



The Synchronization Experts.



HANDBUCH

GPS165DAHS

GPS Empfänger - Hutschienenmontage

8. Mai 2024

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Table of Contents

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	4
3.4	Allgemein verwendete Symbole	5
4	Wichtige Sicherheitshinweise	6
4.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
4.2	Produktdokumentation	7
4.3	Sicherheit bei der Installation	8
4.4	Schutzleiter-/ Erdungsanschluss	9
4.5	Elektrische Sicherheit	10
4.5.1	Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung	12
4.5.2	Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung	12
4.6	Sicherheit bei der Pflege und Wartung	13
4.7	Sicherheit mit Batterien	13
5	Wichtige Produkthinweise	14
5.1	CE-Kennzeichnung	14
5.2	UKCA-Kennzeichnung	14
5.3	Optimaler Betrieb des Geräts	14
5.4	Wartungsarbeiten und Änderungen am Produkt	15
5.4.1	Batteriewechsel	15
5.4.2	Sicherungswechsel	16
5.5	Entsorgung	17
6	Meinberg Customer Portal - Software und Dokumentation	18
7	Allgemeines GPS165XHS	19
8	Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS	21
8.1	Zeitzone und Sommer-/Winterzeit	21
8.2	Impulsausgänge	22
8.3	Serielle Schnittstellen	23
8.4	Zeitcode-Ausgänge	23
8.4.1	Allgemeines	23
8.4.2	Generierte Zeitcodes	24
8.4.3	Funktionsweise der Time-Code-Generierung	24
8.4.4	IRIG - Standardformat	25
8.4.5	AFNOR - Standardformat	26
8.4.6	Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code	27
8.5	DCF77 Emulation	28
9	Installation	29
9.1	Technische Daten Komplettsystem GPS165/DAHS Gehäuse	29
9.2	Spannungsversorgung	29
9.3	Installation einer GPS-Antenne	30

9.3.1	Auswahl des Antennenstandortes	30
9.3.2	Montage der Antenne	32
9.3.3	Antennenkabel	34
9.3.4	Überspannungsschutz und Erdung	37
9.4	Einschalten des Systems	43
10	Bedienelemente der Frontplatte	44
10.1	Frontanschlüsse GPS165/DAHS	44
10.2	Anschluss AC/DC Spannungsversorgung	45
10.3	Sicherung	46
10.4	Belegung der DSUB-Buchsen	46
10.5	Belegung des Terminal-Blocks	47
10.6	Status LEDs DMC Schnittstelle	48
10.7	Time Code AM Ausgang	48
10.8	DCF77 Simulatorausgang (-62 dBm)	48
10.9	Antenneneingang - GPS-Referenzuhr	49
11	Technische Daten GPS Empfänger	50
11.1	Technische Daten - GPSANTv2 Antenne	52
11.2	Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz	54
11.3	Anschlussdaten DFMC-Buchse	55
11.4	Oszillatorspezifikationen	56
11.5	Zeitlegramme	57
11.5.1	Meinberg Standard-Telegramm	57
11.5.2	SAT-Telegramm	58
11.5.3	NMEA-0183-Telegramm (RMC)	59
11.5.4	NMEA-0183-Telegramm (GGA)	60
11.5.5	NMEA-0183-Telegramm (ZDA)	61
11.5.6	Uni Erlangen-Telegramm (NTP)	62
11.5.7	Computime-Zeitlegramm	64
11.5.8	SYSPLEX-1-Zeitlegramm	65
11.5.9	Format des SPA Zeitlegramms	66
11.5.10	RACAL-Zeitlegramm	67
11.5.11	Meinberg GPS-Zeitlegramm	68
11.5.12	ION-Zeitlegramm	69
11.5.13	ION-Blanked-Zeitlegramm	70
11.5.14	IRIG-J-Zeitlegramm	71
12	Meinberg Device Manager	72
13	RoHS-Konformität	74
14	Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union	75
15	Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich	76

1 Impressum

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

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

Internet: <https://www.meinberg.de>
E-Mail: info@meinberg.de

Datum: 08.05.2024

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 www.meinberg.de sowie www.meinberg.support bereitgestellt.

Sie können jederzeit eine aktuelle Version des Dokuments anfordern, indem Sie 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 Blitzschlaggefahr 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> bzw. das Meinberg Customer Portal <https://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 jederzeit zur Verfügung, falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Systems 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 gem. 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 gem. 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 Betauung auftreten. Warten Sie, bis das Gerät temperaturangepasst 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.



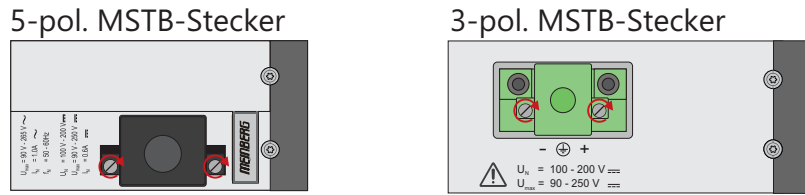


Abb.: Schraubverriegelung von MSTB-Steckern am Beispiel eines LANTIME M320

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 vom Netz 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 $1 \text{ mm}^2 - 2,5 \text{ mm}^2 / 17 \text{ AWG} - 13 \text{ AWG}$.

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 14 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 gesetzlichen Verordnungen sind in der UKCA-Konformitätserklärung angegeben, die als Kapitel 15 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 Konfigurationen, die auf der Referenzuhr getätigt werden, 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, Zubehör	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“.

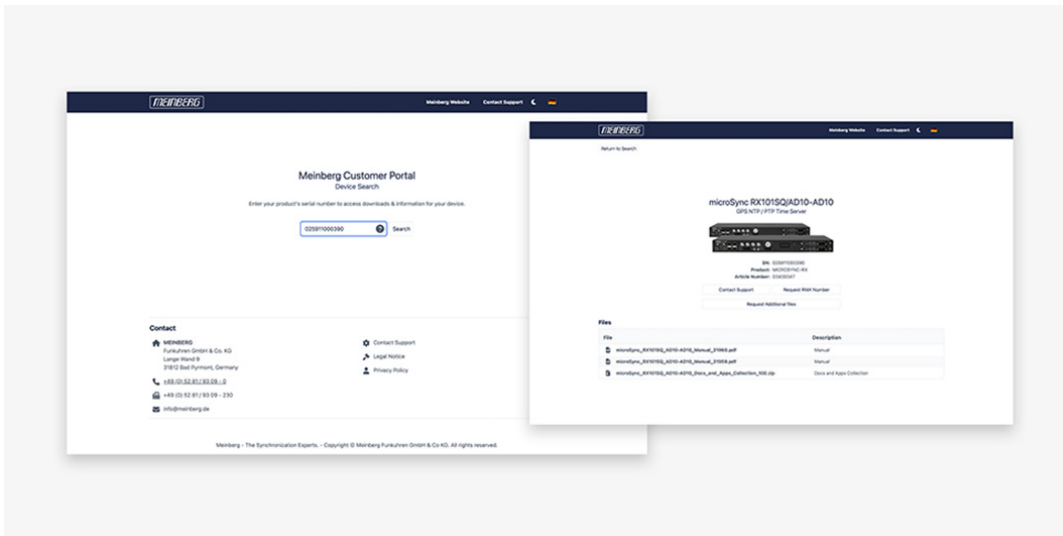
Zur Entsorgung kann es an Meinberg übergeben werden. Die Versandkosten für den Rücktransport sind vom Kunden zu tragen, die Entsorgung selbst wird von Meinberg übernommen. Setzen Sie sich mit Meinberg in Verbindung, wenn Sie wünschen, dass Meinberg die Entsorgung übernimmt. Ansonsten nutzen Sie bitte 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 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

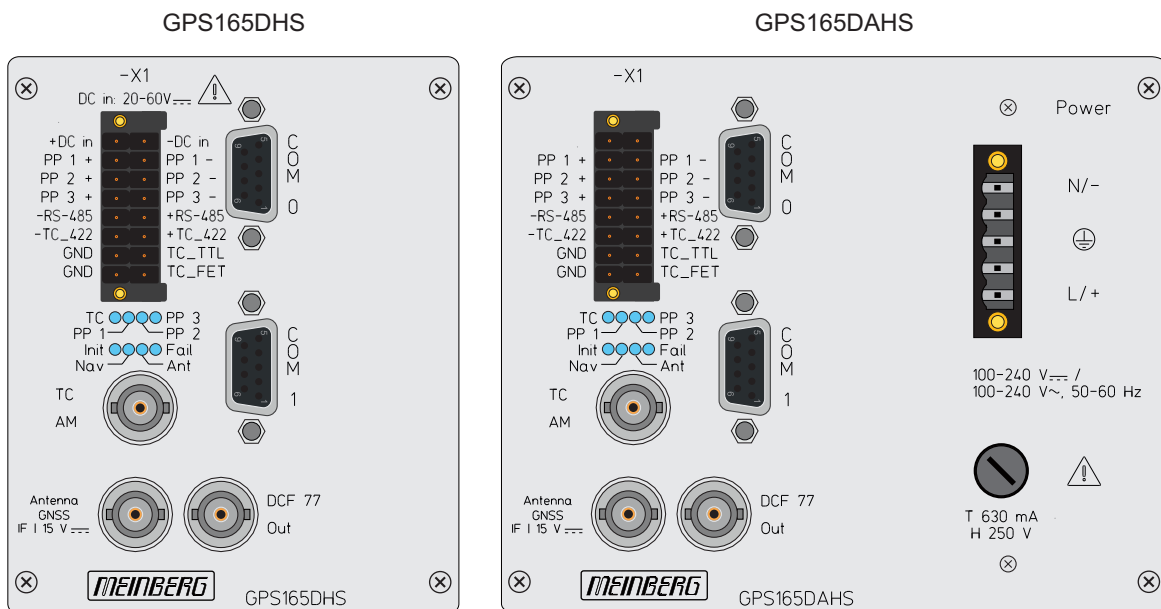
Das Installationsprogramm kann auch über eine Internetverbindung jederzeit heruntergeladen werden: <https://www.meinberg.de/german/sw/mbg-devman.htm>

Eine ausführliche Dokumentation im PDF-Format finden Sie hier: <https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/meinberg-device-manager.pdf>

7 Allgemeines GPS165XHS

Die Meinberg Satellitenfunkuhren der Serie GPS165xHS sind mit einer Vielzahl von Optionen verfügbar. Dieses Manual beschreibt die folgenden Modelle:

	20-60 V DC	100-240 V AC	100-240 V DC	Optocoupler outputs	PhotoMos relay outputs
GPS165DHS	x			x	
GPS165DAHS		x	x	x	
GPS165/MOS/DHS	x				x
GPS165/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 GPS165xHS bei der Beschreibung dieser Funkuhren verwendet.

Die Satellitenfunkuhren der Baureihe GPS165xHS 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.

24 aktive GPS-Satelliten und drei zusätzliche Reservesatelliten umkreisen die Erde auf sechs Orbitalbahnen in 20000 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.

