



The Synchronization Experts.



## TECHNISCHE REFERENZ

**microSync**

**RX410/AD10DC20**

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG



# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                     |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Impressum</b>                                                    | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Urheberrecht und Haftungsausschluss</b>                          | <b>2</b>  |
| <b>3</b> | <b>Darstellungsmethoden in diesem Handbuch</b>                      | <b>3</b>  |
| 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         |
| <b>4</b> | <b>Wichtige Sicherheitshinweise</b>                                 | <b>6</b>  |
| 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      | Sicherheitshinweise SFP-Module . . . . .                            | 12        |
| 4.7      | Sicherheit bei der Pflege und Wartung . . . . .                     | 13        |
| 4.8      | Sicherheit mit Batterien . . . . .                                  | 13        |
| <b>5</b> | <b>Wichtige Produkthinweise</b>                                     | <b>14</b> |
| 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        |
| 5.5      | Vorbeugung von ESD-Schäden . . . . .                                | 16        |
| 5.6      | Entsorgung . . . . .                                                | 17        |
| <b>6</b> | <b>Allgemeines über microSync</b>                                   | <b>18</b> |
| <b>7</b> | <b>microSync RX410/AD10DC20 Anschlüsse</b>                          | <b>19</b> |
| 7.1      | Anschluss AC/DC Spannungsversorgung . . . . .                       | 20        |
| 7.2      | microSync OLED-Display . . . . .                                    | 23        |
| 7.3      | GNSS-Antenne . . . . .                                              | 26        |
| 7.4      | Programmierbare Pulsausgänge . . . . .                              | 27        |
| 7.5      | Sekundenimpuls Eingang . . . . .                                    | 27        |
| 7.6      | 10 MHz Eingang . . . . .                                            | 28        |
| 7.7      | RS-232 COMx Zeitstring . . . . .                                    | 28        |
| 7.8      | Statusanzeige – CPU und Empfänger . . . . .                         | 29        |
| 7.9      | USB Interface . . . . .                                             | 30        |
| 7.10     | LAN – Netzwerkschnittstellen . . . . .                              | 30        |
| 7.11     | DMC X2 – Terminal-Anschluss . . . . .                               | 32        |
| 7.12     | Fiber Optik – Programmierbarer Pulsausgang . . . . .                | 33        |
| 7.13     | DMC X1 – Terminal-Anschluss . . . . .                               | 34        |
| <b>8</b> | <b>Informationen zum Satellitenempfang</b>                          | <b>36</b> |
| 8.1      | Multi GNSS Satellitenempfänger . . . . .                            | 36        |
| 8.2      | Funktionsweise der Satellitennavigation . . . . .                   | 36        |

|           |                                                                                 |           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 8.2.1     | Zeitzone und Sommer-/Winterzeit . . . . .                                       | 37        |
| <b>9</b>  | <b>Installation GNSS Antennen</b>                                               | <b>38</b> |
| 9.1       | Auswahl des Antennenstandortes . . . . .                                        | 39        |
| 9.2       | Montage der Antenne . . . . .                                                   | 41        |
| 9.3       | Antennenkabel . . . . .                                                         | 42        |
| 9.4       | Überspannungsschutz und Erdung . . . . .                                        | 45        |
| <b>10</b> | <b>Inbetriebnahme</b>                                                           | <b>53</b> |
| 10.1      | Initiale Netzwerkkonfiguration . . . . .                                        | 53        |
| 10.1.1    | Netzwerkkonfiguration über serielle Verbindung . . . . .                        | 53        |
| 10.1.2    | Netzwerkkonfiguration über Webinterface . . . . .                               | 55        |
| 10.2      | Erste Inbetriebnahme . . . . .                                                  | 57        |
| 10.2.1    | Inbetriebnahme mit meinbergOS-Webinterface . . . . .                            | 57        |
| <b>11</b> | <b>Technischer Anhang</b>                                                       | <b>58</b> |
| 11.1      | Technische Daten – microSync Gehäuse . . . . .                                  | 58        |
| 11.2      | Beschreibung der Timecode-Formate . . . . .                                     | 60        |
| 11.3      | Programmierbare Pulssignale . . . . .                                           | 62        |
| 11.4      | Auswählbare Zeitlegramme . . . . .                                              | 64        |
| 11.4.1    | Meinberg Standard-Telegramm . . . . .                                           | 64        |
| 11.4.2    | Meinberg GPS-Zeitlegramm . . . . .                                              | 65        |
| 11.4.3    | Meinberg Capture-Telegramm . . . . .                                            | 66        |
| 11.4.4    | Format des SPA Zeitlegramms . . . . .                                           | 67        |
| 11.4.5    | SAT-Telegramm . . . . .                                                         | 68        |
| 11.4.6    | Uni Erlangen-Telegramm (NTP) . . . . .                                          | 69        |
| 11.4.7    | NMEA 0183-Telegramm (RMC) . . . . .                                             | 71        |
| 11.4.8    | NMEA-0183-Telegramm (GGA) . . . . .                                             | 72        |
| 11.4.9    | NMEA-0183-Telegramm (ZDA) . . . . .                                             | 73        |
| 11.4.10   | Computime-Zeitlegramm . . . . .                                                 | 74        |
| 11.4.11   | RACAL-Zeitlegramm . . . . .                                                     | 75        |
| 11.4.12   | SYSPLEX-1-Zeitlegramm . . . . .                                                 | 76        |
| 11.4.13   | ION-Zeitlegramm . . . . .                                                       | 77        |
| 11.4.14   | ION-Blanked-Zeitlegramm . . . . .                                               | 78        |
| 11.4.15   | IRIG-J-Zeitlegramm . . . . .                                                    | 79        |
| 11.4.16   | 6021-Telegramm . . . . .                                                        | 80        |
| 11.4.17   | Freelance-Telegramm . . . . .                                                   | 82        |
| 11.5      | Konfiguration – Optionen . . . . .                                              | 84        |
| 11.6      | Protokolle und Profile . . . . .                                                | 84        |
| 11.7      | Konformitäten . . . . .                                                         | 84        |
| <b>12</b> | <b>Technischer Anhang - GNSS Antennen + Zubehör</b>                             | <b>85</b> |
| 12.1      | Technische Daten – 40 dB Multi-GNSS-Antenne für ortsfeste Anwendungen . . . . . | 85        |
| 12.2      | Technische Daten – 27 dB Multi-GNSS-Antenne für mobile Anwendungen . . . . .    | 86        |
| 12.3      | Technische Daten – MBG S-PRO Überspannungsschutz . . . . .                      | 87        |
| 12.4      | Funktionsweise der Satellitennavigation . . . . .                               | 88        |
| 12.4.1    | Zeitzone und Sommer-/Winterzeit . . . . .                                       | 88        |
| <b>13</b> | <b>RoHS-Konformität</b>                                                         | <b>89</b> |
| <b>14</b> | <b>Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union</b>          | <b>90</b> |
| <b>15</b> | <b>Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich</b>          | <b>91</b> |

# 1 Impressum

## Herausgeber

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

### Firmenanschrift:

Lange Wand 9  
31812 Bad Pyrmont  
Deutschland

### Telefon:

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

### Telefax:

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

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

**17HRA 100322**

geführt.

### Geschäftsleitung:

Heiko Gerstung  
Andre Hartmann  
Natalie Meinberg  
Daniel Boldt

### Internet:

 <https://www.meinberg.de>

### E-Mail:

 [info@meinberg.de](mailto:info@meinberg.de)

## Veröffentlichungsinformationen

Handbuch-Version: 1.02

Revisionsdatum: 16.06.2025

PDF-Exportdatum: 19.06.2025

## 2 Urheberrecht und Haftungsausschluss

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

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

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

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

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

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

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

## 3 Darstellungsmethoden in diesem Handbuch

### 3.1 Darstellung von kritischen Sicherheitswarnhinweisen

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



#### Vorsicht!

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



#### Warnung!

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



#### Gefahr!

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

## 3.2 Ergänzende Symbole bei Warnhinweisen

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



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



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



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

## 3.3 Darstellung von sonstigen Informationen

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



### Achtung!

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



### Hinweis:

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

### 3.4 Allgemein verwendete Symbole

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



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



Gleichstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5031*)



Wechselstrom (*Symboldefinition IEC 60417-5032*)



Erdungsanschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5017*)



Schutzleiteranschluss (*Symboldefinition IEC 60417-5019*)



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

## 4 Wichtige Sicherheitshinweise



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

Beachten Sie außerdem die am Gerät selbst angebrachten Sicherheitshinweise.

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

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

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

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

Falls Sie weitere Hilfe oder Beratung zur Sicherheit Ihres Produktes benötigen, steht Ihnen der Technische Support von Meinberg jederzeit unter [✉ techsupport@meinberg.de](mailto: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://www.meinberg.support> zu besuchen, um aktuelle Handbücher herunterzuladen.

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

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

## 4.3 Sicherheit bei der Installation

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

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

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



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

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

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

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

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

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

## 4.4 Schutzleiter-/ Erdungsanschluss

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



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



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



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

## 4.5 Elektrische Sicherheit

Dieses Meinberg-Produkt wird an einer gefährlichen Spannung betrieben.

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

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

Arbeiten Sie **niemals** an stromführenden Kabeln!

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

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

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

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

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

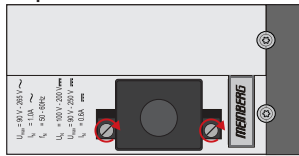
Bei dem Verkabeln der Geräte müssen die Kabel in der Reihenfolge der Anordnung angeschlossen bzw. gelöst werden, die in der zum Gerät gehörenden Benutzerdokumentation beschrieben ist. Stellen Sie alle Kabelverbindungen zum Gerät im stromlosen Zustand her, ehe Sie die Stromversorgung zuschalten.

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

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



5-pol. MSTB-Stecker



3-pol. MSTB-Stecker

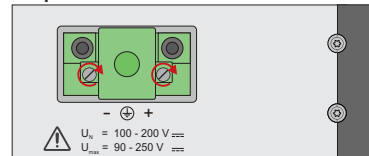


Abb.: Schraubverriegelung von MSTB-Steckern am Beispiel eines LANTIME M320

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

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

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

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

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

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



### 4.5.1 Spezielle Informationen zu Geräten mit AC-Stromversorgung



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

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

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

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

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

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

### 4.5.2 Spezielle Informationen zu Geräten mit DC-Stromversorgung



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

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

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

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

## 4.6 Sicherheitshinweise SFP-Module



Die von Meinberg empfohlenen optischen SFP-Module sind mit einem Klasse-1-Laser ausgestattet.

- Nur optische SFP-Module verwenden, die der Laser Klasse 1 des IEC Standard 60825-1 entsprechen. Optische Produkte, die diesem Standard nicht entsprechen, können Strahlungen erzeugen, die zu Augenverletzungen führen können.
- Niemals in das offene Ende eines Glasfaserkabels oder einer offenen Anschlussbuchse schauen.
- Unbenutzte Steckverbinder optischer Schnittstellen sollten stets mit einer passenden Schutzkappe versehen werden.
- Die Sicherheitshinweise und Herstellerangaben der verwendeten SFP-Module sind zu beachten.
- Das eingesetzte SFP-Modul muss den Schutz gegen transiente Spannungen gemäß IEC 62368-1 gewährleisten.
- Das eingesetzte SFP-Modul muss nach den geltenden Normen geprüft und zertifiziert sein.

## 4.7 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.

## 4.8 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 Richtlinien 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 Konfigurationsoptionen mit Bezug zur Referenzuhr gehen bei jedem Neustart des Systems verloren.

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

## 5.5 Vorbeugung von ESD-Schäden



Die Bezeichnung **EGB** (elektrostatisch gefährdetes Bauteil) entspricht der englischsprachigen Bezeichnung „**ESDS Device**“ (Electrostatic Discharge-Sensitive Device) und bezieht sich auf Maßnahmen, die dazu dienen, elektrostatisch gefährdete Bauelemente vor elektrostatischer Entladung zu schützen und somit vor einer Schädigung oder gar Zerstörung zu bewahren. Systeme und Baugruppen mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen tragen in der Regel das links dargestellte Kennzeichen.

Zum Schutz von EGB vor Schäden und Funktionsstörungen sind Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.

- Vor dem Aus- bzw. Einbau eines Moduls sollen Sie sich zunächst erden (z. B. indem Sie einen geerdeten Gegenstand berühren), bevor Sie mit EGB in Kontakt kommen.
- Für sicheren Schutz sorgen Sie, wenn Sie bei der Arbeit mit EGB ein Erdungsband am Handgelenk tragen, welches Sie an einem unlackierten, nicht stromführenden Metallteil des Systems befestigen.
- Verwenden Sie nur Werkzeug und Geräte, die frei von statischer Aufladung sind.
- Stellen Sie sicher, dass Ihre Kleidung für die Handhabung von EGB geeignet ist. Tragen Sie insbesondere keine Kleidung, die für elektrostatische Entladungen anfällig ist (Wolle, Polyester). Stellen Sie sicher, dass Ihre Schuhe eine niederohmige Ableitung von elektrostatischen Ladungen zum Boden ermöglichen.
- Fassen Sie EGB nur am Rand an. Berühren Sie keine Anschlussstifte oder Leiterbahnen auf Baugruppen.
- Berühren Sie während des Aus- und Einbauens von EGB keine Personen, die nicht ebenfalls geerdet sind. Hierdurch ginge Ihre eigene, vor elektrostatischer Entladung schützende Erdung verloren und damit auch der Schutz des Gerätes vor solchen Entladungen.
- Bewahren Sie EGB stets in EGB-Schutzhüllen auf. Diese EGB-Schutzhüllen müssen unbeschädigt sein. EGB-Schutzhüllen, die extrem faltig sind oder sogar Löcher aufweisen, schützen nicht mehr vor elektrostatischer Entladung. EGB-Schutzhüllen dürfen nicht niederohmig und metallisch leitend sein, wenn auf der Baugruppe eine Lithium-Batterie verbaut ist.

## 5.6 Entsorgung

### Entsorgung der Verpackungsmaterialien



Die von uns verwendeten Verpackungsmaterialien sind vollständig recyclefähig:

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

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

### Entsorgung des Geräts



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



#### Achtung!

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

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

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

### Entsorgung von Batterien

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

## 6 Allgemeines über microSync

**microSync** ist eine vielseitige Synchronisationslösung mit kompaktem Design und hoher Leistung. Das microSync-System liefert mehrere Ausgangssignale und ermöglicht die Synchronisation von NTP-Clients und PTP-Slaves.

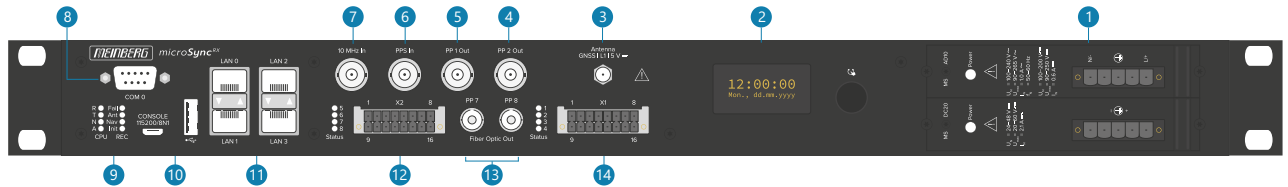
Das Gerät verfügt über vier 100/1000 MBit Netzwerkschnittstellen und kann mit Hilfe von SFP-Modulen sowohl optische, als auch elektrische Netzwerkverbindungen herstellen. Es ist möglich, verschiedene Empfängervarianten zu verwenden, z.B. den 72-Kanal-GNSS-Empfänger für GPS, Galileo, GLONASS und BeiDou.

