.1.3	Verlegen des Antennenkabels	29
8.1.4	Erdung der Antenne	30
8.1.5	Inline-Überspannungsschutz	34
8.2	Einschalten des Systems	36
8.3	Konfiguration und Überwachung mit Meinberg Device Manager	37
8.4	GPS183/D(A)HS Konfiguration	39
8.4.1	Zeitzone, Sommer- und Winterzeit	39
8.4.2	Impulsausgänge	40
8.4.3	Serielle Schnittstellen	41
8.4.4	Zeitcode-Ausgänge	42
9	Bedienelemente der Frontplatte	43

9.1	AC/DC-Spannungsversorgung	44
9.2	Sicherung	45
9.3	Belegung der DSUB-Buchsen	45
9.4	Belegung des Terminal-Blocks	46
9.5	Status LEDs DMC Schnittstelle	47
9.6	Time Code AM Ausgang	47
9.7	DCF77 Simulationsausgang (-62 dBm)	47
9.8	Antenneneingang - GPS-Empfänger	48
10	Technische Daten GPS Empfänger	49
10.1	Funktionsweise der Satellitennavigation	51
10.1.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	51
10.2	Die Bedeutung einer guten Antennenpositionierung	52
10.3	Technische Daten - GPSANTv2-Antenne	54
10.4	Antennenkabel	57
10.5	Technische Daten - MBG S-PRO Überspannungsschutz	59
10.6	Anschlussdaten DFMC-Buchse	60
10.7	Oszillatorspezifikationen	61
10.8	Zeitlegramme	62
10.8.1	Meinberg Standard-Telegramm	62
10.8.2	SAT-Telegramm	63
10.8.3	NMEA 0183-Telegramm (RMC)	64
10.8.4	NMEA-0183-Telegramm (GGA)	65
10.8.5	NMEA-0183-Telegramm (ZDA)	66
10.8.6	Uni Erlangen-Telegramm (NTP)	67
10.8.7	Computime-Zeitlegramm	69
10.8.8	SYSPLEX-1-Zeitlegramm	70
10.8.9	Format des SPA Zeitlegramms	71
10.8.10	RACAL-Zeitlegramm	72
10.8.11	Meinberg GPS-Zeitlegramm	73
10.8.12	ION-Zeitlegramm	74
10.8.13	ION-Blanked-Zeitlegramm	75
10.8.14	IRIG-J-Zeitlegramm	76
10.9	Übersicht der programmierbaren Signale	77
10.10	Allgemeines zu Timecodes	79
10.10.1	Bezeichnung von IRIG-Timecodes	79
10.10.2	Generierte Zeitcodes	80
10.10.3	IRIG - Standardformat	81
10.10.4	AFNOR - Standardformat	82
10.10.5	Belegung des CF-Segmentes bei IEEE 1344-Code	83
10.11	Allgemeine Informationen zu DCF77	84
11	RoHS-Konformität	85
12	Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union	86
13	Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich	87

1 Impressum

Herausgeber

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Firmenanschrift:

Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont
Deutschland

Telefon:

+49 (0) 52 81 / 93 09 - 0

Telefax:

+49 (0) 52 81 / 93 09 - 230

Das Unternehmen wird im Handelsregister A des Amtsgerichts Hannover unter der Nummer

17HRA 100322

geführt.

Geschäftsleitung:

Heiko Gerstung
Andre Hartmann
Natalie Meinberg
Daniel Boldt

Internet:

 <https://www.meinberg.de>

E-Mail:

 info@meinberg.de

Veröffentlichungsinformationen

Revisionsdatum: 14.08.2025

PDF-Exportdatum: 15.08.2025

2 Urheberrecht und Haftungsausschluss

Die Inhalte dieses Dokumentes, soweit nicht anders angegeben, einschließlich Text und Bilder jeglicher Art sowie Übersetzungen von diesen, sind das geistige Eigentum von Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG (im Folgenden: „Meinberg“) und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jegliche Vervielfältigung, Verbreitung, Anpassung und Verwertung ist ohne die ausdrückliche Zustimmung von Meinberg nicht gestattet. Die Regelungen und Vorschriften des Urheberrechts gelten entsprechend.

Inhalte Dritter sind in Übereinstimmung mit den Rechten und mit der Erlaubnis des jeweiligen Urhebers bzw. Copyright-Inhabers in dieses Dokument eingebunden.

Eine nicht ausschließliche Lizenz wird für die Weiterveröffentlichung dieses Dokumentes gewährt (z. B. auf einer Webseite für die kostenlose Bereitstellung von diversen Produkthandbüchern), vorausgesetzt, dass das Dokument nur im Ganzen weiter veröffentlicht wird, dass es in keiner Weise verändert wird, dass keine Gebühr für den Zugang erhoben wird und dass dieser Hinweis unverändert und ungekürzt erhalten bleibt.

Zur Zeit der Erstellung dieses Dokuments wurden zumutbare Anstrengungen unternommen, Links zu Webseiten Dritter zu prüfen, um sicherzustellen, dass diese mit den Gesetzen der Bundesrepublik Deutschland konform sind und relevant zum Dokumentinhalt sind. Meinberg übernimmt keine Haftung für die Inhalte von Webseiten, die nicht von Meinberg erstellt und unterhalten wurden bzw. werden. Insbesondere kann Meinberg nicht gewährleisten, dass solche externen Inhalte geeignet oder passend für einen bestimmten Zweck sind.

Meinberg ist bemüht, ein vollständiges, fehlerfreies und zweckdienliches Dokument bereitzustellen, und in diesem Sinne überprüft das Unternehmen seinen Handbuchbestand regelmäßig, um Weiterentwicklungen und Normänderungen Rechnung zu tragen. Dennoch kann Meinberg nicht gewährleisten, dass dieses Dokument aktuell, vollständig oder fehlerfrei ist. Aktualisierte Handbücher werden unter [↗ https://www.meinberg.de](https://www.meinberg.de) sowie [↗ https://www.meinberg.support](https://www.meinberg.support) bereitgestellt.

Sie können jederzeit eine aktuelle Version des Dokuments anfordern, indem Sie [✉ techsupport@meinberg.de](mailto:techsupport@meinberg.de) anschreiben. Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler erhalten wir ebenfalls gerne über diese Adresse.

Meinberg behält sich jederzeit das Recht vor, beliebige Änderungen an diesem Dokument vorzunehmen, sowohl zur Verbesserung unserer Produkte und Serviceleistungen als auch zur Sicherstellung der Konformität mit einschlägigen Normen, Gesetzen und Regelungen.

3 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch

3.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen

Sicherheitsrisiken werden mit Warnhinweisen mit den folgenden Signalwörtern, Farben und Symbolen angezeigt:



Vorsicht!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **niedrigen Risikograd**. Dieser Hinweis macht auf einen Bedienungsablauf, eine Vorgehensweise oder Ähnliches aufmerksam, deren Nichtbefolgung bzw. Nichtausführung zu **leichten Verletzungen** führen kann.



Warnung!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **mittleren Risikograd**. Dieser Hinweis macht auf einen Bedienungsablauf, eine Vorgehensweise oder Ähnliches aufmerksam, deren Nichtbefolgung bzw. Nichtausführung zu **schweren Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge**, führen kann.



Gefahr!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem **hohen Risikograd**. Dieser Hinweis macht auf einen Bedienungsablauf, eine Vorgehensweise oder Ähnliches aufmerksam, deren Nichtbefolgung bzw. Nichtausführung zu **schweren Verletzungen, unter Umständen mit Todesfolge**, führt.

3.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen

An manchen Stellen werden Warnhinweise mit einem zweiten Symbol versehen, welches die Besonderheiten einer Gefahrenquelle verdeutlicht.



Das Symbol „elektrische Gefahr“ weist auf eine Stromschlag- oder Blitzeinschlaggefahr hin.



Das Symbol „Absturzgefahr“ weist auf eine Sturzgefahr hin, die bei Höhenarbeit besteht.



Das Symbol „Laserstrahlung“ weist auf eine Gefahr in Verbindung mit Laserstrahlung hin.

3.3 Darstellung von sonstigen Informationen

Über die vorgenannten personensicherheitsbezogenen Warnhinweise hinaus enthält das Handbuch ebenfalls Warn- und Informationshinweise, die Risiken von Produktschäden, Datenverlust, Risiken für die Informationssicherheit beschreiben, sowie allgemeine Informationen bereitstellen, die der Aufklärung und einem einfacheren und optimalen Betrieb dienlich sind. Diese werden wie folgt dargestellt:



Achtung!

Mit solchen Warnhinweisen werden Risiken von Produktschäden, Datenverlust sowie Risiken für die Informationssicherheit beschrieben.



Hinweis:

In dieser Form werden zusätzliche Informationen bereitgestellt, die für eine komfortablere Bedienung sorgen oder mögliche Missverständnisse ausschließen sollen.

3.4 Allgemein verwendete Symbole

In diesem Handbuch und auf dem Produkt werden auch in einem breiteren Zusammenhang folgende Symbole und Piktogramme verwendet.



Das Symbol „ESD“ weist auf ein Risiko von Produktschäden durch elektrostatische Entladungen hin.



Gleichstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5031*)



Wechselstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5032*)



Erdungsanschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5017*)



Schutzleiteranschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5019*)



Alle Stromversorgungsstecker ziehen (*Symboldefinition IEC 60417-6172*)

4 Wichtige Sicherheitshinweise



Die in diesem Kapitel enthaltenen Sicherheitshinweise sowie die besonders ausgezeichneten Warnhinweise, die in diesem Handbuch an relevanten Stellen aufgeführt werden, müssen in allen Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs- und Außerbetriebnahmephasen des Gerätes beachtet werden.

Beachten Sie außerdem die am Gerät selbst angebrachten Sicherheitshinweise.

Die Nichtbeachtung von diesen Sicherheitshinweisen und Warnhinweisen sowie sonstigen sicherheitskritischen Betriebsanweisungen in den Handbüchern zum Produkt oder eine unsachgemäße Verwendung des Produktes kann zu einem unvorhersehbaren Produktverhalten führen mit eventueller Verletzungsgefahr oder Todesfolge.

In Abhängigkeit von Ihrer Gerätekonfiguration oder den installierten Optionen sind einige Sicherheitshinweise eventuell für Ihr Gerät nicht anwendbar.

Meinberg übernimmt keine Verantwortung für Personenschäden, die durch Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, Warnhinweise und sicherheitskritischen Betriebsanweisungen in den Produkt-handbüchern entstehen.

Die Sicherheit und der fachgerechte Betrieb des Produktes liegen in der Verantwortung des Betreibers!

Falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Produktes benötigen, steht Ihnen der Technische Support von Meinberg jederzeit unter techsupport@meinberg.de zur Verfügung.

4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung



Das Gerät darf nur bestimmungsgemäß verwendet werden! Die maßgebliche bestimmungsgemäße Verwendung wird ausschließlich in diesem Handbuch, sowie in der sonstigen, einschlägigen und direkt von Meinberg bereitgestellten Dokumentation beschrieben.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört insbesondere die Beachtung von spezifizierten Grenzwerten! Diese Grenzwerte dürfen nicht über- bzw. unterschritten werden!

4.2 Produktdokumentation

Die Informationen in diesem Handbuch sind für eine sicherheitstechnisch kompetente Leserschaft bestimmt.

Als kompetente Leserschaft gelten:

- **Fachkräfte**, die mit den einschlägigen nationalen Sicherheitsnormen und Sicherheitsregeln vertraut sind, sowie
- **unterwiesene Personen**, die durch eine Fachkraft eine Unterweisung über die einschlägigen nationalen Sicherheitsnormen und Sicherheitsregeln erhalten haben.



Lesen Sie das Handbuch vor der Inbetriebnahme des Produktes achtsam und vollständig.

Wenn bestimmte Sicherheitsinformationen in der Produktdokumentation für Sie nicht verständlich sind, fahren Sie **nicht** mit der Inbetriebnahme bzw. mit dem Betrieb des Gerätes fort!

Sicherheitsvorschriften werden regelmäßig angepasst und Meinberg aktualisiert die entsprechenden Sicherheitshinweise und Warnhinweisen, um diesen Änderungen Rechnung zu tragen. Es wird somit empfohlen, die Meinberg-Webseite [↗ https://www.meinberg.de](https://www.meinberg.de) bzw. das Meinberg Customer Portal [↗ https://www.meinberg.support](https://www.meinberg.support) zu besuchen, um aktuelle Handbücher herunterzuladen.

Bitte bewahren Sie die gesamte Dokumentation für das Produkt (auch dieses Handbuch) in einem digitalen oder gedruckten Format sorgfältig auf, damit sie immer leicht zugänglich ist.

Meinbergs Technischer Support steht ebenfalls unter [✉ techsupport@meinberg.de](mailto:techsupport@meinberg.de) jederzeit zur Verfügung, falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Meinberg-Produkts benötigen.

4.3 Sicherheit bei der Installation



Dieses Einbaugerät wurde entsprechend den Anforderungen des Standards IEC 62368-1 (*Geräte der Audio-/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik—Teil 1: Sicherheitsanforderungen*) entwickelt und geprüft. Bei Verwendung des Einbaugerätes in einem Endgerät (z. B. Gehäuseschrank) sind zusätzliche Anforderungen gemäß Standard IEC 62368-1 zu beachten und einzuhalten. Insbesondere sind die allgemeinen Anforderungen und die Sicherheit von elektrischen Einrichtungen (z. B. IEC, VDE, DIN, ANSI) sowie die jeweils gültigen nationalen Normen einzuhalten.

Das Gerät wurde für den Einsatz in einer industriellen oder kommerziellen Umgebung entwickelt und darf auch nur in diesen betrieben werden. Für Umgebungen mit höherem Verschmutzungsgrad gemäß Standard IEC 60664-1 sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie z. B. Einbau in einem klimatisierten Schaltschrank.

Wenn das Gerät aus einer kalten Umgebung in den Betriebsraum gebracht wird, kann Feuchtigkeit durch Kondensierung entstehen. Warten Sie, bis das Gerät an die Raumtemperatur angeglichen und absolut trocken ist, bevor Sie es in Betrieb nehmen.

Beachten Sie bei dem Auspacken, Aufstellen und vor Betrieb des Geräts unbedingt die Anleitung zur Hardware-Installation und die technischen Daten des Geräts, insbesondere Abmessungen, elektrische Kennwerte und notwendige Umgebungs- und Klimabedingungen.

Der Brandschutz muss im eingebauten Zustand sichergestellt sein. Verschließen oder verbauen Sie daher niemals Lüftungslöcher und/oder Ein- oder auslässe aktiver Lüfter.

Das Gerät mit der höchsten Masse muss in der niedrigsten Position eines Racks eingebaut werden, um den Gewichtsschwerpunkt des Gesamtracks möglichst tief zu verlagern und die Umkipppgefahr zu minimieren. Weitere Geräte sind von unten nach oben zu platzieren.

Das Gerät muss vor mechanischen Beanspruchungen wie Vibrationen oder Schlag geschützt angebracht werden.

Bohren Sie **niemals** Löcher in das Gehäuse zur Montage! Haben Sie Schwierigkeiten mit der Rackmontage, kontaktieren Sie den Technischen Support von Meinberg für weitere Hilfe!

Prüfen Sie das Gehäuse vor der Installation. Bei der Montage darf das Gehäuse keine Beschädigungen aufweisen.

4.4 Schutzleiter-/ Erdungsanschluss



Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und um die Anforderungen der IEC 62368-1 zu erfüllen, muss das Gerät über die Schutzleiteranschlussklemme korrekt mit dem Schutzerdungsleiter verbunden werden.



Ist ein externer Erdungsanschluss am Gehäuse vorgesehen, muss dieser aus Sicherheitsgründen vor dem Anschluss der Spannungsversorgung mit der Potentialausgleichsschiene (Erdungsschiene) verbunden werden. Eventuell auftretender Fehlerstrom auf dem Gehäuse wird so sicher in die Erde abgeleitet.

Die für die Montage des Erdungskabels notwendige Schraube, Unterlegscheibe und Zahnscheibe befinden sich am Erdungspunkt des Gehäuses. Ein Erdungskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Bitte verwenden Sie ein Erdungskabel mit Querschnitt $\geq 1.5 \text{ mm}^2$, sowie eine passende Erdungsklemme/-öse. Achten Sie stets auf eine korrekte Crimpverbindung!

4.5 Elektrische Sicherheit

Dieses Meinberg-Produkt wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Die Inbetriebnahme und der Anschluss des Meinberg-Produktes darf nur von einer Fachkraft mit entsprechender Eignung durchgeführt werden, oder von einer Person, die von einer Fachkraft entsprechend unterwiesen wurde.

Die Konfektionierung von speziellen Kabeln darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Arbeiten Sie **niemals** an stromführenden Kabeln!

Verwenden Sie **niemals** Kabel, Stecker und Buchsen, die sichtbar bzw. bekanntlich defekt sind! Der Einsatz von defekten, beschädigten oder unfachgerecht angeschlossenen Schirmungen, Kabeln, Steckern oder Buchsen kann zu einem Stromschlag führen mit eventueller Verletzungs- oder gar Todesfolge und stellt möglicherweise auch eine Brandgefahr dar!

Stellen Sie vor dem Betrieb sicher, dass alle Kabel und Leitungen einwandfrei sind. Achten Sie insbesondere darauf, dass die Kabel keine Beschädigungen (z. B. Knickstellen) aufweisen, dass sie durch die Installationslage nicht beschädigt werden, dass sie nicht zu kurz um Ecken herum gelegt werden und dass keine Gegenstände auf den Kabeln stehen.

Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie keine Stolpergefahr darstellen.

Die Stromversorgung sollte mit einer kurzen, induktivitätsarmen Leitung angeschlossen werden. Vermeiden Sie nach Möglichkeit den Einsatz von Steckdosenleisten oder Verlängerungskabel. Ist der Einsatz einer solchen Vorrichtung unumgänglich, stellen Sie sicher, dass sie für die Bemessungsströme aller angeschlossenen Geräte ausdrücklich ausgelegt ist.

Niemals während eines Gewitters Strom-, Signal- oder Datenübertragungsleitungen anschließen oder lösen, sonst droht Verletzungs- oder Lebensgefahr, weil sehr hohe Spannungen bei einem Blitzschlag auf der Leitung auftreten können!

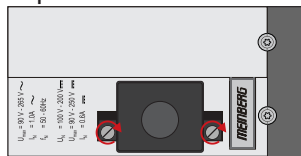
Bei dem Verkabeln der Geräte müssen die Kabel in der Reihenfolge der Anordnung angeschlossen bzw. gelöst werden, die in der zum Gerät gehörenden Benutzerdokumentation beschrieben ist. Stellen Sie alle Kabelverbindungen zum Gerät im stromlosen Zustand her, ehe Sie die Stromversorgung zuschalten.

Ziehen Sie **immer** Stecker an **beiden** Enden ab, bevor Sie an Steckern arbeiten! Der unsachgemäße Anschluss oder Trennung des Meinberg-Systems kann zu Stromschlag führen mit eventueller Verletzungs- oder gar Todesfolge!

Bei dem Abziehen eines Steckers ziehen Sie **niemals** am Kabel selbst! Durch das Ziehen am Kabel kann sich das Kabel vom Stecker lösen oder der Stecker selbst beschädigt werden. Es besteht hierdurch die Gefahr von direktem Kontakt mit stromführenden Teilen.



5-pol. MSTB-Stecker



3-pol. MSTB-Stecker

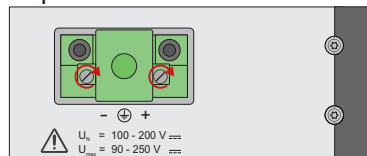


Abb.: Schraubverriegelung von MSTB-Steckern am Beispiel eines LANTIME M320

Achten Sie darauf, dass alle Steckverbindungen fest sitzen. Insbesondere bei dem Einsatz von Steckverbindern mit Schraubverriegelung, stellen Sie sicher, dass die Sicherungsschrauben fest angezogen sind. Das gilt insbesondere für die Stromversorgung, bei der 3-pol. MSTB und 5-pol. MSTB-Verbindungen (siehe Abbildung) mit Schraubverriegelung zum Einsatz kommen.

Vor dem Anschluss an die Spannungsversorgung muss zur Erdung des Gehäuses ein Erdungskabel an den Erdungsanschluss des Gerätes angeschlossen werden.

Es muss sichergestellt werden, dass bei der Montage im Schaltschrank keine Luft- und Kriechstrecken zu benachbarten spannungsführenden Teilen unterschritten werden oder Kurzschlüsse verursacht werden.

Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände oder Flüssigkeiten in das Innere des Geräts gelangen!

Im Störfall oder bei Servicebedarf (z. B. bei beschädigten Gehäuse oder Netzkabel oder bei dem Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern), kann der Stromfluss unterbrochen werden. In solchen Fällen muss das Gerät sofort physisch von allen Stromversorgungen getrennt werden. Die Spannungsfreiheit muss wie folgt sichergestellt werden:

- Ziehen Sie den Stromversorgungsstecker von der Stromquelle.
- Lösen Sie die Sicherungsschrauben des geräteseitigen MSTB-Stromversorgungsstecker und ziehen Sie ihn vom Gerät.
- Verständigen Sie den Verantwortlichen für Ihre elektrische Installation.
- Wenn Ihr Gerät über eine oder mehrere Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) angeschlossen ist, muss die direkte Stromversorgungsverbindung zwischen dem Gerät und der USV zuerst getrennt werden.



4.5.1 Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung



Das Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse 1 und darf nur an eine geerdete Steckdose angeschlossen werden (TN-System).

Zum sicheren Betrieb muss das Gerät durch eine Installationssicherung von max. 20 A abgesichert und mit einem Fehlerstromschutzschalter, gemäß den jeweils gültigen nationalen Normen, ausgestattet sein.

Die Trennung des Gerätes von der Netzspannung muss immer an der Steckdose und nicht am Gerät erfolgen.

Stellen Sie sicher, dass der Anschluss am Gerät oder die Netzsteckdose der Hausinstallation dem Benutzer frei zugänglich ist, damit in Notfall das Netzkabel aus der Steckdose gezogen werden kann.

Nichtkonforme Netzleitungen und nicht fachgerecht geerdete Netzsteckdosen stellen eine elektrische Gefährdung dar!

Geräte mit Netzstecker dürfen nur mit einer sicherheitsgeprüften Netzleitung des Einsatzlandes an eine vorschriftsmäßig geerdete Schutzkontakt-Steckdose angeschlossen werden.

4.5.2 Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung



Das Gerät muss nach den Bestimmungen der IEC 62368-1 außerhalb der Baugruppe spannungslos schaltbar sein (z. B. durch den primärseitigen Leitungsschutz).

Montage und Demontage des Steckers zur Spannungsversorgung ist nur bei spannungslos geschalteter Baugruppe erlaubt (z. B. durch den primärseitigen Leitungsschutz).

Die Zuleitungen sind ausreichend abzusichern und zu dimensionieren mit einem Anschlussquerschnitt von 1 mm² – 2,5 mm² / 17 AWG – 13 AWG).

Die Versorgung des Gerätes muss über eine geeignete Trennvorrichtung (Schalter) erfolgen. Die Trennvorrichtung muss gut zugänglich in der Nähe des Gerätes angebracht werden und als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein.

4.6 Sicherheit bei der Pflege und Wartung



Reinigen Sie das Gerät ausschließlich mit einem weichen, trockenen Tuch.

Niemals das Gerät nass (z. B. mit Löse- oder Reinigungsmittel) reinigen! In das Gehäuse eindringende Flüssigkeiten können einen Kurzschluss verursachen, der wiederum zu einem Brand oder Stromschlag führen kann!