8 Eigenschaften der Satellitenfunkuhr GPS

Die Satellitenfunkuhr GPS ist als Baugruppe für die DIN-Schienenmontage ausgeführt. Die Frontplatte enthält als Bedienelemente acht Kontroll-LEDs, einen Klemmenblock, zwei DSUB- und drei BNC-Buchsen. Die Antennen-/Konvertereinheit ist mit dem Empfänger durch ein bis zu 300 m (bei Verwendung von RG58-Kabel) langes 50 Ohm Koaxialkabel verbunden. Die Speisung der Antennen-/Konvertereinheit 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 $\pm 100\text{ns}$ 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. Gleichzeitig wird die alterungsbedingte Drift des Quarzes kompensiert. Der aktuelle Korrekturwert für den Oszillator wird in einem nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) des Systems abgelegt.

8.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

Die GPS-Systemzeit ist eine lineare Zeitskala, die bei Inbetriebnahme des Satellitensystems im Jahre 1980 mit der internationalen Zeitskala UTC (Universal Time Coordinated) 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-/Winterzeitumschaltung generieren. Per Default sind die Umschaltzeitpunkte wie sie augenblicklich in der Europäischen Union (Mitteleuropa) gelten parametrisiert. Wie die Parametrierung für andere Standorte erfolgt, ist im Handbuch beschrieben. Es ist auch möglich die automatische Sommer-/Winterzeitumschaltung auszuschalten.

8.2 Impulsausgänge

Der Impulsgenerator der Satellitenfunkuhr GPS verfügt über drei unabhängige Kanäle (PP1...PP3) und ist in der Lage verschiedenste Impulse zu generieren, welche über die „Meinberg Device Manager“ Software konfiguriert werden. 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-mode:	Der Ausgang ist nicht aktiv
Timer mode:	Mit diesem Modus lassen sich drei Einschalt- und Abschaltzeiten für jeden Ausgang programmieren. Diese Zeiten beziehen sich auf die eingestellte Systemzeit.
Single Shot Mode:	Es kann einmal pro Tag ein einzelner Ausgangsimpuls mit definierter Länge ausgegeben werden.
Cyclic pulse:	Bei diesem Modus wird in vorkonfigurieren Abständen ein wiederkehrender Ausgangsimpuls mit definierter Länge ausgegeben. Die Pulsausgabe wird um 0:00 Uhr Ortszeit synchronisiert, so dass der erste Puls eines Tages immer um Mitternacht erfolgt.
Per Sec.	Impulse von definierter Länge werden einmal pro Sekunde, ausgegeben.
Per Min.	Impulse von definierter Länge werden einmal pro Minute, ausgegeben.
Per Hour.	Impulse von definierter Länge werden einmal pro Stunde, ausgegeben.
DCF77-Marks	Ein simuliertes DCF77-Mark Telegramm wird auf den gewählten Ausgängen ausgegeben. Der generierte Zeitcode bezieht sich auf die lokale Zeitzone.
Position OK	Eine von drei verschiedenen Statusmeldungen kann ausgegeben werden: 'position OK': der Ausgang wird eingeschaltet, wenn der Empfänger seine Position berechnen konnte 'time sync': der Ausgang wird aktiviert, wenn das interne Timing vom GPS-System synchronisiert wurde 'all sync': logisches UND beider beschriebenen Statusmeldungen. Der Ausgang wird aktiviert bei Positionsberechnung UND Zeitsynchronisation
Time Sync	Im Modus „Time Sync“ wird der jeweilige Ausgang aktiviert, sobald die Zeitbasis der internen Uhr mit dem eingehenden Signal synchronisiert worden ist.
All Sync	Der Modus „All Sync“ führt eine logische UND Funktion der beiden zuvor erwähnten Zustände aus, d. h. die Ausgabe wird erst aktiviert, wenn die Position berechnet werden kann und die interne Zeitbasis mit dem GPS-Timing synchronisiert wird.
DCLS Time Code:	Ausgabe eines Konfigurationen verschiedener IRIG Zeitcodes , welche dann als Ausgangssignal des Moduls/der Baugruppe dienen.
Synthesizer Frequency:	Die Ausgangsfrequenz des integrierten Synthesizers von 1/3 Hz bis 10 MHz

8.3 Serielle Schnittstellen

Die Satellitenfunkuhr GPS165/DAHS stellt zwei serielle RS-232 Schnittstellen und eine RS-485 Schnittstelle bereit. Standardmäßig ist die automatische Übertragung eines Zeitlegramms 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 Zeitlegramm sekundlich, minütlich oder nur auf Anfrage durch ein ASCII „?“ aussenden. Die Formate der möglichen Telegramme sind in den technischen Daten näher beschrieben. Mit Hilfe des Programmes „Meinberg Device Manager“ kann die GPS165/DAHS über die serielle Schnittstelle COM 0 parametrieren werden.

8.4 Zeitcode-Ausgänge

8.4.1 Allgemeines

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 Zeitcodes. 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 Zeitcodes von denen Anfang der sechziger Jahre einige von der „Inter Range Instrumentation Group“ (IRIG) standardisiert wurden, die heute als „IRIG Time Codes“ bekannt sind. Nähere Erklärungen zu IRIG und AFNOR sind unter folgendem Link verfügbar.

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

Neben diesen Zeitsignalen werden jedoch weiterhin auch andere Codes, wie z.B. NASA36, XR3 oder 2137, benutzt. Die GPS165/DAHS beschränkt sich jedoch auf die Generierung des IRIG-B oder AFNOR NFS87-500 Formats.

Die Auswahl des generierten Codes wird mit Hilfe der Monitorsoftware vorgenommen.

8.4.2 Generierte Zeitcodes

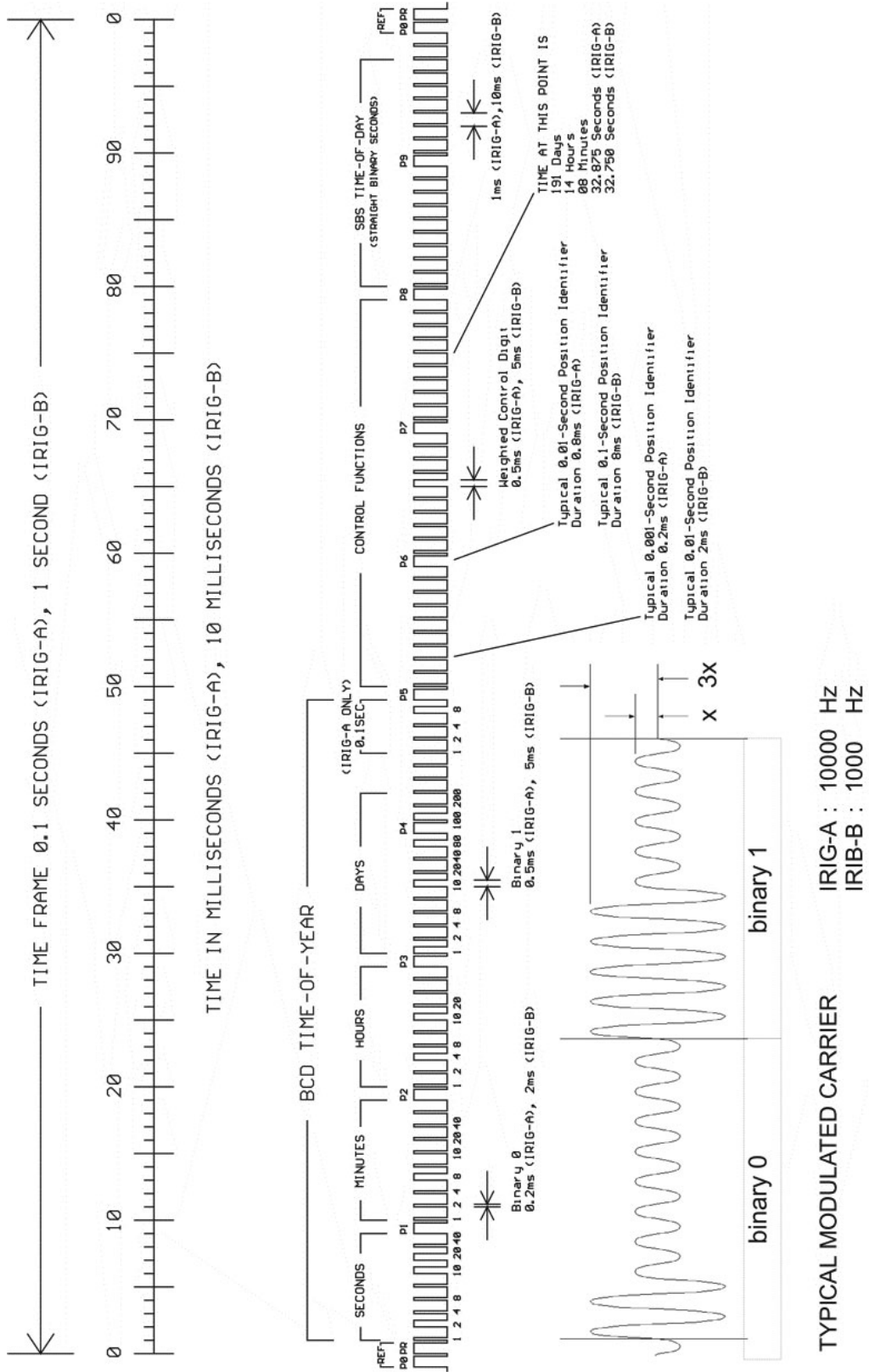
Das Board verfügt neben dem amplitudenmodulierten Sinuskanal auch über einen unmodulierten TTL Ausgang zur Ausgabe des pulswertenmodulierten DC-Signals, so dass sechs unterschiedliche Zeitcodes verfügbar sind:

- 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

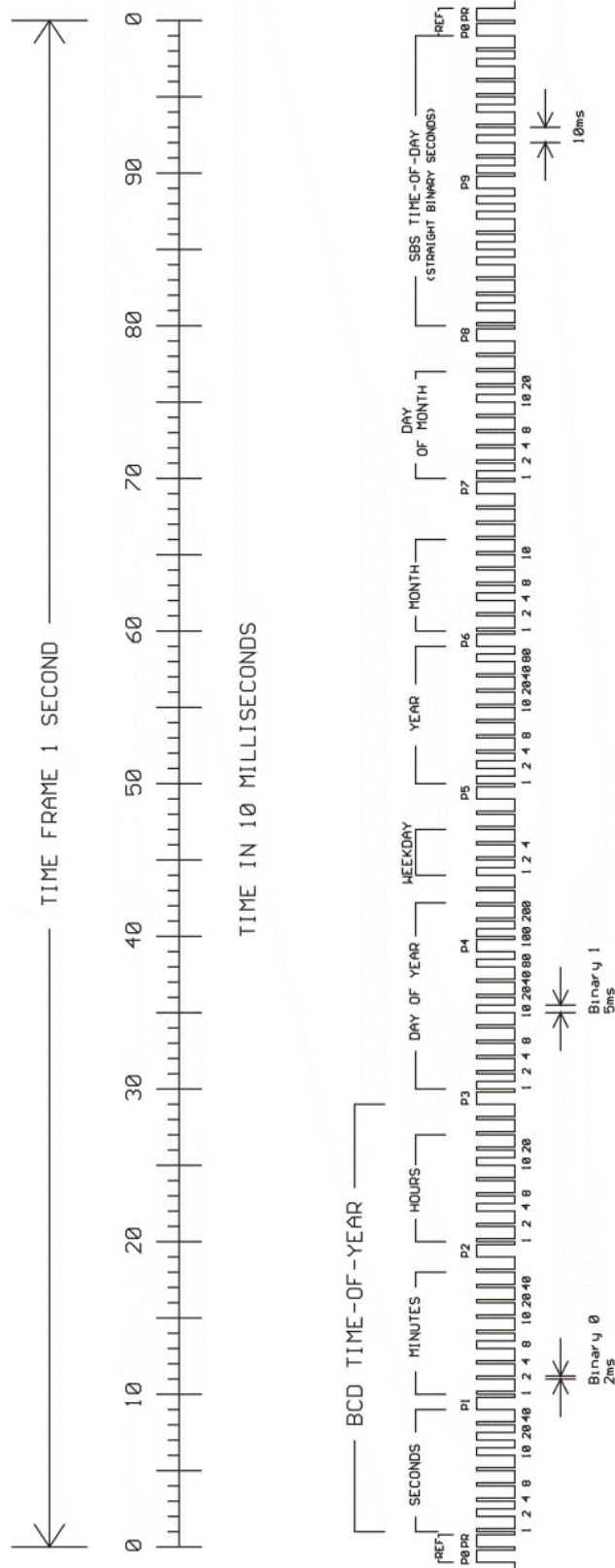
8.4.3 Funktionsweise der Time-Code-Generierung