Das sync-optimierte Betriebssystem unterstützt NTP, PTP IEEE 1588 und eine Vielzahl von Protokollen für Verwaltungsaufgaben.

### Produkt-Highlights

- Leistungsstarker IEEE 1588 PTP Zeitserver inkl. IEC/IEEE 61850-9-3 & IEEE C.37.238
- Leistungsstarker (S)NTP-Server
- Redundante Spannungsversorgung
- Verschiedene Oszillatoroptionen für eine verbesserte Holdover-Performance
- Umfangreiches Webinterface zur Konfiguration und Statusüberwachung (siehe → [Kapitel 10, „Inbetriebnahme“](#))
- Drei Jahre Herstellergarantie
- Unbegrenzter technischer Support einschließlich Firmware-Updates

## 7 microSync RX410/AD10DC20 Anschlüsse



### Hinweis:

Die Nummerierung oben bezieht sich auf die entsprechenden Abschnitte in diesem Kapitel.

## 7.1 Anschluss AC/DC Spannungsversorgung



### Achtung!

#### Hotplug

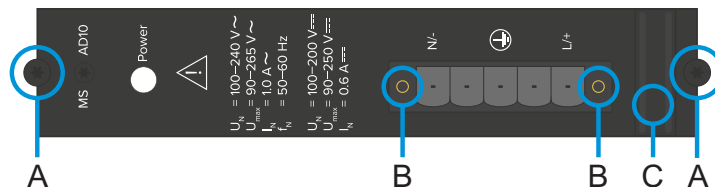
Es besteht die Möglichkeit, Netzteile während des Betriebs aus dem Systemgehäuse auszubauen oder in das Systemgehäuse zu installieren.

#### Benötigte Werkzeuge

- Schlitzschraubendreher 0,4 mm Dicke, 2,5 mm Breite
- Schraubendreher Torx TR8x60

#### Hinweise für Hot-Plug-kompatible Netzteile

Austausch des Netzteils



1. Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Netzteils, indem Sie den Schutzstecker des Netzanschlusskabels abziehen.
2. Entfernen Sie die 5-polige DFK-Klemme vom Netzteil, indem Sie die beiden Klemmverriegelungsschrauben (B) mit dem Schlitzschraubendreher lösen und anschließend die 5-polige DFK-Buchse entfernen.
3. Lösen Sie nun die beiden Torxschrauben (A) am auszutauschenden Netzteil mit dem Torx-Schraubendreher (TR8).
4. Das gelöste Netzteil kann nun mit dem Griff (C) entfernt werden.
5. Stecken Sie das neue Netzteil in den freien Steckplatz und sichern Sie es mit den beiden zuvor gelösten Torx-Befestigungsschrauben (A).
6. Verbinden Sie die 5-polige DFK-Buchse des Netzkabels mit dem Netzteil und ziehen Sie die beiden Schlitzschrauben (B) wieder an.
7. Der Schutzstecker des Netzkabels kann wieder an die Stromversorgung angeschlossen werden.
8. Die LED des neuen Netzteils sollte nun grün aufleuchten.

#### Statusüberprüfung

Der Status der Netzteile kann über das meinbergOS Webinterface-Dashboard oder im Menü „State → I/O Ports“ eingesehen werden.

## AD10 - AC/DC Netzteil

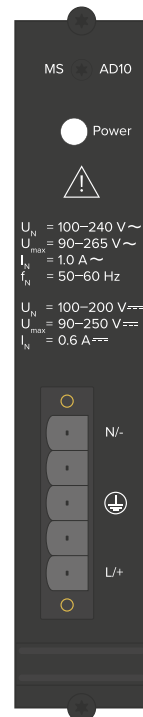
|                  |                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verbindungstyp:  | 5-pol. MSTB                                                                                  |
| Steckerbelegung: | 1: N/-<br>2: nicht angeschlossen<br>3: PE (Schutzleiter)<br>4: nicht angeschlossen<br>5: L/+ |

## Eingangsparameter

|                       |           |   |                                  |
|-----------------------|-----------|---|----------------------------------|
| Nennspannung:         | $U_N$     | = | 100 .. 240 V ~<br>100 .. 200 V ≐ |
| Max. Spannung:        | $U_{max}$ | = | 90 .. 265 V ~<br>90 .. 250 V ≐   |
| Leistungsaufnahme:    | $I_N$     | = | 1,0 A ~<br>0,6 A ≐               |
| Nennfrequenz:         | $f_N$     | = | 50 .. 60Hz                       |
| Max. Frequenzbereich: | $f_{max}$ | = | 47 .. 63Hz                       |

## Ausgangsparameter

|                    |             |   |                            |
|--------------------|-------------|---|----------------------------|
| Max. Leistung:     | $P_{max}$   | = | 50 W                       |
| Max. Wärmeenergie: | $E_{therm}$ | = | 180,00 kJ/h (170,61 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.

## DC20 - DC Netzteil

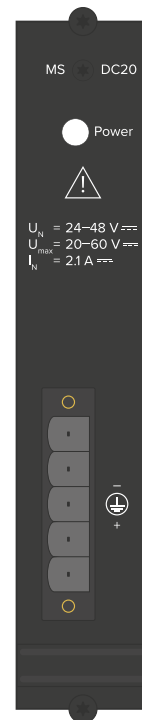
|                  |                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verbindungstyp:  | 5-pol. MSTB                                                                                |
| Steckerbelegung: | 1: nicht belegt<br>2: $V_{IN-}$<br>3: PE (Schutzleiter)<br>4: $V_{IN+}$<br>5: nicht belegt |

### Eingangsparameter

|                |                                                |
|----------------|------------------------------------------------|
| Nennspannung:  | $U_N = 24 \dots 48 \text{ V} \text{ ---}$      |
| Max. Spannung: | $U_{\max} = 20 \dots 60 \text{ V} \text{ ---}$ |
| Nennstrom:     | $I_N = 2,10 \text{ A} \text{ ---}$             |

### Ausgangsparameter

|                    |                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| Max. Leistung:     | $P_{\max} = 50 \text{ W}$                               |
| Max. Wärmeenergie: | $E_{\text{therm}} = 180,00 \text{ kJ/h (170,61 BTU/h)}$ |



## 7.2 microSync OLED-Display

Der microSync<sup>RX</sup>-Systeme können optional mit einem OLED-Display ausgestattet werden. Mit diesem Display kann zur initialen Inbetriebnahme der Netzwerk-Managementport *LAN0* konfiguriert werden.

Die Konfiguration beschränkt sich dabei auf die Einstellung der IP-Adresse, der Netzmaske, des Gateways und das Aktivieren/Deaktivieren des DHCP-Service. Außerdem kann über das Display der Status des Empfängers abgefragt werden:

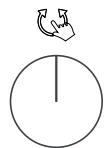
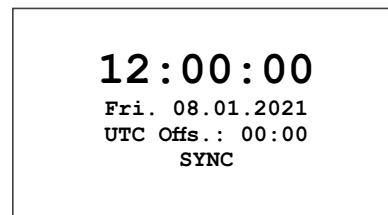
- Zeit (Uhrzeit / Datum / UTC Offset)
- Status [sync, not sync oder holdover]
- technische Daten des Empfängers
- Netzwerkkonfiguration

Im Ruhezustand zeigt das Display die Zeit, das Datum und den Sync-Status an. Sie können mit dem Drehknopf durch das Menü navigieren, durch Drücken auf den Knopf wird Ihre Eingabe bestätigt. So können Untermenüs durch Drücken des Knopfes aufgerufen werden oder Parameter neu eingestellt. Wenn eine Änderung der Parameter vorgenommen wurde, halten Sie den Drehknopf für ein paar Sekunden gedrückt – es erscheint dann „Save“. Wählen Sie danach mit dem Drehknopf entweder „Yes“ zum Sichern der Änderungen oder „No“ zum Verlassen des Menüs ohne die Änderungen zu speichern.

### Menüführung

#### 1. Das Startdisplay

Anzeige von Uhrzeit / Datum / Offset und Sync-Status



## 2. Technische Daten

Die technischen Daten geben die wichtigsten Informationen über das angeschlossene System (also den microSync) wieder, die für den technischen Support oder den Vertrieb von Bedeutung sind. Neben den üblichen Angaben, wie beispielsweise System-Name und Softwareversion (SW → Software Version des angeschlossenen Systems), werden auch zusätzlich hardware-spezifische Daten, wie die FPGA-, die Kernel- oder die Target-Version übergeben.

Für den optimalen technischen Support wird die Device Manager-Version (Devman), welche alle aktuellen Funktionen unterstützen sollte, und der Commit-Wert, welcher eine interne Identifikation für die Software darstellt, angezeigt.

- Systemtyp - z.B.: microSync RX410/AD10DC20
- SN - Seriennummer
- dSW - Display-Software-Version
- SW - Firmware-Version
- FPGA - Version
- Kernel - Version

| Technical Data |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| Name           | : microSync RX***                   |
| SN             | : 012567891210                      |
| dSW            | : 1.9.0                             |
| SW             | : 2020.11.1                         |
| FPGA           | : 1.0.6                             |
| Kernel         | : 4.9.225                           |
| Exit           | <input type="button" value="Next"/> |



|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| Target | : 0x310                             |
| Devman | : 6.2                               |
| Commit | : 86AD960                           |
| Exit   | <input type="button" value="Back"/> |



## 3. System-Statusinfo

Alle wichtigen Statusinformationen können hier abgerufen werden. Mit dem Hinweis „external changed“ wird angezeigt, dass die über das Display vorgenommene Konfiguration von außen verändert wurde. Dieser Fall tritt ein, wenn z.B. die gesetzte IP-Adresse später über den Meinberg Device Manager geändert wird.

- DHCP - On / Off
- IP Adresse / Subnetzmaske
- Gateway
- Hostname

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| DHCP On              |                                     |
| (*) external changed |                                     |
| IP Address:          | 166.030.044.002/16                  |
| Gateway:             | 166.030.000.001                     |
| Hostname:            | mssb100                             |
| Exit                 | <input type="button" value="Exit"/> |



**4. Netzwerk-Parameter (DHCP On)**

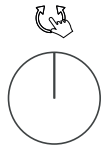
In diesem Menüpunkt kann nur der DHCP-Service deaktiviert werden, alle anderen Parameter werden durch den DHCP-Service eingestellt.

```

Set Network Parm.
lan0:0

    DHCP On

Exit
  
```

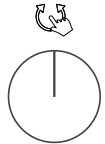


```

DHCP On

DHCP On  [Off]

    Save: No [Yes]
  
```

**5. Netzwerk Parameter (DHCP Off)**

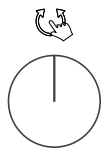
Nach Auswahl kann die IP-Adresse durch Drehen und Drücken des Drehknopfes eingegeben werden. Auf die gleiche Weise kann auch die Subnetzmaske und der Gateway konfiguriert werden.

Diese Einstellungen sind nur möglich, wenn zuvor der DHCP-Service abgestellt wurde.

```

Set Network Parm.
lan0:0
IP Address
Subnetmask
Gateway
DHCP off

Exit
  
```

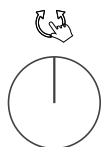


```

IP Address

000.000.000.000

    Save: No [Yes]
  
```



## 7.3 GNSS-Antenne

**Antennentyp:** Multi GNSS L1 Antenne mit eingebautem Überspannungsschutz

**Empfängertyp:** 72-Kanal Empfänger GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou

**Signalunterstützung:** GPS: L1 C/A (1575,42 MHz)

Galileo: E1-B/C (1575,42 MHz)

BeiDou: B1I (1561,098 MHz)

GLONASS: L1OF (1602 MHz +  $k \cdot 562,5$  kHz)

wobei  $k$  die Kanalnummer (-7 .. 6) innerhalb des entsprechenden GLONASS-Frequenzbandes darstellt

**Signalverstärkung** 40 dB

**Antennenverstärkung:**  $\geq 3,5$  dBic /  $\geq 3$  dBic

**Nennwiderstand:** 50 Ohm

**DC-Spannung:** 5 V (Spannungsversorgung über Antennenkabel)

**DC-Strom:** max. 100 mA

**Verbindungstyp:** SMA-Buchse

**Kabel:** Koaxialkabel, geschirmt

**Kabellänge:** max. 70 m mit Belden H155 Koaxialkabel, max. 150 m mit H2010 Ultraflex Koaxialkabel

Antenna  
GNSS | L1 | 5 V  $\Rightarrow$



### 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.

## 7.4 Programmierbare Pulsausgänge

**Ausgangssignal:** Programmierbare Impulse

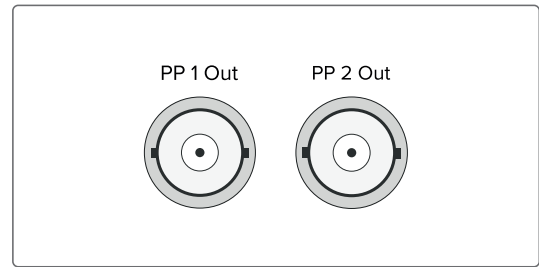
**Signalpegel** TTL; 2,5 V an 50 Ohm

**Verbindungstyp:** BNC-Buchse

**Kabel:** Koaxialkabel, geschirmt

**Pulsausgänge:** Idle  
 Timer  
 Single Shot  
 Cyclic Pulse  
 Pulse Per Second  
 Pulse Per Minute  
 Pulse Per Hour  
 DCF77 Marks  
 Position OK  
 Time Sync  
 All Sync  
 DCLS Time Code  
 Serial Time String  
 10 MHz Frequency  
 DCF77-like M59  
 Synthesizer Frequency  
 PTTI 1 PPS  
 1 MHz Frequency  
 5 MHz Frequency

(mehr Informationen über Progr. Pulsausgänge im  
 → [Kapitel 11.3, „Programmierbare Pulssignale“](#))



## 7.5 Sekundenimpuls Eingang

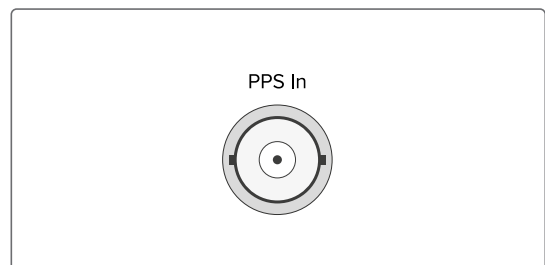
**Eingangssignal** PPS (Puls pro Sekunde)

**Signalpegel:** TTL

**Pulslänge:**  $\geq 5 \mu s$ , aktiv high

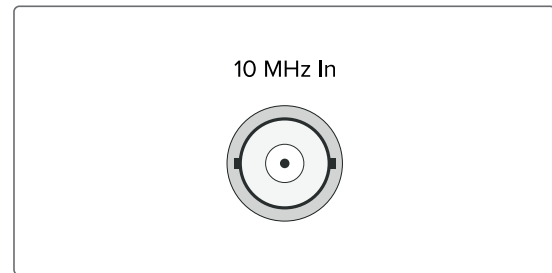
**Verbindungstyp:** BNC-Buchse

**Kabel:** Koaxialkabel, geschirmt



## 7.6 10 MHz Eingang

|                        |                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Eingangssignal:</b> | 10 MHz Frequenz                                                |
| <b>Signalpegel:</b>    | Sinus (1.5 V <sub>SS</sub> ... 5 V <sub>SS</sub> )<br>oder TTL |
| <b>Verbindungstyp:</b> | BNC-Buchse                                                     |
| <b>Kabel:</b>          | Koaxialkabel, geschirmt                                        |

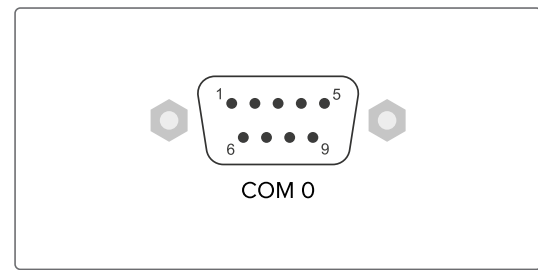


## 7.7 RS-232 COMx Zeitstring

|                          |                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Datenübertragung:</b> | seriell                                                                                                             |
| <b>Baudrate/Framing:</b> | 19200 / 8N1 (default)                                                                                               |
| <b>Zeitstring:</b>       | Meinberg Standard (default)<br>(mehr Informationen über<br>Zeitlegramme im Kapitel<br>→ „Auswählbare Zeitlegramme“) |

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| <b>Belegung:</b> |                 |
| Pin 2:           | RxD (empfangen) |
| Pin 3:           | TxD (senden)    |
| Pin 5:           | GND (Erdung)    |

|                        |                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Verbindungstyp:</b> | 9pol. D-SUB Stecker                             |
| <b>Kabel:</b>          | Datenkabel (geschirmt)<br>PC Schnittstelle: 1:1 |



### Synchronisation mit PPS + String:

#### Pin 1 - PPS In

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| <b>Signalpegel:</b> | TTL                 |
| <b>Pulslänge:</b>   | ≥5 μs (active high) |

#### Pin 2 - String\* In (RxD)

\* Folgende Timestrings (Zeitlegramme) können verwendet werden:  
NMEA RMC  
NMEA ZDA  
Meinberg Standard  
Uni Erlangen

## 7.8 Statusanzeige - CPU und Empfänger

### CPU:

#### R (Receiver)

grün: Die Referenzuhr  
(z.B. eingebaute GNS)  
liefert eine gültige Zeit.  
rot: die Referenzuhr liefert keine gültige Zeit

#### T (Time Service)

grün: NTP ist synchron zur Referenzuhr  
z.B. eingebaute GNS.  
rot: NTP ist nicht synchron oder auf die  
„local clock“ geschaltet.