Weder das Gerät noch dessen Unterbaugruppen dürfen geöffnet werden. Reparaturen am Gerät oder Unterbaugruppen dürfen nur durch den Hersteller oder durch autorisiertes Personal durchgeführt werden. Durch unsachgemäße Reparaturen können erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen!

Öffnen Sie insbesondere **niemals** ein Netzteil, da auch nach Trennung von der Spannungsversorgung gefährliche Spannungen im Netzteil auftreten können. Ist ein Netzteil z. B. durch einen Defekt nicht mehr funktionsfähig, so schicken Sie es für etwaige Reparaturen an Meinberg zurück.

Einige Geräteteile können während des Betriebs sehr warm werden. Berühren Sie nicht diese Oberflächen!

Sind Wartungsarbeiten am Gerät auszuführen, obwohl das Gerätegehäuse noch warm ist, schalten Sie das Gerät vorher aus und lassen Sie es abkühlen.

4.7 Sicherheit mit Batterien



Die integrierte CR2032-Lithiumbatterie hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren.

Sollte ein Austausch erforderlich werden, sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Batterie darf nur mit demselben oder einem vom Hersteller empfohlenen gleichwertigen Typ ersetzt werden.
- Ein Austausch der Lithiumbatterie darf nur vom Hersteller oder autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Die Batterie darf nur dem vom Batteriehersteller angegebenen Luftdruck ausgesetzt werden.

Eine unsachgemäße Handhabung der Batterie kann zu einer Explosion oder zu einem Austritt von entflammenden oder ätzenden Flüssigkeiten oder Gasen führen.

- **Niemals** die Batterie kurzschließen!
- **Niemals** versuchen, die Batterie wiederaufzuladen!
- **Niemals** die Batterie ins Feuer werfen oder im Ofen entsorgen!
- **Niemals** die Batterie mechanisch zerkleinern!

5 Wichtige Produkthinweise

5.1 CE-Kennzeichnung

Dieses Produkt trägt das CE-Zeichen, wie es für das Inverkehrbringen des Produktes innerhalb des EU-Binnenmarktes erforderlich ist.



Die Anbringung von diesem Zeichen gilt als Erklärung, dass das Produkt alle Anforderungen der EU-Richtlinien erfüllt, die zum Herstellungszeitpunkt des Produktes wirksam und anwendbar sind.

Diese Richtlinien sind in der EU-Konformitätserklärung angegeben, die als [→ Kapitel 12](#) diesem Handbuch beigelegt ist.

5.2 UKCA-Kennzeichnung

Dieses Produkt trägt das britische UKCA-Zeichen, wie es für das Inverkehrbringen des Produktes in das Vereinigte Königreich erforderlich ist (mit Ausnahme von Nordirland, wo das CE-Zeichen weiterhin gültig ist).



Die Anbringung von diesem Zeichen gilt als Erklärung, dass das Produkt alle Anforderungen der britischen gesetzlichen Verordnungen (Statutory Instruments) erfüllt, die zum Herstellungszeitpunkt des Produktes anwendbar und wirksam sind.

Diese Richtlinien sind in der UKCA-Konformitätserklärung angegeben, die als [→ Kapitel 13](#) diesem Handbuch beigelegt ist.

5.3 Optimaler Betrieb des Geräts

- Achten Sie darauf, dass die Lüftungsschlitze nicht zugestellt werden bzw. verstauben, da sich sonst ein Wärmestau im Gerät während des Betriebes entwickeln kann. Auch wenn das System dafür ausgelegt ist, sich automatisch bei einer zu hohen Temperatur abzuschalten, kann das Risiko von Störungen im Betrieb und Produktschäden bei einer Überhitzung nicht ganz ausgeschlossen werden.
- Der bestimmungsgemäße Betrieb und die Einhaltung der EMV-Grenzwerte (Elektromagnetische Verträglichkeit) sind nur bei ordnungsgemäß montiertem Gehäusedeckel gewährleistet. Nur so werden Anforderungen bezüglich Kühlung, Brandschutz und die Abschirmung gegenüber elektrischen und (elektro)magnetischen Feldern entsprochen.

5.4 Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt



Achtung!

Es wird empfohlen, eine Kopie von gespeicherten Konfigurationsdaten zu erstellen (z. B. auf einem USB-Stick über das Webinterface), bevor Sie Wartungsarbeiten oder zugelassene Änderungen am Meinberg-System durchführen.

5.4.1 Batteriewechsel

Die Referenzuhr Ihres Meinberg-Systems ist mit einer Lithiumbatterie (Typ CR2032) ausgestattet, die für die lokale Speicherung der Almanach-Daten und den weiteren Betrieb der Real-Time-Clock (RTC) in der Referenzuhr sorgt.

Diese Batterie hat eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren. Falls das folgende unerwartete Verhalten am Gerät auftritt, ist es möglich, dass die Spannung der Batterie 3 V unterschreitet und ein Austausch der Batterie erforderlich wird:

- Die Referenzuhr hat nach dem Einschalten ein falsches Datum bzw. eine falsche Zeit.
- Die Referenzuhr startet immer wieder im Cold-Boot-Modus (d. h. bei Start verfügt das System über keinerlei Ephemeriden-Daten, wodurch die Synchronisation sehr viel Zeit benötigt, weil alle Satelliten neu gefunden werden müssen).
- Einige Konfigurationsoptionen mit Bezug zur Referenzuhr gehen bei jedem Neustart des Systems verloren.

In diesem Fall sollten Sie den Austausch bitte nicht eigenmächtig durchführen. Nehmen Sie Kontakt mit dem Meinberg Technischen Support auf, der Ihnen eine genaue Anleitung über den Austauschprozess bereitstellt.

5.4.2 Sicherungswechsel



Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- Trennen Sie das Gerät vom Netz! Betätigen Sie hierzu die Trennvorrichtung (Schalter).
- Anschließend lösen Sie bitte die Sicherungsschrauben des Stromversorgungssteckers (falls vorhanden) und ziehen Sie diesen ab.

Meinberg empfiehlt, immer eine Ersatzsicherung bereitzuhalten, damit der Betrieb bei Auslösung der integrierten Sicherung Ihres Systems nicht länger als nötig unterbrochen wird. Achten Sie auf korrekte Nennspannung, Nennstrom, Charakteristik und Typ. Die erforderliche Nennspannung sowie der Nennstrom sind am Sicherungsfach des Gerätes gekennzeichnet.

Sicherungen tragen gemäß IEC 60127 genormte Kennzeichnungen, die Auskunft über ihre Spezifikationen geben. Eine Kennzeichnung *T 2.5 A H 250 V* bei einer Sicherung hat zum Beispiel die folgende Bedeutung:

- *T*: Die Auslösecharakteristik, hier *träge*
- *2.5 A*: Der Nennstrom, hier *2,5 Ampere*
- *H*: Das Schaltvermögen, hier *hoch*
- *250 V*: Die Nennspannung, hier *250 Volt*

Stellen Sie sicher, dass die neue Sicherung die folgenden Anforderungen sowie die auf dem Gerät gedruckten Angaben erfüllt:

Stromart	Kennzeichnungsvorgabe	Löschmittel	Auslösecharakteristik	Abmessungen
AC	IEC 60127-konform	Mit oder ohne	T (Träge)	5 x 20 mm
DC	IEC 60127-konform	Mit	T (Träge)	5 x 20 mm

Wechselprozedur

1. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Geräts und trennen Sie anschließend alle Signal- und Antennenleitungen sowie Störmelde-Relaiskontakte und serielle Schnittstellen vom Gerät. Prüfen Sie das Gerät auf Spannungsfreiheit und sichern Sie es gegen Wiedereinschalten!
2. Ziehen Sie die Sicherungshalterung aus dem Sicherungsfach heraus, indem Sie diese mit einem Schlitzschraubendreher gegen den Uhrzeigersinn drehen. Ersetzen Sie die Sicherung und setzen Sie die neu bestückte Sicherungshalterung in das Sicherungsfach ein. Drücken Sie es mit dem Schraubendreher ein und drehen Sie im Uhrzeigersinn, damit die Sicherungshalterung sicher sitzt.
3. Schließen Sie alle Leitungen in umgekehrter Reihenfolge wieder an. Schalten Sie das Gerät anschließend bei Bedarf wieder ein.

5.5 Entsorgung

Entsorgung der Verpackungsmaterialien



Die von uns verwendeten Verpackungsmaterialien sind vollständig recyclefähig:

Material	Verwendung	Entsorgung (Deutschland)
Polystyrol	Sicherungsrahmen/Füllmaterial	Gelber Sack, Gelbe Tonne, Wertstoffhof
PE-LD (Polyethylen niedriger Dichte)	Zubehörverpackung	Gelber Sack, Gelbe Tonne, Wertstoffhof
Pappe und Kartonagen	Versandverpackung, Zubehörverpackung	Altpapier

Für Informationen zu der fachgerechten Entsorgung von Verpackungsmaterialien in anderen Ländern als Deutschland, fragen Sie bei Ihrem zuständigen Entsorgungsunternehmen bzw. Ihrer Entsorgungsbehörde.

Entsorgung des Geräts



Dieses Produkt unterliegt den Kennzeichnungsanforderungen der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte („WEEE-Richtlinie“) und trägt somit dieses WEEE-Symbol. Das Symbol weist darauf hin, dass dieses Elektronikprodukt nur gemäß den folgenden Regelungen entsorgt werden darf.



Achtung!

Weder das Produkt **noch** die Batterie darf über den Hausmüll entsorgt werden. Fragen Sie bei Bedarf bei Ihrem zuständigen Entsorgungsunternehmen bzw. Ihrer Entsorgungsbehörde nach, wie Sie das Produkt oder die Batterie entsorgen sollen.

Dieses Produkt wird gemäß WEEE-Richtlinie als „B2B“-Produkt eingestuft. Darüber hinaus gehört es gemäß Anhang I der Richtlinie der Gerätekategorie „IT- und Kommunikationsgeräte“.

Zur Entsorgung kann es an Meinberg übergeben werden. Die Versandkosten für den Rücktransport sind vom Kunden zu tragen, die Entsorgung selbst wird von Meinberg übernommen. Setzen Sie sich mit Meinberg in Verbindung, wenn Sie wünschen, dass Meinberg die Entsorgung übernimmt. Ansonsten nutzen Sie bitte die Ihnen zur Verfügung stehenden länderspezifischen Rückgabe- und Sammelsysteme für eine umweltfreundliche, ressourcenschonende und konforme Entsorgung Ihres Altgerätes.

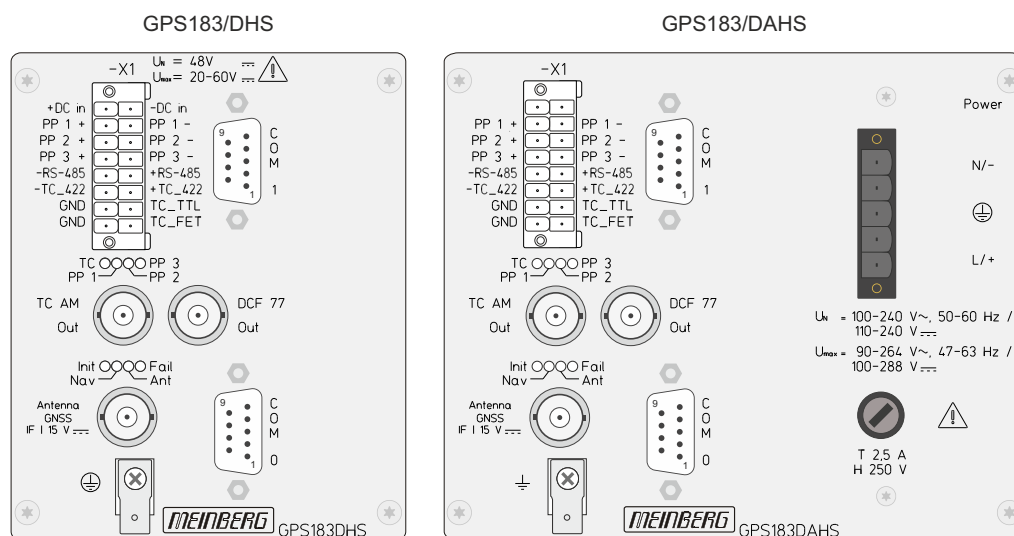
Entsorgung von Batterien

Für die Entsorgung gebrauchter Batterien sind die örtlichen Bestimmungen über die Beseitigung als Sondermüll zu beachten.

6 Allgemeines GPS183/D(A)HS

Die Meinberg Satellitenfunkuhren der Serie GPS183/D(A)HS sind mit einer Vielzahl von Optionen verfügbar. Dieses Manual beschreibt die folgenden Modelle:

	20-60 V DC	100-240 V AC	110-240 V DC	Optocoupler outputs	PhotoMos relay outputs
GPS183/DHS	x			x	
GPS183/DAHS		x	x	x	
GPS183/MOS/DHS	x				x
GPS183/MOS/DAHS		x	x		x



Die Varianten der Baugruppe unterscheiden sich in Bezug auf die Spannungsversorgung und die Art der galvanischen Trennung der Impulsausgänge. Die sich hieraus ergebenden Unterschiede werden in den jeweiligen Kapiteln dargestellt. Ansonsten wird im folgenden die Bezeichnung GPS183/D(A)HS bei der Beschreibung dieser Funkuhren verwendet.

Die Satellitenfunkuhren der Baureihe GPS183/D(A)HS wurden mit dem Ziel entwickelt, Anwendern eine hochgenaue Zeitreferenz zur Ausgabe programmierbarer Impulse zur Verfügung zu stellen. Hohe Genauigkeit und die Möglichkeit des weltweiten Einsatzes rund um die Uhr sind die Haupteigenschaften dieser Systeme, welche ihre Zeitinformationen von den Satelliten des Global Positioning System empfangen.

Das Global Positioning System (GPS) ist ein satellitengestütztes System zur Radioortung, Navigation und Zeitübertragung. Dieses System wurde vom Verteidigungsministerium der USA (US Department Of Defense) installiert und arbeitet mit zwei Genauigkeitsklassen: den Standard Positioning Services (SPS) und den Precise Positioning Services (PPS).

Die Struktur der gesendeten Daten des SPS ist veröffentlicht und der Empfang zur allgemeinen Nutzung freigegeben worden, während die Zeit- und Navigationsdaten des noch genaueren PPS verschlüsselt gesendet werden und daher nur bestimmten (meist militärischen) Anwendern zugänglich sind. Das Prinzip der Orts- und Zeitbestimmung mit Hilfe eines GPS-Empfängers beruht auf einer möglichst genauen Messung der Signallaufzeit von den einzelnen Satelliten zum Empfänger.

Mindestens 24 aktive GPS-Satelliten und sechs zusätzliche Reservesatelliten umkreisen die Erde auf sechs Orbitalbahnen in 20.000 km Höhe einmal in ca. 12 Stunden. Dadurch wird sichergestellt, dass zu jeder Zeit an jedem Punkt der Erde mindestens vier Satelliten in Sicht sind. Vier Satelliten müssen zugleich zu empfangen sein, damit der Empfänger seine Position im Raum (x, y, z) und die Abweichung seiner Uhr von der GPS-Systemzeit ermitteln kann. Kontrollstationen auf der Erde vermessen die Bahnen der Satelliten und registrieren die Abweichungen der an Bord mitgeführten Atomuhren von der GPS-Systemzeit.

Die ermittelten Daten werden zu den Satelliten hinaufgefunkt und als Navigationsdaten von den Satelliten zur Erde gesendet. Die hochpräzisen Bahndaten der Satelliten, genannt Ephemeriden, werden benötigt, damit der Empfänger zu jeder Zeit die genaue Position der Satelliten im Raum berechnen kann. Ein Satz Bahndaten mit reduzierter Genauigkeit wird Almanach genannt. Mit Hilfe der Almanachs berechnet der Empfänger bei ungefähr bekannter Position und Zeit, welche der Satelliten vom Standort aus über dem Horizont sichtbar sind. Jeder der Satelliten sendet seine eigenen Ephemeriden sowie die Almanachs aller existierender Satelliten aus.

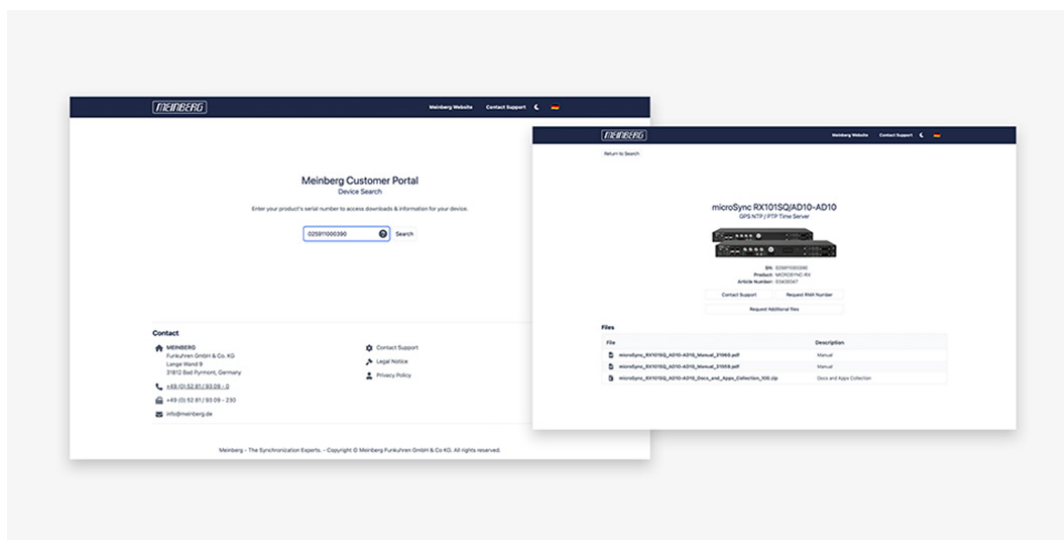
6.1 Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS183/D(A)HS

Die Satellitenfunkuhr GPS183/D(A)HS ist als Baugruppe für die DIN-Schienenmontage ausgeführt. Die Frontplatte enthält in der Basisausstattung acht Kontroll-LEDs, einen Klemmenblock, zwei DSUB- und drei BNC-Buchsen. Die Antenne ist mit dem Empfänger durch ein bis zu 300 m langes 50 Ohm Koaxialkabel verbunden (GPS-Empfänger und Verwendung von RG58-Kabel). Die Spannungsversorgung der Antenne erfolgt über das Antennenkabel. Als Option ist ein Antennenverteiler lieferbar, der es ermöglicht, bis zu vier Empfänger an einer einzigen Antenne zu betreiben. Zusätzliche Ausgänge werden nachfolgend beschrieben.

Der Datenstrom von den Satelliten wird durch den Mikroprozessor des Systems decodiert. Durch Auswertung der Daten kann die GPS-Systemzeit mit einer Abweichung kleiner als ± 100 ns reproduziert werden. Unterschiedliche Laufzeiten der Signale von den Satelliten zum Empfänger werden durch Bestimmung der Empfängerposition automatisch kompensiert. Durch Nachführung des Hauptoszillators wird eine Frequenzgenauigkeit von $\pm 5 \times 10^{-9}$ erreicht (TCXO). Gleichzeitig wird die alterungsbedingte Drift des Quarzes kompensiert. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Systems abgelegt.

7 Meinberg Customer Portal - Software und Dokumentation

Endnutzern von Meinberg-Produkten wird über unser Support Center technische Unterstützung, vollständige Dokumentationen und Software-Downloads zur Verfügung gestellt – alles an einem Ort: <https://meinberg.support>



Keine Registrierung notwendig

Geben Sie einfach die Seriennummer Ihres Produktes unter <https://www.meinberg.support> ein und Sie erhalten alles, was Sie für einen reibungslosen Einsatz Ihres Meinberg-Systems in Ihrer Umgebung benötigen. Aktuelle Handbücher für die initiale Inbetriebnahme und den laufenden Betrieb, Treiber-Downloads, Programme für die Überwachung und Konfiguration, SNMP MIBs, direkte Links zum Technischen Support von Meinberg und Online-Formulare zur einfachen Anforderung von zusätzlichen Dateien stehen für Sie in diesem Portal zur Verfügung.

Das Meinberg Customer Portal vereinfacht den Zugang zum Support, Software und zur Dokumentation erheblich und stellt sicher, dass Ihnen immer die neuesten Versionen unserer Programme und Handbücher zum Download angeboten werden.

Das Installationsprogramm für die Monitorsoftware „Meinberg Device Manager“

Mit Hilfe dieses Programms können Meinberg Empfänger über die serielle Schnittstelle konfiguriert und Statusinformationen der Baugruppe dargestellt werden.

Die Meinberg Device Manager Software ist lauffähig unter folgenden Betriebssystemen:

Windows Windows 10, Windows 8.1, Windows 8, Windows 7

Linux Ubuntu, Mint Linux, Debian, SUSE Linux, CentOS

Das Installationsprogramm kann über eine Internetverbindung jederzeit heruntergeladen werden:

<https://www.meinberg.de/german/sw/mbg-devman.htm>

Eine ausführliche Dokumentation im PDF-Format finden Sie hier:

<https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/meinberg-device-manager.pdf>

8 Installation

8.1 Installation der GNSS-Antenne

8.1.1 Planung der Antenneninstallation

Bei der Auswahl des besten Standorts für die Installation Ihrer Antenne sollten die folgenden Bedingungen so weit wie möglich erfüllt sein:

- Eine klare 360°-Sicht rund um die Antenne (um die Sicht zum Himmel zu maximieren), wobei insbesondere eine klare Sicht zum nördlichen Horizont (wenn sich die Antenne auf der südlichen Hemisphäre befindet) oder zum südlichen Horizont (wenn sich die Antenne auf der nördlichen Hemisphäre befindet) zu bevorzugen ist, um die Anzahl der zu einem bestimmten Zeitpunkt sichtbaren GNSS-Satelliten zu maximieren.
- Installation in möglichst großer Höhe (um die Exposition gegenüber Reflexionen vom Boden und von anderen Gebäuden zu minimieren).
- Mindestens 10 m (~ 30 ft) Abstand zu jeglicher elektrischen Ausrüstung, die erhebliche elektrische Störungen verursachen kann, wie z. B. HLK-Einheiten und Kameras.
- Mindestens 50 cm (~ 2 ft) Abstand zu anderen GNSS-Antennen.
- Mindestens 10 m – 30 m (~ 30 ft – 100 ft) Abstand zu anderen Sendantennen, abhängig von der Sendeleistung.
- Ausreichender Abstand zu anderen metallischen Objekten, die Funksignale reflektieren können, welche dann GNSS-Signale stören könnten. Der erforderliche Abstand hängt von der Größe, Ausrichtung und relativen Position der Objekte ab.

Weitere Informationen zu den Hintergründen der oben genannten Anforderungen und Empfehlungen finden Sie unter → [Kapitel 10.2, „Die Bedeutung einer guten Antennenpositionierung“](#).



Achtung!

Die angegebenen Genauigkeitsstufen für Ihr GPS183/D(A)HS gelten für klaren Himmel und können nur garantiert werden, wenn die oben genannten Bedingungen für die Installation der Antenne vollständig erfüllt sind.