Das Zeitcode-Signal wird per Default-Einstellung erst nach Synchronisation der GPS165/DAHS ausgegeben. Soll das Zeitcodesignal sofort nach einem Reset auch ohne GNSS-Synchronisation verfügbar sein, muss über das Menü „**Outputs Settings**“ der Software „Meinberg Device Manager“ das Enable-Flag 'Pulses' auf 'Always' gesetzt werden. In diesem Fall ist der generierte Zeitcode bis zur GNSS-Synchronisation nicht an die UTC-Sekunde angebunden.

8.4.4 IRIG - Standardformat



8.4.5 AFNOR - Standardformat



8.4.6 Belegung des CF Segmentes beim IEEE1344 Code

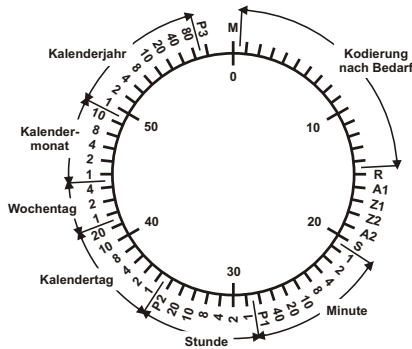
Bit Nr.	Bedeutung	Beschreibung
49	Position Identifier P5	
50	Year BCD encoded 1	
51	Year BCD encoded 2	unteres Nibble des BCD codierten Jahres
52	Year BCD encoded 4	
53	Year BCD encoded 8	
54	empty, always zero	
55	Year BCD encoded 10	
56	Year BCD encoded 20	oberes Nibble des BCD codierten Jahres
57	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 Zeitzoneoffsets 0 = '+', 1 = '-'
65	TZ Offset binary encoded 1	Offset der IRIG Zeit gegenüber UTC
66	TZ Offset binary encoded 2	IRIG Zeit PLUS Zeitzoneoffset
67	TZ Offset binary encoded 4	(einschließlich Vorzeichen) ergibt immer UTC
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	
72	TFOM Time figure of merit	TFOM gibt den ungefähren Fehler der Zeitquelle an ²⁾
73	TFOM Time figure of merit	0x00 = Uhr synchron, 0x0F = Uhr im Freilauf
74	TFOM Time figure of merit	
75	PARITY	Parität aller vorangegangenen Bits

1.) von der 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. s.a. Auswahl des generierten Zeitcodes.

8.5 DCF77 Emulation

Die Funkuhr generiert an einem TTL-Ausgang Zeitmarken, die kompatibel zu den Zeitmarken des deutschen Zeitzeichensenders DCF77 sind. Der Langwellensender DCF77 steht in Mainflingen bei Frankfurt und dient zur Verbreitung der amtlichen Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland, das ist 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 Sekundenimpulsen codiert die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag. Innerhalb jeder Minute wird einmal die komplette Zeitinformation übertragen. Die generierten Zeitmarken geben jedoch die Ortszeit wieder, wie in der Zeitzoneneinstellung konfiguriert. Enthalten sind auch Ankündigungen von Sommer-/Winterzeitumschaltungen sowie die Schaltsekundenwarnung. Das Kodierschema ist wie folgt:



M	Minutenmarke (0.1s)
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

Der Beginn einer Zeitmarke ist zu Beginn einer Sekunde. Sekundenmarken mit einer Dauer von 0.1 sec entsprechen einer binären „0“ und solche mit 0.2 sec 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 Zeitmarken können über die Impulsausgänge bereitgestellt werden. Weiterhin ist das DCF77 Signal über eine BNC-Buchse als amplitudenmodulierter 77,5 kHz Träger verfügbar. Dieser Ausgang kann für nachgeschaltete Funkuhren als Ersatz für eine DCF77 Antenne genutzt werden.

9 Installation

9.1 Technische Daten Komplettsystem GPS165/DAHS Gehäuse

Die Varianten der Baugruppe GPS165/DAHS sind für folgende Gehäusemaße der DIN-Schienenmontage konzipiert:

Gehäuse:	GPS165DHS:	85 mm x 105 mm x 104 mm	(B x H x T)
	GPS165DAHS:	125,5 mm x 105 mm x 104 mm	(B x H x T)
	GPS165DAHSx	165.5 mm x 105 mm x 104 mm	(B x H x T)
Umgebungstemperatur:		0...50 °C	
Lagerungstemperatur:		-20...70°C	
Luftfeuchtigkeit:		85 %	
Schutzart:		IP20	

9.2 Spannungsversorgung

Die Varianten der Baugruppe GPS165/DAHS sind für folgende Spannungsversorgungen konzipiert:

GPS165DHS:	20-60 V DC (galvanische Trennung 1.5 kV DC)
GPS165DAHS:	100-240 V DC 100-240 V AC, 50-60 Hz

Die Spannungszuführung der DC-Varianten wird über Klemmen in der Frontplatte vorgenommen und sollte niederohmig gehalten werden.

Um Potentialdifferenzen zwischen den Signalmassen von auf verschiedenen Hutschienen installierter GPS und nachgeschalteter Baugruppe zu eliminieren, ist die Signalmasse der GPS165/DAHS von der Erde galvanisch getrennt.

Die Erdung des Gehäuses muss über den Anschluss auf der Rückseite der GPS165/DAHS vorgenommen werden.

9.3 Installation einer GPS-Antenne

Die folgenden Kapitel befassen sich mit der Auswahl eines geeigneten Antennenstandorts, der Montage der Antenne sowie der Errichtung eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation.

9.3.1 Auswahl des Antennenstandortes

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten eine kompatible Meinberg GPS-Antenne (z. B. GPSANTv2) mit den im Lieferumfang enthaltenen Zubehör zu installieren:

1. Mastmontage
2. Wandmontage

Um ausreichend Satelliten zu empfangen, wählen Sie einen Standort, der eine unverbaute Sicht in alle Himmelsrichtungen ermöglicht (Abb. 1), da es ansonsten zu Problemen bei der Synchronisation Ihres Meinberg-Zeitervers kommen kann.

Für eine optimale 360°-Sicht der Antenne empfiehlt Meinberg die Dachmontage an einem geeigneten Metallmast (siehe rechte Antennendarstellung, Abb. 1). Ist diese nicht möglich, sollte eine wandmontierte Antenne an einem Gebäude, ausreichend hoch über der Gebäudetraufe, montiert werden (siehe linke Antennendarstellung, Abb. 1).

So können Einschränkungen des Sichtbereichs der Antenne zu den Satelliten (Abschattungen o. Teilabschattung) und Reflektionen des Antennensignals von Oberflächen, wie z. B. Hausfassaden, vermieden werden.

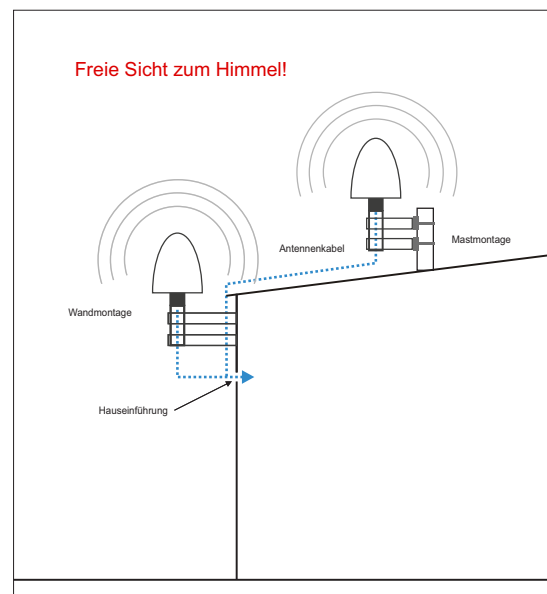


Abb. 1: Optimale Positionierungen

Befindet sich ein massives Hindernis (Gebäude oder Gebäudeteile) in der Sichtlinie zwischen Antenne und jeweiligen Satelliten (siehe Abb. 2), ist eine Abschattung, Teilabschattung und/oder Reflektion des Satellitensignals und damit ein gestörter Signalempfang zu erwarten.

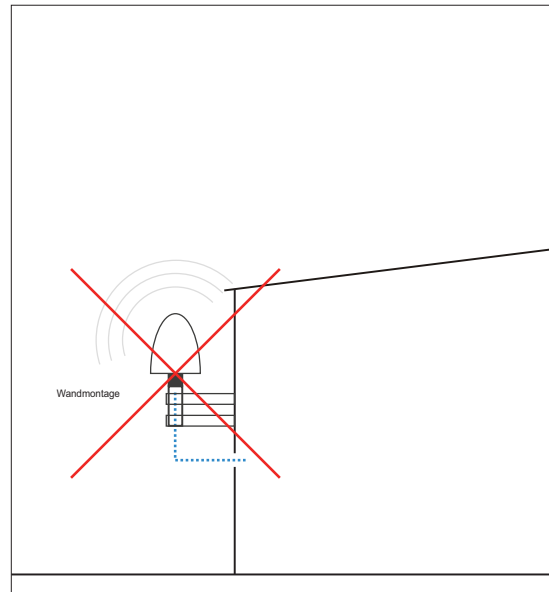


Abb. 2: Nicht empfohlene Positionierung einer wandmontierten Antenne

Darüber hinaus dürfen sich im Öffnungswinkel der Antenne (ca. 98 Grad) keine leitfähigen Gegenstände, Freileitungen oder andere elektrische Licht- oder Stromkreise befinden, da diese bei den ohnehin schwachen Signalen im Frequenzband der Satellitenübertragung Störungen hervorrufen.

Weitere Installationskriterien für einen optimalen Betrieb:

- Vertikale Montage der Antenne (siehe Abb. 1)
- Mindestens in 50 cm Abstand zu anderen Antennen
- Freie Sicht Richtung Äquator
- Freie Sicht zwischen dem 55. südlichen und 55. nördlichen Breitenkreis (Satellitenlaufbahnen).