#### N (Network)

grün: Alle überwachten Netzwerkanschlüsse  
sind angeschlossen (Link up)  
rot: mindestens einer der überwachten  
Netzwerkanschlüsse ist fehlerhaft.

#### A (Alarm)

aus: Kein Fehler  
rot: allgemeiner Fehler

R ☐ Fail ☐  
T ☐ Ant ☐  
N ☐ Nav ☐  
A ☐ Init ☐  
CPU REC

### REC:

#### Fail

Rot: Keine Synchronisation

#### Ant

Rot: Keine Synchronisation bzw. keine Antenne  
angeschlossen oder Kurzschluss auf Antennenleitung  
Grün: Antenne angeschlossen und Uhr synchron.

#### Nav

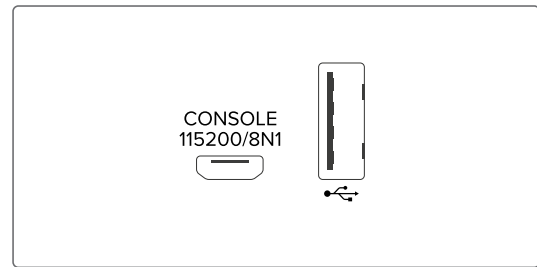
Grün: Positionsbestimmung abgeschlossen

#### Init

Blau: Initialisierungsphase  
Grün: Oszillator ist eingeregelt „warmed up“

## 7.9 USB Interface

| Signal       | Signal-Typ                   | Anschluss       |
|--------------|------------------------------|-----------------|
| USB Terminal | USB-an-Serielle Console      | Micro-USB Typ B |
| USB Host     | USB-Anschluss Management-CPU | USB Typ A       |



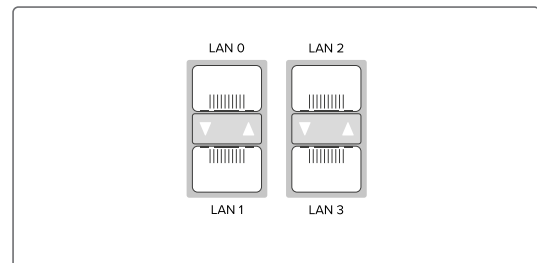
## 7.10 LAN - Netzwerkschnittstellen

Gigabit Ethernet (GbE), 100/1000 MBit - SFP

LAN 0, 1: Management / NTP  
10/100/1000-BASE-T (RJ45) oder 1000FX (FO)

LAN 2, 3: Management / NTP / PTP  
10/100/1000BASE-T (RJ45) oder 1000FX (FO)

Synchronous Ethernet:  
Master- und Slave-Fähigkeit  
Konform mit ITU-T G.8261, G.8262 und G.8264  
Ethernet Synchronization Messaging Channel (ESMC)



## Verfügbare SFP-Module



### Empfohlene und getestete Transceiver von anderen Herstellern

| Typ                       | Modus                                   | Verbindungstyp | Max. Leitungslänge |
|---------------------------|-----------------------------------------|----------------|--------------------|
| FS SFP-GE-T               | 10/100/1000BASE-T SFP Kupfer            | RJ45           | 100 m              |
| BlueOptics                | 1000BASE-SX SFP,<br>850 nm Multimode    | Duplex LC      | 100 m              |
| BlueOptics<br>BO05C13610D | 1000 BASE-LX SFP,<br>1310 nm Singlemode | Duplex LC      | 10.000 m           |

## Warnung!



### Vermeidung von Augenverletzungen

- Optische SFP-Module, die nicht der Laserklasse 1 des IEC Standard 60825-1 entsprechen, können Strahlungen erzeugen, welche zu Augenverletzungen führen können.
- Schauen Sie niemals in das offene Ende einer Anschlussbuchse oder eines Glasfaserkabels. Versehen Sie unbenutzte Signalanschlüsse mit einer passenden Schutzkappe.

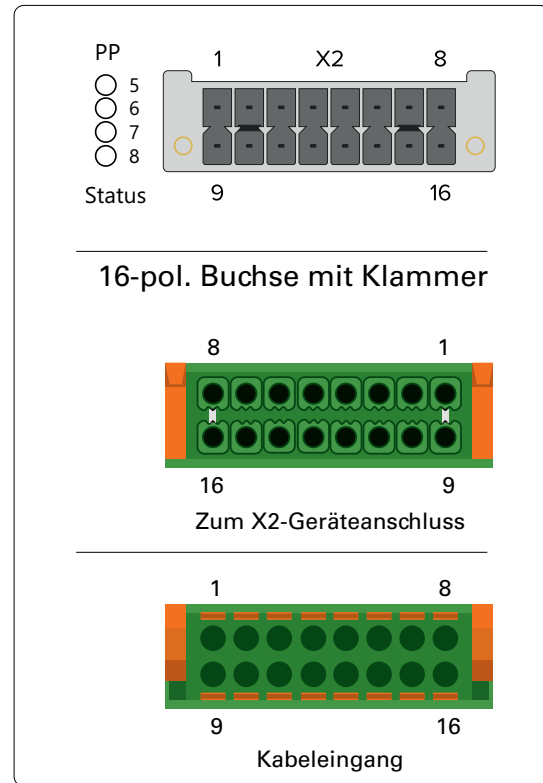
## 7.11 DMC X2 - Terminal-Anschluss

**Hinweis:** Der geräteseitige Stecker und die Anschlussbuchse des X2-Terminals sind mit Kodierstiften versehen um Verwechslungen mit dem X1 Anschluss-Terminal zu vermeiden.

|                                                                     |            |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Pin 1                                                               | PP 5+      | Programm. Puls (Optokoppler)                                                    |
| Pin 2                                                               | PP 5       | Programm. Puls (RS-422A)                                                        |
| Pin 3                                                               | PP 5       | Programm. Puls (RS-422B)                                                        |
| Pin 4                                                               | PP 6       | Programm. Puls (RS-422A)                                                        |
| Pin 5                                                               | PP 6       | Programm. Puls (RS-422B)                                                        |
| Pin 6                                                               | + TC In    | Time Code DCLS (TTL, isoliert)                                                  |
| Pin 7                                                               | + TCA* Out | Time Code DCLS (TTL, isoliert)                                                  |
| Pin 8                                                               | - TCA Out  | Time Code DCLS (TTL, isoliert)<br><i>TTL active high 250mA, kurzschlussfest</i> |
| * TCA = Time Code Amplified, DCLS Ausgang mit großem Ausgangsstrom. |            |                                                                                 |
| Pin 9                                                               | PP 5-      | Programm. Puls (Optokoppler)                                                    |
| Pin 10                                                              | GND        | Ground                                                                          |
| Pin 11                                                              | GND        | Ground                                                                          |
| Pin 12                                                              | GND        | Ground                                                                          |
| Pin 13                                                              | GND        | Ground                                                                          |
| Pin 14                                                              | - TC In    | Time Code DCLS (TTL, isoliert)                                                  |
| Pin 15                                                              |            | nicht belegt                                                                    |
| Pin 16                                                              |            | nicht belegt                                                                    |

### Status-LEDs:

PP 5 ... PP 8      Status der Impulsausgänge



### Schema Anschlussbelegung

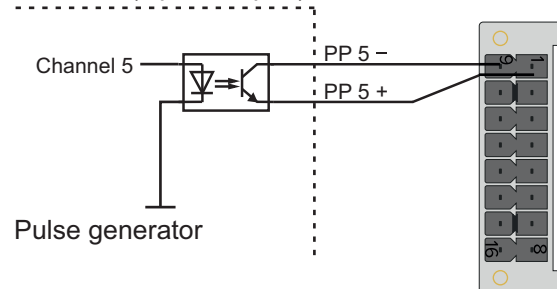
Programmierbarer Ausgang PP 5  
galvanische Trennung mittels Optokoppler

$U_{CEmax} = 55 \text{ V}$   
 $I_{Cmax} = 50 \text{ mA}$   
 $P_{tot} = 150 \text{ mW}$

### Ansprechzeit

Einschaltzeit: typ.  $5\mu\text{s}$ , max.  $9\mu\text{s}$   
 Ausschaltzeit: typ.  $10\mu\text{s}$ , max.  $70\mu\text{s}$

### Standard (Opto Coupler)



## 7.12 Fiber Optik - Programmierbarer Pulsausgang

**Ausgangssignal:** Programmierbare Signale, Fiber Optik

**Ausgangstyp:** Faseroptisch (FO)

**Wellenlänge:** 850 nm (Multimode)

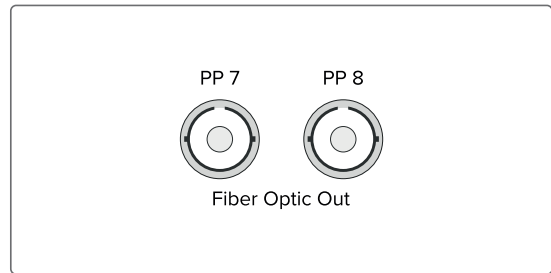
**Ausgangsleistung:** typ. 15  $\mu$ W

**Verbindungstyp:** ST-Anschluss

**Fasertyp:** GI 50/125  $\mu$ m oder  
62,5/125  $\mu$ m Gradientenfaser

**Pulsausgänge:** Idle  
Timer  
Single Shot  
Cyclic Pulse  
Pulse Per Second  
Pulse Per Minute  
Pulse Per Hour  
DCF77 Marks  
Position OK  
Time Sync  
All Sync  
DCLS Time Code  
Serial Time String  
10 MHz Frequency  
DCF77-like M59  
Synthesizer Frequency  
PTTI 1 PPS  
1 MHz Frequency  
5 MHz Frequency

(mehr Informationen über Progr. Pulsausgänge im  
→ [Kapitel 11.3, „Programmierbare Pulssignale“](#))



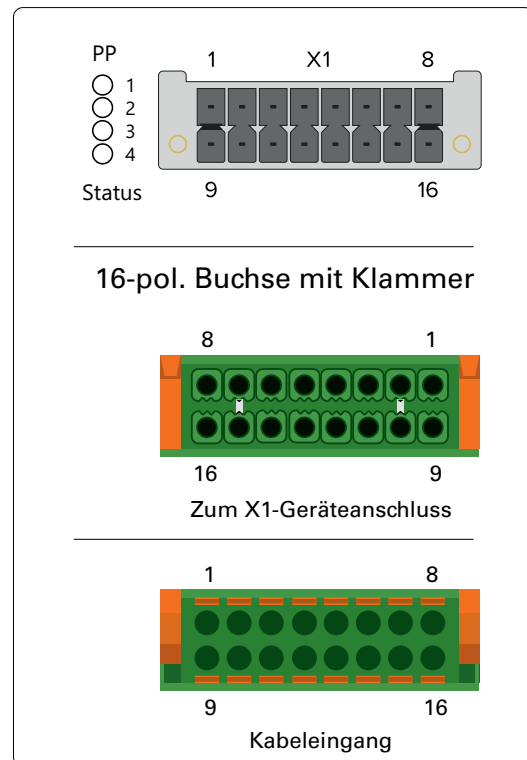
### Vorsicht!

Die optische Schnittstelle enthält eine lichtemittierende Diode (LED).

Unbenutzte Steckerverbinder optischer Schnittstellen sollten stets mit einer Schutzkappe versehen werden.

## 7.13 DMC X1 - Terminal-Anschluss

|                               |                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| Pin 1                         | nicht belegt                                |
| Pin 2                         | nicht belegt                                |
| Pin 3                         | PP 1- Programmierbarer Puls                 |
| Pin 4                         | PP 2- Programmierbarer Puls                 |
| Pin 5                         | PP 3- Programmierbarer Puls                 |
| Pin 6                         | PP 4- Programmierbarer Puls                 |
| Pin 7                         | REL-NO Error-Relais (Normally Open)         |
| Pin 8                         | REL-CO Error-Relais (Common)                |
| Pin 9                         | nicht belegt                                |
| Pin 10                        | nicht belegt                                |
| Pin 11                        | PP 1+ Programmierbarer Puls                 |
| Pin 12                        | PP 2+ Programmierbarer Puls                 |
| Pin 13                        | PP 3+ Programmierbarer Puls                 |
| Pin 14                        | PP 4+ Programmierbarer Puls                 |
| Pin 15                        | nicht belegt                                |
| Pin 16                        | REL-NC Error-Relais (Normally Closed)       |
| Status-LEDs:<br>PP 1 ... PP 4 | Status der programmierbaren<br>Pulsausgänge |



### Schema Anschlussbelegung programmierbare Impulse

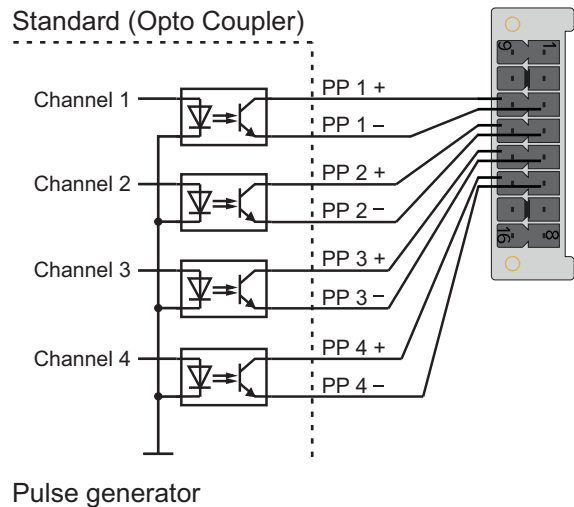
Vier programmierbare Ausgänge (PP 1 – PP 4)  
galvanische Trennung mittels Optokoppler

$$\begin{aligned} U_{CEmax} &= 55 \text{ V} \\ I_{Cmax} &= 50 \text{ mA} \\ P_{tot} &= 150 \text{ mW} \end{aligned}$$

#### Ansprechzeit

Einschaltzeit: typ.  $5\mu\text{s}$ , max.  $9\mu\text{s}$

Ausschaltzeit: typ.  $10\mu\text{s}$ , max.  $70\mu\text{s}$



### Error Relais

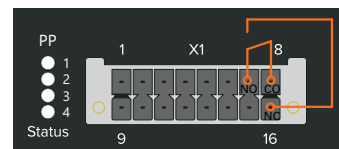
Der X1-Stecker besitzt einen potenzialfreien Kontakt, der direkt von der eingesetzten Referenzuhr (GPS, GNS, GNS-UC) angesteuert wird. Im Normalfall, wenn die Referenzuhr synchronisiert hat, schaltet das Relais und der Relais-Kontakt „NO“ auf aktiv. Ist der Empfang gerade gestört oder das Gerät ausgeschaltet, ist der Relais-Kontakt „NC“ aktiv.