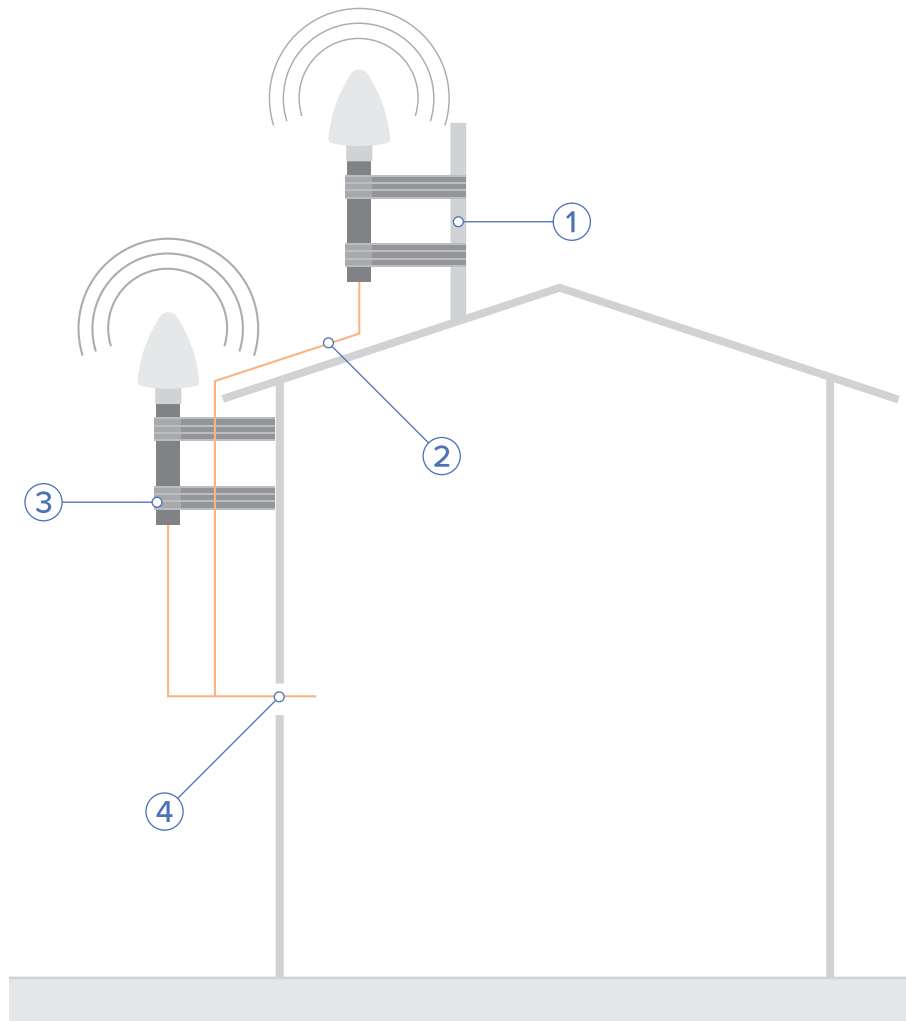


Abbildung 8.1: Effective Positioning of a GNSS Antenna

1. Mastmontage
2. Antennenkabel
3. Wandmontage
4. Hauseintritt

In der Regel können diese Bedingungen erfüllt werden, indem die Antenne auf einem Dach installiert wird, wie durch die Antenne auf der **rechten Seite** in [Abb. 8.1](#).

Wenn Sie jedoch keinen Zugang zu einem Dach haben, um die Antenne zu installieren, oder wenn die Bedingungen auf Ihrem Dach so sind, dass mit erheblichen Funkstörungen zu rechnen ist, können Sie die Antenne an einer möglichst hohen Wand montieren, wobei Sie darauf achten müssen, dass eine 360°-Sicht über den Dachrand gewährleistet ist, wie durch die Antenne auf der **linken Seite** in [Abb. 8.1](#) gezeigt. Zu diesem Zweck wird mit Ihrer Antenne entsprechendes Befestigungszubehör mitgeliefert.

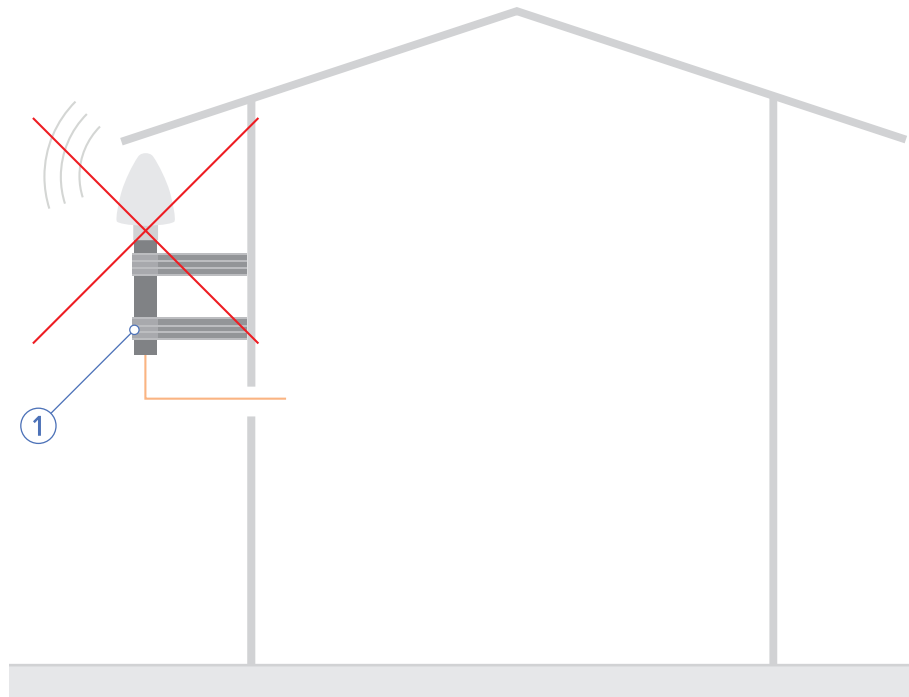


Abbildung 8.2: Poor Positioning of a GNSS Antenna

Bitte vermeiden Sie es, Ihre Antenne so an einer Wand zu befestigen, dass die Wand den Signalkegel der Antenne verdeckt, wie durch die **obere Antenne** in [Abb. 8.2](#) dargestellt. Dies halbiert nicht nur die Empfangsleistung der Antenne für Signale vom freien Himmel, indem es den Signalkegel auf die Hälfte reduziert, sondern setzt die Antenne auch Signalreflexionen von der Wand aus, an der sie befestigt ist.

Installieren Sie die Antenne **unter keinen Umständen** in horizontaler Position! Dies würde nicht nur die Ausrichtung der Antenne zum Himmel um die Hälfte reduzieren, wie bei der **unteren Antenne** in [Abb. 8.2](#) dargestellt, sondern auch die Empfindlichkeit der Antenne gegenüber vom Boden reflektierten Signalen und anderen Störsignalen vom Boden maximieren.

8.1.2 Montage und Befestigung der Antenne

8.1.2.1 Mastmontage der Antenne

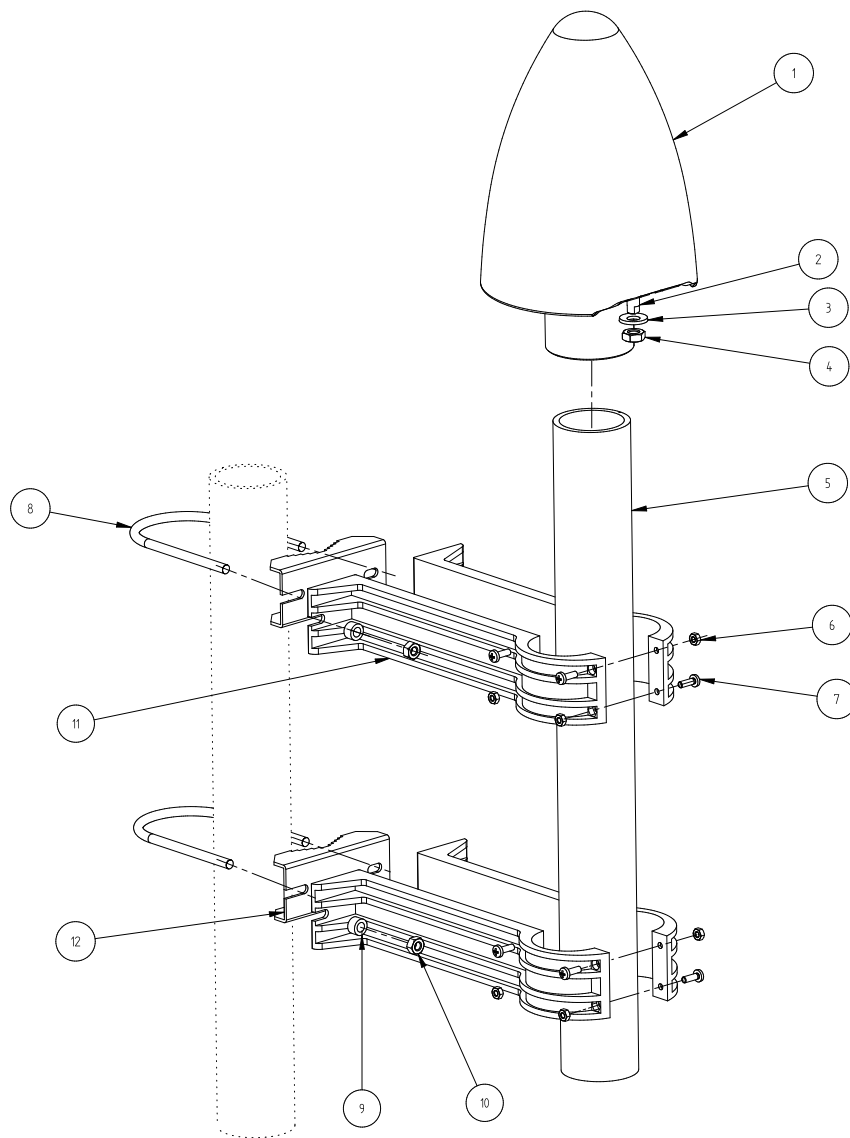


Abbildung 8.3: Montage einer GPSANTv2-Antenne an einem Mast

 **Abb. 8.4** veranschaulicht anhand eines Beispiels, wie eine Meinberg GPSANTv2-Antenne an einem Mast montiert und angebracht wird.

Die Antenne kann, mit dem im Lieferumfang enthaltenen Zubehör, an einem vorhandenen Mast (maximaler Mastdurchmesser 60 cm / 2,3 Zoll) montiert werden, sofern die Punkte in → [Kapitel 8.1.1, „Planung der Antenneninstallation“](#) und → [Kapitel 10.2, „Die Bedeutung einer guten Antennenpositionierung“](#) erfüllt sind, insbesondere diejenigen, die die Einhaltung von Abständen zu Quellen elektromagnetischer Störungen, Signalreflexionen und Signalbehinderungen betreffen.

Gefahr!



Montieren Sie die Antenne nicht ohne eine wirksame Absturzsicherung!

Lebensgefahr durch Absturz!

- Achten Sie bei der Installation von Antennen auf Sicherheit!
- Niemals ohne geeignete und wirksame Absturzsicherung in der Höhe arbeiten!

Gefahr!



Arbeiten Sie bei Gewitter nicht am Antennensystem!

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Führen Sie keine Arbeiten an der Antenneninstallation oder dem Antennenkabel durch, wenn die Gefahr eines Blitzschlags besteht.
- Führen Sie keine Arbeiten an der Antenneninstallation durch, wenn es nicht möglich ist, den vorgeschriebenen Sicherheitsabstand zu freiliegenden Stromleitungen oder Umspannwerken einzuhalten.

Montage der Antenne an einem Mast

1. Montieren Sie die beiden Paare der Masthalter (Pos. 8 in [Abb. 8.4](#)) mit dem Befestigungsrohr (Pos. 2 in [Abb. 8.4](#)) in den Klemmen. Befestigen Sie das Rohr in jeder der beiden Klemmen mit vier M4x12-Kreuzschlitzschrauben und den entsprechenden M4-Sechskantmuttern (Positionen 3 und 4 in [Abb. 8.4](#)). Um sicherzustellen, dass die Klemme so sicher wie möglich sitzt, sollten die oberen und unteren Schrauben jeder Klemme aus entgegengesetzten Richtungen eingesetzt werden, wie in [Abb. 8.4](#) gezeigt.
2. Befestigen Sie den gebogenen Gewindebolzen (Pos. 5 in [Abb. 8.4](#)) um den vorgesehenen Mast und führen Sie die beiden Enden in die Löcher der Masthalterung (Pos. 9 in [Abb. 8.4](#)) ein. Befestigen Sie jede der Klemmen mit zwei Distanzstücken und zwei M6-Sechskantmuttern (Pos. 7 in [Abb. 8.4](#)) an den jeweiligen Mastbefestigungen und ziehen Sie sie fest, bis die Mastbefestigung und die U-Gewindebolzen sicher sitzen.
3. Nachdem Sie sich vergewissert haben, dass die Klemmen sicher am Mast befestigt sind, so dass sie sich nicht ohne erhebliche Krafteinwirkung bewegen lassen und dass das Rohr sicher von den Klemmen gehalten wird, können Sie die Antenne auf das Rohr setzen.

8.1.2.2 Wandmontage und Befestigung der Antenne

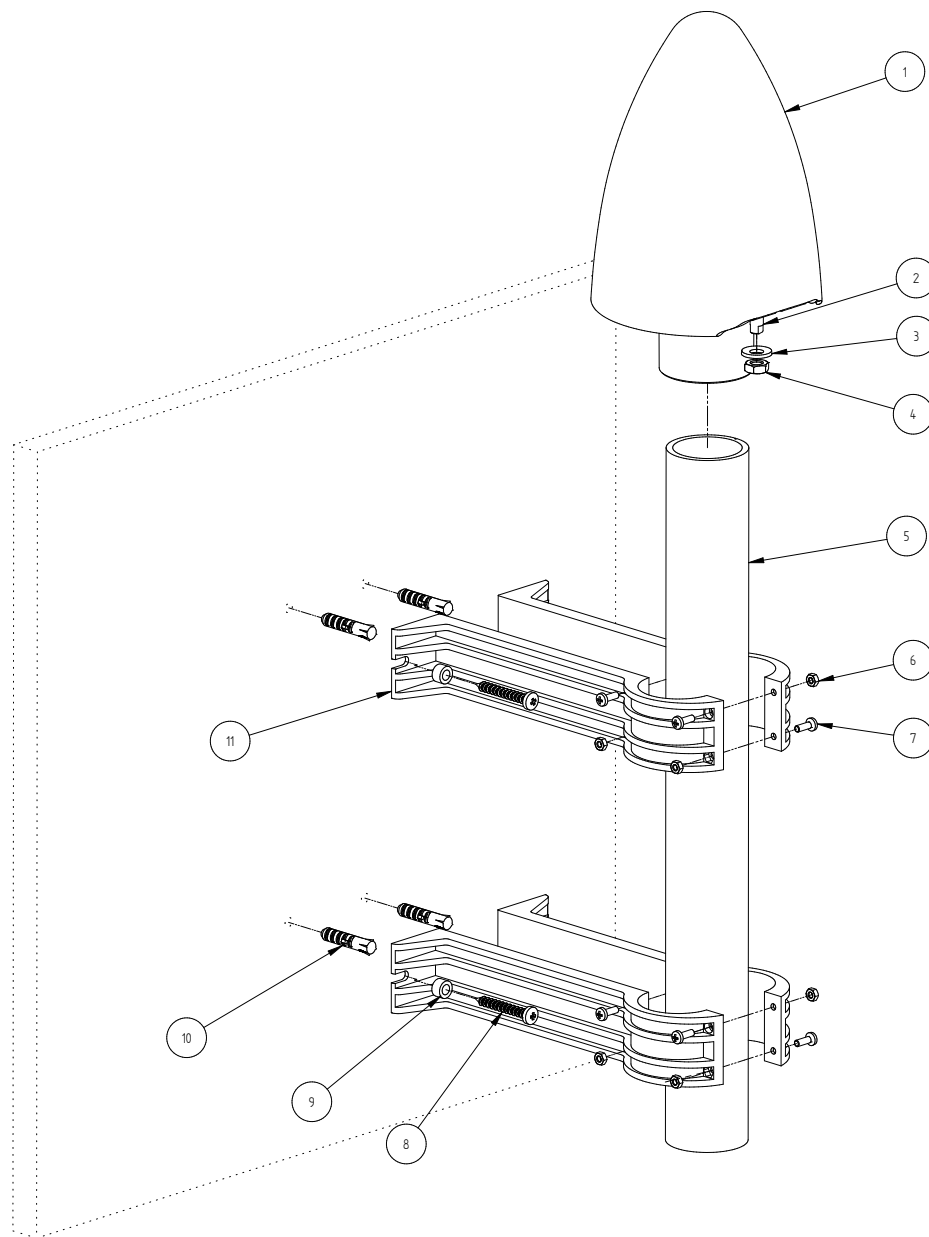


Abbildung 8.4: Montage einer GPSANTv2-Antenne an einer Wand

■ **Abb. 8.4** veranschaulicht anhand eines Beispiels, wie eine Meinberg GPSANTv2-Antenne an einer Wand montiert und angebracht wird.

Die Antenne kann, mit dem im Lieferumfang enthaltenen Zubehör, direkt an einer Wand montiert werden, sofern die Punkte in → [Kapitel 8.1.1, „Planung der Antenneninstallation“](#) und → [Kapitel 10.2, „Die Bedeutung einer guten Antennenpositionierung“](#) erfüllt sind, insbesondere diejenigen, die die Einhaltung von Abständen zu Quellen elektromagnetischer Störungen, Signalreflexionen und Signalbehinderungen betreffen.

Gefahr!



Montieren Sie die Antenne nicht ohne eine wirksame Absturzsicherung!

Lebensgefahr durch Absturz!

- Achten Sie bei der Installation von Antennen auf Sicherheit!
- Niemals ohne geeignete und wirksame Absturzsicherung in der Höhe arbeiten!

Gefahr!



Arbeiten Sie bei Gewitter nicht am Antennensystem!

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Führen Sie keine Arbeiten an der Antenneninstallation oder dem Antennenkabel durch, wenn die Gefahr eines Blitzschlags besteht.
- Führen Sie keine Arbeiten an der Antenneninstallation durch, wenn es nicht möglich ist, den vorgeschriebenen Sicherheitsabstand zu freiliegenden Stromleitungen oder Umspannwerken einzuhalten.

Montage der Antenne an einer Wand

1. Montieren Sie die beiden Paare der Masthalterungen (Pos. 8 in [Abb. 8.4](#)) mit dem Befestigungsrohr (Pos. 2 in [Abb. 8.4](#)) in den Klemmen. Befestigen Sie das Rohr in jeder der beiden Klemmen mit vier M4x12-Kreuzschlitzschrauben und den entsprechenden M4-Sechskantmuttern (Positionen 3 und 4 in [Abb. 8.4](#)). Um sicherzustellen, dass die Klemme so sicher wie möglich sitzt, sollten die oberen und unteren Schrauben jeder Klemme aus entgegengesetzten Richtungen eingesetzt werden, wie in [Abb. 8.4](#) gezeigt.
2. Bohren Sie vier Löcher für die M6x45-Schrauben so in die Wand, dass sie mit den beiden Schraubendurchführungen an jeder der beiden Halterungen übereinstimmen. Setzen Sie zwei Dübel in diese Löcher ein.
3. Verwenden Sie vier Abstandshalter und vier M6x45-Schrauben, um die Antennenhalterungen an der Wand zu befestigen.
4. Nachdem Sie sich vergewissert haben, dass die Halterungen sicher an der Wand befestigt sind und das Rohr fest von den Klemmen gehalten wird, können Sie die Antenne auf das Rohr setzen.

8.1.3 Verlegen des Antennenkabels

Ihr GPS183/D(A)HS wird in der Regel mit einem geeigneten Antennenkabel geliefert. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein oder sollten Sie ein Ersatzkabel für ein altes oder beschädigtes Kabel benötigen, finden Sie unter → [Kapitel 10.4, „Antennenkabel“](#) Informationen zu den erforderlichen Spezifikationen.

Achten Sie beim Verlegen des Antennenkabels darauf, dass die angegebene maximale Kabellänge nicht überschritten wird. Diese Länge hängt vom gewählten Kabeltyp und dessen Dämpfungsfaktor ab. Wird die angegebene maximale Länge überschritten, kann die korrekte Übertragung der Synchronisationsdaten und damit die ordnungsgemäße Synchronisation des Referenztaktes nicht mehr gewährleistet werden.



Achtung!

Bitte vermeiden Sie eine Mischung aus verschiedenen Kabeltypen für Ihre Antenneninstallation. Dies sollte insbesondere beim Kauf von zusätzlichem Kabel berücksichtigt werden, beispielsweise um eine bestehende Kabelinstallation zu verlängern.

Wie alle anderen metallischen Objekte in der Antenneninstallation (Antenne und Mast) muss auch das Antennenkabel in die Erdungsinfrastruktur des Gebäudes integriert und mit den anderen metallischen Objekten verbunden werden. Weitere Informationen finden Sie unter → [Kapitel 8.1.4, „Erdung der Antenne“](#).

Meinberg empfiehlt außerdem dringend die Implementierung eines Inline-Überspannungsschutzes mit dem Überspannungsschutz MBG S-PRO, der so nah wie möglich am Eingangspunkt des Gebäudes selbst montiert werden sollte. Weitere Informationen finden Sie unter → [Kapitel 8.1.5, „Inline-Überspannungsschutz“](#).



Vorsicht!

Achten Sie beim Verlegen des Antennenkabels darauf, dass ein ausreichender Abstand zu stromführenden Kabeln (z. B. Hochspannungsleitungen) eingehalten wird, da diese starke Störungen verursachen und die Qualität des Antennensignals erheblich beeinträchtigen können. Überspannungen in Stromleitungen (z. B. durch Blitzeinschlag) können in einem nahe gelegenen Antennenkabel induzierte Spannungen erzeugen und Ihr System beschädigen.

Jegliche Knickstellen, Quetschungen oder andere Beschädigungen der Außenisolierung sind zu vermeiden. Insbesondere muss der Biegeradius des Kabels, d. h. der Radius, bei dem ein Kabel ohne Beschädigungen gebogen werden kann, bei der Verlegung des Kabels um Ecken oder Kurven berücksichtigt werden.

Die Koaxialstecker müssen vor Beschädigungen und vor dem Kontakt mit Wasser oder korrosiven Substanzen geschützt werden.

8.1.4 Erdung der Antenne

Gefahr!



Überspannungsschutz- und Blitzschutzsysteme dürfen nur von Personen mit entsprechenden Fachkenntnissen im Bereich der Elektroinstallation installiert werden.

Brandgefahr und Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Versuchen Sie **nicht**, Überspannungsschutz- oder Blitzschutzsysteme zu installieren, wenn Sie nicht über die entsprechenden fachlichen Qualifikationen im Bereich Elektrotechnik verfügen.

Wenn die Antenne nicht ordnungsgemäß geerdet ist, kann die Einwirkung hoher induzierter Spannungen durch indirekte Blitzeinschläge erhebliche Überspannungen im Koaxialkabel verursachen, die zu erheblichen Schäden oder sogar zur Zerstörung Ihrer Antenne und aller angeschlossenen Empfänger oder Signalverteiler führen können.

Dementsprechend müssen Antennen und Antennenkabel im Rahmen einer wirksamen Blitzschutzstrategie stets fachgerecht in die Potentialausgleichsinfrastruktur eines Gebäudes integriert werden, um sicherzustellen, dass Spannungen, die durch Blitzeinschläge direkt auf oder indirekt in der Nähe der Antenne induziert werden, sicher zur Erde abgeleitet werden.

Meinberg-Antennen verfügen über einen integrierten Überspannungsschutz gemäß IEC 61000-4-5 Level 4, um die Antenne zuverlässig vor Überspannungen zu schützen. Die Antenne verfügt außerdem über einen Erdungsanschluss, damit sie mit einem Erdungskabel so direkt wie möglich an einen Verbindungsleiter angeschlossen werden kann. Weitere Informationen finden Sie in den Normen für Antenneninstallationen (z. B. DIN EN 60728-11).

Um die Sicherheit des Gebäudes und den Schutz Ihres Meinberg-Systems zu erhöhen, empfiehlt Meinberg zusätzlich den Einsatz des Überspannungsschutzes MBG S-PRO, der unter

→ [Kapitel 8.1.5, „Inline-Überspannungsschutz“](#) behandelt wird.