Hinweis:

Wenn diese Kriterien nicht eingehalten werden und freie Sichtfelder eingeschränkt sind, kann es zu Komplikationen bei der Synchronisation Ihres Meinberg-Zeitserverns kommen, da vier Satelliten gefunden werden müssen, um eine exakte Position zu berechnen.

9.3.2 Montage der Antenne

Bitte lesen Sie vor der Montage sorgfältig die folgenden Sicherheitshinweise und beachten diese unbedingt.



Gefahr!

Antennenmontage ohne wirksame Absturzsicherung

Lebensgefahr durch Absturz!

- Achten Sie bei der Antennenmontage auf wirksamen Arbeitsschutz!
- Arbeiten Sie niemals ohne wirksame Absturzsicherung!



Gefahr!

Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter

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.

Montieren Sie eine Meinberg GPS-Antenne (wie auf Abb. 3 gezeigt) in min. 50 cm Distanz zu anderen Antennen, an einem stehenden Mastrohr mit bis zu 60 mm Außendurchmesser oder direkt an einer Wand mit dem im Lieferumfang enthaltenen Montagekit.

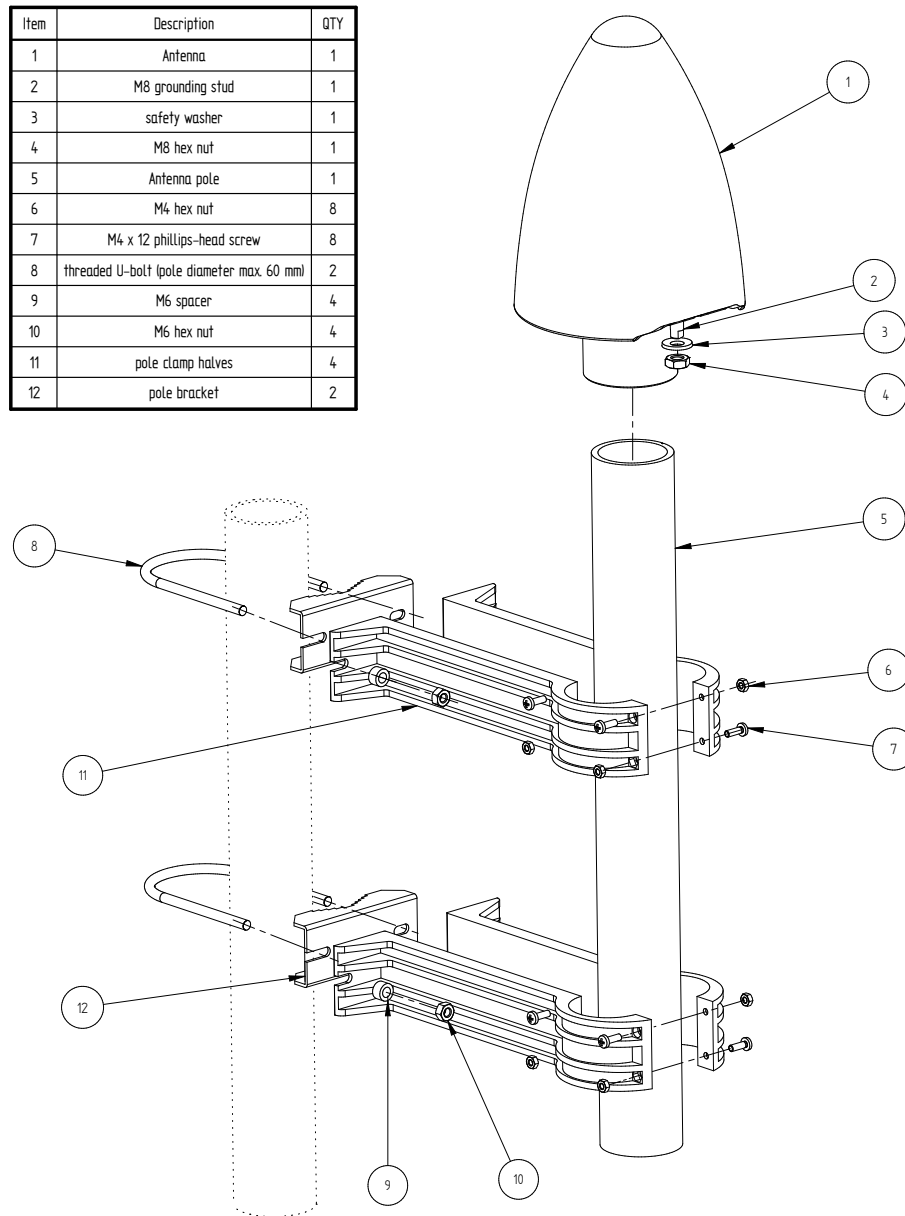


Abb. 3: Mastmontage einer Meinberg GPS-Antenne

Die Abbildung 3 zeigt exemplarisch die Mastmontage einer Meinberg GPS-Antenne. Bei einer Montage direkt an einer Wand sind die vier mitgelieferten Wanddübel und M6x45-Schrauben zu verwenden und durch die vorgesehenen Langlöcher an den Mastschellenhälften (Abb. 3, Pos. 12) zu führen.

Im folgenden Kapitel wird die Verlegung des Antennenkabels erläutert.

9.3.3 Antennenkabel

Auswahl des richtigen Kabels

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 Antennenkabeltypen bei der Übertragung der 35-MHz-Zwischenfrequenz:

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

Tabelle – Spezifikationen der von Meinberg empfohlenen Kabeltypen

* Die Signallaufzeit bei 100 m Kabel ermöglicht eine Umrechnung der Signallaufzeit bei einer anderen beliebigen Kabellänge.

Verlegung des Antennenkabels

Beachten Sie bei Verlegung des Antennenkabels, dass die angegebene max. Leitungslänge nicht überschritten wird: Diese Länge ist vom verwendeten Kabeltyp und dessen Dämpfungsfaktor abhängig. Bei Überschreitung kann eine einwandfreie Übertragung der zu übermittelnden Daten und damit eine korrekte Synchronisierung der Referenzuhr nicht gewährleistet werden.

Verlegen Sie das Koaxialkabel von Antenne hin zum Gebäudeeintritt, wie auf Abbildung 5 und 6 im Kapitel „Überspannungsschutz und Erdung“ gezeigt. Die Schirme des Antennenkabels sind, wie alle anderen metallischen Gegenstände der Antennenanlage (Antenne und Mast), in den Potentialausgleich mit einzubeziehen und miteinander zu verbinden.



Vorsicht!

Achten Sie bei der Verlegung des Antennenkabels darauf, dieses mit ausreichend Abstand zu stromführenden Leitungen (z.B. Starkstrom) zu verlegen, da diese durch „Übersprechen“ die Qualität des Antennensignals z. T. stark beeinträchtigen können. Weiterhin können z. B. bei Blitzeinschlägen, die auf einem Stromkabel auftretenden Überspannungen in das Antennenkabel „einkoppeln“ und so ihr System beschädigen.

Weitere zu beachtende Punkte bei der Verlegung des Antennenkabels:

- Der minimale Biegeradius des Kabels ist zu beachten.¹
- Quetschungen oder Verletzung der Außenisolierung sind zu vermeiden.
- Beschädigungen oder Verschmutzungen am Koaxialstecker sind zu vermeiden.

¹Der Biegeradius ist der Radius, mit dem ein Kabel gebogen werden kann, ohne es zu beschädigen (einschließlich Knicken)

Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

Bei der Ausbreitung des Signals von der Antenne zum Empfänger (Referenztakt) kann es zu einer gewissen Verzögerung kommen. Diese Verzögerung kann über Einstellungen mit der Meinberg Device Manager Software kompensiert werden.

Öffnen Sie dazu das Menü „**Settings** → **Clock**“. Hier können Sie dann die Länge des verwendeten Antennenkabels eintragen.

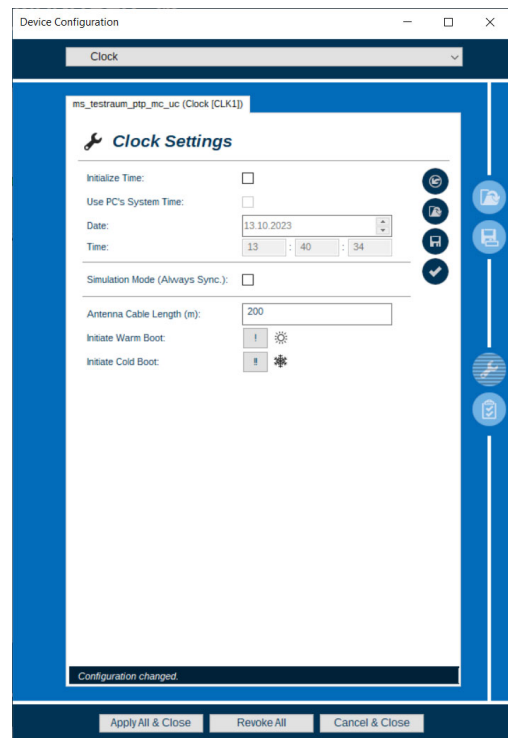


Abbildung: „Uhr“ Menü im Meinberg Device Manager

Im nächsten Kapitel „**Überspannungsschutz und Erdung**“ wird die Installation eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation erläutert.

9.3.4 Überspannungsschutz und Erdung

Die größte Gefahr für eine Antenneninstallation und nachgeschalteter Elektronik geht von Blitzeinschlägen aus. So erzeugt ein indirekter Blitzeinschlag in der Nähe der Antenne oder des Koaxialkabels hohe Spannungsspitzen, welche in das Kabel induzieren können. Von hier aus gelangt die Überspannung in die Antenne und in das Gebäudeinnere, wodurch sowohl Ihre Antenne, als auch Ihr Meinberg-System beschädigt oder zerstört werden können.

Aus diesem Grund müssen Antennen und Antennenkabel immer in die Gebäude-Potentialausgleichsanlage einbezogen werden (Punkt 4, Abb. 5), um die bei einem Einschlag in oder in unmittelbarer Nähe der Antenne auftretenden Blitzströme sicher in die Erde abzuleiten: Hier spricht man auch vom Blitzschutzpotentialausgleich.



Warnung!

Die Installation von Blitzschutzanlagen sowie Überspannungsschutzeinrichtung (ÜSE) darf ausschließlich von Personal mit fachlichen Kenntnissen in der Elektroinstallation durchgeführt werden.

Meinberg GPSANTv2

In Meinbergs neuer Antennengeneration „GPSANTv2“ befindet sich ein integrierter Überspannungsschutz nach Norm IEC 61000-4-5 Level 4, welcher die Antenne wirksam vor Überspannung schützt. Weiterhin verfügt die Antenne über einen Erdungsanschluss, um diese mittels Erdungskabel auf möglichst kurzem Weg an eine Potentialausgleichsleitung anzuschließen. Hier sind die Normen zur Antennenerrichtung VDE 0855 maßgeblich.

Für die Gebäudesicherheit und zum Schutz Ihres Meinberg-Systems, bietet Meinberg optional den Überspannungsschutz MBG-S-PRO an, auf den im weiteren Verlauf dieses Kapitels näher eingegangen wird.

