

Industriefunkuhren



## **Technische Beschreibung**

GPS Sync-Modul

**Modell 8021GPS**

**DEUTSCH**

**Version: 05.00 – 23.04.2014**

---

Gültig für Modul 8021GPS mit FIRMWARE Version: **05.xx**  
und REMOTE-SOFTWARE Version: **05.xx**



## Versionsnummern (Firmware / Beschreibung)

DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER VERSIONSNUMMER DER TECHNISCHEN BESCHREIBUNG UND DIE ERSTEN BEIDEN STELLEN DER FIRMWARE-VERSION DER HARDWARE **MÜSSEN ÜBEREINSTIMMEN!** SIE BEZEICHNEN DIE FUNKTIONALE ZUSAMMENGEHÖRIGKEIT ZWISCHEN GERÄT UND TECHNISCHER BESCHREIBUNG.

DIE BEIDEN ZIFFERN NACH DEM PUNKT DER VERSIONSNUMMER BEZEICHNEN KORREKTUREN DER FIRMWARE UND/ODER BESCHREIBUNG, DIE KEINEN EINFLUSS AUF DIE FUNKTIONALITÄT HABEN.

## Download von Technischen Beschreibungen

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

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

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

## Symbole und Zeichen



### **Betriebssicherheit**

Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Materialschäden führen.



### **Funktionalität**

Nichtbeachtung kann die Funktion des Systems/Gerätes beeinträchtigen.



### **Information**

Hinweise und Informationen



### Sicherheitshinweise

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

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

Für eventuell auftretende Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.



### Gerätesicherheit

Dieses Gerät wurde nach dem aktuellsten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

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

Die Bedienung des Gerätes darf nur von unterwiesenem Personal oder Fachkräften erfolgen.

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

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

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

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

### CE-Konformität



Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der EG-Richtlinien 2004/108/EC "Elektromagnetische Verträglichkeit" und 2006/95/EC "Niederspannungs- Richtlinie".

Hierfür trägt das Gerät die CE-Kennzeichnung  
(CE = Communautés Européennes = Europäische Gemeinschaften)

Das CE signalisiert den Kontrollinstanzen, dass das Produkt den Anforderungen der EU-Richtlinie - insbesondere im Bezug auf Gesundheitsschutz und Sicherheit der Benutzer und Verbraucher - entspricht und frei auf dem Gemeinschaftsmarkt in den Verkehr gebracht werden darf.

Inhalt	Seite
<b>1 Allgemein .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Hardware .....</b>	<b>8</b>
2.1 Beispiel: Frontblende für Hutschienenmontage (DIN-Rail) .....	8
2.2 Frontblendenanschlüsse .....	8
2.2.1 Anschluss für GPS Antenne .....	8
2.2.2 Status LEDs .....	9
2.2.3 Status-Optokoppler .....	9
2.2.4 Remote-Schnittstelle .....	9
2.3 Notuhr.....	9
2.4 Spannungseinspeisung.....	9
2.5 Weitere Signalausgänge .....	9
<b>3 Remotesoftware .....</b>	<b>10</b>
3.1 Allgemein.....	10
3.2 Installation / Deinstallation .....	10
3.2.1 Betriebssysteme.....	10
3.2.2 Installation .....	10
3.2.3 Deinstallation.....	10
3.3 Remoteverbindung herstellen .....	11
3.3.1 PC-Port .....	11
3.3.2 Connect / Disconnect.....	11
3.3.3 Remoteverbindungsstatus .....	11
3.4 Bedienung / Darstellung.....	12
3.4.1 Allgemeines Farbschema .....	12
3.4.2 Funktions-Button .....	12
3.4.2.1 RESET Button .....	12
3.4.2.2 SET DEFAULT Button .....	12
3.4.2.3 SET Button .....	14
3.4.2.4 REFRESH Button .....	14
3.5 Info – Register .....	14
3.6 Time – Register .....	15
3.6.1 Time (Zeit).....	16
3.6.2 Difference Time (Differenzzeit) .....	16
3.6.3 Daylight Saving Time (Sommerzeit) .....	17
3.6.4 SyncON / SyncOFF.....	19
3.6.5 Error Status .....	19
3.7 GPS – Register .....	21
3.7.1 Position .....	21
3.7.2 Satellites (Satelliten) .....	22
3.7.3 GPS Empfangsmodus – 3D / Position-Fix.....	23
3.8 Sync Status OC – Register .....	24
3.9 DCF77 - 01 – Register .....	25
3.9.1 Timebase - Zeitbasis des ausgegebenen DCF77 Taktes.....	25
3.9.2 Output if blocked - Signalausgabe im Störfall.....	26
3.9.3 Minimum Sync.-Status - Statusabhängige Signalausgabe.....	26
3.9.4 Status der Signalausgabe .....	26

3.9.5	Output inverted - Polarität des ausgegebenen DCF77 Taktes .....	27
3.9.6	Special Configuration .....	27
3.10	IRIG-B - 01 – Register .....	27
3.10.1	Auswahl des IRIG-B Formats .....	28
3.10.2	Timebase - Zeitbasis des ausgegebenen IRIG-B Signals .....	28
3.10.3	Minimum Sync.-Status - Statusabhängige Signalausgabe .....	28
3.10.4	Status der Signalausgabe .....	29
3.10.5	Output inverted - Polarität des ausgegebenen IRIG-B Signals .....	29
3.10.6	Special Configuration .....	29
3.11	Cyclic Pulse - 01 – Register .....	30
3.11.1	Cyclic Pulse every - Periodenlänge .....	30
3.11.2	Pulse duration - Impulslänge .....	31
3.11.3	Timebase - Zeitbasis des ausgegebenen zyklischen Impulses .....	31
3.11.4	Minimum Sync.-Status - Statusabhängige Signalausgabe .....	31
3.11.5	Status der Signalausgabe .....	32
3.11.6	Output inverted - Polarität des ausgegebenen zyklischen Impulses .....	32
3.11.7	Special Configuration .....	32
3.12	Module Info – Register .....	33
<b>4</b>	<b>Fehleranalyse / Troubleshooting .....</b>	<b>34</b>
4.1	Fehlerbilder .....	34
4.1.1	Komplettausfall .....	34
4.1.2	Kein GPS-Empfang / keine Synchronisation .....	34
4.1.3	Ausgabe einer falschen Zeit .....	36
4.1.4	Keine SZ/WZ Umschaltung .....	36
4.2	Support durch Fa. <b>hopf</b> .....	37
<b>5</b>	<b>Wartung / Pflege .....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>41</b>
7.1	GPS (Global Positioning System) .....	41