### Technische Daten

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Schaltspannung max.: | 60 V DC            |
| Schaltstrom max.:    | $I_{max}$ : 400 mA |
| Schaltleistung max.: | 24 W               |
| Ansprechzeit:        | ca. 2 ms           |

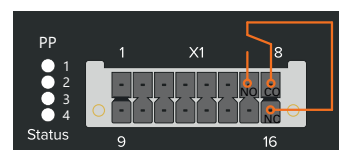
#### Normal Operation Mode:

CO - NO connected  
(normally open)



#### Error Mode:

CO - NC connected  
(normally closed)



## 8 Informationen zum Satellitenempfang

### 8.1 Multi GNSS Satellitenempfänger

Ihr System ist ausgestattet mit der GNS, einer 72-Kanal-Satellitenfunkuhr, welche eine hochgenaue Zeit- und Frequenzreferenz für Ihr Meinberg System darstellt und für den Empfang des amerikanischen GPS (Global Positioning System), des russischen GLONASS (GLOBAL Navigation Satellite System), des europäischen Galileo und des chinesischen BeiDou konzipiert ist. Dies ermöglicht den weltweiten Einsatz Ihres Meinberg-Systems.

Die GNSS-Referenzuhr ermöglicht den gleichzeitigen Empfang von Satellitensignalen von bis zu drei der oben genannten Systeme. Für die Referenzuhr können die benötigten Satellitensysteme, die vom Empfänger verarbeitet werden sollen frei konfiguriert werden. So kann ein bestimmtes Satellitensystem bei Bedarf deaktiviert oder bspw. auch nur ein einziges Satellitensystem aktiviert werden.

### 8.2 Funktionsweise der Satellitennavigation

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

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

#### Satellitensysteme

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

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

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

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

### 8.2.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

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

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

## 9 Installation GNSS Antennen

Für unseren kombinierten GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou Satellitenempfänger stehen zwei Antennen zur Verfügung, die für unterschiedliche Aufgaben bzw. Einsatzbereiche konzipiert sind.

Zum Standardzubehör gehört die aktive Multi GNSS L1-Antenne, welche die Signale der GPS-, GLONASS-, Galileo- und BeiDou-Satellitensysteme empfangen kann. Diese eignet sich hervorragend für stationäre Anlagen, arbeitet mit einer vom Empfänger gelieferten 5V-DC-Versorgungsspannung und verfügt über einen integrierten Überspannungsschutz.

Für mobile Anwendungen, z.B. Kraftfahrzeuge, Schiffe, Bahn und Flugzeuge empfehlen wir den Einsatz der RV-76G, einer aktiven GNSS Antenne, die geeignet ist für die direkte Montage in ein Gehäuse (Karrosserie, Bordwände usw.).

## 9.1 Auswahl des Antennenstandortes

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, die Multi-GNSS-Antenne 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 angeschlossenen Meinberg-Zeitserverns 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.

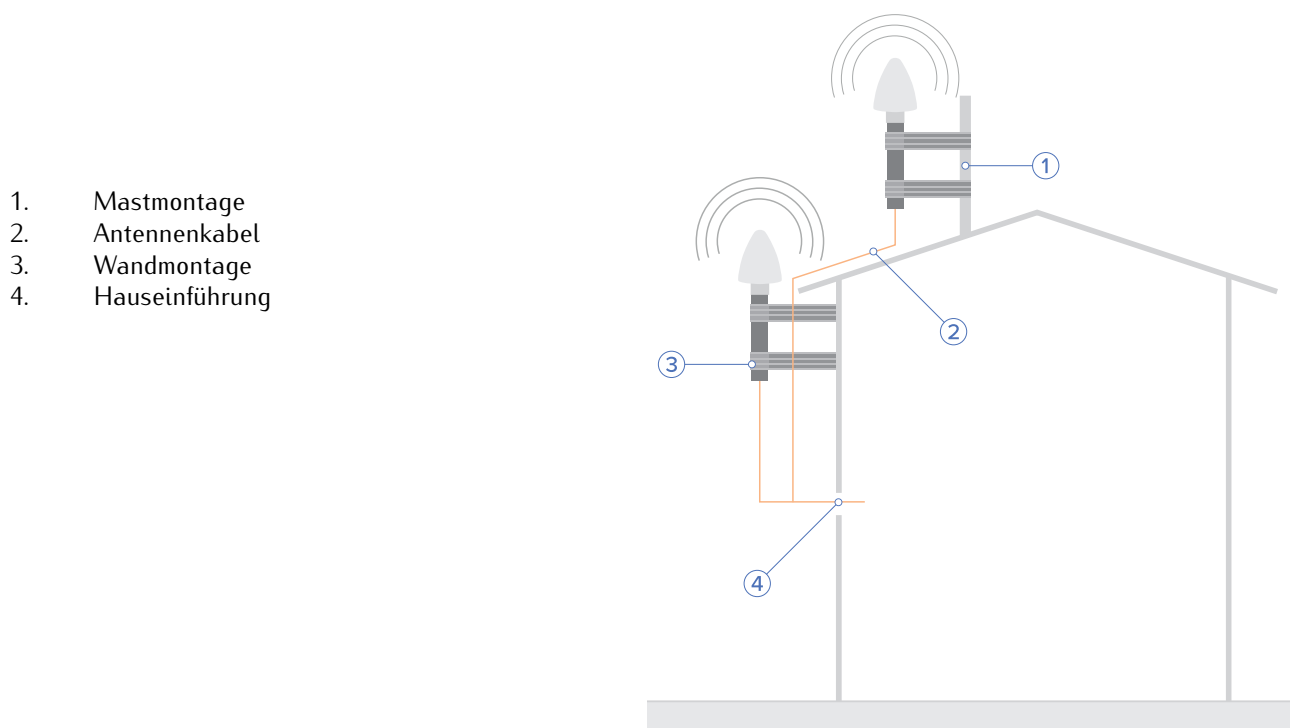
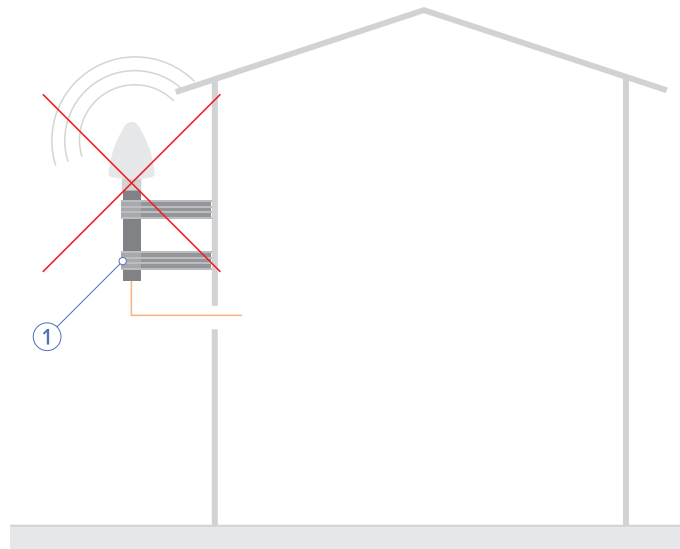


Abb. 1: Optimale Positionierungen

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 (1) Antenne*

Darüber hinaus dürfen sich im Öffnungswinkel der Antenne (ca. 120 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-Zeitserver kommen, da vier Satelliten gefunden werden müssen um eine exakte Position zu berechnen.

## 9.2 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!

Niemals an der Antennenanlage bei Gewitter arbeiten!

**Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!**

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

Montieren Sie die Multi-GNSS-Antenne nach den genannten Kriterien und in min. 50 cm Distanz zu anderen Antennen an einem vertikalen Mastrohr von 60 mm .. 215 mm ( $2 \frac{1}{2}$  ..  $8 \frac{1}{2}$  Zoll) mit dem im Lieferumfang enthaltenen Montagekit.

Eine detaillierte Anleitung für die Montage einer von Meinberg vertriebenen Multi-GNSS-Antenne ist der Antenne beiliegend im gedruckten Format erhältlich und auch als digitales PDF, das im → [Kapitel 12.1, „Technische Daten – 40 dB Multi-GNSS-Antenne für ortsfeste Anwendungen“](#) verlinkt ist.

Im → [Kapitel 9.3, „Antennenkabel“](#) wird die Verlegung des Antennenkabels erläutert.

## 9.3 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.

### GNS-Referenzuhren

Die folgende Tabelle zeigt die typischen Spezifikationen der unterstützten Antennenkabeltypen bei der Übertragung der GNSS-Frequenzbänder:

| Kabeltyp                     | H155                 | H2010 (Ultraflex)    |
|------------------------------|----------------------|----------------------|
| Signallaufzeit bei 1575 MHz* | 423 ns/100 m         | 386 ns/100 m         |
| Dämpfung 1575 MHz            | 40,20 dB/100 m       | 17,57 dB/100 m       |
| Gleichstromwiderstand        | 3,24 $\Omega$ /100 m | 1,24 $\Omega$ /100 m |
| Kabeldurchmesser             | 5,4 mm               | 10,2 mm              |
| Max. Kabellänge              | 70 m                 | 150 m                |

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 9.4, „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.<sup>1</sup>
- Quetschungen oder Verletzung der Außenisolierung sind zu vermeiden.
- Beschädigungen oder Verschmutzungen am Koaxialstecker sind zu vermeiden.

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

Im → [Kapitel 9.4, „Überspannungsschutz und Erdung“](#) wird die Installation eines wirksamen Überspannungsschutzes für die Antenneninstallation erläutert.

## Kompensation der Signallaufzeit des Antennenkabels

### GNS-Referenzuhren

Bei der Ausbreitung des Signals von der Antenne zum Empfänger (Referenztakt) kann es zu einer gewissen Verzögerung kommen. Diese Verzögerung kann im meinbergOS Webinterface kompensiert werden.

Loggen Sie sich dazu im Webinterface Ihres microSync-Systems ein und gehen Sie dann wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Menü „**Configuration**“ → „**IO Ports**“.
2. Wählen Sie den entsprechenden GNSS/L1-Antennenkonnektor aus.
3. Geben Sie die Länge des Antennenkabels in Metern im Feld „Cable Length“ ein.

Die Länge des Kabels wird in Metern eingegeben, um die Laufzeit auf der Grundlage der bekannten Eigenschaften von Belden H155-Standardkabel zu berechnen.

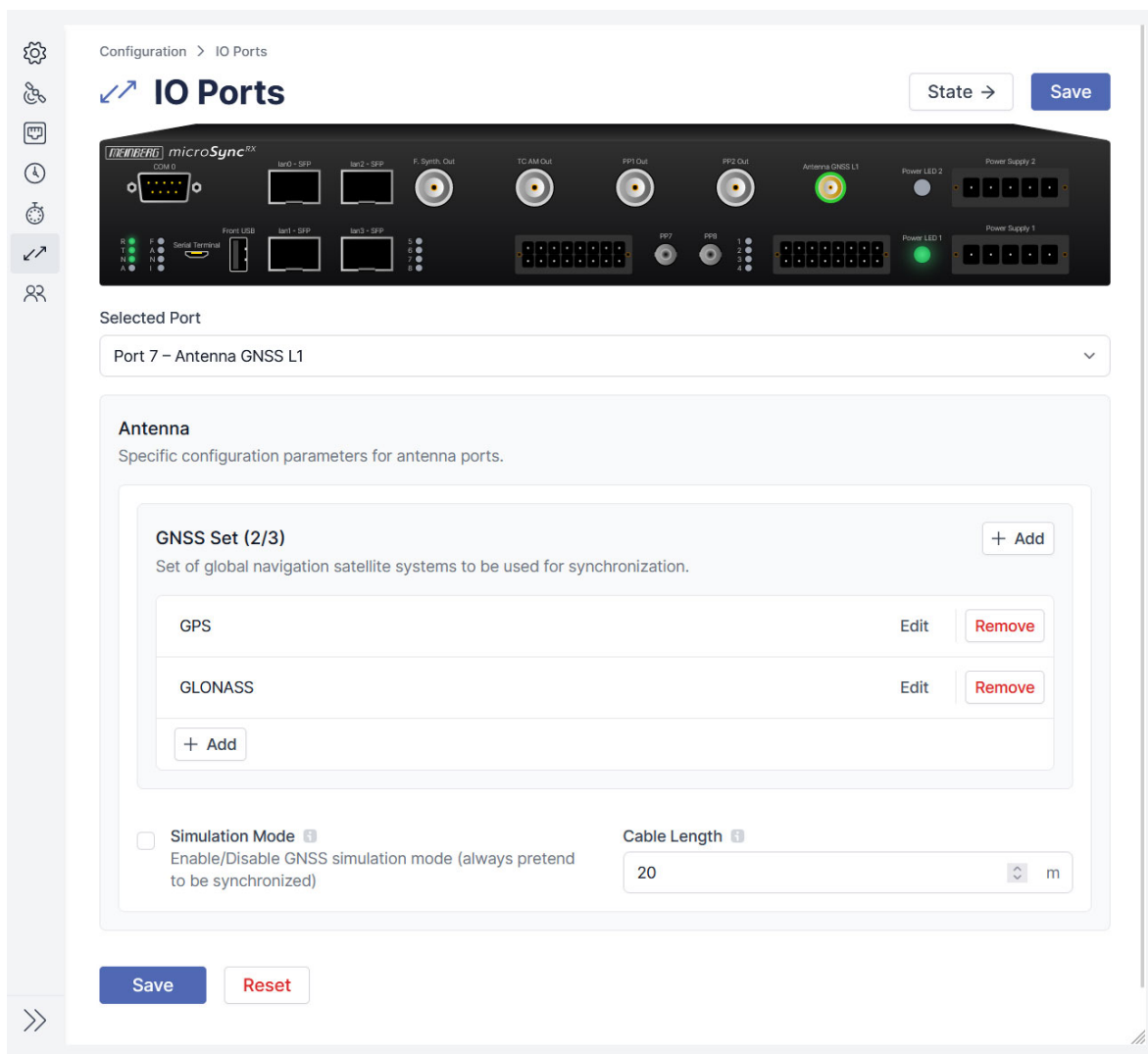


Abb. 4.2: „Configuration → IO Ports“ Menü im meinbergOS Webinterface

## 9.4 Überspannungsschutz und Erdung



### Warnung!

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

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.