Schutzmaßnahmen gegen auftretende Überspannungen

Maßgeblich für eine auf einem Gebäude installierten Antenne sind sowohl die Blitzschutznormen VDE 0185-305 (IEC 62305), die sich mit Gebäuden mit Blitzschutzanlage befasst, als auch die VDE 0855-1 (IEC 60728-11), welche auf den Potentialausgleich und die Erdung der Antennenanlage bei Gebäuden ohne äußeren Blitzschutz eingeht. Grundsätzlich gilt, dass Antennen immer in den Blitzschutzpotentialausgleich oder in die Gebäude-Potentialausgleichsanlage mit einbezogen werden müssen.

Bildet die Antenne den höchsten Punkt auf einem Gebäude oder einem Mast, sollte als Maßnahme des Überspannungsschutzes ein geschützter Bereich z. B. durch eine Fangstange hergestellt werden, welche die Antenne überragt. Auftretende Blitzenergie kann so von der Fangstange aufgenommen und die Blitzströme sicher über eine „Erdungsleitung“, die mit der Fangstange verbunden ist, gegen Erde abgeleitet werden.

Potentialausgleich

Als Potentialausgleich wird das Verbinden von metallischen, elektrisch leitfähigen Teilen der Antennenanlage bezeichnet, um so für Personen und angeschlossene Geräte gefährliche Spannungsunterschiede zu verhindern.

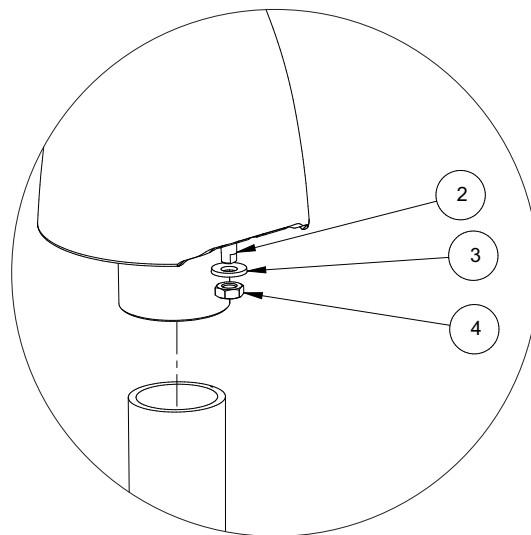
Hierfür sollten folgende Teile in den Potentialausgleich einbezogen und verbunden werden:

- die Schirme der Antennenkabel mit Hilfe von Schirmanschlussklemmen*
- die Innenleiter der Antennenkabel über Überspannungs-Schutzeinrichtungen
- Antennen, Antennenmasten
- Erder (z. B. Fundamenterder)

*Mindestschutzart IP X4 bei Verwendung von Klemmen im Außenbereich.

Erdungsanschluss der Antenne

Wie erwähnt, muss die Antenne mittels Erdungskabel (nicht im Lieferumfang enthalten) mit einer Potentialausgleichsschiene verbunden werden. Konfektionieren Sie hierfür ein Erdungskabel mit einer empfohlenen Leitungsstärke von 4 mm² - 6 mm² und verwenden Sie einen, für den M8 (0.315 Zoll) Erdungsbolzen, passenden Ringkabelschuh.



Schritte bei der Montage des Erdungskabels:

1. Demontieren Sie die Mutter (Pos. 4) und die Spannscheibe (Pos. 3).
2. Führen Sie den Ringkabelschuh (Pos. x) auf den Erdungsbolzen (Pos. 2)
3. Führen Sie zunächst die Spannscheibe (Pos. 3) auf den Erdungsbolzen (Pos. 2) und schrauben die M8-Mutter (Pos. 4) auf das Gewinde des Erdungsbolzens.
4. Schrauben Sie die Mutter (Pos. 4) mit einem Drehmoment von max. 6 Nm fest.

Schließen Sie nach der erfolgreichen Montage der Antenne das Erdungskabel an die Potentialausgleichsschiene an (siehe Abb. 5 u. 6)

Die folgenden Illustrationen zeigen eine nach den oben genannten Kriterien installierte Meinberg GPS-Antenne an einem Mast (z. B. Funkmast) sowie auf einem Hausdach.

Antenneninstallation ohne isolierte Fangeinrichtung

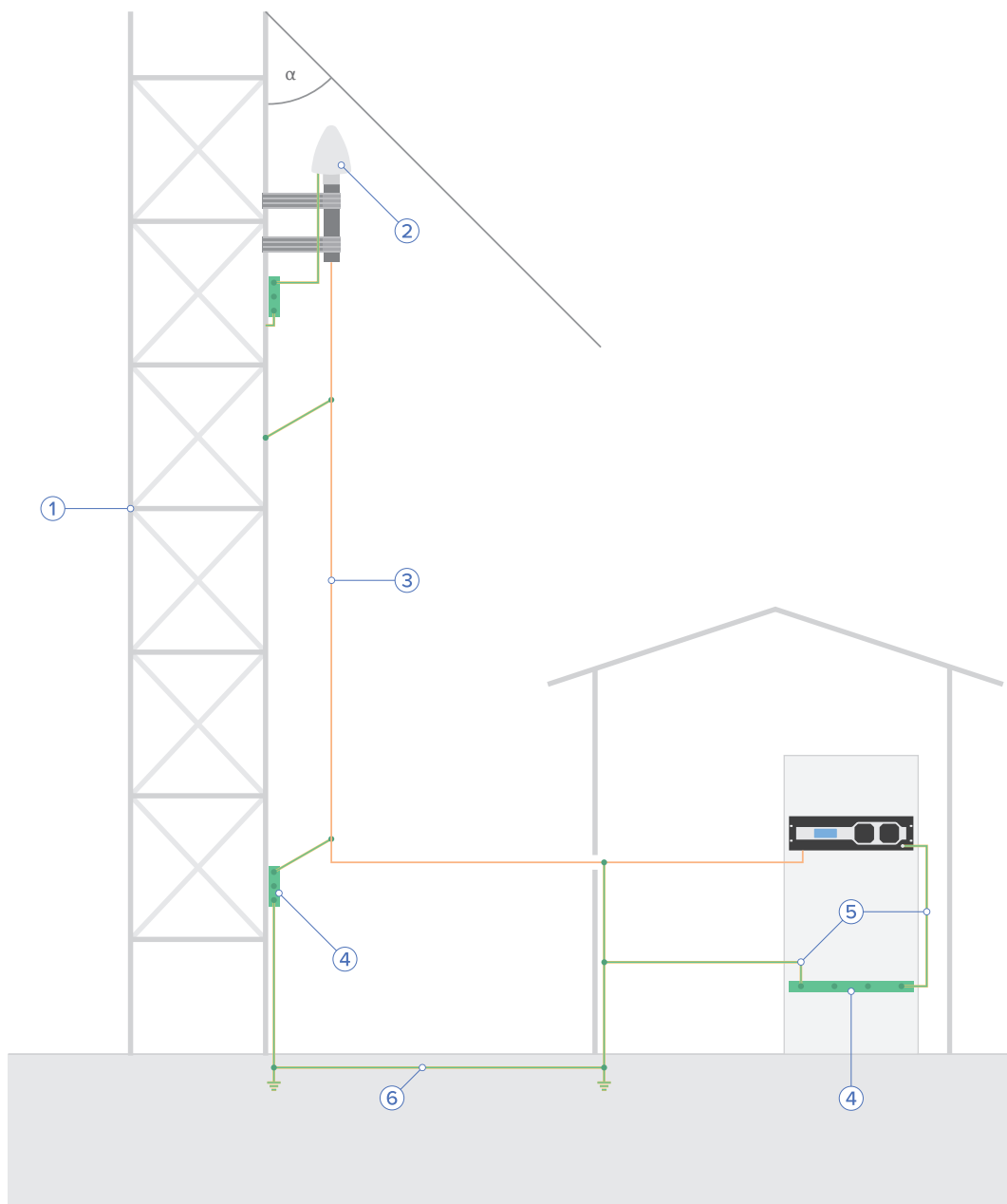


Abb. 5: Mastmontage

- 1 Antennenmast
- 2 Meinberg GPS-Antenne
- 3 Antennenkabel
- 4 Potentialausgleichsschiene
- 5 Potentialausgleichsleitung
- 6 Fundamenterder
- α Schutzwinkel

Antenneninstallation mit isolierter Fangeinrichtung

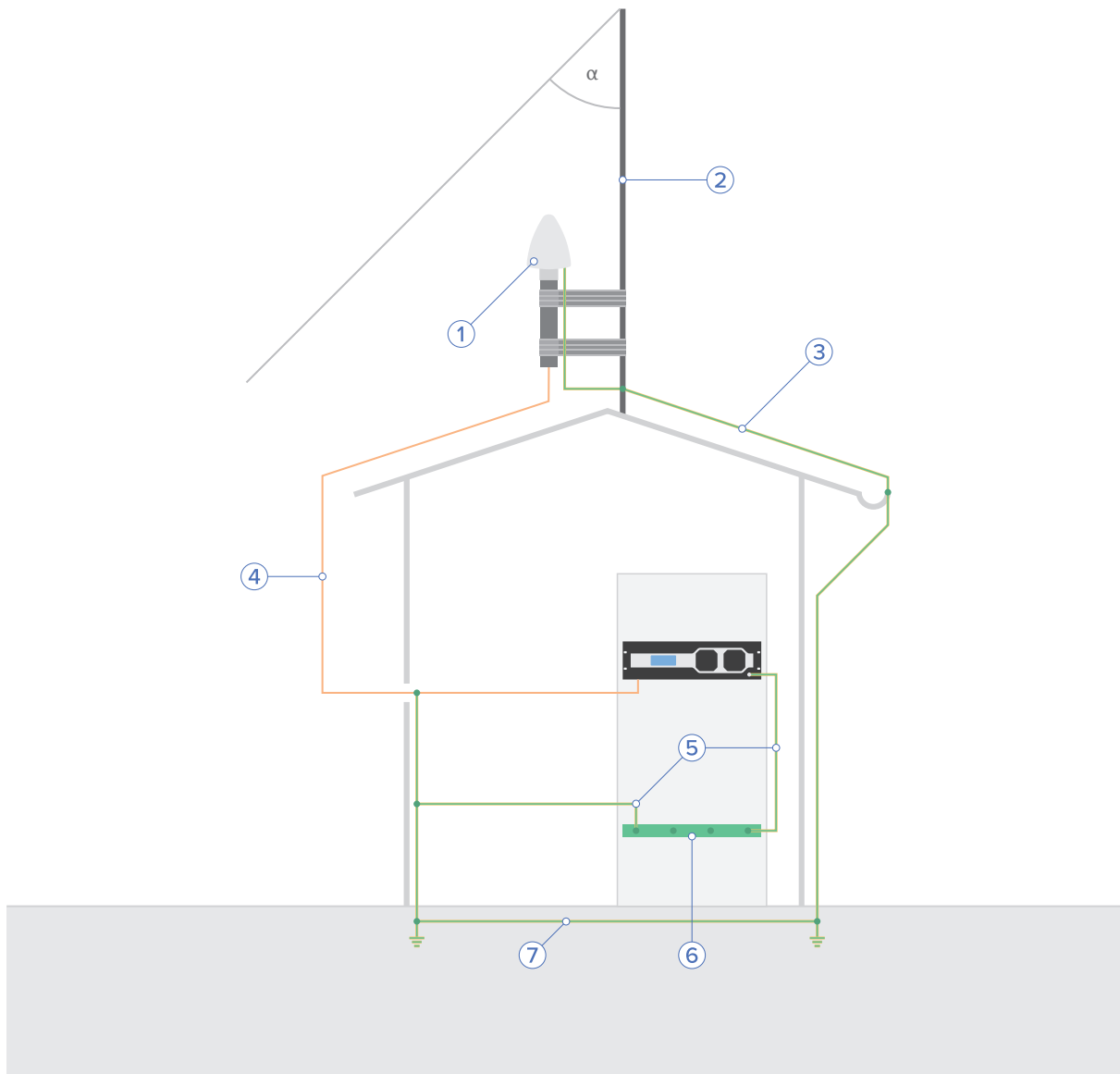


Abb. 6: Dachmontage

- 1 Meinberg GPS-Antenne
- 2 Fangstange
- 3 Fangleitung
- 4 Antennenkabel
- 5 Potentialausgleichsleitung
- 6 Potentialausgleichsschiene
- 7 Fundamenterder
- α . Schutzwinkel

Optionaler Überspannungsschutz MBG-S-PRO



Hinweis:

Der Überspannungsschutz sowie das passende Koaxialkabel ist nicht im Standard-Lieferumfang einer Meinberg GPS-Antenne enthalten, ist jedoch optional bestellbar.