# 1 Allgemein

Das **hopf** Sync-Modul 8021GPS ist ein GPS Modul für den Empfang und die Auswertung von GPS Signalen sowie zur hochgenauen Signalgenerierung und Ausgabe von Zeitinformationen. Das Modul kann in Kombinationen mit anderen Hardware-Ausgabemodulen, Gehäusetypen und Netzteilen für die verschiedensten Anwendung "maßgeschneidert" aufgebaut und eingesetzt werden. Die Konfiguration der GPS Einstellungen und der Signalgenerierungen erfolgt über eine serielle Remote-Schnittstelle.

## Einige Basis-Funktionen des Sync-Moduls 8021GPS:

- Synchronisation mit nur **einem Satelliten** möglich
- Einfache Bedienung über **Remotesoftware**
- Remoteschnittstelle auf der Frontblende (im RS232 Format)
- **Status LEDs** auf der Frontblende
- **Status Optokoppler** auf der Frontblende
- **Hohe Freilaufgenauigkeit** durch GPS gestützte Regelung der internen Quarzbasis
- **Potentialtrennung** des GPS-Antennenkreises
- System vollständig **wartungsfrei**
- **SyncOFF Timer** (Empfangsausfallüberbrückung) für fehlermeldungsfreien Betrieb auch bei schwierigen Empfangsbedingungen.
- Redundante **Mehrfachüberprüfung des Synchronisationssignals** für eine fehlerfreie und sprungfreie Signalauswertung
- Wartungsfrei gepufferte **Notuhr** für drei Tage

## mitgelieferte Software:

- Remotesoftware für PC  
für die Betriebssysteme Windows XP, VISTA, Windows 7

## mitgeliefertes Zubehör:

- Serielles Programmierkabel KA6870 (2m, 9-pol. Buchse auf 9-pol. Buchse) zum Verbinden mit einem PC.

Da das Modul 8021GPS in Systemaufbauten geliefert wird, sind der Geräteaufbau sowie die systemspezifischen Anschlüsse und Signalausgaben in der dem Gerät beiliegenden Beschreibung dokumentiert.



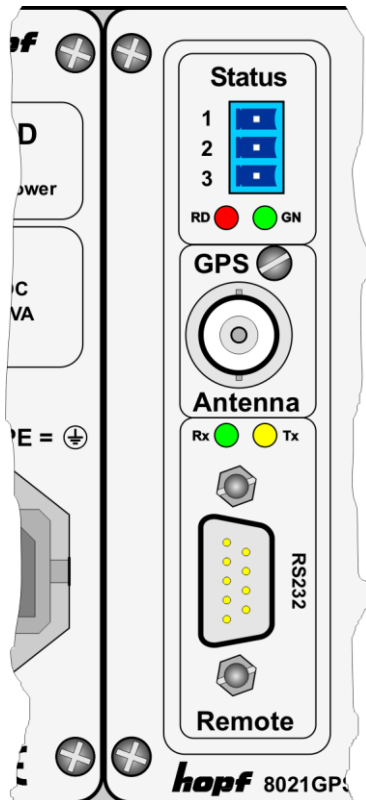
Nicht alle über die Remotesoftware parametrierbaren Signalausgaben stehen immer als physikalische Ausgänge in den verschiedenen System-Varianten zur Verfügung!

Welche Funktion mit welchem physikalischen Ausgang zur Verfügung stehen, ist der systemspezifischen Beschreibung zu entnehmen.

## 2 Hardware

In diesem Kapitel werden die Anschluss- und LED-Elemente des Sync-Moduls 8021GPS beschrieben.

### 2.1 Beispiel: Frontblende für Hutschienenmontage (DIN-Rail)



Status (LEDs + Optokoppler)	
3-poliger Steckverbinder	
Pin	Signal
1	Collector (+)
2	n.c.
3	Emitter (-)
LED	Bedeutung
RD	Status LED rot
GN	Status LED grün

GPS Antenna	
BNC Buchse	
GPS	Antenneneingang

Remote	
LED	Bedeutung
Rx	LED grün - Empfang serieller Daten
Tx	Led gelb - Übertragung serieller Daten

9-polige SUB-D Buchse	
Pin	Signal
1	n.c.
2	RS232c (V.24) RXD
3	RS232c (V.24) TXD
4	n.c.
5	GND
6	n.c.
7	n.c.
8	n.c.
9	n.c.

n.c. = nicht belegt (not connected)

## 2.2 Frontblendenanschlüsse

### 2.2.1 Anschluss für GPS Antenne

Die Koaxialleitung der GPS Antennenanlage wird auf die mit "GPS Antenna" gekennzeichnete BNC-Buchse auf der Frontblende aufgesteckt. Nähere Beschreibungen zur Installation der Antennenanlage, wie beispielsweise Kabellängen oder Kabeltypen, befinden sich im Dokument "Antennenanlage GPS".