Ohne einen Leitungsschutz können solche induzierten Spannungen zu einer erheblichen Beschädigung oder sogar Zerstörung von nicht nur der Antenne, sondern auch anderen Geräten im Innenraum führen, die an der Koaxialleitung anliegen. Insbesondere ihr Meinberg-System sowie angeschlossenen Empfängern und Signalverteilern können hiervon betroffen sein. Solche Überspannungen stellen weiterhin ein Brand- und Verletzungsrisiko dar.

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 von Blitzschutzpotentialausgleich.

### Multi-GNSS-Antenne

Die Multi-GNSS-Antenne ist mit einem integrierten Überspannungsschutz ausgestattet, 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 (Schutzwinkel  $\alpha$ , Abb. 5 u. 6) 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 der Installationsanleitung des Herstellers zu entnehmen ist, muss die Antenne mittels Erdungskabel (nicht im Lieferumfang enthalten) mit einer Potentialausgleichsschiene verbunden werden. Konfektionieren Sie hierfür ein Erdungskabel mit der empfohlenen Leitungstärke und verwenden Sie einen, für den Erdungsbolzen passenden Ringkabelschuh. Beachten Sie beim Anschluss des Erdungskabels die Montagehinweise der Installationsanleitung des Herstellers.

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

Die folgenden Illustrationen zeigen die Montage einer, nach den oben genannten Kriterien installierten Multi-GNSS-Antenne an einem Mast (z. B. Funkmast) sowie auf einem Hausdach.

#### Antenneninstallation ohne isolierte Fangeinrichtung

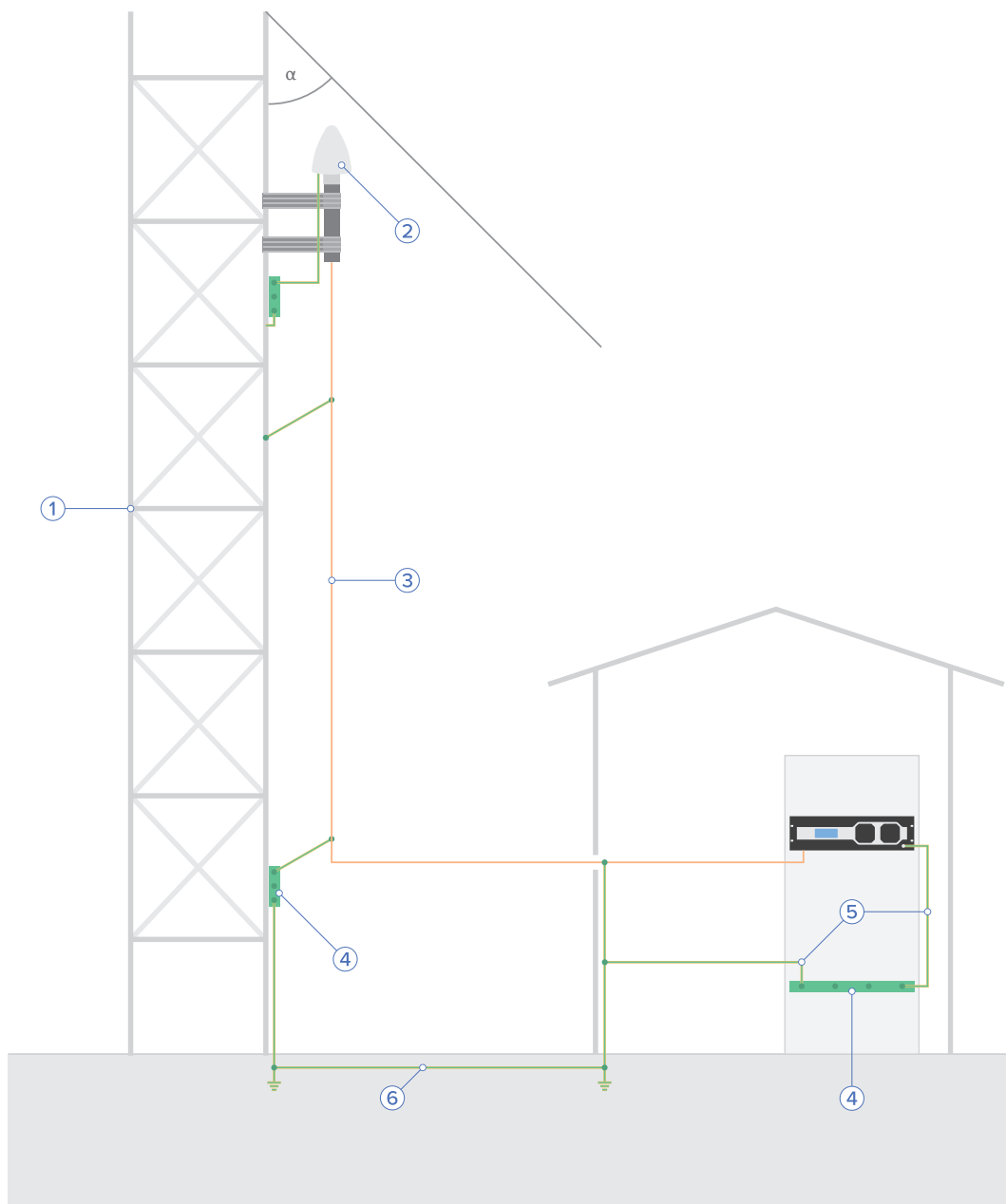


Abb. 5: Mastmontage

- 1 Antennenmast
- 2 Multi-GNSS-Antenne
- 3 Antennenkabel
- 4 Potentialausgleichsschiene
- 5 Potentialausgleichsleitung
- 6 Fundamenteerder
- $\alpha$  Schutzwinkel

## Antenneninstallation mit isolierter Fangeinrichtung

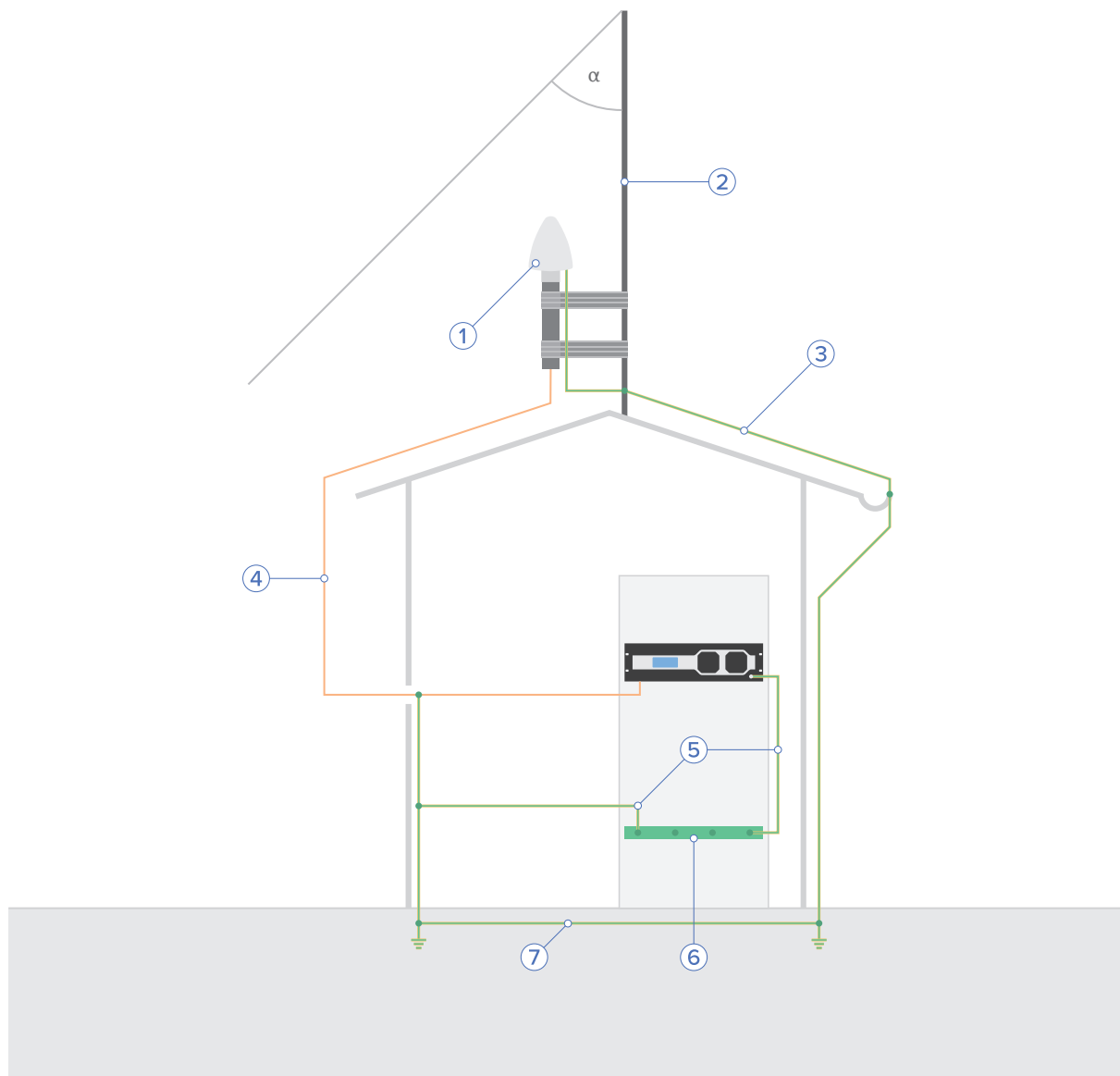


Abb. 6: Dachmontage

- 1 Multi-GNSS-Antenne
- 2 Fangstange
- 3 Fangleitung
- 4 Antennenkabel
- 5 Potentialausgleichsleitung
- 6 Potentialausgleichsschiene
- 7 Fundamenterder
- $\alpha$ . Schutzwinkel

## Optionaler Überspannungsschutz MBG S-PRO



### Hinweis:

Der Überspannungsschutz und ein passendes Koaxialkabel gehören nicht zum Standardlieferumfang einer Meinberg Multi-GNSS Antenne, können aber zusätzlich als optionales Zubehör bestellt werden, während oder auch nach der Bestellung eines Zeitserver. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren vertrieblichen Ansprechpartner bei Meinberg.

### 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 einer auswechselbaren Gaskartusche die nachgeschaltete Geräte vor der Überspannung schützt, indem die entstehende Energie bei einer Zündung vom Innenleiter zum Erdpotenzial umleitet wird.

In Überspannungsszenarien reagiert er automatisch, um Geräte, welche **primär** durch Überspannungen gefährdet sind (d. h. die Antenne im Außenbereich), von Geräten zu isolieren, die **sekundär** durch Überspannungen gefährdet sind (d. h. die microSync).

Eine primäre Gefährdung entsteht hier durch eine direkte Einwirkung von Überspannungen, die durch direkte oder indirekte Blitzeinschläge hervorgerufen wurden. Einer sekundären Gefährdung unterliegen die Geräte, die zwar nicht unmittelbar den Überspannungen ausgesetzt sind, durch ihre elektrischen Verbindungen mit primär gefährdeten Geräten aber durch hohe Spannungen dennoch beschädigt werden können.

### Auswahl eines Montageortes

Der MBG S-PRO wird direkt in die Koaxialleitung im Außenbereich, am bzw. möglichst nah zum Wanddurchbruch in das Gebäude eingebaut. So wird sichergestellt, dass die längstmögliche Strecke der Koaxialleitung, vom Antennenanschluss zum Gebäudedurchbruch, vom MBG S-PRO geschützt wird.

Deshalb sollte der MBG S-PRO idealerweise im Freien direkt am Wanddurchbruch des Antennenkabels in das Gebäude montiert werden, um dieses vor Überspannungen zu schützen. Alle Teile der Koaxialleitung zwischen dem MBG S-PRO und den Gebäudedurchbruch sind nicht durch den MBG S-PRO geschützt.

Der MBG S-PRO ist an einem vor Sprühwasser, Strahlwasser und hoch leitfähigen Atmosphären<sup>1</sup> geschützten Ort zu montieren. Kann der Montageort keinen gewährleisteten Schutz vor Sprüh- und Strahlwasser anbieten, ist er in einem geeigneten Gehäuse mit min. IP65-Schutzklasse zu montieren.

Der Montageort des Überspannungsschutzes sollte auch möglichst nah zur Potentialausgleichsschiene Ihrer Potentialausgleichsanlage sein, um sicherzustellen, dass die Leitung zur Erde möglichst kurz ist.

<sup>1</sup> Der MBG S-PRO ist nach IEC/EN 60664-1 für Verschmutzungsgrad 2 geprüft worden.

## Vorbereitung

Neben der MBG S-PRO-Einheit und den mitgelieferten Montagewinkeln sind für die Montage folgende Gegenstände erforderlich:

- Ein Koaxialkabel mit ausreichender Länge, das zwischen Antenne und MBG S-PRO verlegt wird: Der Anschluss des Überspannungsschutzes erfordert einen N-Norm-Stecker.
- Ein möglichst kurzes Erdungskabel.
- Geeignete Wanddübel und Schrauben, für die Montage des MBG S-PRO-Montagewinkels an einer Wand sowie geeignete Ausrüstung für die Wandmontage (z. B. Bohrmaschine mit passenden Bohrer- und Schrauberbits).

Ein weiteres Koaxialkabel mit ausreichender Länge ist vom Empfänger bis zum Montageort des MBG S-PRO zu verlegen. Das Kabel wird über einen N-Norm Stecker an die N-Norm Buchse des Überspannungsschutz angeschlossen.

## Montage und Anschluss

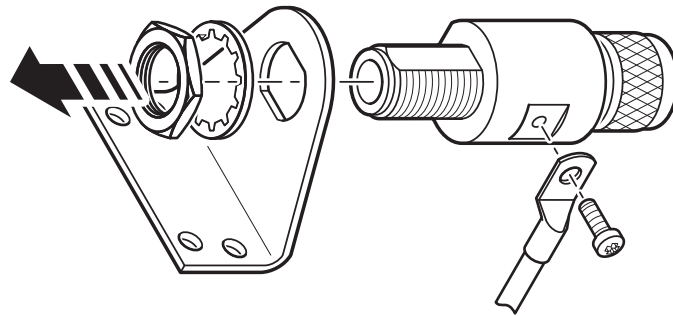


Abbildung 9.1: Montage des MBG S-PRO-Überspannungsschutzes

1. Montieren Sie den Montagewinkel an der Wand mit geeigneten Wanddübeln und Schrauben.
2. Montieren Sie den MBG S-PRO-Überspannungsschutz am Montagewinkel wie im  **Abb. 9.1** gezeigt. Der MBG S-PRO hat keinen dedizierten Eingang/Ausgang und damit auch keine bevorzugte Einbaulage.
3. Kürzen Sie die Erdungsleitung von der Potentialausgleichsschiene zur kleinstmöglichen Länge und schließen Sie sie an dem MBG S-PRO mit einem geeigneten Ringkabelschuh an.
4. Verbinden Sie das andere Ende der Erdungsleitung mit der Potentialausgleichsschiene Ihrer Potentialausgleichsanlage.



### Achtung!

Um zerstörerischen Potenzialunterschiede zu vermeiden, muss der MBG S-PRO mit derselben Potentialausgleichsschiene wie der angeschlossene Meinberg-Empfänger angeschlossen werden.