VDE 0185-305 (IEC 62305) (betreffend Gebäude mit Blitzschutzanlagen) und VDE 0855-1 (IEC 60728-11) (betreffend Verbindungsstrategien und die Erdung von Antennenanlagen in Gebäuden ohne externe Blitzschutzanlage) sind die für Antennenanlagen an Gebäuden geltenden Blitzschutznormen. Antennen müssen in der Regel in das Blitzschutzsystem oder die Verbindungsinfrastruktur eines Gebäudes integriert werden.

Wenn die Antenne den höchsten Punkt eines Gebäudes oder Mastes darstellt, sollte die Blitzschutzstrategie eine Sicherheitszone (z. B. durch einen Blitzableiter gebildet) über der Antenne vorsehen. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass der Blitz vom Blitzableiter „aufgefangen“ wird, sodass Überspannungsströme sicher vom Blitzableiter über einen Erdungsleiter zur Erde abgeleitet werden können.

Die elektrische Verbindung ist die Verbindung aller metallischen, elektrisch leitfähigen Elemente der Antennenanlage, um die Gefahr gefährlicher Spannungen für Personen und angeschlossener Geräte zu begrenzen. Zu diesem Zweck sollten die folgenden Elemente miteinander verbunden und in ein Verbindungssystem integriert werden:

- die Abschirmung des Antennenkabels mithilfe von Kabelabschirmungsverbindern*
- der Kernleiter des Antennenkabels mithilfe von Überspannungsschutzgeräten
- Antennen, Antennenmasten
- Erdungselektroden (z. B. Fundamentelektrode)

* Mindest-IP-Schutzart: IP X4 bei Verwendung von Verbindungssteckern im Außenbereich.

Anschluss des Erdungsanschlusses der Antenne

Wie bereits erwähnt, muss die Antenne über ein Erdungskabel (nicht im Lieferumfang enthalten) an eine Erdungsschiene angeschlossen werden. Zu diesem Zweck muss ein Erdungskabel konfektioniert werden. Die empfohlene Leiterstärke beträgt $4\text{ mm}^2 - 6\text{ mm}^2$ und ein Ringkabelschuh, der zum M8-Erdungsbolzen (0,315 Zoll) passt.

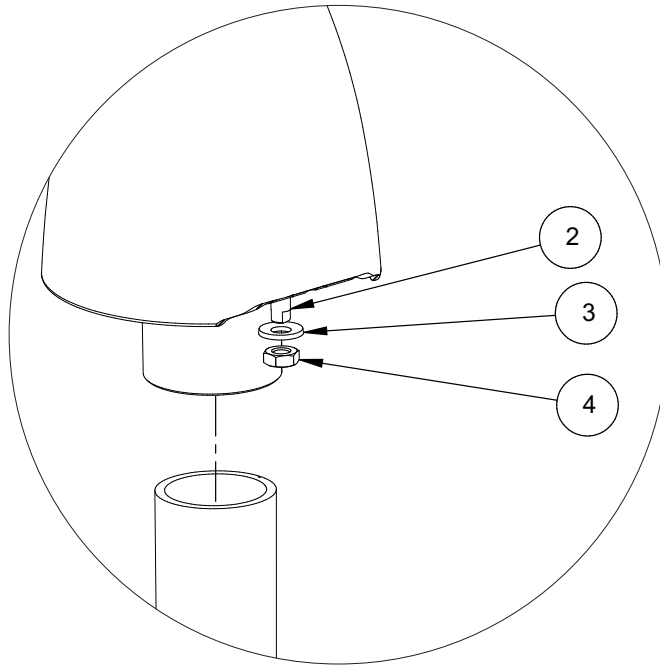


Abbildung 8.5: Erdungsklemmen-Baugruppe

Installationsverfahren für Erdungskabel

1. Entfernen Sie die Mutter (Pos. 4 in [Abb. 8.5](#)) und die Sicherungsscheibe (Pos. 3 in [Abb. 8.5](#)).
2. Setzen Sie die Ringklemme auf die Erdungsschraube (Pos. 2 in [Abb. 8.5](#)).
3. Setzen Sie zunächst die Sicherungsscheibe (Pos. 3 in [Abb. 8.5](#)) auf den Erdungsbolzen (Pos. 2 in [Abb. 8.5](#)) und schrauben Sie dann die M8-Mutter (Pos. 4 in [Abb. 8.5](#)) auf das Gewinde des Erdungsbolzens.
4. Ziehen Sie die Mutter (Pos. 4 in [Abb. 8.5](#)) mit einem maximalen Drehmoment von **6 Nm** fest.

Sobald die Antenne korrekt mit dem Erdungskabel installiert wurde, verbinden Sie das Erdungskabel mit der Anschlussleiste (siehe [Abb. 8.6](#) und [Abb. 8.7](#)).

Antenneninstallation ohne isoliertes Blitzableitersystem

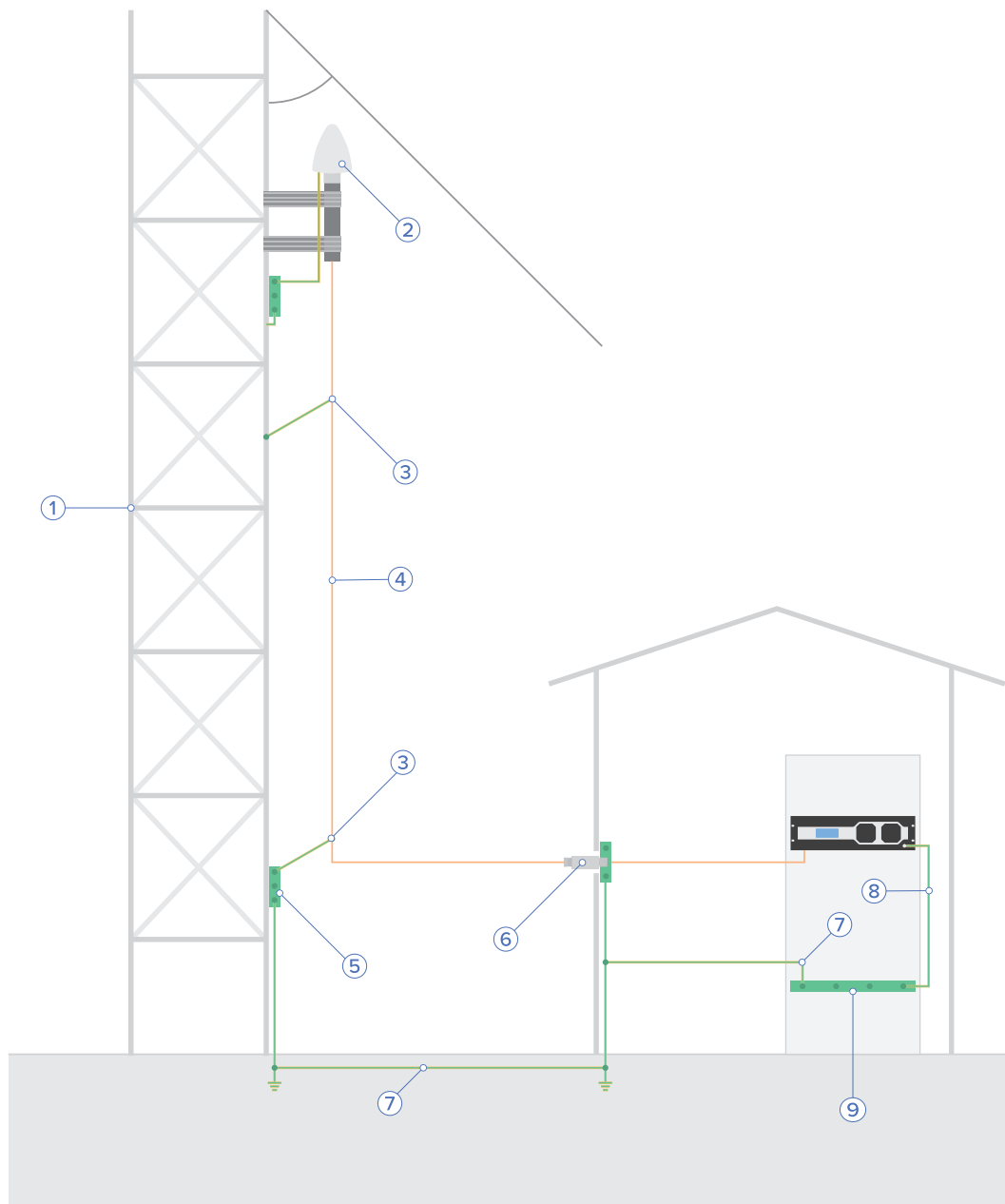


Abbildung 8.6: Erdung einer mastmontierten Antenne

- 1 Antennenmast
- 2 Antenne
- 3 Schirmerdungsklemme
- 4 Antennenkabel
- 5 Potenzialausgleichsschiene
- 6 Überspannungsschutz (MGB-S-PRO)
- 7 Potenzialausgleichsleiter
- 8 Erdungsanschluss Gerät
- 9 Haupterdungsschiene
- α Sicherheitszone

Antenneninstallation mit isoliertem Blitzableitersystem

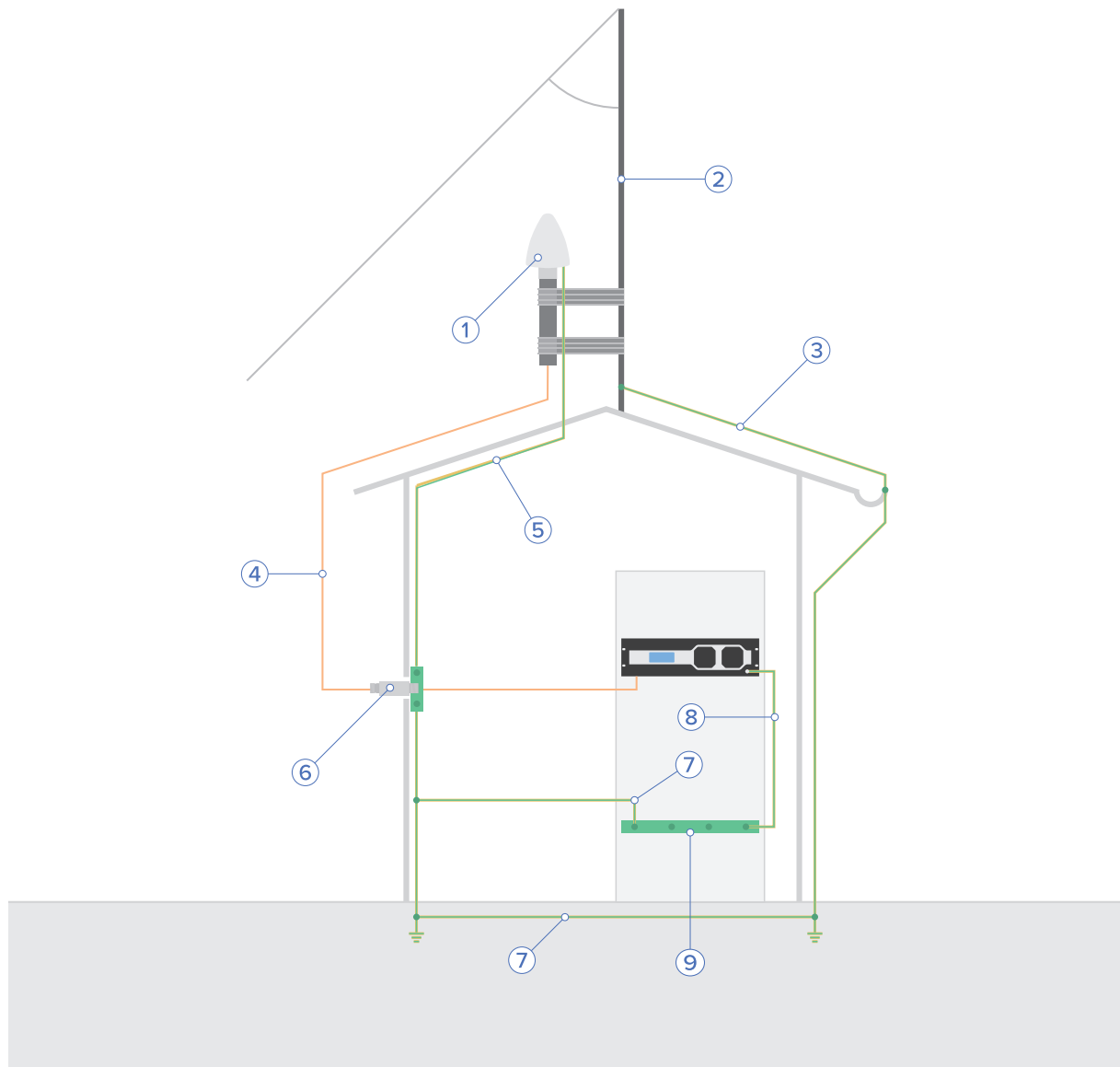


Abbildung 8.7: Erdung einer Dach- oder Wandantenne

- 1 Antenne
- 2 Blitzableiter
- 3 Erdungsanschluss Blitzableiter
- 4 Antennenkabel
- 5 Erdungsanschluss Antenne
- 6 Überspannungsschutz (MGB-S-PRO)
- 7 Potenzialausgleichsleiter
- 8 Erdungsanschluss Gerät
- 9 Haupterdungsschiene
- α Sicherheitszone

8.1.5 Inline-Überspannungsschutz



Hinweis:

Der Überspannungsschutz MBG S-PRO und das passende Koaxialkabel sind nicht im Lieferumfang einer Meinberg-Antenne enthalten, können jedoch als optionales Zubehör bestellt werden.

Der MBG S-PRO ist ein Überspannungsschutzgerät von Phoenix Contact (Typenbezeichnung CN-UB-280DC-BB), das zum Schutz von Geräten, die über Koaxialkabel angeschlossen sind, entwickelt wurde. Seine Verwendung ist optional, wird jedoch von Meinberg dringend empfohlen.

Der MBG S-PRO wird direkt in die Antennenleitung eingesetzt und besteht aus einer austauschbaren Gasentladungsröhre, die bei Zündung die Energie aus dem Kabelmantel zum Erdpotential umleitet und so Gebäude vor Brandgefahr sowie angeschlossene Geräte vor möglichen Überspannungen und Beschädigungen oder Zerstörung schützt. Der Überspannschutz wird am Eintritt der Antennenleitung in das Gebäude installiert.

Der MBG S-PRO muss gegen Feuchtigkeit und Spritzwasser geschützt werden, entweder durch ein geeignetes Gehäuse (IP65) oder einen geschützten Montageort.

Installation und Anschluss

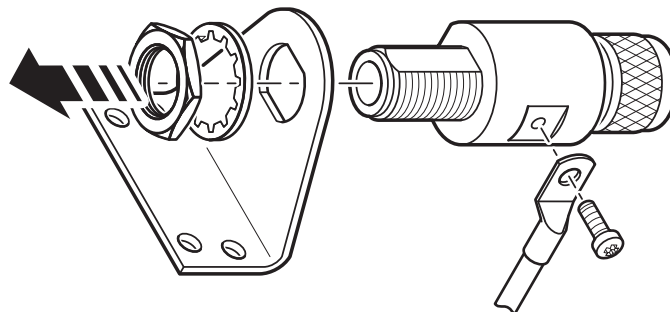


Abbildung 8.8: Montage des Überspannungsschutzes MBG S-PRO

1. Wählen Sie einen Standort für die Installation des MBG S-PRO. Dieser Standort muss so nah wie möglich am Eintritt des Kabels in das Gebäudes liegen, um die Länge des ungeschützten Kabels, das Blitzeinschlägen ausgesetzt ist, zu begrenzen. Der Weg vom Erdungsanschluss des MBG S-PRO zur Erdungsschiene des Gebäudes muss ebenfalls so kurz wie möglich sein.
2. Befestigen Sie die mitgelieferte Halterung wie in  Abb. 8.8 gezeigt und montieren Sie dann den MBG S-PRO an der Halterung.

3. Verbinden Sie den MBG S-PRO mit einem möglichst kurzen Erdungskabel mit einer Erdungsschiene. Es ist außerdem wichtig, dass der Erdungsanschluss des Überspannungsschutzes mit derselben Verbindungsschiene verbunden ist wie das angeschlossene Meinberg-System, um zerstörerische Potentialunterschiede zu vermeiden.
4. Verbinden Sie das Koaxialkabel von der Antenne mit einem der Anschlüsse des Überspannungsschutzes und verbinden Sie dann den anderen Anschluss des Überspannungsschutzes mit dem Koaxialkabel, das zur Meinberg-Referenzuhr führt.



Vorsicht!

Wenn keine weiteren Geräte (z. B. Power-Splitter) zwischen Überspannungsschutz und nachgeschalteter Elektronik mit Feinschutz installiert sind, darf das Antennenkabel aus Sicherheitsgründen eine bestimmte Länge nicht überschreiten.

Detaillierte technischen Spezifikationen und einen Link zum Datenblatt finden Sie im Anhang im
→ [Kapitel 10.5, „Technische Daten - MBG S-PRO Überspannungsschutz“](#).

8.2 Einschalten des Systems

Nachdem die Antenne und die Stromversorgung angeschlossen wurden, ist das Gerät betriebsbereit. Etwa 10 Sekunden bis zu 3 Minuten nach dem Einschalten hat der OCXO seine Betriebstemperatur und damit seine Grundgenauigkeit erreicht, die zum Empfang der Satellitensignale erforderlich ist. Wenn im batteriegepufferten Speicher des Empfängers gültige Almanach- und Ephemeriden vorliegen und sich die Empfängerposition seit dem letzten Betrieb nicht geändert hat, kann der Mikroprozessor des Geräts berechnen, welche Satelliten gerade zu empfangen sind. Unter diesen Bedingungen muss nur ein einziger Satellit empfangen werden, um den Empfänger synchronisieren zu lassen und die Ausgangsimpulse zu erzeugen, daher dauert es nur maximal 1 Minute bis zu 10 Minuten, bis die Impulsausgänge aktiviert werden. Nach ca. 20-minütigem Betrieb ist der OCXO voll eingeregelt und die erzeugte Frequenz liegt innerhalb der spezifizierten Toleranz.

Wenn sich der Standort des Empfängers seit dem letzten Betrieb um einige hundert Kilometer geändert hat, stimmen Elevation und Doppler der Satelliten nicht mit den berechneten Werten überein. Das Gerät geht dann in die Betriebsart Warm Boot und sucht systematisch nach Satelliten, die zu empfangen sind. Aus den gültigen Almanachs kann der Empfänger die Identifikationsnummern existierender Satelliten erkennen. Wenn vier Satelliten empfangen werden können, kann die neue Empfängerposition bestimmt werden und das Gerät geht über zur Betriebsart Normal Operation. Sind keine Almanachs verfügbar, z.B. weil die Batteriepufferung unterbrochen war, startet die GPS in der Betriebsart Cold Boot. Der Empfänger sucht einen Satelliten und liest von diesem den kompletten Almanach ein. Nach etwa 12 Minuten ist der Vorgang beendet und die Betriebsart wechselt nach Warm Boot.

In der Standardeinstellung werden nach einem Power-Up bis zur Synchronisation weder Impulse, Synthesizerfrequenzen noch serielle Telegramme ausgegeben. Es ist jedoch möglich, das Gerät so zu konfigurieren, dass sofort nach dem Einschalten ein oder mehrere Ausgänge aktiv sind. Wenn das System in einer neuen Umgebung (z.B. neue Empfängerposition, neues Netzteil) betrieben wird, kann es u.U. einige Minuten dauern bis der OCXO seine Frequenz eingeregelt hat. Bis dahin reduzieren sich die Genauigkeiten der Frequenz auf 10^{-8} und der Impulse auf $\pm 3 \mu\text{s}$.

8.3 Konfiguration und Überwachung mit Meinberg Device Manager

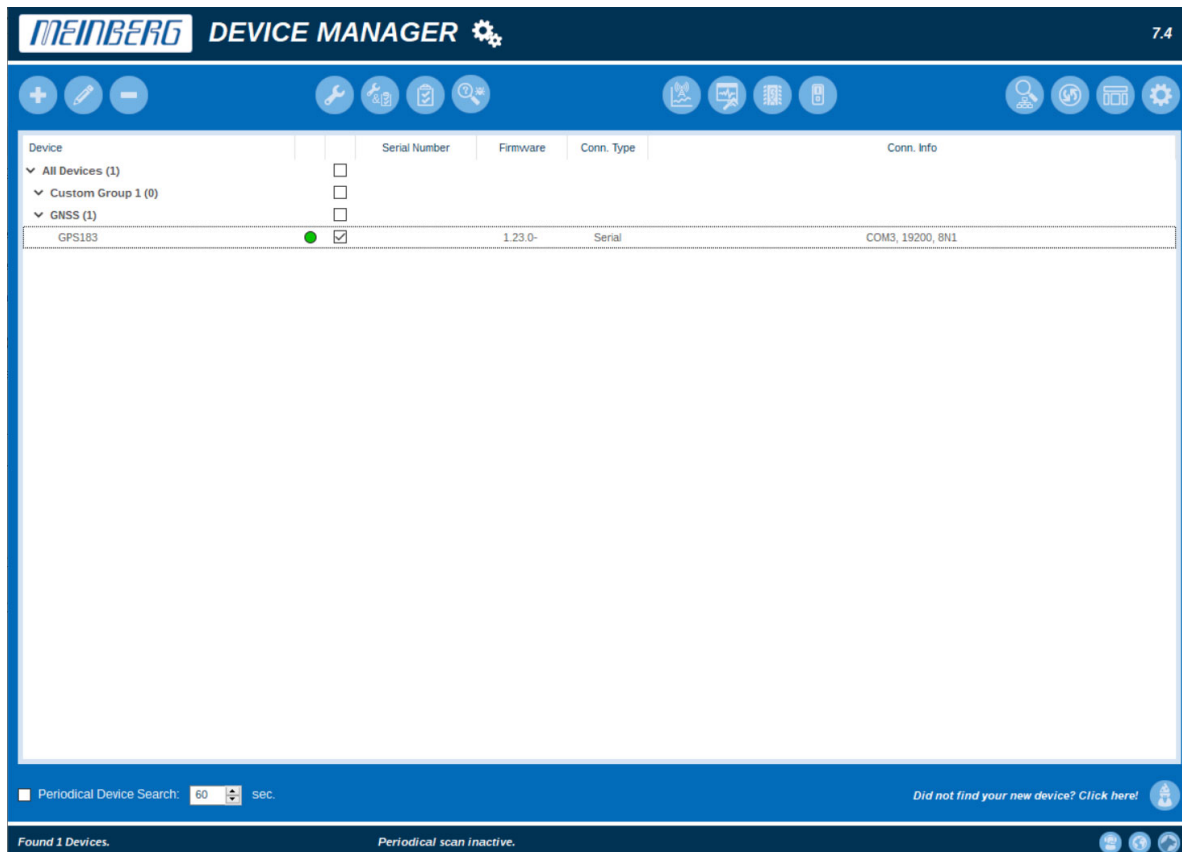
Das Programm Meinberg Device Manager dient der Konfiguration von Meinberg Funkuhren. Die Software ist ab dem Betriebssystemen Windows 7 lauffähig.

Dokumentation:

<https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/meinberg-device-manager.pdf>

Download:

<https://www.meinberg.de/german/sw/mbg-devman.htm>



Eine Verbindung zwischen der Baugruppe und dem Programm kann seriell hergestellt werden. Alle Konfigurationen sind in der „Meinberg Device Manager“-Dokumentation beschrieben.