## 2.2.2 Status LEDs

Die Status LEDs auf der Frontblende signalisieren den aktuellen (Synchronisations-) Zustand des Moduls. Hierbei haben die LEDs folgende Bedeutung:

LED Rot	LED Grün	Status	STATUS-Kürzel
Aus	ON	<b>Sync</b> (Funksynchron) mit Quarzregelung	<b>SYNC</b>
Aus	Blink	<b>Sync</b> (Funksynchron) - SyncOFF Timer läuft	<b>SYOF</b>
Blink	ON	<b>Sync</b> (Funksynchron) - Simulationsmodus	<b>SYSI</b>
Blink	Blink	<b>Quarz</b> - SyncON Timer läuft	<b>QUON</b>
ON	ON	<b>Quarz</b> - Zeit wurde durch Sync-Quelle gesetzt	<b>QUEX</b>
ON	Blink	<b>Quarz</b> - Zeit manuell gesetzt oder nach Reset	<b>QUSE</b>
ON	<b>Aus</b>	<b>Keine gültige Uhrzeit</b>	<b>INVA</b>
<b>Aus</b>	<b>Aus</b>	Keine Betriebsspannung / Defekt	---

## 2.2.3 Status-Optokoppler

Mit dem Status-Optokoppler steht ein potentialfreier Schaltkontakt für die Überwachung des Synchronisationszustandes des Moduls zur Verfügung.

Funktion:

Statusausgabe via 3-pol. Klemme mit Auswahl des gewünschten Synchronisations-Status bei dem die Meldung aktiv werden soll

Optokoppler:

- Gewählter Status erreicht oder besser – Optokoppler durchgeschaltet
- Gewählter Status nicht erreicht – Optokoppler sperrt

Die Einstellung des gewünschten Meldestatus erfolgt über die Remotesoftware.

## 2.2.4 Remote-Schnittstelle

Die Verbindung zu einer seriellen RS232 Schnittstelle eines PCs wird über das mitgelieferte Schnittstellenkabel KA6870 hergestellt.

Die Remote Schnittstelle für die Konfiguration des Moduls befindet sich auf dessen Frontblende. Die Sendeleitung (Tx) und die Empfangsleitung (Rx) verfügen über Status LEDs, die die Aktivität auf der jeweiligen Schnittstellenleitung signalisieren.

Es ist keine weitere Konfiguration dieser Remote-Schnittstelle erforderlich.

## 2.3 Notuhr

Das Modul verfügt über eine wartungsfreie Notuhr. Diese Notuhr puffert die Zeitinformation nach einem Spannungsausfall für bis zu 3 Tage.

Nach Spannungsausfall kleiner 3 Tage startet die Karte mit der internen Notuhrinformation, sofern vorher eine gültige Zeitinformation vorlag.

## 2.4 Spannungseinspeisung

Die Spannungseinspeisung erfolgt über das jeweils im Gehäuse integrierte Netzteil.

## 2.5 Weitere Signalausgänge

Stehen weitere Signalausgaben in dem jeweiligen System zur Verfügung, dann sind diese Signalausgaben in der dem Gerät beiliegenden Beschreibung dokumentiert.

## 3 Remotesoftware

In diesem Kapitel wird die Bedienung und Funktionalität der Remotesoftware für das Sync-Modul 8021GPS beschrieben.

### 3.1 Allgemein

Die Remotesoftware teilt sich in verschiedene Bereiche und Funktionalitäten auf:

- Einstellungen und Status der **Remotekommunikation**
- **Info** – Programmversion / Kontaktdaten der Fa. **hopf** / **Uninstall Program** -Button
- **Time** – Zeit- und Statusinformationen sowie Parameter für die Zeitberechnung
- **GPS** – GPS Anzeige und Parameter
- **Sync Status OC** – Parametrierung des Status - Optokoppler
- **DCF77 - 01** – Parametrierung der Ausgabe für einen DCF77-Takt (1Hz)
- **IRIG-B - 01** – Parametrierung der Ausgabe für ein IRIG-B Signal
- **Cyclic Pulses - 01** – Parametrierung der Ausgabe für einen zyklischen Impuls
- **Module Info** – Basis- und Konfigurationsdaten des Sync-Moduls 8021GPS
- **RESET** und **DEFAULT** aktivieren

### 3.2 Installation / Deinstallation

Bei der Remotesoftware handelt es sich um eine einzelne Datei mit dem Namen:

'Remote8021GPS\_v0500.exe'.

#### 3.2.1 Betriebssysteme

Die Remotesoftware für das Sync-Modul 8021GPS ist für folgende Betriebssysteme getestet:

- **Windows XP**
- **Windows VISTA**
- **Windows 7**

#### 3.2.2 Installation

Es ist **keine Installation** des Programms '**Remote8021GPS\_v0500.exe**' erforderlich. Das Programm wird einfach auf die Festplatte in den Ordner kopiert, aus dem es gestartet werden soll.

#### 3.2.3 Deinstallation

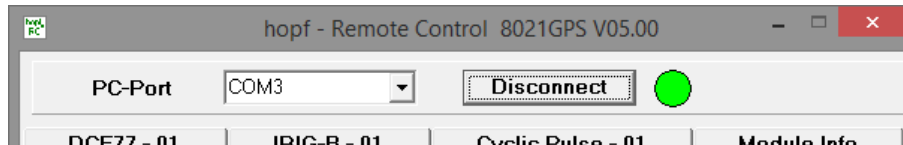
Während der Laufzeit erfolgen Eintragungen in die Registry. Diese werden bei der Deinstallation des Programms unter Verwendung des Button **Uninstall Program** im Info-Register wieder entfernt.

Anschließend muss das Programm '**Remote8021GPS\_v0500.exe**' vom Anwender manuell gelöscht werden.

### 3.3 Remoteverbindung herstellen

Nachdem mit dem seriellen Programmierkabel KA6870 eine Verbindung zwischen der Remote Schnittstelle des Sync-Moduls 8021GPS und einer freien seriellen Schnittstelle des PCs hergestellt wurde, muss der benutzte PC COM Port in der Remotesoftware eingestellt werden.

Nach Betätigen des **Connect** -Button versucht die Remotesoftware eine Verbindung zum Sync-Modul 8021GPS aufzubauen. In Abhängigkeit des jeweiligen Verbindungsstatus verändert das Statuselement seine Farbe.



#### 3.3.1 PC-Port

Hier wird die gewünschte/benutzte serielle Schnittstelle des PCs ausgewählt.

##### Wertebereich

PC-Port	PC-Port: COM1 ... COM49 direkt auswählbar. Eingabe COM1 ... COM9999 möglich!
---------	---

#### 3.3.2 Connect / Disconnect

Zur Herstellung der seriellen Remote-Verbindung mit dem Sync-Modul 8021GPS, wird der **Connect** -Button betätigt.