5. Verlegen Sie das Koaxialkabel von der Antenne zur Montagestelle des Überspannungsschutzes und schließen es an einer Buchse an. Schließen Sie das vom Meinberg-Empfänger (bzw. vom ersten nachgeschalteten Signalverteiler) kommende Koaxialkabel an der anderen Buchse des Überspannungsschutzes an.

## Zusätzliche Informationen

In diesem Handbuch wird nur das grundlegende Montageverfahren des MBG S-PRO beschrieben. Für weitere Montageinformationen und technische Daten zum MBG S-PRO sowie eine Anleitung zum Austausch der Gaskartusche, wird auf dem → [Kapitel 12.3, „Technische Daten – MBG S-PRO Überspannungsschutz“](#) im Anhang sowie dem Datenblatt des Herstellers verwiesen.

### Datenblatt

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb\\_pc.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf)

### Benutzeranleitung

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/eba\\_tt\\_cn\\_ub\\_280dc\\_9461776\\_09.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/eba_tt_cn_ub_280dc_9461776_09.pdf)

# 10 Inbetriebnahme

## 10.1 Initiale Netzwerkkonfiguration

Nachdem das System erfolgreich hochgefahren ist, kann mit der initialen Inbetriebnahme begonnen werden.

Das microSync wird mit deaktiviertem DHCP-Service und einer statisch konfigurierten IP-Adresse ausgeliefert. Das bedeutet, dass eine Netzwerkverbindung manuell hergestellt werden muss, um das Gerät vollständig in Betrieb nehmen zu können.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Netzwerkkonfiguration Ihres microSync vorzunehmen:

- Eine Konfiguration über eine serielle Verbindung,  
siehe → [Kapitel 10.1.1, „Netzwerkkonfiguration über serielle Verbindung“](#)
- Eine Konfiguration über das Webinterface,  
siehe → [Kapitel 10.1.2, „Netzwerkkonfiguration über Webinterface“](#)

### 10.1.1 Netzwerkkonfiguration über serielle Verbindung

Die initiale Netzwerkkonfiguration des microSync kann auch über die serielle USB-Schnittstelle durchgeführt werden. Sie können mit einem handelsüblichen Kabel (Micro-USB Typ-B auf USB-A) den USB-Port am PC mit dem Micro-USB-Port an dem microSync verbinden. Ihr PC erkennt diese Verbindung als seriellen Anschluss.

Unter Windows können Sie im Geräte-Manager (unter der Gruppe „*Anschlüsse (COM & LPT)*“) erkennen, über welche COM-Schnittstelle die Kommunikation erfolgt.

Bei den gängigsten Linux-Distributionen kann man mit der Ausgabe des CLI-Kommandos `dmesg` erkennen, über welche serielle Schnittstelle die Kommunikation mit dem microSync erfolgt. Der relevante Eintrag würde z. B. so aussehen:

```
[77833.359948] usb 1-1.2.1.6.3: FTDI USB Serial Device converter now  
attached to ttyUSB0
```

Mit dieser Information erkennt man z. B. dass die Verbindung über `/dev/ttyUSB0` aufgebaut wird.

Mit einem Konsolenprogramm (z. B. PuTTY) können Sie jetzt eine serielle Verbindung mit dem System aufbauen.

Verwenden Sie die folgenden Verbindungsparameter:

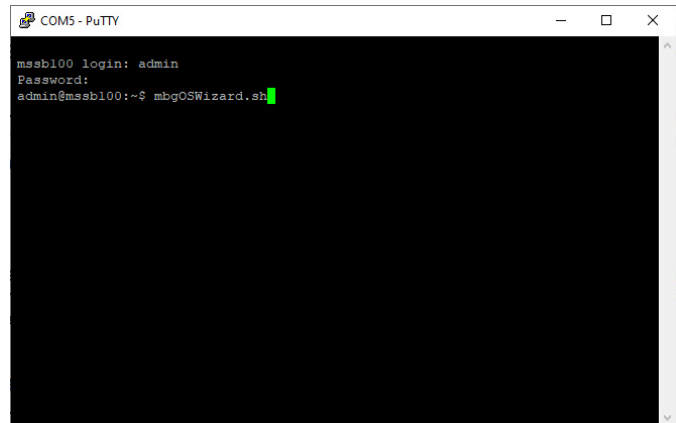
|                     |                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conn. Type:</b>  | Serial                                                                         |
| <b>Serial Line:</b> | Die o. g. serielle Schnittstelle (z. B. COM13 oder <code>/dev/ttyUSB0</code> ) |
| <b>Speed:</b>       | 115200                                                                         |
| <b>Framing:</b>     | 8N1                                                                            |

Nachdem die Verbindung erkannt wurde, werden Sie zur Eingabe eines Benutzers und eines Passwortes aufgefordert. User: `admin` / Password: `timeserver`. Drücken Sie nach jeder Eingabe die **Enter**-Taste.

Nach der erfolgreichen Verbindung können Sie den meinbergOS-Wizard für die initiale Netzwerkkonfiguration verwenden.

Starten Sie zuerst den Wizard mit `mbgOSWizard.sh` - nach der Bestätigung der Eingabe werden Sie erneut zur Eingabe des Passworts aufgefordert (Default: `timeserver`).

Sie können sich jetzt die physische Netzwerkschnittstelle aussuchen, den Sie für administrative Zwecke verwenden wollen. Im nächsten Schritt tragen Sie die IPv4 Adresse ein, die Sie dem ausgewählten Port zuweisen möchten. Im nächsten Schritt dann die Netzmaske (z. B.: `255.255.255.0`) und danach die Eingabe mit 'y' bestätigen.



```
COM5 - PuTTY
msbl00 login: admin
Password:
admin@msbl00:~$ mbgOSWizard.sh
```

Die initiale Netzwerkkonfiguration ist jetzt abgeschlossen und Sie können den Setup-Wizard beenden. Alle weiteren Konfigurationen können über das meinbergOS Webinterface vorgenommen werden.



### Hinweis:

Wurde die Konfiguration des microSync über das Webinterface bereits durchgeführt, ist eine erneute Netzwerkkonfiguration über `mbgOSWizard.sh` nicht mehr möglich.

### 10.1.2 Netzwerkkonfiguration über Webinterface

Die Netzwerkkonfiguration des microSync kann über das Webinterface vorgenommen werden. Im Auslieferungszustand hat der microSync folgende Netzwerkeinstellungen:

#### Netzwerkport LAN 0

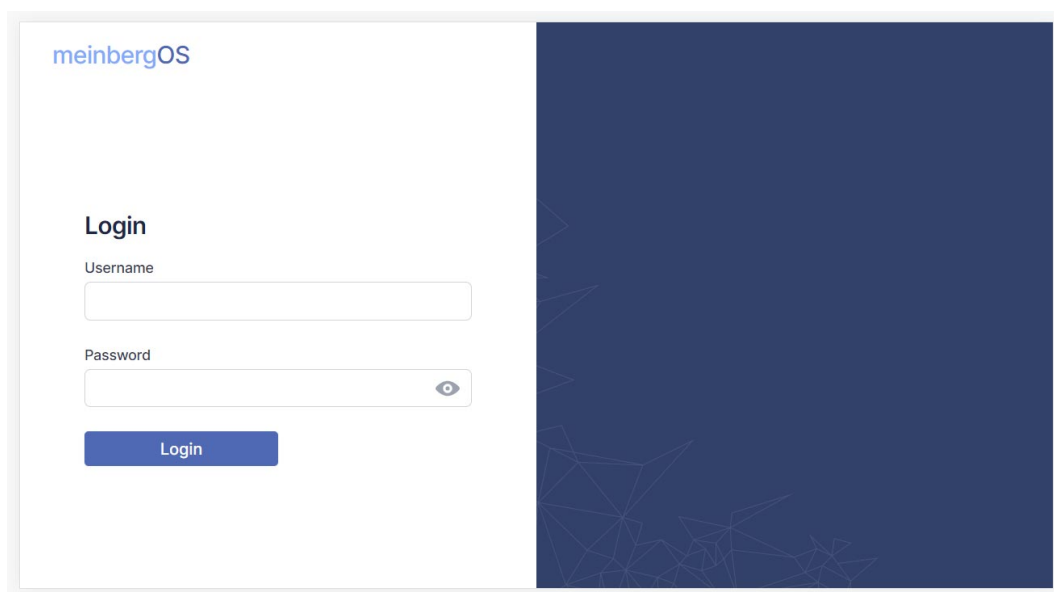
IPv4-Adresse: 192.168.19.79

Netzmaske: 255.255.255.0

Gateway: undefiniert

DHCP: deaktiviert

Der PC, von dem das Webinterface im Browser aufgerufen wird, muss eine Netzwerkverbindung mit dieser Adresse im entsprechenden Subnetz herstellen können. Ist aufgrund der Netzwerkeinstellungen des PCs und der Topologie und Adressierung des Netzwerks keine Verbindung mit dem microSync herzustellen, müssen die Netzwerkeinstellungen des PCs (vorübergehend) angepasst werden und eventuell eine andere physische Verbindung hergestellt werden (z. B. eine direkte Netzwerkverbindung).



Öffnen Sie einen Web-Browser Ihrer Wahl und rufen Sie die Adresse `https://192.168.19.79` auf. Die Login-Seite sollte jetzt geöffnet werden. Geben Sie „admin“ für Benutzer und „timeserver“ als Passwort ein.

Configuration > Network

## Network

State → Save

Main Interfaces PRP Bonding Extended Configuration

Main network configuration parameters. API /configuration/network/main

Hostname ⓘ os-target-0310

Default Gateway (IPv4) ⓘ 172.16.3.3

Default Gateway (IPv6) ⓘ

DNS Servers (3/3) Domain name servers used for name resolution. + Add DNS Server

172.16.3.11 Edit Remove

Sobald das Dashboard erscheint, rufen Sie den Bereich „**Configuration**“ in der Kopfzeile auf, dann wählen Sie den Abschnitt „**Network**“. Stellen Sie insbesondere sicher, dass Sie die Netzwerkeinstellungen für die vorgesehene Management-Schnittstelle („Reiter **Interfaces**“) entsprechend einstellen, damit diese im Subnetz erreichbar ist.

Sobald Sie die Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf „**Save**“, um die Änderungen zu speichern.

## 10.2 Erste Inbetriebnahme

### 10.2.1 Inbetriebnahme mit meinbergOS-Webinterface

Ab der meinbergOS 2022.05.1 stellt Ihnen ein microSync-System ein umfangreiches Webinterface zur Verfügung, mit dem Sie die meisten Konfigurationen und Statusüberwachungen auf Ihrem Gerät vornehmen können.

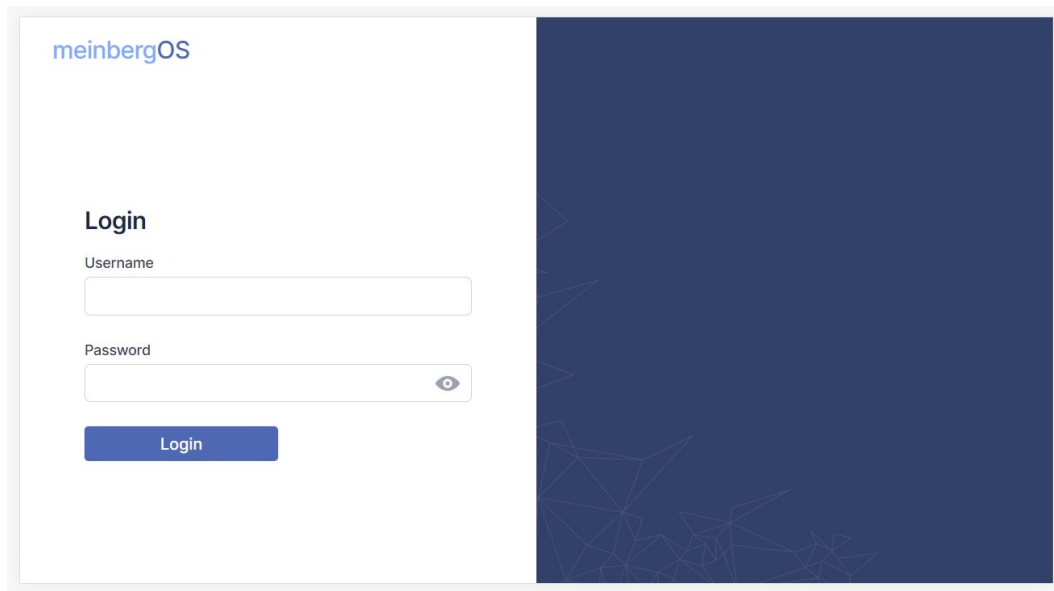


Abbildung 10.1: meinbergOS-Webinterface – Login-Seite

Nachdem Sie die IP-Adresse Ihres meinbergOS-Geräts in der Adressleiste Ihres Browsers eingegeben haben, wird die Login-Seite angezeigt (  Abb. 10.1).

Die Default-Einstellungen lauten:

Username:     admin  
Password:     timeserver

Alle weiteren Informationen über das meinbergOS-Webinterface finden Sie im Kapitel „Das meinbergOS-Webinterface“ im microSync-Installationshandbuch:

 <https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/german/microsync.pdf>

# 11 Technischer Anhang

## 11.1 Technische Daten - microSync Gehäuse

Gehäusotyp: 19-Zoll-Gehäuse, 1HE

Gehäusematerial: Stahlblech

---

### Temperaturbereich

Betrieb: -20 °C bis +55 °C

Lagerung: -30 °C bis +70 °C

---

### Relative Luftfeuchtigkeit

Betrieb: max. 95 % (nicht kondensierend) bei 40 °C

---

### Betriebshöhe

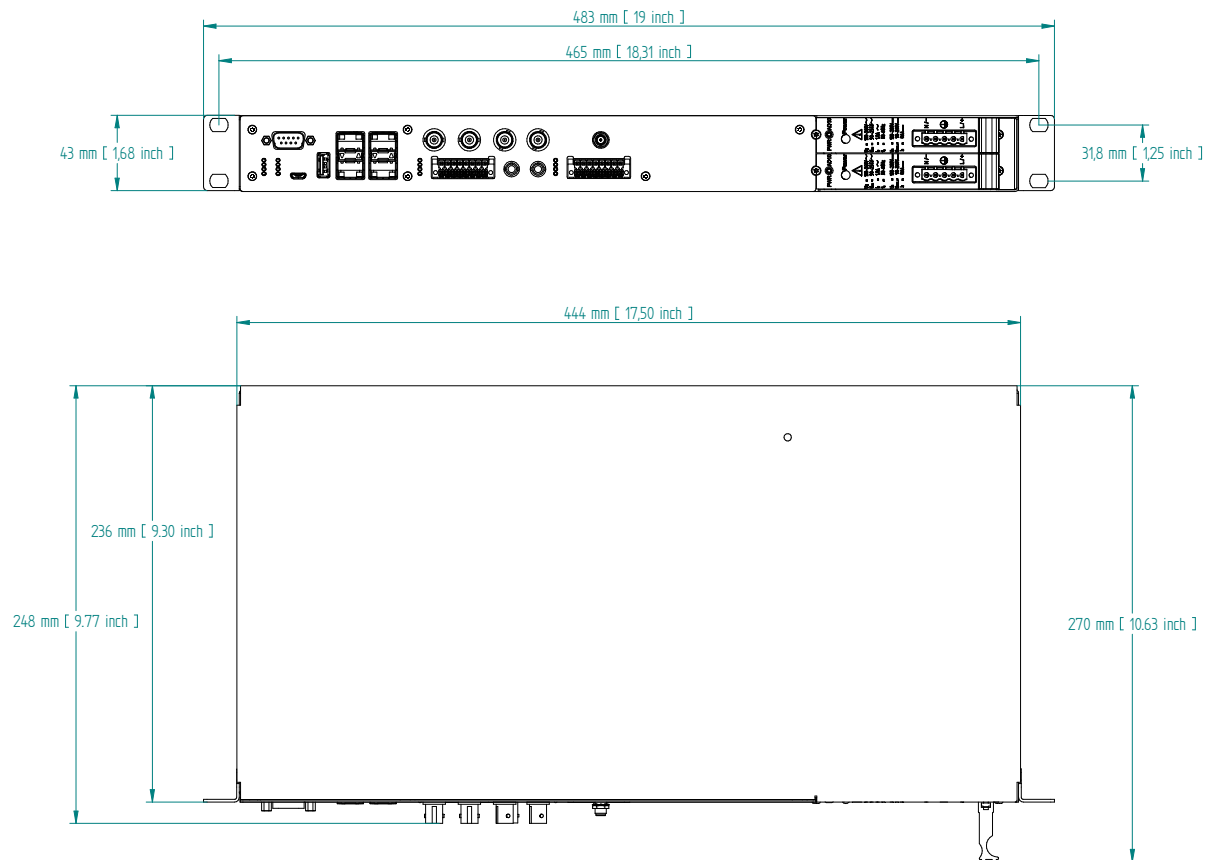
Betrieb: max. 4.000 m (über dem Meeresspiegel)

Atmosphärischer Druck: 615 bis 1.600 hPa

---

Akustik: 0 dB (A)

IP-Schutzklasse: IP30

**Gehäuseabmessungen:**

## 11.2 Beschreibung der Timecode-Formate

Die Bezeichnung eines IRIG-Formats besteht aus einem Buchstaben und 3 darauf folgenden Ziffern. Jeder Buchstabe sowie die Ziffer an jeder Stelle legt eine Eigenschaft des entsprechenden IRIG-Codes fest.