Aufbau

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.

Installationskriterien

Um im Überspannungsfall das Gebäude zu schützen, wird der MBG-S-PRO am Gebäudeeintritt des Antennenkabels installiert. Der MBG-S-PRO ist vor Spritzwasser zu schützen, entweder durch eine entsprechende Einhausung (IP65) oder eine geschützte Lage.

Optimale Installationsbedingungen:

- Installation am Gebäudeeintritt des Antennenkabels
- Erdungsleitung zur Potentialausgleichsschiene so kurz wie möglich

Montage und Anschluss

Der Überspannungsschutz hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und somit keine bevorzugte Einbaulage. Er verfügt an beiden Seiten über N-Norm Buchsen.

Montage

1. Montieren Sie den Überspannungsschutz, wie auf der Darstellung gezeigt, an dem mitgelieferten Montagewinkel.

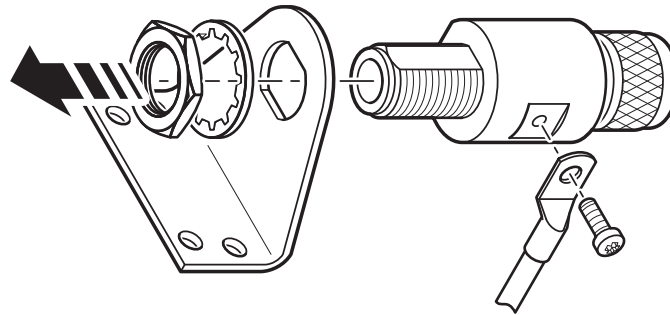


Abb. 7: Montage des Überspannungsschutzes

2. Verbinden Sie den MBG-S-PRO über eine möglichst kurze Erdungsleitung an einer Potentialausgleichsschiene. Wichtig ist weiterhin, dass die Erdungsleitung des Überspannungsschutzes mit der gleichen Potentialausgleichsschiene wie das angeschlossene Meinberg-System verbunden ist, damit keine zerstörenden Potentialunterschiede entstehen können.
3. Schließen Sie das von der Antenne kommende Kabel an die eine Buchse des Überspannungsschutzes an und an die andere Buchse das Koaxialkabel, welches vom Überspannungsschutz zur nachgeschalteten 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 Montagehinweise und Spezifikationen des Überspannungsschutzes, entnehmen Sie bitte dem Anhang „Technische Daten - MBG-S-PRO Überspannungsschutz“, sowie dem Datenblatt des Herstellers.

Datenblatt zum Download:

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

9.4 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 $\pm 3 \mu s$.

10 Bedienelemente der Frontplatte

10.1 Frontanschlüsse GPS165/DAHS

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

10.2 Anschluss AC/DC Spannungsversorgung

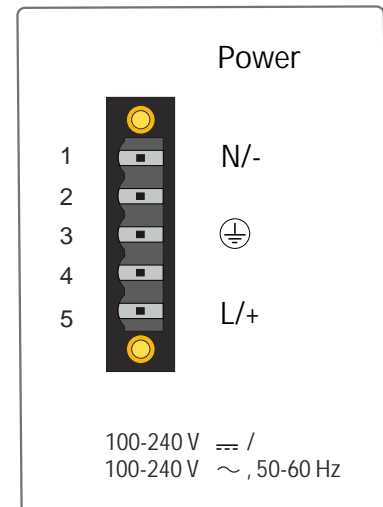
Verbindungstyp:	5-pol. DFK
Pinbelegung:	1: N/- 2: nicht angeschlossen 3: PE (Schutzleiter) 4: nicht angeschlossen 5: L/+

Eingangsparameter

Nennspannungsbereich:	U_N	=	100-240 V \sim 100-240 V \equiv
Max. Spannungsbereich:	U_{max}	=	85-264 V \sim 90-264 V \equiv
Nennstrom:	I_N	=	0,15 A
Nennfrequenzbereich:	f_N	=	50-60 Hz
Max. Frequenzbereich:	f_{max}	=	47-63 Hz
Einschaltstrom:	I_P	=	50 A @ 230 V AC

Ausgangsparameter

Max. Leistung:	P_{max}	=	15 W
Max. Wärmeabgabe:	E_{therm}	=	54,00 kJ/h (51,19 BTU/h)



Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!



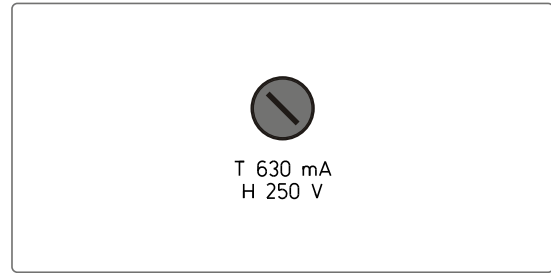
- Nur Fachpersonal (Elektriker) darf das Gerät anschließen.
- Arbeiten an geöffneten Klemmen und Steckern dürfen niemals bei anliegender Spannung durchgeführt werden.
- Alle Steckverbinder müssen mit einem geeigneten Steckergehäuse gegen Berührung spannungsführender Teile geschützt werden!
- Hinweis: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

10.3 Sicherung

Die Sicherung schützt vor Überlast oder einem Kurzschluss und verhindert so Schäden am verbauten Netzteil. Die Sicherung ist von außen zugänglich und kann gewechselt werden.

Technische Daten

Bemessungsspannung:	250 V
Auslöseverzögerung:	Träge
Bemessungsstrom:	630 mA



Gefahr!

Dieses Gerät wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

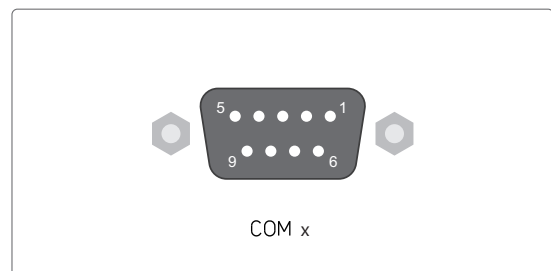


- Trennen Sie das Gerät vom Netz! Betätigen Sie hierzu die Trennvorrichtung. Anschließend lösen Sie bitte die Sicherungsschrauben des Versorgungssteckers (falls vorhanden) und ziehen Sie diesen ab.
- Trennen Sie alle Signalleitungen wie, Antenne, Störmelde Relaiskontakt und serielle Schnittstellen vom Gerät.
- Beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel: „Wichtige Sicherheitshinweise -> Sicherungswchsel“

10.4 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 GPS165/DAHS gekennzeichnet.

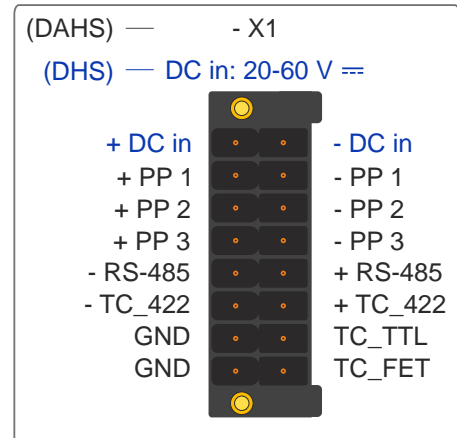
Steckverbinder:	D-SUB Buchse 9-pol.
Kabel:	Datenkabel (geschirmt)
Belegung:	
Pin 2:	TxD (transmit)
Pin 3:	RxD (receive)
Pin 5:	GND (ground)



10.5 Belegung des Terminal-Blocks

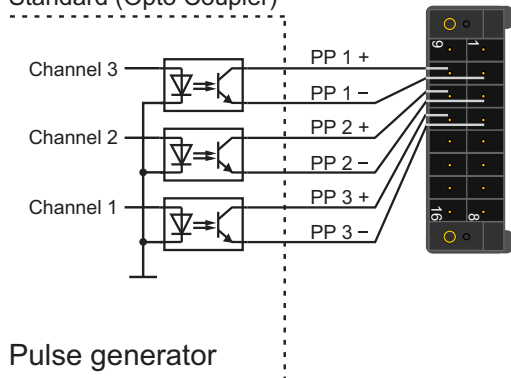
Über die frontseitig herausgeführte Klemmenblock sind die Impulsausgänge zugänglich, außerdem wird bei den Varianten GPS165DHS und GPS165/MOS/DHS die Betriebsspannung über die Klemme zugeführt.