Nach erfolgreicher Initialisierung der Schnittstelle erscheint der **Disconnect** -Button mit dem die Schnittstelle des PCs ohne Beendigung des Programms wieder für andere Anwendungen freigegeben werden kann.

#### 3.3.3 Remoteverbindungsstatus

Neben dem **Connect** / **Disconnect** -Button befindet sich die Statusanzeige der Remoteverbindung. Je nach dem aktuellen Status der Verbindung ändert das Element seine Farbe.

<b>GRÜN</b>	Verbindung mit Sync-Modul 8021GPS hergestellt (Modul hat geantwortet).
<b>GELB</b>	PC Schnittstelle initialisiert, aber keine Antwort vom Sync-Modul 8021GPS erhalten.
<b>GRAU</b>	Die Schnittstelle ist am PC nicht vorhanden oder wird von einem anderen Programm belegt. Es erscheint zusätzlich eine Meldung.

Das Farbfeld wird auch dann **GELB**, wenn während des Betriebes die serielle Verbindung unterbrochen wird.

### 3.4 Bedienung / Darstellung

#### 3.4.1 Allgemeines Farbschema

Jede Kombination aus Schrift- und Hintergrundfarbe definiert die Bedeutung der jeweiligen Anzeige.

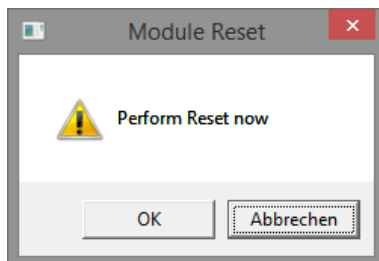
- Schwarzer Text auf hellgrauem Hintergrund** ⇒ Beschriftung von Feldern etc.
- Schwarzer Text auf weißem Hintergrund ⇒ Daten vom PC
- Grauer Text auf weißem Hintergrund ⇒ unveränderbare Daten vom Gerät erhalten
- Grüner Text auf weißem Hintergrund ⇒ Daten vom Gerät erhalten / bestätigt
- Gelber Text auf grauem Hintergrund ⇒ Gesendete Daten (warte auf Antwort)
- Roter Text auf weißem Hintergrund ⇒ Geänderte Daten, (noch) nicht gesendet
- Schwarzer Text auf rotem Hintergrund ⇒ Fehlermeldung (wenn Fehler vorhanden)
- Schwarzer Text auf grünem Hintergrund ⇒ Aktive Timer

#### 3.4.2 Funktions-Button

In dem Programm stehen verschiedene Funktions-Button zu Verfügung.



##### 3.4.2.1 RESET Button

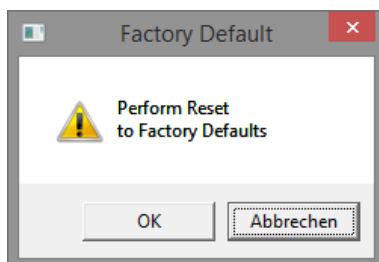


Mit dieser Funktion wird ein Hardware-Reset des Moduls ausgelöst. Dies führt zu einem definierten Neustart des sich auf dem Modul befindlichen Mikrocontrollers.



Diese Funktion hat keinen Einfluss auf die ausfallsicher gespeicherten Daten.

##### 3.4.2.2 SET DEFAULT Button



Nach Betätigen des **Set Default** - Button und einer zusätzlichen Sicherheitsabfrage werden die Einstellungen dem Sync-Modul 8021GPS auf folgende Werte gesetzt:

1. **Löschen der aktuellen Schaltsekundeninformation**
2. **Zeiteinstellungen**
  - Differenzzeit = **Nicht initial durch den Anwender gesetzt**
  - Umschaltzeitpunkte = **Nicht initial durch den Anwender gesetzt**
  - SyncON / SyncOFF Timeout = **0000 / 0055** (Minuten)
3. **GPS-Einstellungen**
  - GPS Position:
    - Longitude = **E 000° 00' 0000**
    - Latitude = **N 00° 00' 0000**
  - GPS Empfangsmodus = **Position Fix**
4. **Statusoptokoppler**
  - Synchronisationsstatus für OK = **SYNC**
5. **DCF77 - 01**
  - Zeitbasis = **Lokal**
  - Signalausgabe bei Störung = **2Hz Impulse**
  - Mindest-Synsynchronisationsstatus für eine Signalausgabe = **QUSE**
  - Wert für TimeOFF Timer = **0**
  - Special Configuration S1-S8 = **Alle deaktiviert**
6. **IRIG-B - 01**
  - IRIG-B - Format = **B007/B127 (Zeit / Jahr / Tagessekunde)**
  - Zeitbasis = **Lokal**
  - Mindest-Synsynchronisationsstatus für eine Signalausgabe = **QUSE**
  - Wert für TimeOFF Timer = **0**
  - Special Configuration S1-S8 = **Alle deaktiviert**
7. **Zyklischer Impuls - 01**
  - Intervall für zyklischen Impuls = **1 Sekunde**
  - Impulsdauer = **50msec**
  - Zeitbasis = **Lokal**
  - Mindest-Synsynchronisationsstatus für eine Signalausgabe = **QUSE**
  - Wert für TimeOFF Timer = **0**
  - Special Configuration S1-S8 = **Alle deaktiviert**



Nach dem Zurücksetzen des Moduls auf DEFAULT Werte benötigt der GPS Empfänger nach dem initialen Setzen der Differenzzeit (Difference Time) und der SZ/WZ Umschaltzeitpunkte (Daylight Saving Time) bis zu 13 Minuten kontinuierlichen Satellitenempfang um die korrekte Schaltsekundeninformation aus den GPS Daten zu ermitteln. Erst danach kann das Sync-Modul 8021GPS wieder aufsynsynchronisieren.