Verbindung (Connection)

Sollte der PC keine automatische Verbindung zu der Funkuhr erzeugt haben, wählen Sie unter „Search Device“ eine erneute, automatische Suche. Alternativ können Sie mit „Add Device“ die identischen Konfigurationen (Port / Baudrate / Frame) der Baugruppe eingeben.

Konfiguration und Überwachung

Mit Hilfe von „Configure Device“ lassen sich verschiedene Konfigurationen an dem System durchführen. Bitte Beachten Sie, dass gewünschte Änderungen in den Einstellungen immer mit dem Button „Apply Configuration“ bestätigt werden müssen. Mit dem Button „Restore Configuration“ setzen Sie alle Einstellungen wieder zurück auf ihren Defaultwert. Mehr dazu finden Sie in dem Meinberg Device Manager – Handbuch.

8.4 GPS183/D(A)HS Konfiguration

8.4.1 Zeitzone, Sommer- und Winterzeit

Die Einstellung der Zeitzone und der Umschaltzeiten für Sommer- und Winterzeit können über die „Meinberg Device Manager“-Software vorgenommen werden. Per Default sind die Umschaltzeitpunkte wie sie augenblicklich in der Europäischen Union (Mitteleuropa - CET/CEST) gelten parametrisiert. Es ist auch möglich, die automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung auszuschalten. Wie die Parametrierung für andere Standorte erfolgt, wird im Meinberg Device Manager-Handbuch beschrieben.

The screenshot shows the 'Time Zone Settings' window in the Meinberg Device Manager software. The window has a title bar 'Device Configuration' and a dropdown menu 'Time Zone'. The main content area is titled 'COM3 Time Zone Settings'. It contains the following fields and settings:

- Timescale:** Default (UTC/Local)
- Time Zone:** CET/CEST
- Name:** CET
- Offset (sec):** 3600
- Daylight Saving (DST):** Enabled
- Name DST:** CEST
- Offset DST (sec):** 7200
- DST Mode:** Dynamic Calculation
- DST Start:** Sunday, 25.03.2025, at 02:00, after
- DST End:** Sunday, 25.10.2025, at 03:00, after

Below the DST Start and End fields, there is a note: "In 'Dynamic Calculation' mode, the DST changes will automatically be applied every year, regardless of the selected years in 'DST Start' and 'DST End'". At the bottom of the window, there is a status bar that says 'Time Zone changed.' and three buttons: 'Apply All & Close', 'Revoke All', and 'Cancel & Close'.

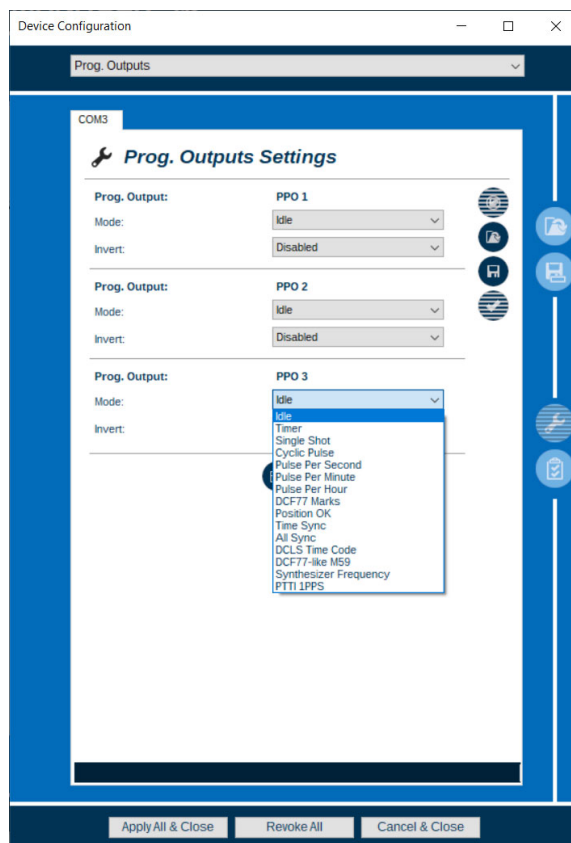
Mehr Informationen über Sommer- und Winterzeit finden Sie im
 → [Kapitel 10.1.1, „Zeitzone und Sommer-/Winterzeit“](#)

8.4.2 Impulsausgänge

Der Impulsgenerator der Satellitenfunkuhr GPS verfügt über drei unabhängige Kanäle (PPO 1, PPO 2 und PPO 3) und ist in der Lage verschiedenste Impulse zu generieren, welche über die „Meinberg Device Manager“-Software konfiguriert werden können. Die Impulslage ist für jeden Kanal invertierbar, die Impulszeit einstellbar im 10 msec Raster zwischen 10 msec und 10 sec. Standardmäßig bleiben die Impulsausgänge nach dem Einschalten des Systems inaktiv, bis der Empfänger synchronisiert hat. Die Baugruppe kann jedoch auch so konfiguriert werden, dass die Ausgänge sofort nach dem Einschalten aktiviert werden. Die Impulse werden galvanisch getrennt über Optokoppler oder PhotoMOS-Relais an der -X1-Schnittstelle (DMC-Stecker) ausgegeben.

Folgende Betriebsarten sind für jeden Impulsausgang getrennt einstellbar:

- Idle
- Timer
- Single Shot
- Cyclic
- Pulse Per Sec.
- Pulse Per Min.
- Pulse Per Hour.
- DCF77-Marks
- Position OK
- Time Sync
- All Sync
- DCLS Time Code
- DCF77 like M59
- Synthesizer Frequency
- PTTI 1PPS



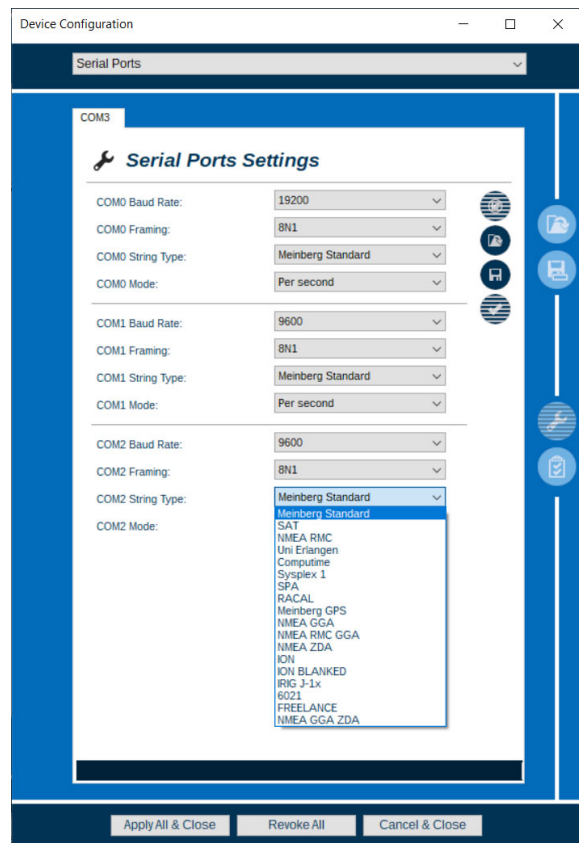
Eine genaue Beschreibung der programmierbaren Pulsausgänge finden Sie im

→ [Kapitel 10.9, „Übersicht der programmierbaren Signale“](#)

8.4.3 Serielle Schnittstellen

Die Satellitenfunkuhr GPS183/D(A)HS stellt zwei serielle RS-232 Schnittstellen und eine RS-485 Schnittstelle bereit. Standardmäßig ist die automatische Übertragung eines Zeittelegramms über die seriellen Anschlüsse deaktiviert, bis sich der Empfänger synchronisiert hat. Es ist jedoch möglich, die Gerätekonfiguration so zu ändern, dass serielle Zeitstrings immer sofort nach dem Einschalten übertragen werden.

Die Übertragungsgeschwindigkeit, das Datenformat sowie die Art des Ausgabetelegramms können für alle Schnittstellen getrennt eingestellt werden. Die Schnittstellen können ein Zeittelegramm sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII "Z" aussenden. Die Formate der möglichen Telegramme sind in den technischen Daten näher beschrieben. Mit Hilfe des Programmes „Meinberg Device Manager“ kann die GPS183/D(A)HS über die serielle Schnittstelle COM 0 parametriert werden.

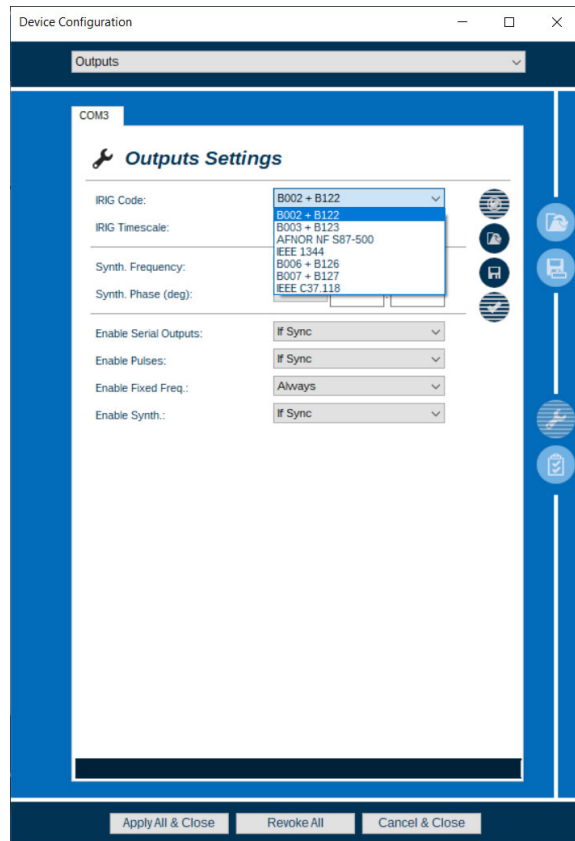


Detaillierte Informationen über die auswählbaren Zeittelegramme finden Sie im

→ [Kapitel 10.8, „Zeittelegramme“](#)

8.4.4 Zeitcode-Ausgänge

Der Empfänger GPS183/D(A)HS stellt amplitudenmodulierten Timecode (AM) und DCLS Timecode (DC Level Shift) über eine BNC-Buchse und über den 16-poligen Terminal-Block (als programmierbaren Pulsausgang) zur Verfügung. Die Auswahl des Zeitcode-Formats wird über die Meinberg „Device Manager Software“ vorgenommen. Die Auswahl des Zeitcode-formats wird immer für alle Ausgänge (AM und DCLS) gleichzeitig vorgenommen.

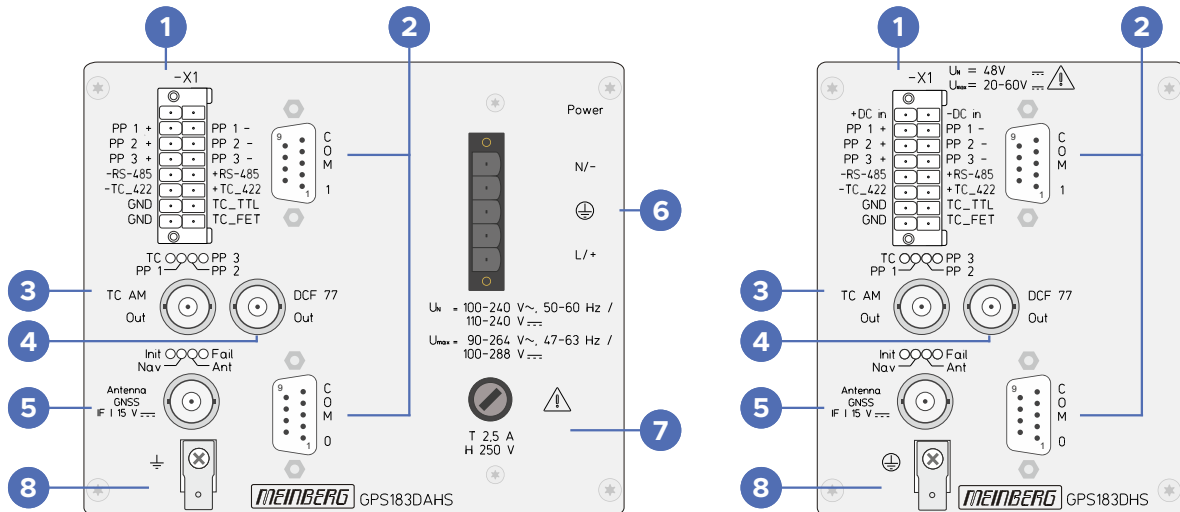


Funktionsweise der Timecode-Generierung

Das Timecode-Signal wird per Default-Einstellung erst nach Synchronisation der GPS183/D(A)HS ausgegeben. Soll das Timecode-Signal sofort nach einem Reset auch ohne GNSS-Synchronisation verfügbar sein, muss über das Menü „**Outputs Settings**“ des Meinberg Device Managers das Enable-Flag „**Pulses**“ auf „**Always**“ gesetzt werden. In diesem Fall ist der generierte Timecode bis zur GNSS-Synchronisation nicht an die UTC-Sekunde angebunden.

Weitere Informationen über Zeitcodes entnehmen Sie bitte dem → [Kapitel 10.10, „Allgemeines zu Timecodes“](#).

9 Bedienelemente der Frontplatte



Frontanschlüsse GPS183/D(A)HS

Bezeichnung	Steckverbindung	Art	Kabel
COM 0, COM 1 COM 2	9-pol. D-SUB 16pol. Klemme	RS-232 RS-485	Datenleitung geschirmt Datenleitung
Optok. Out	16-pol. Klemme		
DCF Out	BNC Buchse	77,5 kHz	Koax geschirmt
Time Code AM Out DCLS Out	BNC Buchse 16-pol. Klemme	3 V _{SS} an 50 Ohm RS-422, TTL	Koax geschirmt Datenleitung
Antenne	BNC Buchse		Koax geschirmt
Spannungsversorgung	über 16-pol. Klemme (DHS) über 5-pol. Schraubklemme (DAHS)		

9.1 AC/DC-Spannungsversorgung

Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!



- Nur Fachkräfte oder unterwiesene Personen dürfen das Gerät anschließen.
- Arbeiten an geöffneten Klemmen und Steckern dürfen **niemals** bei anliegender Spannung durchgeführt werden.
- Alle Steckverbinder müssen mit einem geeigneten Steckergehäuse gegen Berührung spannungsführender Teile geschützt werden!
- Achten Sie immer auf eine sichere Verdrahtung!
- Das Gerät **muss** an eine ordnungsgemäße Erdung (PE) angeschlossen werden.

Verbindungstyp:

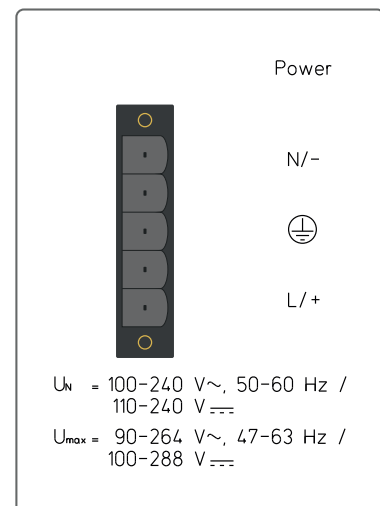
5-pol. MSTB

Pinbelegung:

1: N/-
2: nicht angeschlossen
3: PE (Schutzleiter)
4: nicht angeschlossen
5: L/+

Netzteilspezifikationen

Nennspannung:	U_N	=	100 ... 240 V ~ 110 ... 240 V ---
Max. Spannungsbereich:	U_{max}	=	90 ... 264 V ~ 100 ... 288 V ---
Nennstrom:	I_N	=	0,15 A
Max. Strom:	I_{max}	=	0,6 A
Einschaltstrom:	I_c	=	30 A @ 115 V ~ 60 A @ 230 V ~
Nennfrequenzbereich:	f_N	=	50 ... 60 Hz
Max. Frequenzbereich:	f_{max}	=	47 ... 63 Hz



Ausgangsparameter

Typische Wärmeverlustleistung*: $E_{therm} = 28,8 \text{ kJ/h (27,3 BTU/h)}$

* Die Verlustleistung wird unter Annahme einer typischen Leistungsaufnahme von 8 W (DC) / 25 VA (AC) berechnet.

9.2 Sicherung

Die Sicherung schützt vor Überspannungen und Kurzschlüssen und begrenzt das Risiko einer Beschädigung des integrierten Netzteils. Die Sicherung ist von außen zugänglich und kann gewechselt werden.

Technische Daten

Bemessungsspannung:	250 V
Auslöseverzögerung:	träge
Bemessungsstrom:	2,5 A



T 2,5 A
H 250 V

Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!



- Trennen Sie das Gerät vom Netz! Betätigen Sie hierzu die Trennvorrichtung (Schalter). Anschließend lösen Sie bitte die Sicherungsschrauben des Versorgungssteckers (falls vorhanden) und ziehen Sie diesen ab.
- Trennen Sie alle Signalleitungen, wie z. B. Antenne, Störmelde-Relaiskontakt und serielle Schnittstellen vom Gerät.
- Beachten Sie bitte die Hinweise im → [Kapitel 5.4.2, „Sicherungswechsel“](#).

9.3 Belegung der DSUB-Buchsen

Die serielle Schnittstellen COM 0 und COM 1 sind über 9-pol. DSUB-Buchsen frontseitig herausgeführt. Die RS-232-Schnittstellen sind mit einem 1:1-Kabel (Modemkabel) an einen Computer anschließbar. Mit TxD ist hier die Sendeleitung, mit RxD die Empfangsleitung der GPS183/D(A)HS gekennzeichnet.

Steckverbinder:	D-SUB Buchse 9-pol.
Kabel:	Datenkabel (geschirmt)
Belegung:	
Pin 2:	TxD (transmit)
Pin 3:	RxD (receive)
Pin 5:	GND (ground)

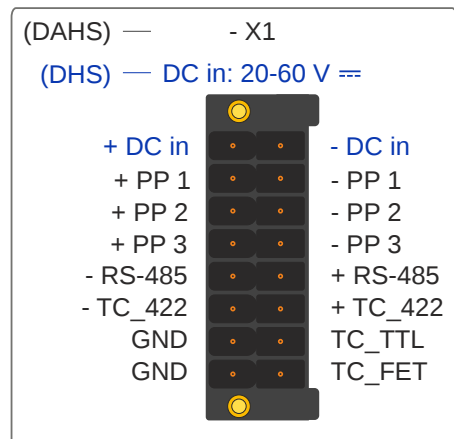


COM x

9.4 Belegung des Terminal-Blocks

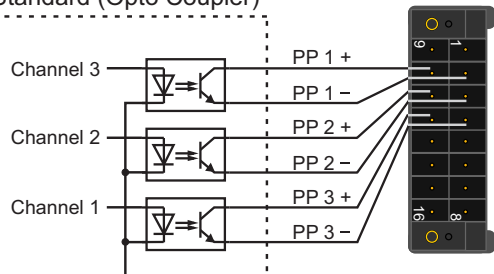
Über die frontseitig herausgeführte Klemmenblock sind die Impulsausgänge zugänglich, außerdem wird bei den DHS-Varianten der GPS183/D(A)HS die Betriebsspannung über den 16-poligen Terminal-Block zugeführt.

Die Bezeichnungen neben den entsprechenden Klemmen haben dabei die folgende Bedeutung:



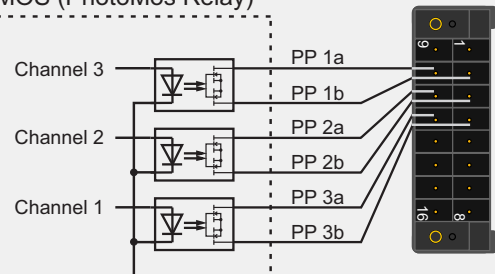
+ DC in	positives Potential der Betriebsspannung (nur .../DHS)
- DC in	Bezugspotential der Betriebsspannung (nur .../DHS)
+ PP x	Programmierbarer Pulse (positiv)
- PP x	Programmierbarer Pulse (negativ)
+ RS-485	Seriellles Zeittelegramm (positiv)
- RS-485	Seriellles Zeittelegramm (negativ)
+ TC_422	Zeitcode (DCLS) mit RS-422 Pegel (positiv)
- TC_422	Zeitcode (DCLS) mit RS-422 Pegel (negativ)
TC_TTL	Zeitcode (DCLS) mit TTL Pegel an 50 Ω
TC_FET	Zeitcode (DCLS) über Feldeffekttransistor (470 Ω an +5V)
GND	Ground (Masse)

Standard (Opto Coupler)



Pulse generator

MOS (PhotoMos Relay)

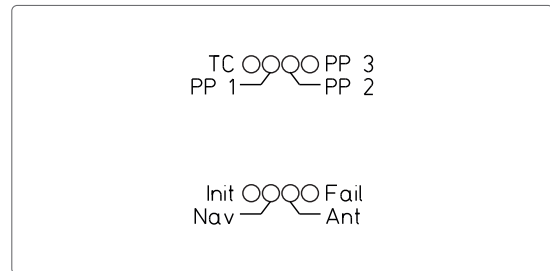


Pulse generator

9.5 Status LEDs DMC Schnittstelle

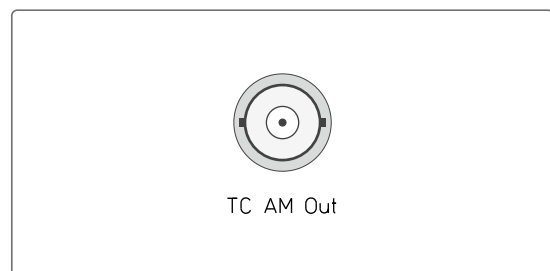
LED Anzeige

TC:	grün blinkend: Time Code Signal
PP 1:	aus: kein Signal programmiert grün blinkend: Prog Pulse Signal
PP 2:	aus: kein Signal programmiert grün blinkend: Prog Pulse Signal
PP 3:	aus: kein Signal programmiert grün blinkend: Prog Pulse Signal
Init:	blau: während der Initialisierung, danach grün: der Oszillator hat Betriebstemperatur
Nav:	grün: Positionsbestimmung erfolgreich
Ant:	rot: die Antenne ist defekt oder nicht korrekt angeschlossen
Fail:	rot: die Zeit ist nicht synchron



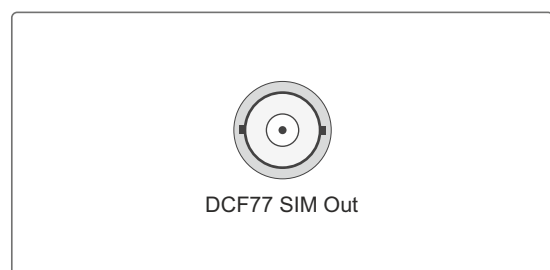
9.6 Time Code AM Ausgang

Trägerfrequenz:	1 kHz (IRIG-B)
Ausgangssignal:	Unsymmetrisches Sinussignal: 3 V _{ss} (MARK), 1 V _{ss} (SPACE) an 50 Ohm
Verbindungstyp:	BNC-Buchse
Kabel:	Koaxial, geschirmt



9.7 DCF77 Simulationsausgang (-62 dBm)

Ausgangssignal:	77,5 kHz Frequenz
Signalpegel:	-62 dBm
Verbindungstyp:	BNC-Buchse
Kabel:	Koaxialkabel, geschirmt



9.8 Antenneneingang - GPS-Empfänger

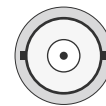
Gefahr!

Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

- Führen Sie **keine** Arbeiten an der Antennenanlage oder der Antennenleitung durch, wenn die Gefahr eines Blitzeinschlages besteht.
- Führen Sie **keine** Arbeiten an der Antennenanlage durch, wenn der Sicherheitsabstand zu Freileitungen und Schaltwerken unterschritten wird.