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

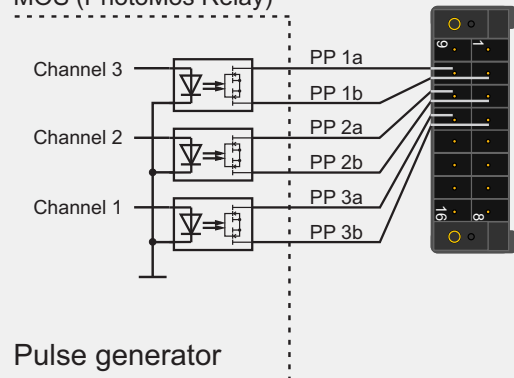


+ DC in	positives Potential der Betriebsspannung (nur GPS165(/MOS/)DHS)
- DC in	Bezugspotential der Betriebsspannung (nur GPS165(/MOS/)DHS)
+ PP x	Programmierbarer Pulse (positiv)
- PP x	Programmierbarer Pulse (negativ)
+ RS-485	Seriellles Zeittelegramm (positiv)
- RS-485	Seriellles Zeittelegramm (negativ)
+ 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)



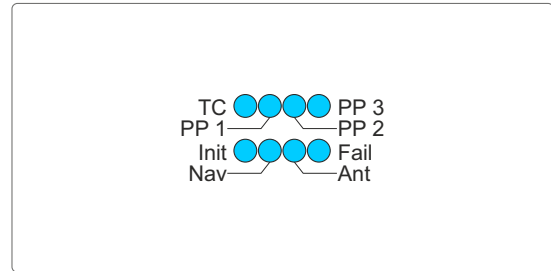
MOS (PhotoMos Relay)



10.6 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



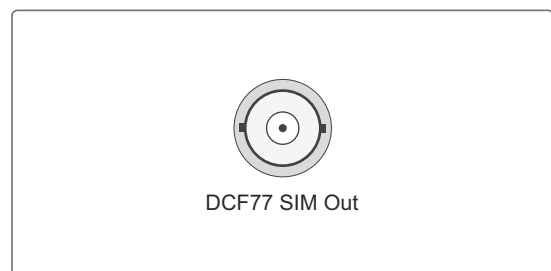
10.7 Time Code AM Ausgang

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



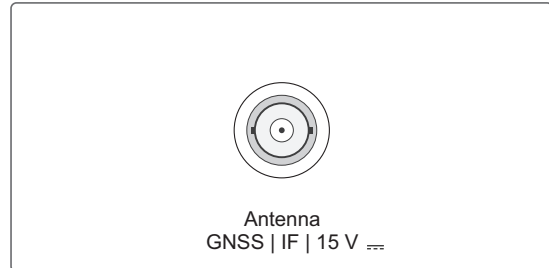
10.8 DCF77 Simulatorausgang (-62 dBm)

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



10.9 Antenneneingang - GPS-Referenzuhr

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)
Verbindungstyp:	BNC-Buchse
Kabeltyp:	Koaxialkabel, geschirmt
Kabellänge:	max. 300 m RG58, max. 700 m RG213 max. 1100 m H2010 Ultraflex



Gefahr!



Arbeiten an der Antennenanlage bei Gewitter

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.

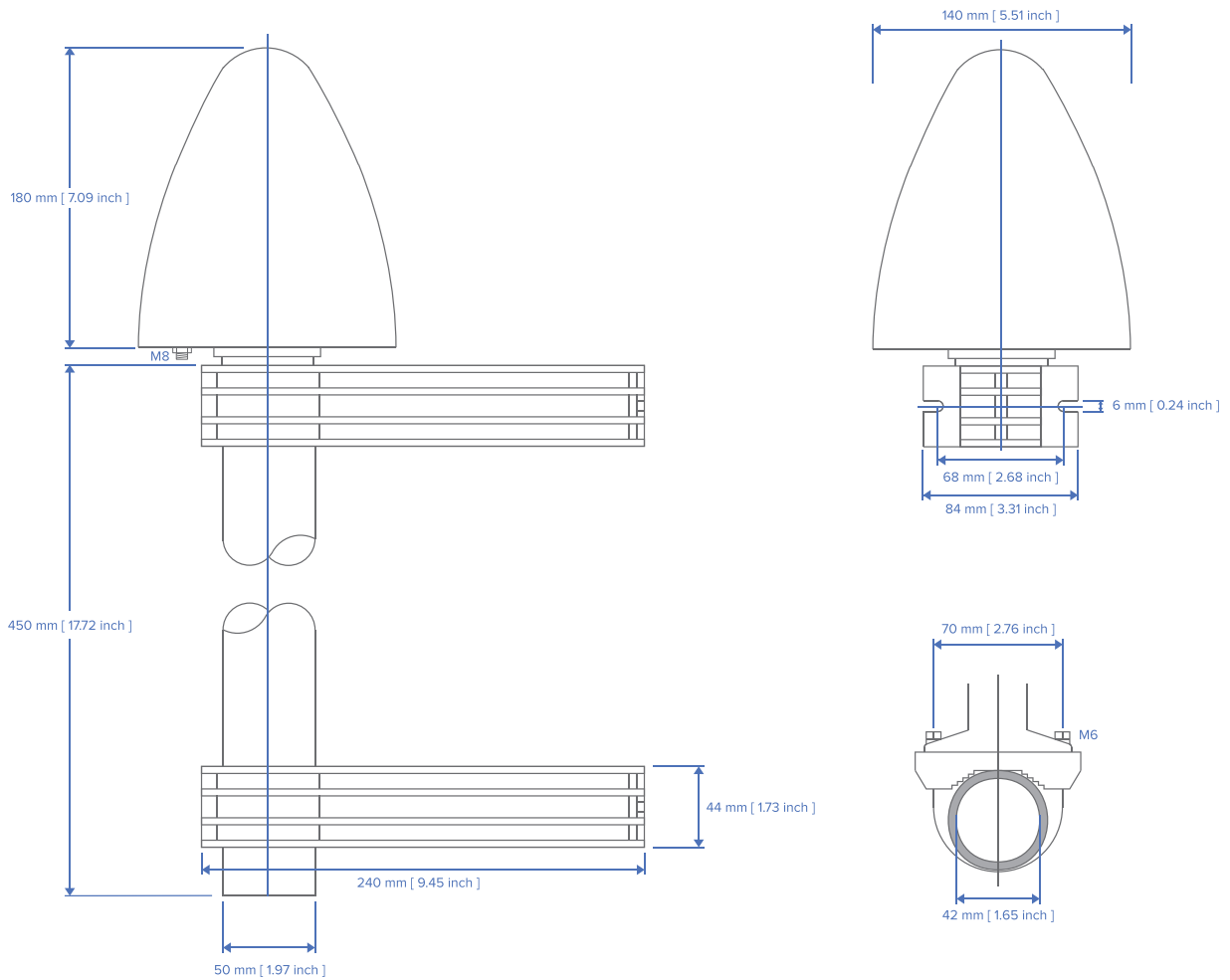
11 Technische Daten GPS Empfänger

Empfänger:	12 Kanal C/A-Code Empfänger
Antenne:	ferngespeiste GPS-Antenne siehe „Technische Daten Antenne“
Antenneneingang:	Spannungsfestigkeit 1000 V \Rightarrow 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 GPS165DHS, GPS165DAHS 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 μsec ($I_C = 10 \text{ mA}$) t_{off} ca. 3 μsec ($I_C = 10 \text{ mA}$) GPS165/MOS/DHS, GPS165/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 msec ($I_{load} = 150 \text{ mA}$) t_{off} ca. 0,07 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 $\pm 3 \mu\text{sec}$ in den ersten 20 Minuten nach Synchronisation
Serielle Schnittstellen:	3 unabhängige asynchrone serielle Schnittstellen COM0 (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801 COM1 (RS-232) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801 Ausgabestrang getrennt einstellbar für COM0, COM1 und COM2 - mögliche Formate siehe „Zeitlegramme“ COM2 (RS-485) Baudrate: 300 bis 19200 Datenformat: 7N2, 7E1, 7E2, 8N1, 8N2, 8E1, 801

	Defaulteinstellung: COM0: 19200, 8N1 COM1, COM2: 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:	GPS165DHS 20-60 V DC galvanische Trennung 1,5 kV DC GPS165DAHS 100-240 V DC 100-240 V AC, 50-60 Hz Netzsicherung: 630 mA, träge
Abmessungen:	GPS165/DHS 105 mm x 85 mm x 104 mm (H x B x T) GPS165/DAHS 105 mm x 125.5 mm x 104 mm (H x B x T) GPS165DAHSx 105 mm x 165.5 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 GPS165DHS, GPS165/MOS/DHS) DAHS, MOS/DAHS: 5pol. Klemme
Umgebungs- Temperatur:	0 ... 50° C
Luftfeuchtigkeit:	85% max.

11.1 Technische Daten - GPSANTv2 Antenne

Abmessungen:



Spezifikationen

Spannungsversorgung:	15 V, ca. 100 mA (über Antennenkabel)	
Empfangsfrequenz:	1575,42 MHz (GPS L1/Galileo E1 band)	
Bandbreite:	9 MHz	
Frequenzen:	Mischfrequenz:	10 MHz
	Zwischenfrequenz:	35,4 MHz
Verstärkung:	5,0 dBic typ. im Zenith	
Polarisierung:	rechtsdrehend, kreisförmig	
Achsenverhältnis:	≤ 3 dB im Zenith	
Nennimpedanz:	50 Ω	
VSWR:	$\leq 1.5 : 1$	
Mischverstärkung:	56 dB \pm 3 dB	
Weitabselektion:	≥ 70 dB @ 1555 MHz ≥ 55 dB @ 1595 MHz	
Rauschzahl:	1,8 dB typ., 3 dB max. bei +25 °C	
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	
Anschluss:	N-Norm Buchse	
Gehäusematerial:	ABS Kunststoff-Spritzgussgehäuse	
IP-Schutzklasse:	IP65	
Temperaturbereich:	-60 °C bis +80 °C	
Gewicht:	1,4 kg mit Montagekit	

11.2 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, entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des Herstellers.

Datenblatt zum Download:

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

11.3 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

11.4 Oszillatorspezifikationen

Verfügbare Oszillatoren für Meinberg Referenz-Empfänger und NTP Zeitserver:
TCXO, OCXO LQ /SQ/HQ/DHQ

	TCXO	OCXO LQ	OCXO SQ	OCXO HQ	OCXO DHQ
Kurzzeitstabilität ($\tau = 1 \text{ sec}$)	$2 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$
Genauigkeit des PPS (Sekundenimpuls)	$< \pm 250 \text{ ns}$	$< \pm 250 \text{ ns}$	$< \pm 100 \text{ ns}$	$< \pm 100 \text{ ns}$	$< \pm 100 \text{ ns}$
Phasenrauschen	1Hz -60dBc/Hz 10Hz -90dBc/Hz 100Hz -120dBc/Hz 1kHz -130dBc/Hz	1Hz -60dBc/Hz 10Hz -90dBc/Hz 100Hz -120dBc/Hz 1kHz -130dBc/Hz	1Hz -75dBc/Hz 10Hz -110dBc/Hz 100Hz -130dBc/Hz 1kHz -140dBc/Hz	1Hz < -85dBc/Hz 10Hz < -115dBc/Hz 100Hz < -130dBc/Hz 1kHz < -140dBc/Hz	1Hz < -80dBc/Hz 10Hz < -110dBc/Hz 100Hz < -125dBc/Hz 1kHz < -135dBc/Hz
Genauigkeit freilaufend, ein Tag	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ $\pm 1 \text{ Hz}$ (Note1)	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$ $\pm 0.2 \text{ Hz}$ (Note1)	$\pm 1.5 \cdot 10^{-9}$ $\pm 15 \text{ mHz}$ (Note1)	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ $\pm 5 \text{ mHz}$ (Note1)	$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ $\pm 1 \text{ mHz}$ (Note1)
Genauigkeit freilaufend, 1 Jahr	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 10 \text{ Hz}$ (Note1)	$\pm 4 \cdot 10^{-7}$ $\pm 4 \text{ Hz}$ (Note1)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ $\pm 1 \text{ Hz}$ (Note1)	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$ $\pm 0.5 \text{ Hz}$ (Note1)	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ $\pm 0.1 \text{ Hz}$ (Note1)
Genauigkeit GPS- synchron, 24h gemittelt	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	$\pm 5 \cdot 10^{-12}$	$\pm 1 \cdot 10^{-12}$	$\pm 1 \cdot 10^{-12}$
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Tag	$\pm 4.3 \text{ ms}$	$\pm 865 \mu\text{s}$	$\pm 65 \mu\text{s}$	$\pm 10 \mu\text{s}$	$\pm 4.5 \mu\text{s}$
Genauigkeit der Zeit freilaufend, 1 Jahr	$\pm 16 \text{ s}$	$\pm 6.3 \text{ s}$	$\pm 1.6 \text{ s}$	$\pm 788 \text{ ms}$	$\pm 158 \text{ ms}$
Temperaturdrift freilaufend	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ (-20...70°C)	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$ (0...60°C)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ (-10...70°C)	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$ (5...70°C)	$\pm 2 \cdot 10^{-10}$ (5...70°C)

Note 1:

Die Genauigkeit in Hertz basiert auf der Normalfrequenz von 10 MHz.