Während dieser Zeit erscheint in der Erroranzeige folgende Meldung:

**GPS-Receiver in raw data mode – no synchronization**

### 3.4.2.3 SET Button

Mit dem **Set** -Button werden die manuellen Änderungen in den Feldern der Remotesoftware an die Karte gesendet. Bei erfolgreichem Übertragen der Daten wechselt die Farbe der Schrift von ROT nach GRÜN.

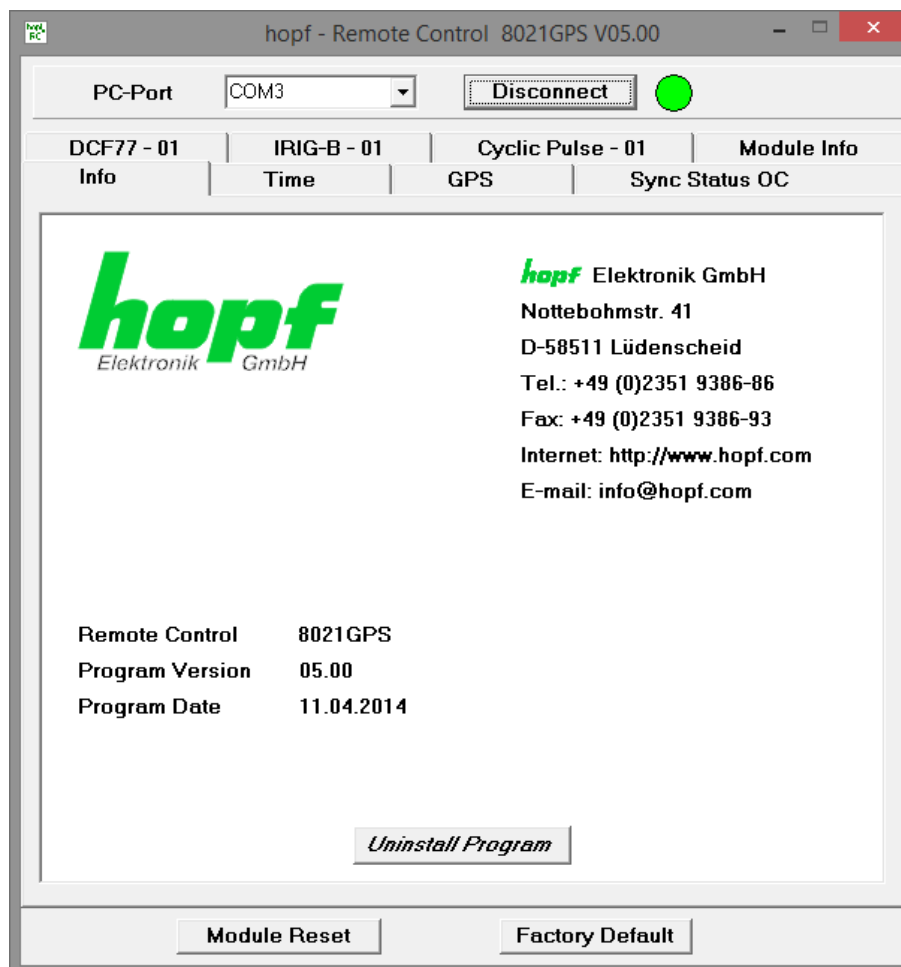
### 3.4.2.4 REFRESH Button

Mit dem **Refresh** -Button werden die jeweiligen Daten erneut von dem Sync-Modul 8021GPS angefragt bzw. ausgelesen.

## 3.5 Info – Register

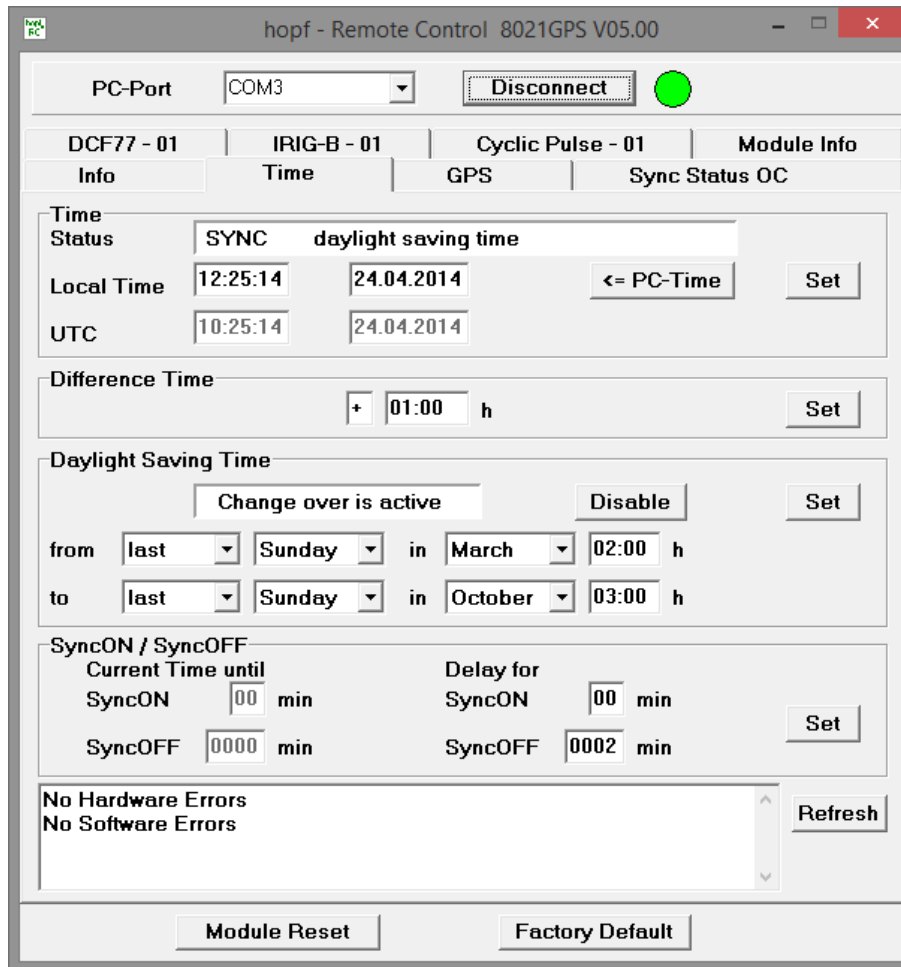
Das Register Info wird direkt nach dem Programmstart angezeigt. Es enthält:

- die aktuellen Programminformationen der Remotesoftware (Version und Datum)
- die Kontaktdaten der Firma **hopf**
- den Uninstall Button **Uninstall Program**



### 3.6 Time – Register

Im Register Time werden alle Zeit und Statusinformationen des Sync-Moduls 8021GPS dargestellt bzw. eingestellt.