Abhängig von Ihrem Meinberg-Produkt werden mehr oder weniger Timecode-Formate unterstützt.

- A002:** 1000 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code
- A003:** 1000 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code
- A132:** 1000 pps, AM-Sinussignal, 10 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code
- A133:** 1000 pps, AM-Sinussignal, 10 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code
- B002:** 100 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code
- B003:** 100 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code
- B006:** 100 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Kalenderjahr in BCD-Code
- B007:** 100 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Kalenderjahr in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code
- B122:** 100 pps, AM-Sinussignal, 1 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code
- B123:** 100 pps, AM-Sinussignal, 1 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code
- B126:** 100 pps, AM-Sinussignal, 1 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Kalenderjahr in BCD-Code
- B127:** 100 pps, AM-Sinussignal, 1 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Kalenderjahr in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code
- E002:** 10 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code
- E112:** 10 pps, AM-Sinussignal, 100 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code
- G002:** 10000 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code
- G006:** 10000 pps, DCLS-Signal, pulsweitenmoduliert, kein Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Kalenderjahr in BCD-Code
- G142:** 10000 pps, AM-Sinussignal, 100 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code

**G146:** 10000 pps, AM-Sinussignal, 100 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Kalenderjahr in BCD-Code

**Abkürzungen:**

BCD = Binary-Coded Decimal, SBS = Straight Binary Seconds

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

**AFNOR:** Code laut NF S87-500, 100 pps, AM-Sinussignal, 1 kHz-Träger, Jahresuhrzeit in BCD-Code, vollständiges Datum, Tagessekunden in SBS-Code, Ausgangspegel vom Standard vorgegeben.

**IEEE 1344:** Code laut IEEE 1344-1995, 100 pps, AM-Sinussignal, 1 kHz-Trägerfrequenz, Jahresuhrzeit in BCD-Code, Tagessekunden in SBS-Code, IEEE-1344-Erweiterungen für Datum, Zeitzone, Sommer-/Winterzeit und Schaltsekunden im Control Functions-Segment (CF).

(Siehe auch Tabelle „Belegung des CF-Segmentes beim IEEE-1344-Code“)

**IEEE C37.118:** Wie IEEE 1344, jedoch mit gedrehtem Vorzeichenbit für den UTC-Offset

**NASA 36:** 100 pps, AM-Sinussignal, 1 kHz-Trägerfrequenz, Auflösung: 10 ms (DCLS), 1 ms (AM-Trägerwelle), Jahresuhrzeit in BCD-Code: 30 Bits – Sekunden, Minuten, Stunden und Tage

## 11.3 Programmierbare Pulssignale

In microSync-Systemen stehen Ihnen die folgenden Modis für die programmierbaren Impulsausgänge zur Verfügung:

### Idle

Über den Modus 'IDLE' können die programmierbaren Impulsausgänge einzeln deaktiviert werden.

### Timer

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

Ein Programm On Time 23.45.00, Off Time 0.30.00 würde demnach bewirken, dass am Tag n um 23.45 Uhr der Ausgang z.B. PORT1 aktiviert, und am Tag n+1 um 0.30 Uhr deaktiviert wird. Sollen eines oder mehrere der drei Programme ungenutzt bleiben, so müssen in die Felder On und Off nur gleiche Schaltzeiten eingetragen werden. Mit „active“ wird der Aktiv Zustand für die Schaltzeiten angegeben. Ist „active: high“ angewählt, liegt am entsprechenden Ausgang im inaktiven Zustand (außerhalb einer Schaltzeit) ein low - Pegel, und im aktiven Zustand ein high - Pegel an.

### Single Shot

Der Single Shot Modus erzeugt pro Tag einen einmaligen Impuls definierter Länge.

Im Feld Time wird die Uhrzeit eingegeben, zu der ein Impuls erzeugt werden soll. Der Wert „Length“ erlaubt die Einstellung der Impulsdauer in 10ms Schritten zwischen 10ms und 10sek. Eingaben, die nicht im 10ms Raster liegen werden abgerundet.

### Cyclic Pulse

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

### Pulse Per Second, Per Min, Per Hour Modus

Diese Modi erzeugen Impulse definierter Länge pro Sekunde, pro Minute oder pro Stunde. Das angezeigte Menü ist für alle drei Betriebsarten gleich. Der Wert „Pulse Length“ bestimmt die Impulsdauer in 10ms Schritten zwischen 10ms und 10sek.

### DCF77 Marks

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

Im Feld 'Timeout' kann eingegeben werden, nach wieviel Minuten im Falle eines Freilaufes der Funkuhr der DCF-Simulationsausgang abgeschaltet werden soll. Wird hier der Wert Null eingegeben, ist die Timeout Funktion inaktiv.

## Sync Modi

Zur Ausgabe des Synchronisationsstatus der Funkuhr sind drei verschiedene Modi auswählbar.

### Position OK, Time Sync und All Sync

Im Modus 'Position OK' wird der Ausgang aktiviert, wenn der GPS Empfänger genügend Satelliten empfängt um seine Position zu berechnen.

Der Modus 'Time Sync' aktiviert den Ausgang immer dann, wenn die interne Zeitbasis der Funkuhr mit dem Timing des GPS Systems synchronisiert wurde. Der Modus 'All Sync' führt eine UND Verknüpfung beider Zustände durch, d.H. der entsprechende Ausgang wird immer dann aktiviert, wenn die Position berechnet werden kann UND die interne Zeitbasis synchronisiert wurde.

### DCLS Time Code

DC-Level-Shift Timecode. Die Auswahl des Timecodes wird im meinbergOS Webinterface-Menü „Configuration → Clock → I/O Config → IRIG Output“ vorgenommen.

### 1 MHz Frequency, 5 MHz Frequency, 10 MHz Frequency

Feste Frequenzeinstellung des programmierbaren Impulsausgangs mit fester Phasenbeziehung zum PPS: Das heißt, die fallende Flanke vom Frequenzsignal ist gekoppelt an die steigende Flanke vom PPS.

Hinweis: Wenn das System so eingestellt ist, dass es eine Frequenz von 1, 5 oder 10 MHz ausgibt, werden diese Frequenzsignale nur dann ausgegeben, wenn der Oszillator in den Zustand „Warmed Up“ wechselt, unabhängig von der Einstellung der Ausgangsbedingungen („if sync“ oder „always“). Daher kann es einige Zeit dauern, bis der Ausgang die gewählte Frequenz erzeugt, auch wenn der Empfänger mit seiner Referenz zeitsynchronisiert ist.

Wenn der Empfänger die Synchronisation mit der Referenz verliert, hängt die weitere Frequenzausgabe von der Einstellung der Ausgangsbedingungen ab. Wenn der Ausgang auf „always“ eingestellt ist, wird die Frequenz im Freilaufmodus weiter ausgegeben, bis die Uhr wieder mit einem Referenzsignal synchronisiert ist. Wenn der Ausgang auf „if sync“ eingestellt ist, wird die Frequenzausgabe bei Verlust der Synchronisation gestoppt. In beiden Fällen unterbricht die Uhr nach der Wiederherstellung des Referenzsignals die Frequenzausgabe, wenn eine Abweichung von  $\pm 10 \mu\text{s}$  festgestellt wird, und nimmt sie erst wieder auf, wenn der Oszillator wieder die Phasenverriegelung erreicht.

### DCF77-like M59

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

Im Feld 'Timeout' kann eingegeben werden, nach wieviel Minuten im Falle eines Freilaufes der Funkuhr der DCF-Simulationsausgang abgeschaltet werden soll. Wird hier der Wert Null eingegeben, ist die Timeout-Funktion inaktiv.

### Synth. Frequency

Die Ausgabe des Frequenzsynthesizers wird ebenfalls über das Menü „Outputs Settings“ vorgenommen.

### PTTI 1PPS

Bei diesem Modus wird ein nicht invertierter PPS von 20 Mikrosekunden Impulslänge ausgegeben.

## 11.4 Auswählbare Zeitlegramme

### 11.4.1 Meinberg Standard-Telegramm

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

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

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

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

### 11.4.2 Meinberg GPS-Zeitlettogramm

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

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

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

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

### 11.4.3 Meinberg Capture-Telegramm

Das Meinberg Capture-Telegramm besteht aus einer Folge von 31 ASCII-Zeichen und wird durch eine <CR><LF>-Sequenz (Carriage-Return/Line-Feed) abgeschlossen. Das Format ist:

*CHx<SP>tt.mm.jj\_hh:mm:ss.fffffff<CR><LF>*

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

|                         |                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>x</i>                | 0 oder 1, Nummer des Eingangs                       |
| <i>&lt;SP&gt;</i>       | Leerzeichen, ASCII-Code 20h                         |
| <i>tt.mm.jj</i>         | Das Aufnahme-Datum:                                 |
| <i>tt</i>               | Monatstag (01 ... 31)                               |
| <i>mm</i>               | Monat (01 ... 12)                                   |
| <i>jj</i>               | Jahr ohne Jahrhundert (00 ... 99)                   |
| <i>hh:mm:ss.fffffff</i> | Die Aufnahme-Zeit:                                  |
| <i>hh</i>               | Stunden (00 ... 23)                                 |
| <i>mm</i>               | Minuten (00 ... 59)                                 |
| <i>ss</i>               | Sekunden (00 ... 59, oder 60 während Schaltsekunde) |
| <i>fffffff</i>          | Bruchteile der Sekunden, 7 Stellen                  |
| <i>&lt;CR&gt;</i>       | Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)                    |
| <i>&lt;LF&gt;</i>       | Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)                          |

#### 11.4.4 Format des SPA Zeittelegramms

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

>900WD: *jj-mm-tt\_hh.mm;ss.fff:cc*<CR>

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

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

### 11.4.5 SAT-Telegramm

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

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

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

<STX> Start-of-Text, ASCII-Code 02h, wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet.

*tt.mm.jj* Das Datum:  
*tt* Monatstag (01..31)  
*mm* Monat (01..12)  
*jj* Jahr ohne Jahrhundert (00..99)

*w* Der Wochentag (0..7, 1 = Montag)

*hh:mm:ss* Die Zeit:  
*hh* Stunden (00..23)  
*mm* Minuten (00..59)  
*ss* Sekunden (00..59 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)

*xxxx* Kennzeichen der Zeitzone:  
 „UTC“ Universal Time Coordinated, früher GMT  
 „CET“ European Standard Time, daylight saving disabled  
 „CEST“ Mitteleuropäische Sommerzeit

*u* Status der Funkuhr:  
 „#“ Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.  
 „ “ (Leerzeichen, 20h) Synchr. seit letztem Einschalten erfolgt

*v* Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:  
 „!“ Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit  
 „ “ (Leerzeichen, ASCII-Code 20h) kein Zeitsprung angekündigt

<CR> Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh)

<LF> Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)

<ETX> End-of-Text (ASCII-Code 03h)

### 11.4.6 Uni Erlangen-Telegramm (NTP)

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

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

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

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

|          |                                                                                                                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| n        | Geographische Breitenhemisphäre, mögliche Zeichen sind:<br>„N“ nördlich d. Äquators<br>„S“ südlich d. Äquators                        |
| 111.1111 | Geographische Länge der Empfängerposition in Grad<br>Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt              |
| e        | Geographische Längenhemisphäre, mögliche Zeichen sind:<br>„E“ östlich des Greenwich-Meridians<br>„W“ westlich des Greenwich-Meridians |
| hhhh     | Höhe der Empfängerposition über WGS84 Ellipsoid in Metern<br>Führende Stellen werden mit Leerzeichen (ASCII-Code 20h) aufgefüllt      |
| <ETX>    | End-of-Text (ASCII-Code 03h)                                                                                                          |

### 11.4.7 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, hhmmss.ss, A, bbbb.bb, n, lllll.ll, e, 0.0, 0.0, ttmjj, 0.0, a*hh<CR><LF>
```

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

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

### 11.4.8 NMEA-0183-Telegramm (GGA)

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

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

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

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

### 11.4.9 NMEA-0183-Telegramm (ZDA)

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

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

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

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

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

### 11.4.10 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 bzw. 60 wenn Schaltsekunde)                               |
| <CR>     | Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh) |                                                                   |
| <LF>     | Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)       |                                                                   |

### 11.4.11 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:

*XGUjjmmtt hhmmss*<CR>

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

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

### 11.4.12 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<br>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                                                                           |                                      |                         |

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

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

#### 11.4.14 ION-Blanked-Zeitletogramm

Das ION-Blanked-Zeitletogramm 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 Zeitletogramms. Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

|                 |                                                                                                      |                                      |                         |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <SOH>           | Start-of-Header (ASCII-Code 01h)<br>wird mit der Genauigkeit eines Bits zum Sekundenwechsel gesendet |                                      |                         |
| <i>ttt</i>      | Jahrestag                                                                                            | (001..366)                           |                         |
| <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>q</i>        | 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                                                                            |                                      |                         |

### 11.4.15 IRIG-J-Zeittelegramm

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

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

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

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

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

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

### 11.4.16 6021-Telegramm

Das 6021-Telegramm besteht aus einer Folge von 18 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text, ASCII-Code 02h) und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah), <CR> (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh), <ETX> (End-of-Text, ASCII-Code 03h).

Es ist mit dem → „Freelance-Telegramm“ weitgehend identisch, hat aber eine andere Terminierungsfolge.

Das Format ist:

```
<STX>C9hhmmssttmmjj<LF><CR><ETX>
```

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Zeichen fester Bestandteil der Zeichenfolge sind: Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Start-of-Text, ASCII-Code 02h

C Clock-Status. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble hinterlegt: hier haben die jeweiligen Bits in der Binärfolge die folgenden Bedeutungen:

|                              |                                                            |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Bit 0 (minderwertigstes Bit) | Schaltsekunde angekündigt (1) / nicht angekündigt (0)      |
| Bit 1                        | Schaltsekunde aktiv (1) / nicht aktiv (0)                  |
| Bit 2                        | Zeit von der Echtzeituhr ist gültig (1) / nicht gültig (0) |
| Bit 3 (höchstwertiges Bit)   | Clock läuft synchron (1) / nicht synchron (0)              |

**Beispiel:** Wird an dieser Stelle C (ASCII-Code 0x43h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1100*: Damit ist zu entnehmen, dass die Zeit der Echtzeituhr gültig ist, die Uhr läuft synchron und eine Schaltsekunde ist weder angekündigt worden noch aktiv.

9 UTC-Status der Clock und Wochentag. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble\* hinterlegt: hier tragen die 3 minderwertigsten Bits den Wochentag und können einen Wert zwischen 1 und 7 darstellen 7 (d. h. Montag bis Sonntag). Das höchstwertige Bit stellt den UTC-Flag dar. Es beträgt 1, sofern die Clock auf UTC gestellt ist, und 0, falls es sich um eine lokale Zeitzone handelt. D. h. der Wert liegt im Bereich 1 ... 7, wenn die Clock lokale (nicht-UTC) Zeit ausgibt, und im Bereich 9 ... F, sofern die Clock UTC-Zeit ausgibt.

**Beispiel:** Wird an dieser Stelle 9 (ASCII-Code 0x39h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1001*. Das höchstwertige Bit *1* zeigt, dass die Clock auf UTC-Zeit läuft, und der 3-Bit-Wert der minderwertigsten Bits *001* vermittelt, dass der Tag Montag ist.

hhmmss Aktuelle Uhrzeit:

|    |          |                                           |
|----|----------|-------------------------------------------|
| hh | Stunden  | (00 ... 23)                               |
| mm | Minuten  | (00 ... 59)                               |
| ss | Sekunden | (00 ... 59 bzw. 60 während Schaltsekunde) |

ttmmjj Aktuelles Datum:

|    |                             |             |
|----|-----------------------------|-------------|
| tt | Tag                         | (01 ... 31) |
| mm | Monat                       | (01 ... 12) |
| jj | Letzte 2 Stellen des Jahres | (00 ... 99) |

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| <LF>  | Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)       |
| <CR>  | Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh) |
| <ETX> | End-of-Text (ASCII-Code 03h)     |

\* Bei ASCII-Nibbles stellt das eigentliche ASCII-Zeichen (0 ... 9, A ... F, ASCII-Codes 0x30h ... 0x39h bzw. 0x41h ... 0x46h) direkt das hexadezimale Äquivalent einer 4-Bit-Binärfolge dar. Zum Beispiel: Wenn die Clock „A“ an diesen Stellen ausgibt, ist es nicht als das binäre Äquivalent des ASCII-Codes *0x41h* direkt auszulegen, sondern das des hexadezimalen Wert *0x0Ah* (binäres Äquivalent: *0x1010b*).

### 11.4.17 Freelance-Telegramm

Das Freelance-Telegramm besteht aus einer Folge von 18 ASCII-Zeichen, eingeleitet durch das Zeichen <STX> (Start-of-Text, ASCII-Code 02h) und abgeschlossen durch die Zeichenfolge <CR> (Carriage-Return, ASCII-Code 0Dh), <LF> (Line-Feed, ASCII-Code 0Ah), <ETX> (End-of-Text, ASCII-Code 03h).

Es ist mit dem → „6021-Telegramm“ weitgehend identisch, hat aber eine andere Terminierungsfolge.

Das Format ist:

<STX>C9hhmmsssttmmjj<CR><LF><ETX>

Die kursiv gedruckten Buchstaben werden durch Zahlen in ASCII-Format ersetzt, während die anderen Zeichen fester Bestandteil der Zeichenfolge sind: Die einzelnen Zeichengruppen haben folgende Bedeutung:

<STX> Start-of-Text, ASCII-Code 02h

C Clock-Status. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble hinterlegt: hier haben die jeweiligen Bits in der Binärfolge die folgenden Bedeutungen:

|                              |                                                            |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Bit 0 (minderwertigstes Bit) | Schaltsekunde angekündigt (1) / nicht angekündigt (0)      |
| Bit 1                        | Schaltsekunde aktiv (1) / nicht aktiv (0)                  |
| Bit 2                        | Zeit von der Echtzeituhr ist gültig (1) / nicht gültig (0) |
| Bit 3 (höchstwertiges Bit)   | Clock läuft synchron (1) / nicht synchron (0)              |

**Beispiel:** Wird an dieser Stelle C (ASCII-Code 0x43h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1100*: Damit ist zu entnehmen, dass die Zeit der Echtzeituhr gültig ist, die Uhr läuft synchron und eine Schaltsekunde ist weder angekündigt worden noch aktiv.

9 UTC-Status der Clock und Wochentag. Dieser Wert ist als ASCII-Nibble\* hinterlegt: hier tragen die 3 minderwertigsten Bits den Wochentag und können einen Wert zwischen 1 und 7 darstellen 7 (d. h. Montag bis Sonntag). Das höchstwertige Bit stellt den UTC-Flag dar. Es beträgt 1, sofern die Clock auf UTC gestellt ist, und 0, falls es sich um eine lokale Zeitzone handelt. D. h. der Wert liegt im Bereich 1 ... 7, wenn die Clock lokale (nicht-UTC) Zeit ausgibt, und im Bereich 9 ... F, sofern die Clock UTC-Zeit ausgibt.

**Beispiel:** Wird an dieser Stelle 9 (ASCII-Code 0x39h) ausgegeben, entspricht das einem Binärwert von *1001*. Das höchstwertige Bit *1* zeigt, dass die Clock auf UTC-Zeit läuft, und der 3-Bit-Wert der minderwertigsten Bits *001* vermittelt, dass der Tag Montag ist.

hhmmss Aktuelle Uhrzeit:

|    |          |                                           |
|----|----------|-------------------------------------------|
| hh | Stunden  | (00 ... 23)                               |
| mm | Minuten  | (00 ... 59)                               |
| ss | Sekunden | (00 ... 59 bzw. 60 während Schaltsekunde) |

ttmmjj Aktuelles Datum:

|    |                             |             |
|----|-----------------------------|-------------|
| tt | Tag                         | (01 ... 31) |
| mm | Monat                       | (01 ... 12) |
| jj | Letzte 2 Stellen des Jahres | (00 ... 99) |

|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| <CR>  | Carriage-Return (ASCII-Code 0Dh) |
| <LF>  | Line-Feed (ASCII-Code 0Ah)       |
| <ETX> | End-of-Text (ASCII-Code 03h)     |

\* Bei ASCII-Nibbles stellt das eigentliche ASCII-Zeichen (0 ... 9, A ... F, ASCII-Codes 0x30h ... 0x39h bzw. 0x41h ... 0x46h) direkt das hexadezimale Äquivalent einer 4-Bit-Binärfolge dar. Zum Beispiel: Wenn die Clock „A“ an diesen Stellen ausgibt, ist es nicht als das binäre Äquivalent des ASCII-Codes 0x41h direkt auszulegen, sondern das des hexadezimalen Wert 0x0Ah (binäres Äquivalent: 0x1010b).

## 11.5 Konfiguration - Optionen

### Empfängeroptionen

| EMPFÄNGERTYP                                   | SIGNALTYP             | WERT    | ANSCHLUSS |
|------------------------------------------------|-----------------------|---------|-----------|
| Meinberg GPS IF, 12-Kanal                      | IF (Meinberg Antenne) | 15 V DC | BNC       |
| Meinberg GNS-UC GPS/Galileo IF                 | IF (Meinberg Antenne) | 15 V DC | BNC       |
| GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou), 72-Kanal | L1/E1/B1 Band         | 5 V DC  | SMA       |

### Oszillatoroptionen

| TYP      | HOLDOVER PERFORMANCE (1 TAG) | HOLDOVER PERFORMANCE (1 JAHR) |
|----------|------------------------------|-------------------------------|
| OCXO SQ  | +/- 65 $\mu$ sek.            | +/- 4,7 sek.                  |
| OCXO HQ  | +/- 10 $\mu$ sek.            | +/- 788 msek.                 |
| OCXO DHQ | +/- 4,5 $\mu$ sek.           | +/- 158 msek.                 |

### PTP-Performance-Level

| Performance-Level | Max. Unicast Clients | Max. Delay Requests* |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| PL-A              | 8                    | 1024                 |
| PL-B              | 256                  | 32786                |
| PL-C**            | 512                  | 65536                |

\* pro Sekunde / Hybridmodus / \*\* mit PTPv1-Unterstützung

## 11.6 Protokolle und Profile

| NETZWERKPROTOKOLLE                 | IEEE 1588 PROFILE                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| IPv4, IPv6                         | Custom Profil                                                   |
| NTPv3, NTPv4                       | Default E2E IEEE1588-2008 / Default P2P IEEE1588-2008           |
| PTPv1, PTPv2                       | Power IEEE C37.238-2011 / Power IEEE C37.238-2017               |
| IEC 62439-3 (PRP)                  | Telecom ITU-T G.8265.1                                          |
| DHCP, DHCPv6                       | Telecom ITU-T G.8275.1 / Telecom ITU-T G.8275.2 SMPTE ST 2059-2 |
| DSCP                               | ITU-T G.8265.1, ITU-T G.8275.1, ITU-T G.8275.2 Telecom-Profil   |
| IEEE 802.1q VLAN Filtering/Tagging | AES67 Media                                                     |
| IEEE 802.1p QOS                    | IEEE 802.1AS                                                    |
| SNMPv1/v2/v3                       | Utility IEC 61850-9-3                                           |
| Remote Syslog Support (UDP)        | DOCSIS 3.1                                                      |

## 11.7 Konformitäten

| Compliance |                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------|
| CB Scheme  |                                                                      |
| CE         |                                                                      |
| FCC        |                                                                      |
| UL         |                                                                      |
| CSA        |                                                                      |
| WEEE       | Abfall von Elektro- und Elektronikgeräten                            |
| RoHS       | Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe                      |
| REACH      | Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien |

## 12 Technischer Anhang - GNSS Antennen + Zubehör

### 12.1 Technische Daten - 40 dB Multi-GNSS-Antenne für ortsfeste Anwendungen

Der microSync RX410/AD10DC20 wird grundsätzlich mit einer aktiven 40 dB-Multi-GNSS-Antenne (Hersteller: PCTEL) im Zubehör ausgeliefert.

Die Spezifikationen und Montageanleitung der PCTEL 40 dB Multi-GNSS-Antenne sind der Dokumentation des Drittherstellers zu entnehmen:

**Datenblatt:**

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/datasheets/english/ds\\_gps-gln-l1-antenna.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/datasheets/english/ds_gps-gln-l1-antenna.pdf)

**Handbuch:**

[↗ https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/english/gps-gln-l1-antenna.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/manuals/english/gps-gln-l1-antenna.pdf)

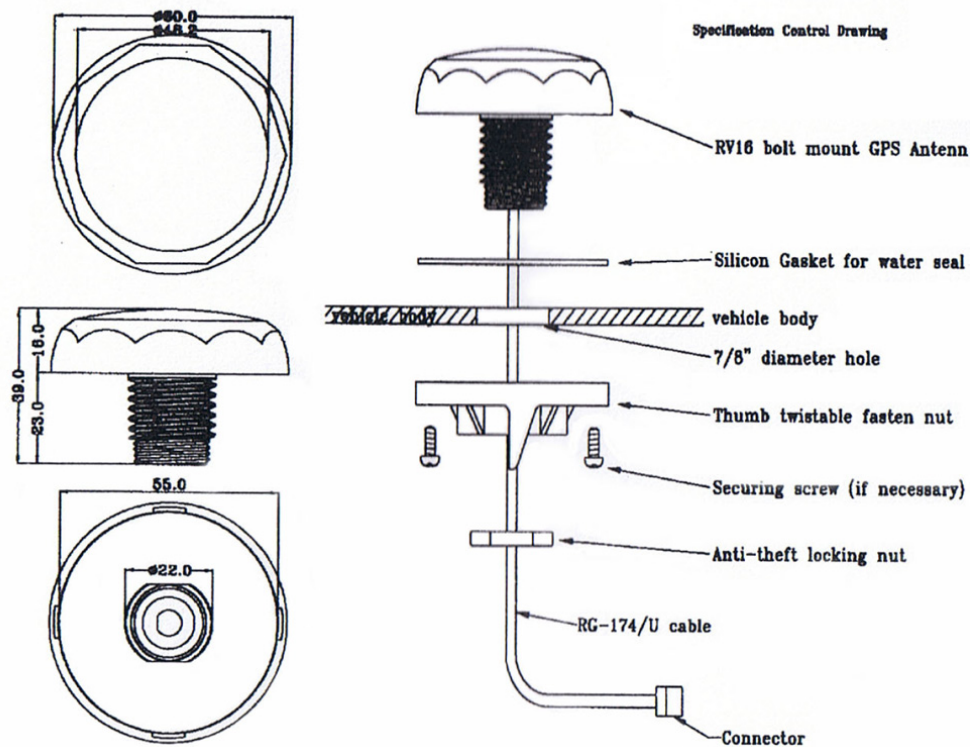
Weitere Informationen zum Produkt bietet auch die Produktwebseite des Herstellers PCTEL unter:

[↗ https://www.pctel.com/antenna-product/gps-timing-reference-antenna-2/](https://www.pctel.com/antenna-product/gps-timing-reference-antenna-2/)

## 12.2 Technische Daten - 27 dB Multi-GNSS-Antenne für mobile Anwendungen

Der microSync RX410/AD10DC20 ist auch mit einer 27 dB-Multi-GNSS-Antenne von SANAV erhältlich, die für *mobile Anwendungen* bestimmt ist.

### Montagezeichnung



Ausführliche Spezifikationen finden Sie im Datenblatt des Herstellers. Das Datenblatt für die SANAV RV-76G mobile Multi-GNSS Antenne ist unter folgendem Link erhältlich:

[https://www.meinberg.de/download/docs/other/rv-76g\\_en.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/other/rv-76g_en.pdf)

## 12.3 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

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

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

### Datenblatt zum Download:

[https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb\\_pc.pdf](https://www.meinberg.de/download/docs/shortinfo/german/cn-ub-280dc-bb_pc.pdf)

## 12.4 Funktionsweise der Satellitennavigation

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

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

### Satellitensysteme

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

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

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

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

#### 12.4.1 Zeitzone und Sommer-/Winterzeit

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

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

## 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 deligierten Richtlinie 2015/863/EU genügen und dass somit keine unzulässigen Stoffe im Sinne dieser Richtlinie in unseren Produkten enthalten sind.

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



# 14 Konformitätserklärung für den Einsatz in der Europäischen Union

## EU-Konformitätserklärung

Doc ID: microSync RX410/AD10DC20-16.06.2025

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

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

**Produktbezeichnung** microSync RX410/AD10DC20  
*Product Designation*

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

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

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

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

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

Bad Pyrmont, den 16.06.2025

Aron Meinberg  
Quality Management

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

# 15 Konformitätserklärung für den Einsatz im Vereinigten Königreich

## UK Declaration of Conformity

Doc ID: microSync RX410/AD10DC20-16.06.2025

### Manufacturer

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

*declares that the product*

### Product Designation

microSync RX410/AD10DC20

*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 16.06.2025

Aron Meinberg  
Quality Management

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