Zum Beispiel: Genauigkeit des TCXO (freilaufend, ein Tag) ist $\pm 1 \cdot 10^{-7} \cdot 10 \text{ MHz} = \pm 1 \text{ Hz}$

Die angegebenen Werte für die Zeit und Frequenzgenauigkeit (nicht Kurzzeitstabilität) sind nur für eine konstante Umgebungstemperatur gültig! Es sind mindestens 24 Stunden GPS-Synchronizität vor Freilauf erforderlich.

11.5 Zeitlegramme

11.5.1 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 kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. 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, oder 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, 20h)	
	' '	GPS: Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht) PZF: Zeitraster synchronisiert DCF77: Synchr. nach 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	Mitteleuropäische Standardzeit
	'S'	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit
y	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:		
	'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	
	'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde	
	' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
<ETX>	End-Of-Text, ASCII-Code 03h		

11.5.2 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<CR><LF><ETX>
```

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. 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:		
<i>tt</i>	Monatstag	(01..31)	
<i>mm</i>	Monat	(01..12)	
<i>jj</i>	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)	
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, oder 60 wenn Schaltsekunde)	
xxxx	Kennzeichen der Zeitzone:		
	UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT	
	MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit	
	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit	
u	Status der Funkuhr:		
	'*'	GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft	
	' '	(Leerzeichen, 20h) GPS-Empfänger hat seine Position bestimmt	
v	Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:		
	'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	
	' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt	
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh		
<LF>	Line-Feed, ASCII-Code 0Ah		
<ETX>	End-of-Text, ASCII-Code 03h		

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

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeitlegramms. 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“
hhmss.ss	die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59, oder 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 Länghemisphäre, 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 Meinelberg 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) jj 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

11.5.4 NMEA-0183-Telegramm (GGA)

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

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

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. 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, um den Telegrammtyp zu beschreiben, in diesem Fall „GGA“
hhmss.ss	die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde) ff 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 = ja, 0 = nein)
vv	Anzahl der verwendeten Satelliten
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

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

\$	Start-Zeichen, ASCII-Code 24h
	wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet
hhmmss.ss	die Zeit:
hh	Stunden (00..23)
mm	Minuten (00..59)
ss	Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
HH, II	die lokale Zeitzone (Offset zu UTC):
HH	Stunden (00..±13)
II	Minuten (00..59)
tt, mm, jjjj	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

11.5.6 Uni Erlangen-Telegramm (NTP)

Das Zeittelegramm Uni Erlangen (NTP) einer GPS-Funkuhr 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 hhhm<ETX>
```

Die kursiv gedruckten Zeichen werden durch Ziffern oder Buchstaben ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. 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: <table> <tr> <td>tt</td> <td>Monatstag</td> <td>(01..31)</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>Monat</td> <td>(01..12)</td> </tr> <tr> <td>jj</td> <td>Jahr ohne Jahrhundert</td> <td>(00..99)</td> </tr> </table>	tt	Monatstag	(01..31)	mm	Monat	(01..12)	jj	Jahr ohne Jahrhundert	(00..99)			
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: <table> <tr> <td>hh</td> <td>Stunden</td> <td>(00..23)</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>Minuten</td> <td>(00..59)</td> </tr> <tr> <td>ss</td> <td>Sekunden</td> <td>(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)</td> </tr> </table>	hh	Stunden	(00..23)	mm	Minuten	(00..59)	ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)			
hh	Stunden	(00..23)											
mm	Minuten	(00..59)											
ss	Sekunden	(00..59, oder 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: <table> <tr> <td>a:</td> <td>'#'</td> <td>Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert</td> </tr> <tr> <td></td> <td>' '</td> <td>(Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert</td> </tr> <tr> <td>c:</td> <td>'*'</td> <td>GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft</td> </tr> <tr> <td></td> <td>' '</td> <td>(Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt</td> </tr> </table>	a:	'#'	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert		' '	(Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert	c:	'*'	GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft		' '	(Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt
a:	'#'	Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchronisiert											
	' '	(Leerzeichen, 20h) Uhr hat bereits einmal synchronisiert											
c:	'*'	GPS-Empfänger hat seine Position noch nicht überprüft											
	' '	(Leerzeichen, 20h) Empfänger hat seine Position bestimmt											
d	Kennzeichen der Zeitzone: <table> <tr> <td>'S'</td> <td>MESZ</td> <td>Mitteuropäische Sommerzeit</td> </tr> <tr> <td>' '</td> <td>MEZ</td> <td>Mitteuropäische Standardzeit</td> </tr> </table>	'S'	MESZ	Mitteuropäische Sommerzeit	' '	MEZ	Mitteuropäische Standardzeit						
'S'	MESZ	Mitteuropäische Sommerzeit											
' '	MEZ	Mitteuropäische Standardzeit											
f	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit während der letzten Stunde vor dem Ereignis: <table> <tr> <td>'!'</td> <td>Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit</td> </tr> <tr> <td>' '</td> <td>(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt</td> </tr> </table>	'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit	' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt								
'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit												
' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt												
g	Ankündigung einer Schaltsekunde während der letzten Stunde vor dem Ereignis: <table> <tr> <td>'A'</td> <td>Ankündigung einer Schaltsekunde</td> </tr> <tr> <td>' '</td> <td>(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt</td> </tr> </table>	'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde	' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt								
'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde												
' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt												
i	Schaltsekunde <table> <tr> <td>'L'</td> <td>Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv)</td> </tr> <tr> <td>' '</td> <td>(Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv</td> </tr> </table>	'L'	Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv)	' '	(Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv								
'L'	Schaltsekunde wird momentan eingefügt (nur in 60. sec aktiv)												
' '	(Leerzeichen, 20h) Schaltsekunde nicht aktiv												
bbb.bbbb	Geographische Breite der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (20h) aufgefüllt												
n	Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind: <table> <tr> <td>'N'</td> <td>nördlich d. Äquators</td> </tr> <tr> <td>'S'</td> <td>südlich d. Äquators</td> </tr> </table>	'N'	nördlich d. Äquators	'S'	südlich d. Äquators								
'N'	nördlich d. Äquators												
'S'	südlich d. Äquators												

111.1111	Geographische Länge der Empfängerposition in Grad führende Stellen werden mit Leerzeichen (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 (20h) aufgefüllt
<ETX>	End-of-Text, ASCII-Code 03h

11.5.7 Computime-Zeitlegramm

Das Computime-Zeitlegramm 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 Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

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

11.5.8 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	

11.5.9 Format des SPA Zeitlegramms

Das SPA-Zeitlegramm 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 Zeitlegramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

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

11.5.10 RACAL-Zeittelegramm

Das RACAL-Zeittelegramm 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:

XGUjjmmtthhmmss<CR>

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Ziffern ersetzt, die restlichen Zeichen sind Bestandteil des Zeittelegramms. 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
<i>jjmmtt</i>	das Datum: jj Jahr ohne Jahrhundert (00..99) mm Monat (01..12) tt Monatstag (01..31)
<i>hhmmss</i>	die Zeit: hh Stunden (00..23) mm Minuten (00..59) ss Sekunden (00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)
<CR>	Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh

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

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

11.5.12 ION-Zeittelegramm

Das ION-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>
```

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		

11.5.13 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		

11.5.14 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:

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

12 Meinberg Device Manager

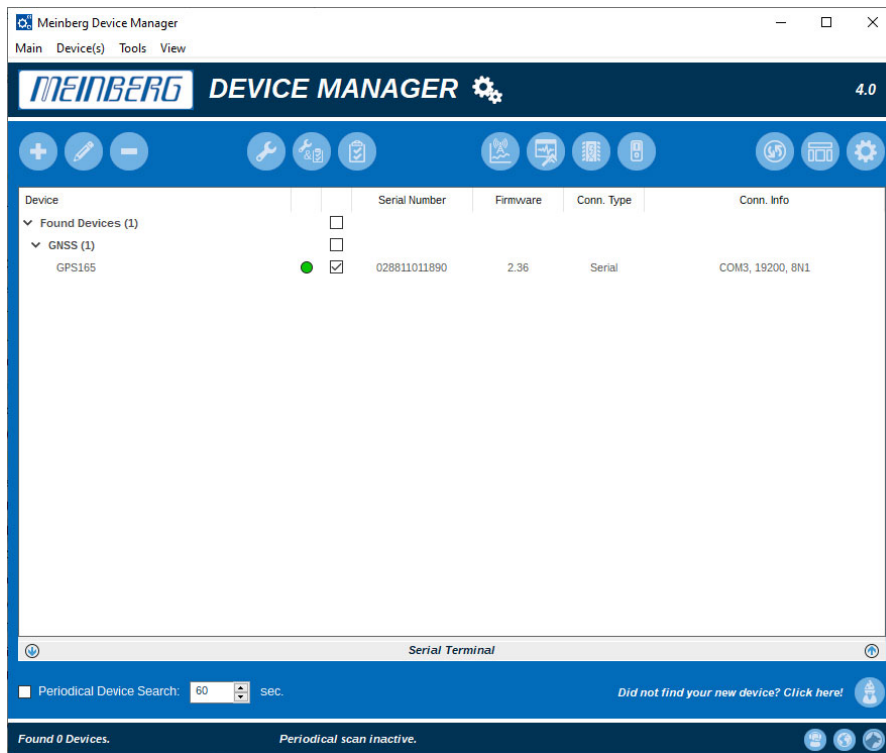
Das Programm Meinberg Device Manager dient der Konfiguration von Meinberg Funkuhren. Die Software ist ab dem Betriebssystemen Windows 7 lauffähig.

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. Die 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

SVNO	Elevation	Azimuth	Doppler	Status
5	50°	214°	-2088 Hz	OK
7	30°	65°	-2755 Hz	OK
8	12°	44°	331 Hz	OK
13	62°	291°	1597 Hz	OK
15	29°	293°	3071 Hz	OK
24	11°	319°	-96 Hz	OK
28	45°	141°	1926 Hz	OK
30	63°	71°	-1418 Hz	OK

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.

13 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 delegierten Richtlinie 2015/863/EU genügt 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.



15 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich

UK Declaration of Conformity

Doc ID: GPS165DAHS-08.05.2024

Manufacturer

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

declares that the product

Product Designation

GPS165DAHS

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

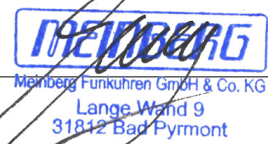
EN IEC 62368-1:2020/A11:2020

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 08.05.2024

Aron Meinberg
 Quality Management



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



GPS165_DAHS_QSG_080524