The screenshot shows the 'Time' register configuration page in the 'hopf - Remote Control 8021GPS V05.00' software. The interface includes a 'PC-Port' dropdown set to 'COM3' and a 'Disconnect' button next to a green status indicator. Below this are tabs for 'DCF77 - 01', 'IRIG-B - 01', 'Cyclic Pulse - 01', and 'Module Info', with 'Time' selected. The 'Time' section contains fields for 'Status' (SYNC), 'daylight saving time', 'Local Time' (12:25:14), 'UTC' (10:25:14), and dates (24.04.2014). It also features a 'Difference Time' section with a '+ 01:00 h' field and a 'Daylight Saving Time' section with 'Change over is active' and 'Disable' buttons. The 'SyncON / SyncOFF' section includes 'Current Time until' and 'Delay for' fields for both SyncON and SyncOFF. At the bottom, there are 'Module Reset' and 'Factory Default' buttons, and a 'Refresh' button next to a status box showing 'No Hardware Errors' and 'No Software Errors'.

### 3.6.1 Time (Zeit)

Im Register Time wird die aktuelle Zeitinformation sowie deren Status dargestellt.

Mit dem  -Button kann die aktuelle PC Zeit als neue Setzinformation verwendet werden.



Eine neue Zeit- / Datuminformation kann nur gesetzt werden, wenn gültige Werte für die Differenzzeit und die Sommerzeit vorhanden sind (d.h. schwarze Schrift auf weißem Grund).

#### Wertebereich

Status	<b>SYNC</b>	Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft
	<b>SYOF</b>	Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft
	<b>SYSI</b>	Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichem GPS Empfang)
	<b>QUON</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal + SyncON läuft
	<b>QUEX</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal (im Freilauf nach Synchronisationsausfall ⇒ Karte war bereits synchronisiert)
	<b>QUSE</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal nach Reset oder manuell gesetzt
	<b>INVA</b>	Uhrzeit ungültig
Zeitzone(n) (Ankündigung)	standard time (Standardzeit/Winterzeit)	
	announced standard time to DST (Ankündigung Sommerzeit)	
	daylight saving time (Sommerzeit)	
	announced DST to standard time (Ankündigung Standardzeit/Winterzeit)	
Zusätzliche Zeit-Stati	leer ⇒ nicht vorhanden	
	leap second (Schaltsekunde)	
	announced leap second (Änkündigung einer Schaltsekunde)	

#### Local Time (Lokale Zeit) / UTC

Stunde	00 ... 23
Minute	00 ... 59
Sekunde	00 ... 59
Tag	01 ... 31
Monat	01 ... 12
Jahr	2000 ... 2099

### 3.6.2 Difference Time (Differenzzeit)

Mit dieser Funktion wird die Zeitdifferenz zwischen der lokalen Standardzeit (Winterzeit) und der Weltzeit (UTC-Zeit) eingegeben. Das Vorzeichen gibt an, in welcher Richtung die lokale Standardzeit von der Weltzeit abweicht.

#### Wertebereich

Vorzeichen	+ oder -
Stunden	00 ... 13 – max. +/- 13:00h
Minuten	00 ... 59



Das Vorzeichen gibt die Richtung an, in der die lokale Zeit von der Weltzeit abweicht:

- '+' entspricht östlich, des Null Meridians (Greenwich)
- '-' entspricht westlich des Null Meridians (Greenwich)

Da die meisten Länder der Welt ihre Zeitdifferenz in vollen Stunden wählen, erfolgt die Eingabe auch in Stundenschritten

z.B. + 05:00 oder - 11:00

Einige Länder bewegen sich allerdings auch in kleineren Zeitschritten, daher ist ebenfalls die Eingabe von Minute zu Minute möglich

z.B. + 05:30 oder - 08:45



Die Differenzzeit bezieht sich immer auf die **lokale Standardzeit (Winterzeit)**, auch wenn die Inbetriebnahme bzw. Differenzzeiteingabe während der Sommerzeit stattfindet.

Beispiel für Deutschland:

UTC	Lokalzeit	Zu setzende Differenzzeit:	Anmerkung
13:00:00	14:00:00 ( <b>Winterzeit</b> )	+01:00	
13:00:00	15:00:00 ( <b>Sommerzeit</b> )	+01:00	Die zwei Stunden Zeitunterschied setzen sich aus +01:00h Differenzzeit und +01:00h für den Sommerzeitoffset zusammen (Umschaltzeitpunkte müssen hierfür gesetzt sein).

### 3.6.3 Daylight Saving Time (Sommerzeit)

Mit dieser Eingabe werden die Zeitpunkte bestimmt, an denen, soweit gewünscht, im Laufe des Jahres die Sommerzeit eingeschaltet bzw. ausgeschaltet wird. Es werden die Stunde, der Wochentag, die Woche und der Monat angegeben, wann die SZ/WZ-Umschaltung (Sommerzeit/Winterzeit-Umschaltung) stattfinden soll.

Die Parameter sind so gewählt, dass die Umschaltung zu jedem Zeitpunkt stattfinden kann.

Soll die SZ/WZ-Umschaltung **nicht** aktiviert werden, so ist der Button  zu betätigen. Zur Bestätigung erscheint in der Statuszeile die Meldung "**change over is inactive**". Die Karte arbeitet dann nur mit der durch die Differenzzeit eingestellten Standardzeit (Winterzeit).