Anschluss: (geräteseitig)	BNC, Buchse
Empfängertyp:	12-Kanal GPS-Empfänger
Signalunterstützung:	GPS: L1 C/A (1575,42 MHz)
Mischfrequenz: (Referenzuhr zur Antenne)	10 MHz ¹
Zwischenfrequenz: (Antenne zur Referenzuhr)	35,4 MHz ¹
	1) Die beiden Frequenzen werden auf dem Antennenkabel übertragen
Spannungsversorgung der Antenne:	15 V (über Antennenkabel)
Leistungsaufnahme der Antenne:	100 mA (über Antennenkabel)
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt
Kabellänge:	max. 300 m (RG58) max. 700 m (RG213) max. 1100 m (H2010 Ultraflex)



Antenna
GNSS | IF | 15 V $\equiv$

10 Technische Daten GPS Empfänger

Empfänger:	12 Kanal C/A-Code Empfänger
Antenne:	ferngespeiste GPS-Antenne siehe → Kapitel 10.3, „Technische Daten - GPSANTv2-Antenne“
Antenneneingang:	Spannungsfestigkeit 1000 V --- Informationen zum Antennenkabel, siehe Abschnitt "Antennenmontage"
Zeit bis zur Synchronisation:	max. 1 Minute bei bekannter Empfängerposition und gültigen Almanachs ca. 12 Minuten ohne gültige Daten im Speicher
Batteriepufferung:	Speicherung der Schaltprogramme und wichtiger GPS-Systemdaten im internen RAM, Pufferung mittels Lithium-Batterie Lebensdauer der Batterie min. 10 Jahre
Impulsausgänge:	drei programmierbare Ausgänge GPS183/DHS, GPS183/DAHS galvanische Trennung mittels Optokoppler $U_{CEmax} = 55\text{ V}$, $I_{Cmax} = 50\text{ mA}$, $P_{tot} = 150\text{ mW}$, $V_{iso} = 5000\text{ V}$ Impulsverzögerung: t_{on} ca. $20\text{ }\mu\text{sec}$ ($I_C = 10\text{ mA}$) t_{off} ca. $3\text{ }\mu\text{sec}$ ($I_C = 10\text{ mA}$) GPS183/MOS/DHS, GPS183/MOS/DAHS galvanische Trennung mittels PhotoMOS-Relais $U_{max} = 250\text{ V AC/DC peak}$, $I_{max} = 150\text{ mA}$, $P_{tot} = 360\text{ mW}$, $V_{iso} = 1500\text{ V}$ Impulsverzögerung: t_{on} ca. $0,18\text{ msec}$ ($I_{load} = 150\text{ mA}$) t_{off} ca. $0,07\text{ msec}$ ($I_{load} = 150\text{ mA}$) Defaulteinstellung: alle Impulsausgänge inaktiv Impulsausgabe 'if sync'
Impulsgenauigkeit:	besser als $\pm 100\text{ nsec}$ nach Synchronisation und 20 Minuten Betriebszeit besser als $\pm 3\text{ }\mu\text{sec}$ in den ersten 20 Minuten nach Synchronisation
Serielle Schnittstellen:	3 unabhängige asynchrone serielle Schnittstellen COM 0 (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801 COM 1 (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801 Ausgabestring getrennt einstellbar für COM 0, COM 1 und COM 2 - mögliche Formate siehe „Zeitlegramme“ COM 2 (RS-485) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801

	Defaulteinstellung: COM 0: 19200, 8N1 COM 1, COM 2: 9600, 8N1 'Standard Meinberg' sekundlicher String Stringausgabe 'if sync'
Zeitcodeausgänge:	moduliert über BNC-Buchse: 3 V_{ss} (MARK), 1 V_{ss} (SPACE) an 50Ω unmoduliert über 16-pol. Klemme: Feldeffekttransistor mit internem pull-up (1 kΩ) an +5 V Daten des Transistors: U_{ds_max} = 100 V, I_{d_max} = 150 mA, P_{max} = 250 mW TTL an 50Ω RS-422
DCF77-Simulation:	Ausgabe eines im DCF77-Takt AM-modulierten 77.5 kHz-Trägers als Ersatz für eine DCF-Empfangsantenne. Ausgangspegel unmoduliert ca -55 dBm. Aktiv sofort nach Reset
Stromversorgung:	GPS183/DHS 20-60 V DC galvanische Trennung 1,5 kV DC GPS183/DAHS 100-240 V DC 100-240 V AC, 50-60 Hz Netzsicherung: 250 V, 2,5 A, träge
Abmessungen:	GPS183/DHS 105 mm x 85 mm x 104 mm (H x B x T) GPS183/DAHS 105 mm x 125.5 mm x 104 mm (H x B x T)
Steckverbinder:	koaxiale BNC HF-Buchsen für GPS-Antennen-/Konvertereinheit, amplitudenmodulierten DCF77-Ausgang und amplitudenmodulierten Zeitcodeausgang 16polige Klemmleiste zum Anschluss von: - Impulsausgängen - Betriebsspannung (nur GPS183DHS, GPS183/MOS/DHS) DAHS, MOS/DAHS: 5pol. Klemme
Umgebungs-Temperatur:	0 ... 50° C
Luftfeuchtigkeit:	85% max.

10.1 Funktionsweise der Satellitennavigation

Das Prinzip der Orts- und Zeitbestimmung mit Hilfe eines Empfängers beruht auf einer möglichst genauen Messung der Signallaufzeit von den einzelnen Satelliten zum Empfänger. Mindestens vier Satelliten müssen zugleich zu empfangen sein, damit der Empfänger seine Position im Raum (x, y, z) und die Abweichung seiner Uhr von der Systemzeit ermitteln kann. Kontrollstationen auf der Erde vermessen die Bahnen der Satelliten und registrieren die Abweichungen der an Bord mitgeführten Atomuhren von der Systemzeit. Die ermittelten Daten werden zu den Satelliten hinaufgefunkt und als Navigationsdaten von den Satelliten zur Erde gesendet.

Die hochpräzisen Bahndaten der Satelliten, genannt Ephemeriden, werden benötigt, damit der Empfänger zu jeder Zeit die genaue Position der Satelliten im Raum berechnen kann. Ein Satz Bahndaten mit reduzierter Genauigkeit wird Almanach genannt. Mit Hilfe der Almanachs berechnet der Empfänger bei ungefähr bekannter Position und Zeit, welche der Satelliten vom Standort aus über dem Horizont sichtbar sind. Jeder der Satelliten sendet seine eigenen Ephemeriden sowie die Almanachs aller existierender Satelliten aus.

Satellitensysteme

GPS wurde vom Verteidigungsministerium der USA (US Department Of Defense) installiert und arbeitet mit zwei Genauigkeitsklassen: den Standard Positioning Services (SPS) und den Precise Positioning Services (PPS). Die Struktur der gesendeten Daten des SPS ist veröffentlicht und der Empfang zur allgemeinen Nutzung freigegeben worden, während die Zeit- und Navigationsdaten des noch genaueren PPS verschlüsselt gesendet werden und daher nur bestimmten (meist militärischen) Anwendern zugänglich sind.

GLONASS wurde ursprünglich vom russischen Militär zur Echtzeit-Navigation und Zielführung von ballistischen Raketen entwickelt. Auch GLONASS-Satelliten senden zwei Arten von Signalen: Ein Standard Precision Signal (SP) und ein verschleiertes High Precision Signal (HP).

BeiDou ist ein chinesisches Satellitennavigationssystem. Die zweite Generation des Systems, die offiziell als BeiDou-Navigationssatellitensystem (BDS) bezeichnet wird und auch unter dem Namen „COMPASS“ bekannt ist, besteht aus 35 Satelliten. BeiDou wurde im Dezember 2011 mit 10 Satelliten in Betrieb genommen, die für Dienstleistungen für Kunden im asiatisch-pazifischen Raum zur Verfügung gestellt wurden. Das System wurde Juni 2020 mit dem Start des letzten Satelliten fertiggestellt.

Galileo ist ein im Aufbau befindliches europäisches globales Satellitennavigations- und Zeitgebungssystem unter ziviler Kontrolle (European Union Agency for the Space Programme, EUSPA). Es soll weltweit Daten zur genauen Positionsbestimmung liefern und ähnelt im Aufbau dem US-amerikanischen GPS, dem russischen GLONASS und dem chinesischen Beidou-System. Die Systeme unterscheiden sich grundsätzlich teilweise nur durch Frequenznutzungen-/Modulationskonzepte und die Satellitenkonstellation.

10.1.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

Die GPS-Systemzeit ist eine lineare Zeitskala, die bei Inbetriebnahme des Satellitensystems im Jahre 1980 mit der internationalen Zeitskala UTC (Coordinated Universal Time) gleichgesetzt wurde. Seit dieser Zeit wurden jedoch in der UTC-Zeit mehrfach Schaltsekunden eingefügt, um die UTC-Zeit der Änderung der Erddrehung anzupassen. Aus diesem Grund unterscheidet sich heute die GPS-Systemzeit um eine ganze Anzahl Sekunden von der UTC-Zeit: Die Anzahl der Differenzsekunden ist jedoch im Datenstrom der Satelliten enthalten, so dass der Empfänger intern synchron zur internationalen Zeitskala UTC läuft.

Der Mikroprozessor des Empfängers leitet aus der UTC-Zeit eine beliebige Zeitzone ab und kann auch für mehrere Jahre eine automatische Sommer-/Winterzeitschaltung generieren, wenn der Anwender die entsprechenden Parameter einstellt.

10.2 Die Bedeutung einer guten Antennenpositionierung

Dieses Kapitel soll einige grundlegende technische Informationen zu den Faktoren liefern, die eine gute Positionierung von GNSS-Antennen beeinflussen können.

Grundlagen GNSS-Empfänger

Eine GNSS-Antenne empfängt Signale von Satelliten, die am Himmel sichtbar sind (sogenannte „Live-Sky-Signale“). Diese Signale werden von Satellitenkonstellationen (auch als *Space Vehicles* oder SVs bezeichnet) gesendet, die sich in einer mittleren Erdumlaufbahn zwischen 20.000 und 30.000 km über dem Meeresspiegel befinden.

Die von den Meinberg-Empfängern verwendeten GNSS-Antennen sind Richtantennen, die für die vertikale Installation ausgelegt sind, um Live-Sky-Signale innerhalb ihres *Signalkegels* zu empfangen, einem Empfangsbereich, der sich von der Antenne bis zum Himmel erstreckt.

Bei der GNSS-Multibandantenne beträgt dieser Signalkegel etwa 120° relativ zum Zenit (senkrecht nach oben), um sicherzustellen, dass die Antenne auch an den horizontalen Extrempunkten (90° vom Zenit entfernt) ein möglichst starkes Signal empfangen kann. Dieser Signalkegel kann durch feste Objekte oder andere Funksignale in seinem Weg gestört werden.

Bei der Berechnung einer Position anhand der Entfernung zwischen einer Antenne und den innerhalb des Signalkegels sichtbaren Satelliten gibt es eine gewisse Fehlerquote. Aufgrund dieser Fehlerquote (bekannt als „Dilution of Precision“ – Präzisionsverwässerung) kann die zwischen zwei Messungen berechnete Position variieren, obwohl sich die Antenne und der Empfänger physisch genau an derselben Stelle befinden. Die Präzisionsverwässerung kann durch Faktoren außerhalb des Einflussbereichs des Empfängers beeinflusst werden, wie z. B. ionosphärische Störungen, aber einige Faktoren können durch eine gut durchdachte Antennenpositionierung positiv beeinflusst werden, die den sichtbaren Himmel maximiert und gleichzeitig potenzielle Störquellen minimiert.

Auswirkung der Anzahl der GNSS-Verbindungen auf die Empfängergerauigkeit

Eine Antenne, die für einen Meinberg-Empfänger verwendet wird, muss die Live-Sky-Signale von mindestens vier Satelliten innerhalb des (idealerweise ungestörten) Signalkegels der Antenne empfangen, damit der Empfänger seine Position korrekt, genau und konsistent bestimmen kann. Dies geschieht durch die Generierung einer *Navigationslösung*. Je mehr Satelliten sichtbar sind, desto mehr Optionen hat der Empfänger, um eine *starke Lösung* zu generieren, bei der die Satelliten weit voneinander entfernt sind und die Genauigkeitsverwässerung geringer ist, was zu einer genaueren Positionsbestimmung führt. Dies verbessert die Stabilität der Position, die von Lösung zu Lösung gemessen wird.

Die angegebene Genauigkeit der synchronisierten Meinberg-Systeme setzt für GNSS-Empfänger klare Wetterbedingungen voraus. Jegliche Hindernisse, die diesen Bedingungen entgegenstehen, können die Uhrgeauigkeit entsprechend beeinträchtigen.

Daher ist es wichtig, dass eine Antenne so viel direkten Kontakt zum Himmel wie möglich hat, da dies die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass mehr Live-Sky-Signale korrekt erkannt werden, und die Qualität der Positionserkennung verbessert wird. Hindernisse wie Gebäude oder Bäume verringern oder verhindern einen optimalen Empfang von Live-Sky-Signalen aus dieser Richtung, schränken die Stärke der Navigationslösung ein und können auch zu *Mehrweginterferenzen* führen (siehe unten).

An Standorten zwischen dem 55. Breitengrad und dem Äquator ist eine klare Sicht zum nördlichen und/oder südlichen Horizont besonders wichtig, um die Anzahl der zu einem bestimmten Zeitpunkt sichtbaren GNSS-Satelliten zu erhöhen, da die *Bodenbahnen* der GPS- und Galileo-Satellitenbahnen um den 55. Breitengrad und den Äquator der Erde herum häufiger zusammenlaufen.

An Orten **nördlich** des 55. Breitengrades (z. B. in weiten Teilen Kanadas, Skandinaviens, Grönlands und Alaskas) ist der GNSS-Empfang weniger zuverlässig, da die Wahrscheinlichkeit eines GNSS-Empfangs im Zenit umso

geringer ist, je weiter nördlich sich der Empfänger befindet. Daher ist eine freie Sicht nach Norden weniger vorteilhaft, während eine freie, ungehinderte Sicht nach Süden wichtiger wird.

Umgekehrt wird an Orten südlich des 55. südlichen Breitengrades (hauptsächlich in der Antarktis, aber auch in kleinen Teilen Brasiliens, Chiles und Argentiniens) der GNSS-Empfang im Zenit umso problematischer, je weiter südlich sich der Empfänger befindet. Daher ist eine freie Sicht nach Süden hier weniger vorteilhaft, während eine freie, ungehinderte Sicht nach Norden wichtiger wird.

Hochfrequenz-Interferenzen

GNSS-Signale sind in der Regel sehr schwach – typischerweise nur -120 bis -130 dBm auf Bodenhöhe. Als gängiger Referenzwert muss die Signalstärke eines 2,4-GHz-WLAN-Routers an den Grenzen seiner Reichweite -80 dBm betragen, um eine stabile Verbindung aufrechtzuerhalten.

Vor diesem Hintergrund spielen Funkfrequenzstörungen eine wichtige Rolle beim Empfang von GNSS-Signalen und müssen daher bei der Wahl des Installationsortes berücksichtigt werden. Selbst geringfügige elektromagnetische und andere Funkfrequenzstörungen durch andere Antennen, Freileitungen und elektrische Geräte wie Klimaanlage und Kameras können Fehler verursachen, ebenso wie die allgemeine Nähe zu metallischen Oberflächen.

Weitere Informationen zu HF-Emissionen anderer Geräte finden Sie möglicherweise in der Dokumentation dieser Geräte. Als allgemeine Regel gilt jedoch, dass ein Abstand von 50 cm zu anderen GNSS-Antennen, mindestens 10 m zu Kamerasystemen (unabhängig davon, ob es sich um Funk- oder Kabelübertragung handelt) oder HLK-Anlagen und mindestens 30 m zu Sendeantennen eingehalten werden sollte.

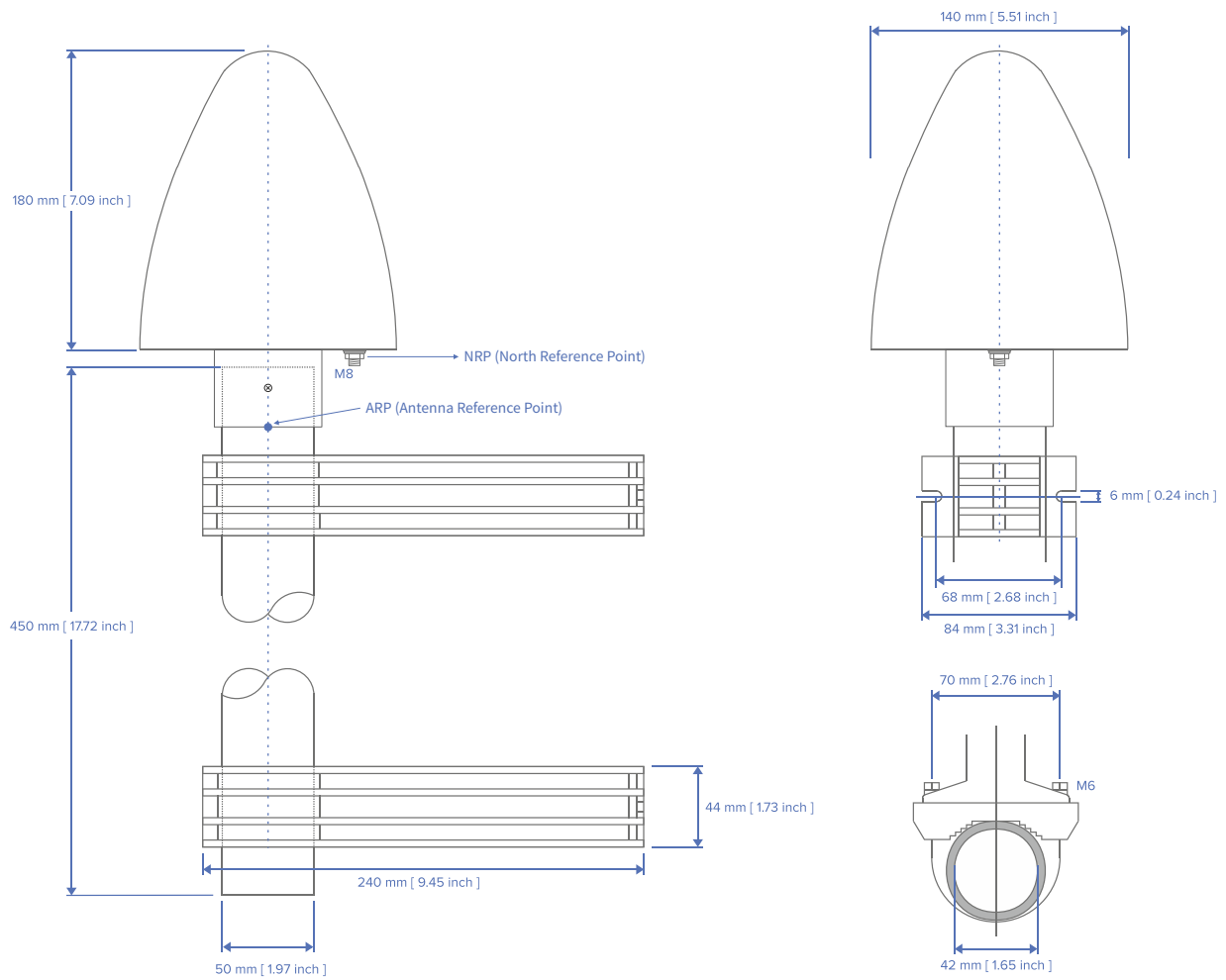
Mehrwegeinterferenzen

Damit GNSS-Antennen auch auf Horizontniveau zuverlässig Himmelssignale empfangen können, umfasst der Signalkegel einer Antenne in der Regel bis zu einem gewissen Grad auch den Boden. Dies kann problematisch sein, da GNSS-Signale von terrestrischen Oberflächen wie dem Boden (sowie anderen Gebäuden oder anderen vertikalen Oberflächen) „reflektiert“ werden können und im Wesentlichen ein „Echo“ eines ansonsten direkt empfangenen GNSS-Signals sind. Diese Signale werden als „Multipath-Interferenz“ bezeichnet und können die Fähigkeit eines Empfänger, nicht nur seine Position zu bestimmen, sondern auch die Zeit aus dem GNSS-Signal zu erfassen, erheblich beeinträchtigen.

Die Minderung von Mehrwegeinterferenzen hängt in erster Linie davon ab, dass die Richtantenne vertikal montiert wird, sodass die Mitte des Signalkegels zum Zenit ausgerichtet ist und senkrecht zum Horizont steht, um sicherzustellen, dass so wenig wie möglich vom Signalkegel zum Boden zeigt. Die Maximierung der Höhe der Antenne über allen vertikalen Flächen der umgebenden Architektur und Landschaftselemente spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Minderung der Auswirkungen von Mehrwegeinterferenzen.

10.3 Technische Daten - GPSANTv2-Antenne

Abmessungen



Elektrische Spezifikationen

Spannungsversorgung (über Antennenkabel)	15 V $\pm$ 3 V
Nennstromaufnahme: (über Antennenkabel)	ca. 100 mA bei 15 V, max. 115 mA

Signalempfang und -verarbeitung

Empfangsfrequenz:	1575,42 MHz (GPS L1/Galileo E1 band)
Achsenverhältnis:	$\leq$ 3 dB im Zenith
Verstärkung:	typ. 5,0 dBic im Zenith
Mischfrequenz:	10 MHz
Zwischenfrequenz:	35,4 MHz
Weitabselektion:	$\geq$ 70 dB @ 1555 MHz $\geq$ 55 dB @ 1595 MHz
Mischverstärkung: Antenneneingang bis ZF-Ausgang	59 dB $\pm$ 3 dB
Rauschzahl:	typ. 1,8 dB, max. 3 dB bei +25 °C
Überlebenspegel Eingangsfilter:	zerstörungsfrei bei > 13 dBm für 24 Stunden
Ausbreitungsverzögerung: (Anschluss Patch bis ZF-Ausgang)	typ. 152 ns $\pm$ 5 ns
Gruppenlaufzeitschwankung innerhalb der 2,4 MHz-Systembandbreite:	max. 15 ns
Polarisierung:	rechtsdrehend, kreisförmig
Frequenzabschirmung nach ETSI-Normen:	abgeschirmter Frequenzbereich auf 6 GHz erweitert -40 dBm
P1dB-Eingang:	
Empfangscharakteristik:	Vertikale Breite des 3 dB-Empfangsbereiches: 100° mit Azimut als Mitte

Anschluss

Anschluss:	N-Norm Buchse
Nennimpedanz:	50 Ω
Voltage Standing Wave Ratio (VSWR):	$\leq 1,5 : 1$
Erdungsanschluss:	M8-Gewindeschraube und Sechskantmutter passend zur entsprechenden Öse

Angaben zur Störfestigkeit

Stoßüberspannungsschutz:	Level 4 (nach IEC 61000-4-5) Prüfspannung: 4000 V Max. Spitzenstrom @ 2 Ω : 2000 A
ESD-Schutz:	Level 4 (nach IEC 61000-4-2) Kontaktentladung: 8 kV Luftentladung: 15 kV

Mechanische und umwelttechnische Spezifikationen

Gehäusematerial:	ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse
Spezifizierte Umgebung:	Außenbereich
IP-Schutzart:	IP65
Temperaturbereich (Betrieb):	-60 °C ... +80 °C
Temperaturbereich (Lagerung):	-20 °C ... +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb):	5% ... 95 % (nicht kondensierend)
Gewicht:	1,4 kg mit Montagekit

10.4 Antennenkabel

Meinberg bietet zusammen mit den Antennen passende Kabeltypen an, welche je nach Distanz von Antenne zur Meinberg-Referenzuhr bestellt werden können. Ermitteln Sie diese für Ihre Antenneninstallation zu überwindende Strecke vor Bestellung und wählen entsprechend den Kabeltyp aus.