#### Wertebereich

Statuszeile	change over is active / change over is inactive (Umschaltung ist aktiv / nicht aktiv)
Woche	first ... fourth, last (erste ... vierte, letzte)
Tag	Monday ... Sunday (Montag ... Sonntag)
Monat	January ... December (Januar ... Dezember)
Stunde	00 ... 23
Minute	00



Die Einstellung des letzten Wochentages im Dezember kann unter Umständen zu fehlerhaften Ergebnissen führen und ist deshalb nicht zulässig!

Die einzelnen Positionen der Eingabefelder haben folgende Bedeutung:

die <b>Anzahl des Wochentags im Monat</b> an dem die Umschaltung stattfinden soll	1 ... 4 ⇒ 1.-4. Wochentag last ⇒ letzter Wochentag im Monat
der <b>Wochentag</b> an dem die Umschaltung stattfinden soll	Monday (Montag) ... Sunday (Sonntag)
der <b>Monat</b> in dem die Umschaltung stattfinden soll	January (Januar) ... December (Dezember)
die <b>Stunde</b> in der die Umschaltung stattfinden soll	00 ... 23 Uhr

**Eingabebeispiel für Deutschland (MEZ/MESZ)**

**WZ (MEZ) ⇒ SZ (MESZ)** um 2 Uhr am letzten Sonntag im März.

Eingabe: from **last Sunday** in **March 02:00**

**Umschaltung WZ (Standard- / Winterzeit) ⇒ SZ (Sommerzeit)**

Lokalzeit	UTC	Differenz UTC ⇒ Lokalzeit
01:59:58 Uhr	00:59:58 Uhr	+1 Stunde
01:59:59 Uhr	00:59:59 Uhr	+1 Stunde
03:00:00 Uhr	01:00:00 Uhr	+2 Stunden
03:00:01 Uhr	01:00:01 Uhr	+2 Stunden

**SZ (MESZ) ⇒ WZ (MEZ)** um 3 Uhr am letzten Sonntag im Oktober.

Eingabe: to **last Sunday** in **October 03:00**

**Umschaltung SZ (Sommerzeit) ⇒ WZ (Standard- / Winterzeit)**

Lokalzeit	UTC	Differenz UTC ⇒ Lokalzeit
02:59:58 Uhr	00:59:58 Uhr	+2 Stunden
02:59:59 Uhr	00:59:59 Uhr	+2 Stunden
02:00:00 Uhr	01:00:00 Uhr	+1 Stunde
02:00:01 Uhr	01:00:01 Uhr	+1 Stunde

### 3.6.4 SyncON / SyncOFF

Mit diesen Timern kann der Wechsel des Status von QUARZ nach SYNC (SyncON Timer) und von SYNC nach QUARZ (SyncOFF Timer) verzögert werden.

Der **SyncOFF** Timer dient zur Empfangsausfallüberbrückung für fehlermeldungs-freien Betrieb bei schwierigen Empfangsbedingungen.

Bei einem Empfangsausfall der Sync.-Quelle (hier GPS) wird das Absynchronisieren des Systems auf Quarzstatus (QUEX) um den eingestellten Wert verzögert. Während dieser Zeit läuft das System auf der internen, hochgenau geregelten Quarzbasis im Synchron Status (SYOF) weiter.

Die Einstellung ist in erster Linie abhängig von der geforderten Freilaufgenauigkeit.

#### Beispielrechnung für die Freilaufgenauigkeit

Zur Ermittlung des maximal einzustellenden Wertes für den SyncOFF Timer wird der Wert der geforderten Mindestgenauigkeit des Systems durch die Freilaufgenauigkeit des Quarzes dividiert. Beträgt beispielsweise die Freilaufgenauigkeit  $1 \times 10^{-6}$  und die geforderte Mindestgenauigkeit des Systems 5msec., so ergibt sich folgende Rechnung:

$$0,005s / 1 \times 10^{-6} = 5000s = \mathbf{83 \text{ Minuten } 20 \text{ Sekunden}}$$

⇒ Der einzustellende Wert für den SyncOFF Timer darf **max. 83 Minuten** betragen.

Der **SyncON** Timer dient bei Systemen mit einer hochgenauen und geregelten Quarzbasis dazu, dass das System nicht aufsynchronisiert bevor die Quarzbasis nicht genau geregelt wurde. In dem Sync-Modul 8021GPS sollte der Timer **standardmäßig auf 00** eingestellt werden.

#### Wertebereich

SyncON	00 ... 30 min
SyncOFF	0002 ... 1440 min

### 3.6.5 Error Status

Das Sync-Modul 8021GPS kann verschiedene auftretende Probleme identifizieren und als Meldung ausgeben. Hierbei wird zwischen Software- und Hardware-Fehlern unterschieden. Bei Problemen mit dem Modul oder fehlender Synchronisation kann hier eine Vorabprüfung durch den Anwender erfolgen.

#### Übersicht Software Errors

- **General Module error (PCID)**  
Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, liegt ein Gerätedefekt vor.
- **GPS receiver initialization active**  
Dieser Zustand darf nach bestimmten Aktionen für max. 1min. anliegen.
- **Missing data for Time Zone Offset**  
Differenzzeit (Time Zone Offset) muss initial durch den Anwender gesetzt werden.  
Ansonsten erfolgt keine Synchronisation des Moduls 8021GPS.

- **Missing or incomplete data for daylight saving time (DST)**

Die SZ/WZ-Umschaltzeitpunkte müssen initial durch den Anwender gesetzt/deaktiviert werden.

Ansonsten erfolgt keine Synchronisation des Moduls 8021GPS.

- **SPIO setting error**

Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, ist das weitere Vorgehen mit dem Support der Fa. **hopf** abzustimmen.

### Übersicht Hardware Errors

- **Adjustment of internal quartz frequency error**

Es sind Probleme mit der internen Quarzregelung des Moduls 8021GPS aufgetreten. Somit kann die spezifizierte Genauigkeit des Moduls nicht mehr garantiert werden.

- **Antenna circuit shorted**

Das Modul 8021GPS hat einen Kurzschluss in der Antennenanlage detektiert. Es ist die Antennenanlage zu überprüfen.