Achtung!

Bitte vermeiden Sie bei Ihrer Antenneninstallation einen Mischbetrieb mit unterschiedlichen Kabeltypen. Beachten Sie dies ebenfalls beim Kauf von Kabeln für z. B. die Erweiterung einer bestehenden Kabelinstallation.

Standardmäßig sind beide Kabelenden bei Auslieferung mit einem entsprechenden Stecker vorkonfektioniert, können aber auch nach Kundenwunsch unkonfektioniert ausgeliefert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die typischen Spezifikationen der unterstützten und von Meinberg gelieferten Antennenkabeltypen bei der Übertragung der 35-MHz-Zwischenfrequenz: Für Kabeltypen, die nicht von Meinberg geliefert werden, wird auf das Datenblatt des Kabels verwiesen.

Kabeltyp	RG58C/U	RG213	H2010 (Ultraflex)
Signallaufzeit bei 35 MHz*	503 ns/100 m	509 ns/100 m	387 ns/100 m
Dämpfung bei 35 MHz	8,48 dB/100 m	3,46 dB/100 m	2,29 dB/100 m
Gleichstromwiderstand	5,3 Ω /100 m	1,0 Ω /100 m	1,24 Ω /100 m
Kabeldurchmesser	5 mm	10,3 mm	10,2 mm
Max. Kabellänge	300 m	700 m	1100 m

Tabelle – Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

* Die Signallaufzeit bei 100 m Kabel ermöglicht eine Umrechnung der Signallaufzeit bei einer anderen beliebigen Kabellänge. Diesen Werten liegen tatsächliche Messungen zugrunde, die von Meinberg-Ingenieuren durchgeführt wurden. Ihre eigenen Messungen der Laufzeit bzw. Ihre eigenen Rechnungen auf Basis des Datenblatts für Ihr Kabel können leicht von dieser Tabelle abweichen.

Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

Die Länge des Antennenkabels zur Kompensation der Signallaufzeit kann in der Meinberg Device Manager Software unter „Settings → Clock“ eingestellt werden.

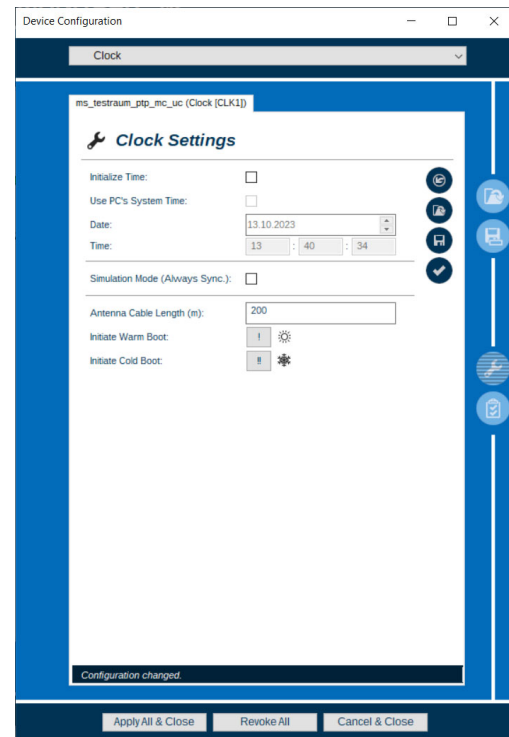


Abbildung: „Clock“ Menü im Meinberg Device Manager

10.5 Technische Daten - MBG S-PRO Überspannungsschutz

Der MBG S-PRO ist ein Überspannungsschutz (Phoenix CN-UB-280DC-BB) für koaxiale Leitungen. Er wird in die Antennenzuleitung eingebaut und besteht aus einem auswechselbaren Gasableiter, welcher nach dem Zünden die Energie vom Außenleiter des Kabels zum Erdungspotential ableitet. Der Erdanschluss ist auf möglichst kurzem Wege zu realisieren.

Der MBG S-PRO hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und keine bevorzugte Einbaulage.



Phoenix CN-UB-280DC-BB

Eigenschaften:

- Hervorragende RF-Performance
- Mehrfaches Einschlagpotential
- 20-kA-Überspannungsschutz
- Schutz in zwei Richtungen

Lieferumfang:	Überspannungsschutz mit Montagewinkel und Zubehör
Produkttyp:	Überspannungsschutz für Sende- und Empfangsanlagen
Bauform:	Zwischenstecker
Anschlüsse:	N-Norm Buchse/N-Norm Buchse

Detaillierte Montagehinweise und Spezifikationen des Überspannungsschutzes CN-UB-280DC-BB, entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des Herstellers.

Datenblatt zum Download:

https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf

10.6 Anschlussdaten DFMC-Buchse

Leiterquerschnitt starr min.	0,2 mm ²
Leiterquerschnitt starr max.	1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel min.	0,2 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel max.	1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse min.	0,25 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse max.	1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse min.	0,25 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse max.	0,75 mm ²
Leiterquerschnitt AWG min.	24
Leiterquerschnitt AWG max.	16
AWG nach UL/CUL min.	16
AWG nach UL/CUL max.	24

Angaben zu Aderendhülsen

Aderendhülsen ohne Isolierkragen,
nach DIN 46226-1

Querschnitt: 0,25 mm ² ;	Länge: 5 mm ... 7 mm
Querschnitt: 0,3 mm ² ;	Länge: 7 mm
Querschnitt: 0,5 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,75 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 1 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 1,5 mm ² ;	Länge: 10 mm

Aderendhülsen mit Isolierkragen,
nach DIN 46226-4

Querschnitt: 0,25 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,34 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,5 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm
Querschnitt: 0,75 mm ² ;	Länge: 8 mm ... 10 mm

10.7 Oszillatorspezifikationen

	TCXO	OCXO-SQ	OCXO-HQ	OCXO-DHQ
Kurzzeitstabilität wo $t = 1$ Sekunde)	$2 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$
Genauigkeit Puls-pro-Sekunde	$< \pm 100$ ns	$< \pm 50$ ns	$< \pm 50$ ns	$< \pm 50$ ns
Phasenrausch	1 Hz: -60 dBc/Hz 10 Hz: -90 dBc/Hz 100 Hz: -120 dBc/Hz 1kHz: -130 dBc/Hz	1 Hz: -70 dBc/Hz 10 Hz: -105 dBc/Hz 100 Hz: -125 dBc/Hz 1kHz: -140 dBc/Hz	1 Hz: -85 dBc/Hz 10 Hz: -115 dBc/Hz 100 Hz: -130 dBc/Hz 1kHz: -140 dBc/Hz	1 Hz: -80 dBc/Hz 10 Hz: -110 dBc/Hz 100 Hz: -125 dBc/Hz 1kHz: -135 dBc/Hz
Frequenzgenauigkeit im Freilauf (1 Tag)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ± 1 Hz	$\pm 5 \cdot 10^{-9}$ ± 50 mHz	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ ± 5 mHz	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ ± 1 mHz
Frequenzgenauigkeit im Freilauf (1 Jahr)	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ± 10 Hz	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$ ± 2 Hz	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$ ± 0.5 Hz	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ ± 0.1 Hz
Frequenzgenauigkeit mit GPS- Synchronisation	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 1 \cdot 10^{-12}$	$\pm 1 \cdot 10^{-12}$
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (1 Tag)	± 4.3 ms	± 65 μ s	± 10 μ s	± 4.5 μ s
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (7 Tage)	± 128 ms	± 9.2 ms	± 1.0 ms	± 204 μ s
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (30 Tage)	± 1.1 s	± 120 ms	± 16 ms	± 3.3 ms
Tageszeitgenauigkeit im Freilauf (1 Jahr)	± 16 s	± 4.7 s	± 788 ms	± 158 ms
Temperaturdrift im Freilauf	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ (-20 to 70 °C)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (-10 to 70 °C)	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ (5 to 70 °C)	$\pm 2 \cdot 10^{-10}$ (5 to 70 °C)

10.8 Zeitlegramme

10.8.1 Meinberg Standard-Telegramm

Das Meinberg Standard Telegramm besteht aus einer Folge von 32 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen <ETX> (End-of-Text). Das Format ist:

<STX>D:tt.mm.jj;T:w;U:hh.mm.ss;uvxy<ETX>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-of-Text, ASCII-Code 02h, wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.		
tt.mm.jj	Das Datum:		
tt	Monatstag	(01..31)	
mm	Monat	(01..12)	
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)	
w	Der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)	
hh.mm.ss	Die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)	
uv	Status der Funkuhr (abhängig vom Funkuhrentyp):		
u:	„#“	GPS: Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation) PZF: Zeitraster nicht synchronisiert DCF77: Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.	
„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h)	GPS: Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht) PZF: Zeitraster synchronisiert DCF77: Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt	
v:	„*“	GPS: Empfänger hat die Position noch nicht überprüft PZF/DCF77: Uhr läuft im Moment auf Quarzbasis	
„ “	(Leerzeichen, 20h)	GPS: Empfänger hat seine Position bestimmt PZF/DCF77: Uhr wird vom Sender geführt	
x	Kennzeichen der Zeitzone:		
„U“	UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT	
„ “	MEZ	Mittleuropäische Standardzeit	
„S“	(MESZ) Mittleuropäische Sommerzeit		
y	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde:		
„!“	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit		
„A“	Ankündigung einer Schaltsekunde		
„ “	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt		
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)		

10.8.2 SAT-Telegramm

Das SAT-Telegramm besteht aus einer Folge von 29 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen <ETX> (End-of-Text). Das Format ist:

<STX>*tt.mm.jj/w/hh:mm:ssxxxxuv*<ETX>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-of-Text, ASCII-Code 02h, wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.		
tt.mm.jj	Das Datum:		
tt	Monatstag	(01..31)	
mm	Monat	(01..12)	
jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)	
w	Der Wochentag (0..7, 1 = Montag)		
hh:mm:ss	Die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)	
xxxx	Kennzeichen der Zeitzone:		
	„UTC“	Universal Time Coordinated, früher GMT	
	„CET“	European Standard Time, daylight saving disabled	
	„CEST“	Mittleuropäische Sommerzeit	
u	Status der Funkuhr:		
	„#“	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.	
	„ “	(Leerzeichen, 20h) Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt	
v	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:		
	„!“	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	
	„ “	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)		
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)		
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)		

10.8.3 NMEA 0183-Telegramm (RMC)

Das NMEA-0183-RMC-Telegramm besteht aus einer Folge von 65 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPRMC“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

```
$GPRMC, hhhh.ss, A, bbbb.bb, n, lllll.11, e, 0.0, 0.0, ttmjj, 0.0, a*hh<CR><LF>
```

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen, ASCII-Code 24h Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
GP	Geräte-ID, in diesem Fall „GP“ für GPS
RMC	Datensatz-ID, um den Telegrammtyp zu beschreiben, in diesem Fall „RMC“
hhmmss.ss	Die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde) ff Sekundenbruchteile (1/10 ; 1/100)
A	Status (A = Zeitdaten gültig, V = Zeitdaten ungültig)
bbbb.bb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
lllll.11	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Längenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
0.0,0.0	Geschwindigkeit in Knoten und die Richtung in Grad. Bei einer Meinberg GPS-Uhr sind diese Werte immer 0.0. Bei einer GNS-Uhr werden die Werte bei mobilen Anwendungen berechnet.
ttmmjj	Das Datum: tt Monatstag (01..31) mm Monat (01..12) yy Jahr ohne Jahrhundert (00..99)
a	magnetische Variation E/W
hh	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer „\$“ und „*“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

10.8.4 NMEA-0183-Telegramm (GGA)

Das NMEA-0183-GGA-Telegramm besteht aus einer Zeichenfolge, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPGGA“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge «CR» (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

```
$GPGGA, hhmmss.ss, bbbb.bbbbb, n, lllll.ll, e, A, vv, hhh.h, aaa.a, M,
ggg.g, M, , 0*cs<CR><LF>
```

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen, ASCII-Code 24h Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
GP	Geräte-ID, in diesem Fall „GP“ für GPS
GGA	Datensatz-ID, in diesem Fall „GGA“
hhmmss.ss	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde) <i>ff</i> Sekundenbruchteile (1/10 ; 1/100)
bbbb.bbbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
lllll.lllll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Länghemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
A	Position bestimmt (1 = yes, 0 = no)
vv	Anzahl der verwendeten Satelliten (0..12)
hhh.h	HDOP (Horizontal Dilution of Precision)
aaa.h	Mittlere Meereshöhe (MSL = WGS84 Höhe - Geoid Separation)
M	Einheit Meter (fester Wert)
ggg.g	Geoid Separation (WGS84 Höhe - MSL Höhe)
M	Einheit Meter (fester Wert)
cs	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer „\$“ und „*“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

10.8.5 NMEA-0183-Telegramm (ZDA)

Das NMEA-0183-ZDA-Telegramm besteht aus einer Folge von 38 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge „\$GPZDA“ und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return) und <LF> (Line-Feed). Das Format ist:

*\$GPZDA, hhmmss.ss, tt, mm, jjjj, HH, II *cs<CR><LF>*

ZDA - Zeit und Datum: UTC, Tag, Monat, Jahr und lokale Zeitzone.

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

\$	Start-Zeichen (ASCII-Code 24h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
hhmmss.ss	UTC-Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
HH, II	Die lokale Zeitzone (Offset zu UTC): HH Stunden (00..±13) II Minuten (00..59)
tt, mm, jj	Das Datum: tt Monatstag (01..31) mm Monat (01..12) jjjj Jahr (0000..9999)
cs	Prüfsumme (XOR über alle Zeichen außer „\$“ und „*“)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

10.8.6 Uni Erlangen-Telegramm (NTP)

Das Zeitlegramm Uni Erlangen (NTP) besteht aus einer Folge von 66 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen <ETX> (End-of-Text). Das Format ist:

```
<STX>tt.mm.jj; w; hh:mm:ss; voo:oo; acdfg i;bbb.bbbbn lll.lllle hhhhm<ETX>
```

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitlegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-of-Text, ASCII-Code 02h, wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.		
tt.mm.jj	Das Datum:		
tt	Monatstag	(01..31)	
mm	Monat	(01..12)	
jj	Jahr (ohne Jahrhundert)	(00..99)	
w	Der Wochentag	(1..7, 1 = Montag)	
hh.mm.ss	Die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)	
v	Vorzeichen des Offsets der lokalen Zeitzone zu UTC		
oo:oo	Offset der lokalen Zeitzone zu UTC in Stunden und Minuten		
ac	Status der Funkuhr:		
a:	"#"	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.	
	" "	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt	
c:	"*"	GPS-Empfänger hat die Position noch nicht überprüft	
	" "	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt	
d	Kennzeichen der Zeitzone:		
	"S"	MESZ	Mittleuropäische Sommerzeit
	" "	MEZ	Mittleuropäische Standardzeit
f	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunden vor dem Ereignis:		
	"I"	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	
	" "	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
g	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:		
	"A"	Ankündigung einer Schaltsekunde	
	" "	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
i	Schaltsekunde		
	"L"	Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. Sekunde aktiv)	
	" "	(Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Schaltsekunde nicht aktiv	
bbb.bbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt		

n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „N“ nördlich d. Äquators „S“ südlich d. Äquators
lll, llll	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
e	Geographische Längenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: „E“ östlich des Greenwich-Meridians „W“ westlich des Greenwich-Meridians
hhhh	Höhe der Empfängerposition über WGS84 Ellipsoid in Metern Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)

10.8.7 Computime-Zeitlettogramm

Das Computime-Zeitlettogramm besteht aus einer Folge von 24 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen **T** und abgeschlossen durch das Zeichen **<LF>** (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

T:*jj:mm:tt:ww:hh:mm:ss***<CR><LF>**

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlettogramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

T	Startzeichen Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
<i>jj:mm:tt</i>	Das Datum: <i>jj</i> Jahr ohne Jahrhundert (00..99) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>ww</i> Der Wochentag (01..07, 01 = Montag)
<i>hh:mm:ss</i>	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

10.8.8 SYSPLEX-1-Zeitlegramm

Das SYSPLEX-1-Zeitlegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah).



Achtung!

Damit das Zeitlegramm über ein ausgewähltes Terminalprogramm korrekt ausgegeben und angezeigt werden kann, muss ein „C“ (einmalig, ohne Anführungszeichen) eingegeben werden.

Das Format ist:

<SOH>*ttt:hh:mm:ssq*<CR><LF>

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<SOH>	Start-of-Header, ASCII-Code 01h wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet		
ttt	Jahrestag	(001..366)	
hh:mm:ss	die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)	
q	Status der Funkuhr:	Leerzeichen (ASCII-Code 20h)	Time Sync (GPS Lock)
		„?“ (ASCII-Code 3Fh)	No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh		
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah		

10.8.9 Format des SPA Zeittelegramms

Das SPA-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 32 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch die Zeichenfolge ">900WD:" und abgeschlossen durch das Zeichen <CR> (Carriage-Return). Das Format ist:

>900WD: *jj-mm-tt_hh.mm;ss.fff:cc*<CR>

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<i>jj-mm-tt</i>		das Datum:	
	<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00 ... 99)
	<i>mm</i>	Monat	(01 ... 12)
	<i>tt</i>	Monatstag	(01 ... 31)
	<i>" "</i>	Leerzeichen	(ASCII-Code 20h)
<i>hh.mm;ss.fff</i>		die Zeit:	
	<i>hh</i>	Stunden	(00..23)
	<i>mm</i>	Minuten	(00..59)
	<i>ss</i>	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
	<i>fff</i>	Millisekunden	(000..999)
<i>cc</i>	Prüfsumme. Die Berechnung erfolgt durch Exklusiv-Oder-Verknüpfung der vorhergehenden Zeichen, dargestellt wird der resultierende Byte-Wert im Hex-Format (2 ASCII-Zeichen 0–9 bzw. A–F)		
<CR>	Carriage-Return	ASCII Code 0Dh	

10.8.10 RACAL-Zeitletogramm

Das RACAL-Zeitletogramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen X und abgeschlossen durch das Zeichen <CR> (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh). Das Format ist:

XGUjjmmttthmms<CR>

Die *kursivgedruckten* Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitletogramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

X	Startzeichen (ASCII-Code 58h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.
G	Kontrollzeichen (ASCII-Code 47h)
U	Kontrollzeichen (ASCII-Code 55h)
jjmmd	Aktuelles Datum: jj Jahr ohne Jahrhundert (00..99) mm Monat (01..12) tt Monatstag (01..31)
hh:mm:ss	Die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)

10.8.11 Meinberg GPS-Zeittelegramm

Das Meinberg GPS-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 36 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text) und abgeschlossen durch das Zeichen <ETX> (End-of-Text). Es enthält im Gegensatz zum Meinberg Standard-Telegramm keine lokale Zeitzone oder UTC, sondern die GPS-Zeit ohne Umrechnung auf UTC. Das Format ist:

```
<STX>D:tt.mm.jj;T:w;U:hh.mm.ss;uvGy;lll<ETX>
```

Die *kursivgedruckten* Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeittelegramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX>	Start-of-Text, ASCII-Code 02h
tt.mm.jj	Das Datum: <i>tt</i> Monatstag (01..31) <i>mm</i> Monat (01..12) <i>jj</i> Jahr ohne (00..99) Jahrhundert
w	Der Wochentag (1..7, 1 = Montag)
hh.mm.ss	Die Zeit: <i>hh</i> Stunden (00..23) <i>mm</i> Minuten (00..59) <i>ss</i> Sekunden (00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde)
uv	Status der Funkuhr: <i>u</i> : „#“ Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation) „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Uhr läuft synchron (Grundgenauig. erreicht) <i>v</i> : „*“ Empfänger hat die Position noch nicht überprüft „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
G	Kennzeichen der Zeitzone „GPS-Zeit“
y	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde: vor dem Ereignis: „A“ Ankündigung einer Schaltsekunde „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt
lll	Anzahl der Schaltsekunden zwischen GPS-Zeit und UTC (UTC = GPS-Zeit + Anzahl Schaltsekunden)
<ETX>	End-of-Text (ASCII-Code 03h)

10.8.12 ION-Zeitletgramm

Das ION-Zeitletgramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header, ASCII-Code 01h) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

<SOH>*ttt:hh:mm:ssq*<CR><LF>

Die kursivgedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Bestandteil des Zeitletgramms sind. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<SOH>	Start-of-Header (ASCII-Code 01h) Wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.		
ttt	Jahrestag	(001..366)	
hh:mm:ss	Die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59 bzw. 60 während Schaltsekunde)	
q	Status der Funkuhr:	Leerzeichen (ASCII-Code 20h)	Time Sync (GPS Lock)
		„?“ (ASCII-Code 3Fh)	No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)		
<LF>	Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)		

10.8.13 ION-Blanked-Zeittelegramm

Das ION-Blanked-Zeittelegramm besteht aus einer Folge von 16 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das ASCII-Kontrollzeichen <SOH> (Start-of-Header, ASCII-Code 01h) und abgeschlossen durch das Zeichen <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah). Das Format ist:

<SOH>*ttt:hh:mm:ssq*<CR><LF>



Achtung!

Das Blanking Intervall hat eine Länge von 2 Minuten 30 Sekunden und wird alle 5 Minuten eingefügt.

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<SOH>	Start-of-Header (ASCII-Code 01h) wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet		
ttt	Jahrestag	(001..366)	
hh:mm:ss	die Zeit:		
hh	Stunden	(00..23)	
mm	Minuten	(00..59)	
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)	
q	Status der Funkuhr:	Leerzeichen (ASCII-Code 20h)	Time Sync (GPS Lock)
		„?“ (ASCII-Code 3Fh)	No Time Sync (GPS Fail)
<CR>	Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)		
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah		

10.8.14 IRIG-J-Zeittelegramm

Der IRIG-J-Zeitcode besteht aus einer Folge von ASCII-Zeichen, welche im Format 701 gesendet wird, d. h.

- 1 Startbit
- 7 Datenbit
- 1 Paritätsbit (ungerade)
- 1 Stopbit

Die Sekundenwechsel wird im Telegramm durch die Vorderflanke des Startbits gekennzeichnet. Das Telegramm umfasst 15 Zeichen und wird sekundlich mit einer Baudrate von 300 oder größer gesendet. Das Format ist:

`<SOH>TTT:HH:MM:SS<CR><LF>`

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<code><SOH></code>	„Start of Header“ (ASCII-Code 0x01h)
<code>TTT</code>	Tag des Jahres (Ordinaldatum, 1..366)
<code>HH, MM, SS</code>	Zeit des Startbits in Stunde (HH), Minute (MM), Sekunde (SS)
<code><CR></code>	„Carriage-Return“ (ASCII-Code 0Dh)
<code><LF></code>	„Line-Feed“ (ASCII-Code 0Ah)

10.9 Übersicht der programmierbaren Signale

In Meinberg-Systemen mit programmierbaren Impulsausgängen, stehen Ihnen je nach System mehr oder weniger der folgenden Signalooptionen zur Verfügung:

Idle

Über den Modus „Idle“ können die programmierbaren Impulsausgänge einzeln deaktiviert werden.

Timer

Im „Timer“ Modus simuliert der Ausgang eine Schaltuhr mit Tagesprogramm. Auf jedem Ausgang der Funkuhr sind je drei Ein- und drei Ausschaltzeiten am Tag programmierbar. Soll eine Schaltzeit programmiert werden, so muss die Einschaltzeit „ON“ und die zugehörige Ausschaltzeit „OFF“ eingetragen werden. Liegt der Einschaltzeitpunkt später als der Ausschaltzeitpunkt, so wird das Schaltprogramm derart interpretiert, dass der Ausschaltzeitpunkt am darauffolgenden Tag liegt, so dass das Signal weiterhin über Mitternacht hinaus anliegt.

Ein Programm On Time 23:45:00, Off Time 0:30:00 würde demnach bewirken, dass am Tag n um 23.45 Uhr der Ausgang aktiviert, und am Tag $n+1$ um 0.30 Uhr deaktiviert wird. Sollen eines oder mehrere der drei Programme ungenutzt bleiben, so müssen in die Felder „ON“ und „OFF“ nur gleiche Schaltzeiten eingetragen werden. Mit „Signal“ wird der Aktiv-Zustand für die Schaltzeiten angegeben. Ist „Normal“ angewählt, liegt am entsprechenden Ausgang im inaktiven Zustand (außerhalb einer Schaltzeit) ein low-Pegel, und im aktiven Zustand ein high-Pegel an. Ist dagegen „Inverted“ angewählt, liegt im inaktiven Zustand ein high-Pegel und im aktiven Zustand ein low-Pegel an.

Single Shot

Der „Single Shot“ Modus erzeugt pro Tag einen einmaligen Impuls definierter Länge. Im Feld „Time“ wird die Uhrzeit eingegeben, zu der ein Impuls erzeugt werden soll. Der Wert „Length“ erlaubt die Einstellung der Impulslänge in 10 ms Schritten zwischen 10 ms und 10000 ms (10 Sekunden). Eingaben, die nicht im 10 ms Raster liegen, werden abgerundet.

Cyclic Pulse

Im Modus „Cyclic Pulse“ werden zyklisch wiederholter Impulse erzeugt. Die Zeit zwischen zwei Impulsen (die Zykluszeit) muss immer in Stunden, Minuten und Sekunden eingegeben werden. Zu beachten ist, dass die Impulsfolge immer mit dem Übergang 0.00.00 Uhr Ortszeit synchronisiert wird. Dies bedeutet, dass der erste Impuls an einem Tag immer um Mitternacht ausgegeben wird, und ab hier mit der gewählten Zykluszeit wiederholt wird. Eine Zykluszeit von 2 s würde also Impulse um 0.00.00 Uhr, 0.00.02 Uhr, 0.00.04 Uhr etc. hervorrufen. Grundsätzlich ist es möglich jede beliebige Zykluszeit zwischen 0 und 24 Stunden einzustellen, jedoch sind meistens nur Impulszyklen sinnvoll, die immer gleiche zeitliche Abstände zwischen zwei Impulsen ergeben. So würden zum Beispiel bei einer Zykluszeit von 1 Stunde 45 Min Impulse im Abstand von 6300 Sekunden ausgegeben. Zwischen dem letzten Impuls eines Tages und dem 0.00 Uhr Impuls würden jedoch nur 4500 Sekunden liegen.

Pulse-per-Second, Pulse-per-Minute, Pulse-per-Hour

Diese Modi erzeugen Impulse definierter Länge pro Sekunde, pro Minute bzw. pro Stunde. Die angezeigte Optionen sind für alle drei Betriebsarten gleich. Der Wert „Pulse Length“ bestimmt die Impulslänge zwischen 10 ms und 10000 ms (10 Sekunden).

DCF77 Marks

Im Betriebsmodus „DCF77 Marks“ wird der gewählte Ausgang in den DCF77-Simulationsmodus geschaltet: Der Ausgang wird im Takt der für den DCF77 Code typischen 100 und 200 ms Impulse (logisch 0/1) aktiviert. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

DCF77-like M59

In der 59. Sekundenmarke wird ein 500 ms-Impuls gesendet.

Im Feld „**Timeout**“ kann eingegeben werden, nach wie vielen Minuten im Falle eines Freilaufes der Funkuhr der DCF77-Simulationsausgang abgeschaltet werden soll. Wird hier der Wert *Null* eingegeben, ist die Timeout-Funktion inaktiv, so dass die simulierte DCF77-Ausgabe nur manuell abgeschaltet werden kann.

Position OK, Time Sync und All Sync

Zur Ausgabe des Synchronisationsstatus der Funkuhr sind drei verschiedene Modi auswählbar. Im Modus „**Position OK**“ wird der Ausgang aktiviert, wenn der GNSS-Empfänger genügend Satelliten empfängt, um seine Position zu berechnen.

Der Modus „**Time Sync**“ aktiviert den Ausgang immer dann, wenn die interne Zeitbasis der Funkuhr mit der Zeitbasis der GNSS-Referenz synchron läuft. Der Modus „**All Sync**“ berichtet, ob beide Zustände zutreffen, d. h. der entsprechende Ausgang wird immer dann aktiviert, wenn die Position berechnet werden kann **und** die interne Zeitbasis mit der Zeitbasis der Referenzkonstellation synchronisiert wurde.

DCLS-Timecode

DC-Level-Shift Timecode. Die Auswahl des Timecodes wird über den Bereich „Uhr → IRIG-Einstellungen“ im Webinterface vorgenommen.

1 MHz Frequency, 5 MHz Frequency, 10 MHz Frequency

Feste Frequenzeinstellung des programmierbaren Impulsausgangs von 1, 5 bzw. 10 MHz mit fester Phasenbeziehung zum PPS (d. h. die fallende Flanke des Signals ist gekoppelt an die steigende Flanke vom PPS).

Synthesizer Frequency

Mit diesem Modus wird eine individuelle Frequenz ausgegeben. Die Ausgabe des Frequenzsynthesizers wird über den Bereich „Uhr → Synthesizer“ im Webinterface vorgenommen.

Time Slots per Minute

In diesem Modus wird jede Minute gleichmäßig in Zeit-Tranchen geteilt, die einzelne während den entsprechenden Sekunden der Minute zu- oder abgeschaltet werden können. Beispiel: Bei einer Auswahl von *sechs* Zeit-Tranchen kann der Benutzer bestimmen, ob der Ausgang in den Tranchen 0–10 Sekunden, 10–20 Sekunden, 20–30 Sekunden, 30–40 Sekunden, 40–50 Sekunden und 50–60 Sekunden aktiviert wird. Ist nur die Tranche *10–20 Sekunden* aktiviert, wird der Ausgang nur zwischen 10 und 20 Sekunde einer jeden Minute aktiviert. Ansonsten bleibt der Ausgang deaktiviert.

PTTI 1PPS

Bei diesem Modus wird ein PPS von 20 μ s Pulsweite ausgegeben.

10.10 Allgemeines zu Timecodes

Schon zu Beginn der fünfziger Jahre erlangte die Übertragung codierter Zeitinformation allgemeine Bedeutung. Speziell das amerikanische Raumfahrtprogramm forcierte die Entwicklung dieser zur Korrelation aufgezeichneter Messdaten verwendeten Timecodes. Die Festlegung von Format und Gebrauch dieser Signale war dabei willkürlich und lediglich von den Vorstellungen der jeweiligen Anwender abhängig. Es entwickelten sich hunderte unterschiedlicher Timecodes von denen Anfang der sechziger Jahre einige von der „Inter Range Instrumentation Group“ (IRIG) standardisiert wurden, die heute als „IRIG-Timecodes“ bekannt sind.

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z. B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die GPS183/D(A)HS beschränkt sich jedoch auf die Decodierung der Formate IRIG-A, IRIG-B, AFNOR NF S87-500 oder IEEE 1344 bzw. IEEE C37.118, einem Nachfolger von IEEE 1344.

Beim AFNOR-Timecode handelt es sich um eine Variante des IRIG-B Formates. Bei diesem wird anstatt der „Control Functions“ des IRIG-Timecodes die komplette Datumsinformation übertragen.

Besuchen Sie unsere Homepage, um detaillierte Informationen zu IRIG-Timecodes zu erhalten:

<https://www.meinberg.de/german/info/irig.htm>

10.10.1 Bezeichnung von IRIG-Timecodes

Die Identifikation der verschiedenen IRIG-Timecodes ist im IRIG Standard 200-04 spezifiziert und erfolgt über eine dreistellige Zahlenfolge mit einem vorangestellten Buchstaben. Die einzelnen Zeichen haben folgende Bedeutung:

Buchstabe	Festlegung der Impulszahl	A	1000 pps
		B	100 pps
		E	10 pps
		G	10000 pps
1.Ziffer	Impulsform	0	DC Level Shift (DCLS), pulsweitenmoduliert
		1	Sinusträger, amplitudenmoduliert
2.Ziffer	Trägerfrequenz	0	kein Träger (DC Level Shift)
		1	100 Hz, Zeitauflösung 10 ms
		2	1 kHz, Zeitauflösung 1 ms
		3	10 kHz, Zeitauflösung 100 μ s
3.Ziffer	Timecode-Inhalt	0	BCD ^(TOY) , CF, SBS
		1	BCD ^(TOY) , CF
		2	BCD ^(TOY)
		3	BCD ^(TOY) , SBS
		4	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR) , CF, SBS
		5	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR) , SBS
		6	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR)
		7	BCD ^(TOY) , BCD ^(YEAR) , SBS

BCD: Zeit und Tag des Jahres im BCD-Format

CF: Control-Functions (frei belegbar)

SBS: Anzahl der Sekunden des Tages seit Mitternacht (binär)

Neben den IRIG-Standards existieren auch Spezifikationen durch andere Gremien, die spezielle Erweiterungen definieren.

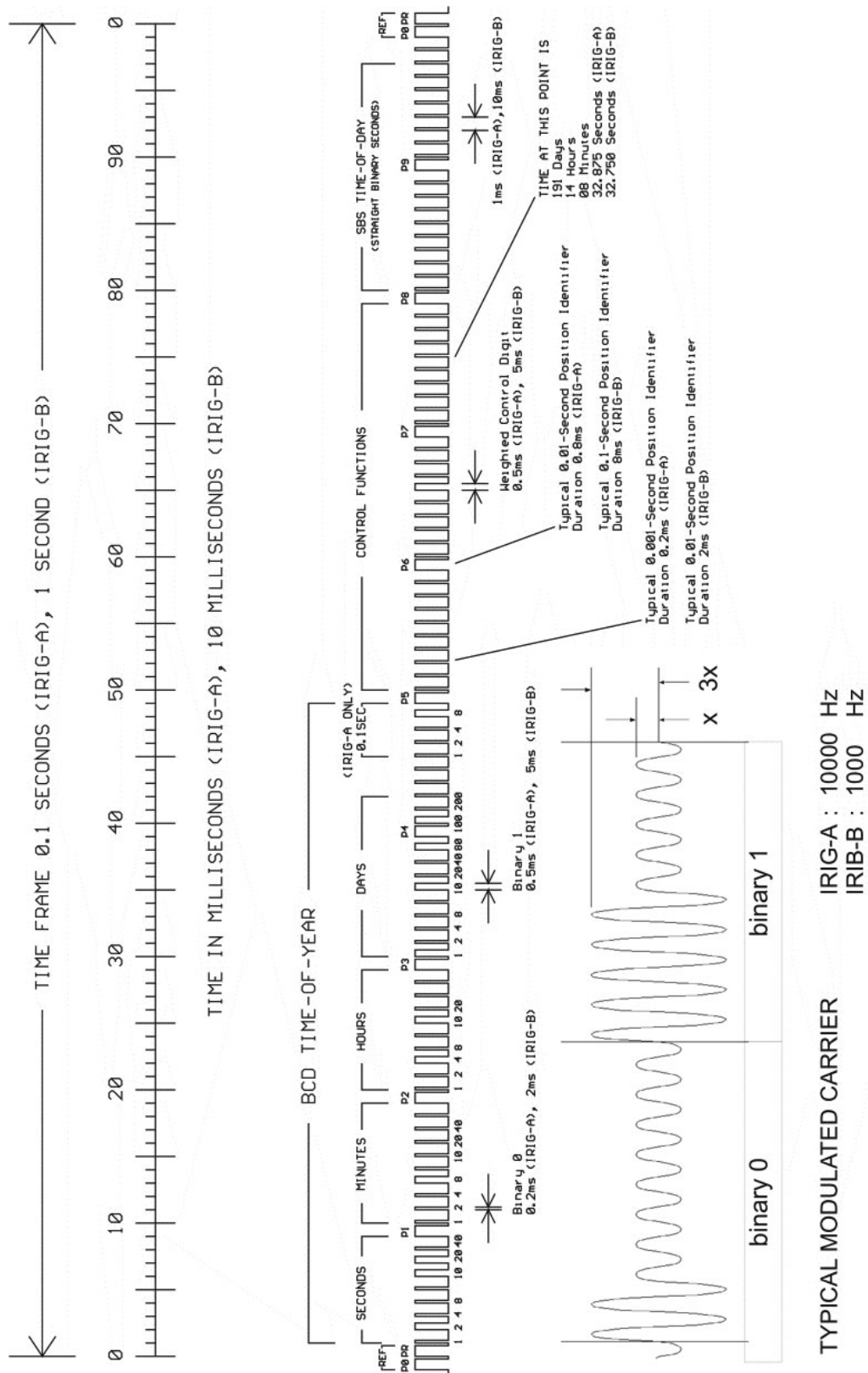
AFNOR:	Code lt. NF S87-500, 100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, vollständiges Datum, Tagessekunden in SBS-Code, Ausgangspegel vom Standard vorgegeben.
IEEE 1344:	Code lt. IEEE 1344-1995, 100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code, IEEE-1344-Erweiterungen für Datum, Sommer-/Winterzeit und Schaltsekunde im Control Funktions Segment (CF). (Siehe auch Tabelle „ Belegung des CF-Segmentes beim IEEE-1344-Code “)
IEEE C37.118:	Wie IEEE 1344, jedoch mit gedrehtem Vorzeichenbit für den UTC-Offset
NASA 36:	100 pps, AM-Sinussignal, 1-kHz-Träger, Zeitauflösung: 10 ms (DCLS), 1 ms (AM-Träger) Jahresuhrzeit in BCD-Code: 30 Bits – Sekunden, Minuten, Stunden und Tage

10.10.2 Generierte Zeitcodes

Das Board verfügt neben dem amplitudenmodulierten Sinuskanal auch über einen unmodulierten TTL Ausgang zur Ausgabe des pulswertenmodulierten DC-Signals, so dass sechs unterschiedliche Zeitcodes verfügbar sind:

a) B002:	100 pps, DCLS Signal, kein Träger BCD time-of-year
b) B122:	100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz BCD time-of-year
c) B003:	100 pps, DCLS Signal, kein Träger BCD time-of-year, SBS time-of-day
d) B123:	100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz BCD time-of-year, SBS time-of-day
e) B006:	100 pps, DCLS Signal, kein Träger BCD time-of-year, Year
f) B126:	100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz BCD time-of-year, Year
g) B007:	100 pps, DCLS Signal, kein Träger BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
h) B127:	100 pps, AM Sinussignal, 1 kHz Trägerfrequenz BCD time-of-year, Year, SBS time-of-day
i) AFNOR:	Code lt. NFS-87500, 100 pps, AM Sinussignal, 1kHz Träger, BCD time-of-year, vollständiges Datum, SBS time-of-day, Ausgangspegel angepasst.
j) IEEE1344:	Code. lt. IEEE1344-1995, 100 pps, AM Sinussignal, 1kHz Träger, BCD time-of-year, SBS time-of-day, IEEE1344 Erweiterungen für Datum, Zeitzone, Sommer/Winterzeit und Schaltsekunde im Control Funktions Segment (CF) (s.a. Tabelle Belegung des CF-Segmentes beim IEEE1344 Code)
k) C37.118	Wie IEEE1344, jedoch mit gedrehtem Vorzeichenbit für den UTC-Offset

10.10.3 IRIG - Standardformat



10.10.5 Belegung des CF-Segmentes bei IEEE 1344-Code

Bit-Nr.	Bedeutung	Beschreibung
49	Position Identifier P5	
50	Year BCD encoded 1	unteres Nibble des BCD codierten Jahres
51	Year BCD encoded 2	
52	Year BCD encoded 4	
53	Year BCD encoded 8	
54	Empty, always zero	
55	Year BCD encoded 10	oberes Nibble des BCD codierten Jahres
56	Year BCD encoded 20	
57	Year BCD encoded 40	
58	Year BCD encoded 80	
59	Position Identifier P6	
60	LSP - Leap Second Pending	bis zu 59s vor Schaltsekunde gesetzt
61	LS - Leap Second	0 = LS einfügen, 1 = LS löschen ^{1.)}
62	DSP - Daylight Saving Pending	bis zu 59s vor SZ/WZ Umschaltung gesetzt
63	DST - Daylight Saving Time	gesetzt während Sommerzeit
64	Timezone Offset Sign	Vorzeichen des Zeitonenoffsets 0 = „+“, 1 = „-“
65	TZ Offset binary encoded 1	Offset der IRIG Zeit gegenüber UTC IRIG Zeit PLUS Zeitonenoffset (einschließlich Vorzeichen) ergibt immer UTC
66	TZ Offset binary encoded 2	
67	TZ Offset binary encoded 4	
68	TZ Offset binary encoded 8	
69	Position Identifier P7	
70	TZ Offset 0.5 hour	gesetzt bei zusätzlichem halbstündigen Offset
71	TFOM Time figure of merit	TFOM gibt den ungefähren Fehler der Zeitquelle an ^{2.)} 0x00 = Uhr synchron, 0x0F = Uhr im Freilauf
72	TFOM Time figure of merit	
73	TFOM Time figure of merit	
74	TFOM Time figure of merit	
75	PARITY	Parität aller vorangegangenen Bits

1.) Von der aktuellen Firmware werden nur eingefügte Schaltsekunden (59->60->00) unterstützt!

2.) TFOM wird auf 0 gesetzt, wenn die Uhr nach dem Einschalten einmal synchronisieren konnte. Andere Codierungen werden von der Firmware nicht unterstützt.

Siehe auch Timecode-Spezifikationen.

10.11 Allgemeine Informationen zu DCF77

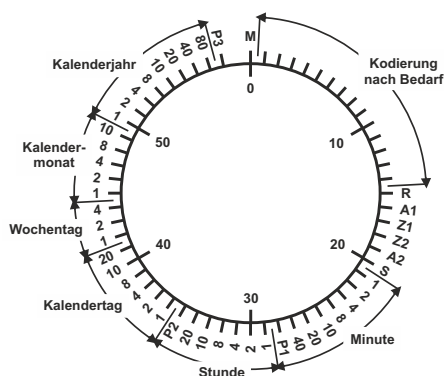
Unsere DCF-Funkuhren empfangen das Signal des Langwellensenders DCF77. Dieser Langwellensender steht in Mainflingen bei Frankfurt und dient zur Verbreitung der amtlichen Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland: Das ist je nach Jahreszeit die Mitteleuropäische Zeit MEZ(D) bzw. die Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ(D).

Der Sender wird durch die Atomuhrenanlage der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig gesteuert und sendet in Sekundenpulsen kodiert die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag. Innerhalb jeder Minute wird einmal die komplette Zeitinformation übertragen.

Die hochkonstante Trägerfrequenz des Zeitsignals beträgt 77,5 kHz. Zu Beginn jeder Sekunde wird die Trägeramplitude für 0.1 Sek. oder 0.2 Sek. auf ca. 15 % abgesenkt. Die so entstehenden Sekundenmarken enthalten binär kodiert die Zeitinformation: Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 Sek. entsprechen einer binären „0“ und solche mit 0.2 Sek. einer binären „1“. Die Information über die Uhrzeit und das Datum sowie einige Parity- und Statusbits finden sich in den Sekundenmarken 17 bis 58 jeder Minute. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

Die Funkuhren unserer Fertigung empfangen die hochgenauen Zeitinformationen überall in Deutschland und im angrenzenden Ausland zur vollsten Zufriedenheit des jeweiligen Anwenders, so zum Beispiel in Bilbao / Spanien und in der nordschwedischen Stadt Umeå. Auf Sommer- und Winterzeitschaltungen stellen sich die Empfänger automatisch ein. Der Empfang der Uhrzeit ist gebührenfrei und nicht anmeldepflichtig.

Generell ist darauf zu achten, dass die Empfängerantenne optimal platziert ist. Sie sollte quer zur Richtung Sender (Frankfurt am Main) ausgerichtet sein und ein Mindestabstand von ca. 1 m vom Rechner sowie ca. 30 cm von Stahlträgern, Metallplatten usw. aufweisen.



M	Minutenmarke (0.1 s)
R	Aussendung über Reserveantenne
A1	Ankündigung Beginn/Ende der Sommerzeit
Z1, Z2	Zonenzeitbits
	Z1, Z2 = 0, 1: Standardzeit (MEZ)
	Z1, Z2 = 1, 0: Sommerzeit (MESZ)
A2	Ankündigung einer Schaltsekunde
S	Startbit der codierten Zeitinformation
P1, P2, P3	gerade Paritätsbits

11 RoHS-Konformität

Befolgung der EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS)

Wir erklären hiermit, dass unsere Produkte den Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU und deren deligierten Richtlinie 2015/863/EU genügen und dass somit keine unzulässigen Stoffe im Sinne dieser Richtlinie in unseren Produkten enthalten sind.

Wir versichern, dass unsere elektronischen Geräte, die wir in der EU vertreiben, keine Stoffe wie Blei, Cadmium, Quecksilber, sechswertiges Chrom, polybrominierte Biphenyle (PBBs) und polybrominierten Diphenyl-Äther (PBDEs), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Benzylbutylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) oder Diisobutylphthalat (DIBP) über den zugelassenen Richtwerten enthalten.



12 Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union

EU-Konformitätserklärung

Doc ID: GPS183D(A)HS-14.08.2025

Hersteller Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Manufacturer Lange Wand 9, D-31812 Bad Pyrmont

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt,
declares under its sole responsibility, that the product

Produktbezeichnung GPS183D(A)HS
Product Designation

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmt:
to which this declaration relates is in conformity with the following standards and provisions of the directives:

RED – Richtlinie <i>RED Directive</i> 2014/53/EU	ETSI EN 303 413 V1.2.1 (2021-04)
--	----------------------------------

EMV – Richtlinie <i>EMC Directive</i> 2014/30/EU	ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11) ETSI EN 301 489-19 V2.2.1 (2022-09) DIN EN IEC 61000-6-2:2019 DIN EN IEC 61000-6-3:2021 DIN EN 55032:2015/AC:2016/A11:2020/A1:2020 DIN EN 55035:2017/A11:2020
--	---

Niederspannungsrichtlinie <i>Low Voltage Directive</i> 2014/35/EU	DIN EN IEC 62368-1:2020/A11:2020
---	----------------------------------

RoHS – Richtlinie <i>RoHS Directive</i> 2011/65/EU + 2015/863/EU	DIN EN IEC 63000:2018
--	-----------------------

Bad Pyrmont, den 14.08.2025

Aron Meinberg
Quality Management


Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont

13 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich

UK Declaration of Conformity

Doc ID: GPS183D(A)HS-14.08.2025

Manufacturer

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont
Germany

declares that the product

Product Designation

GPS183D(A)HS

to which this declaration relates, is in conformity with the following standards and provisions of the following regulations under British law:

Radio Equipment Regulations 2017
(as amended)
SI 2017/1206

ETSI EN 303 413 V1.2.1 (2021-04)

Electromagnetic Compatibility
Regulations 2016 (as amended)
SI 2016/1091

ETSI EN 301 489-1 V2.2.3 (2019-11)
ETSI EN 301 489-19 V2.2.1 (2022-09)
EN IEC 61000-6-2:2019
EN IEC 61000-6-3:2021
EN 55032:2015/AC:2016/A11:2020/A1:2020
EN 55035:2017/A11:2020

Electrical Equipment (Safety)
Regulations 2016 (as amended)
SI 2016/1101

EN IEC 62368-1:2020/A11:2020

The Restriction of the Use of Certain
Hazardous Substances in Electrical and
Electronic Equipment Regulations 2012
(as amended)
SI 2012/3032

EN IEC 63000:2018

Bad Pyrmont, Germany, dated 14.08.2025

Aron Meinberg
Quality Management


Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG
Lange Wand 9
31812 Bad Pyrmont