- **Antenna circuit open**

Das Modul 8021GPS hat einen offenen Antenneneingang detektiert. Es ist die Antennenanlage zu überprüfen.

- **FRAM error**

Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, ist das weitere Vorgehen mit dem Support der Fa. **hopf** abzustimmen.

- **RTC error**

Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, liegt ein Defekt an der internen Notuhr vor. Somit steht nach dem Einschalten des Gerätes bzw. einem Reset des Moduls keine gültige Zeitinformation zu Verfügung.

- **GPS receiver communication error**

Sollte dieser Fehler auch nach einem Spannungs-Reset anliegen, ist das weitere Vorgehen mit dem Support der Fa. **hopf** abzustimmen.

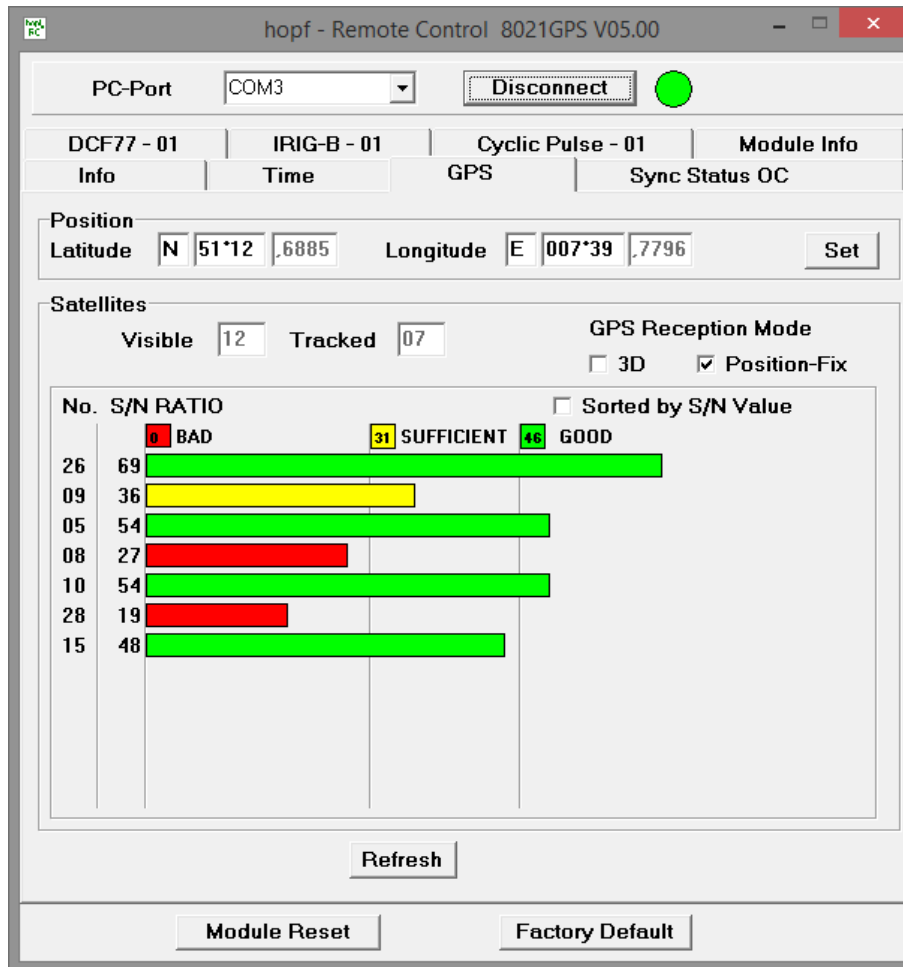
- **GPS receiver in raw data mode – no synchronisation**

Wird dies Zustand angezeigt, benötigt der GPS Empfänger spezielle Daten aus dem GPS Signal. Der GPS Empfänger benötigt bis zu 13 Minuten kontinuierlichen Satellitenempfang, um diese Daten aus dem GPS Signal zu ermitteln. Erst danach kann das Modul 8021GPS aufsynchronisieren.

Dies tritt z.B. nach dem Zurücksetzen des Moduls auf Factory Default Werte auf.

## 3.7 GPS – Register

In diesem Register werden alle mit dem GPS Empfang zusammenhängende Daten/Eingaben dargestellt bzw. eingegeben.



### 3.7.1 Position

Mit dieser Funktion wird die geographische Position der Anlage eingegeben. Diese Funktion ist bei der ersten Inbetriebnahme hilfreich und verkürzt die Erstsynchronisation des GPS-Empfängers.

Die Eingaben für die Breiten- und Längengrade erfolgt in Grad und Minuten.

Als Vorzeichen gilt für die Längengrade:

- E** östlich (east) des Null Meridians (Greenwich)
- W** westlich (west) des Null Meridians (Greenwich)

Als Vorzeichen gilt für die Breitengrade:

- N** nördliche (north) Erdhalbkugel
- S** südliche (south) Erdhalbkugel

Es wird zuerst die Breitenposition (Latitude) unter **P GG°MM** eingegeben, hierbei bedeutet:

<b>P</b>	N oder S, Nord oder Süd	
<b>GG</b>	<b>Breitengrad</b> von	00 - 90
<b>MM</b>	<b>Breitenminuten</b> von	00 - 59

Danach erfolgt die Eingabe der Längenposition (Longitude) unter **p GGG°MM** hierbei bedeutet:

<b>p</b>	E oder W, Ost (East) oder West	
<b>GGG</b>	<b>Längengrade</b> von	000 - 180
<b>MM</b>	<b>Längenminuten</b> von	00 - 59

Im o.a. Beispiel wird die Position der Firma **hopf**Elektronik GmbH angegeben.

Um die Synchronisation des GPS-Empfängers zu beschleunigen ist es ausreichend, wenn die Position auf 1-2 Grad (ohne Minuten) genau eingegeben wird.

Sollte die Position nicht bekannt sein, ist in allen Stellen eine **0** einzugeben.

**Wertebereich**

Wertebereich Latitude (Breitengrad) / Longitude (Längengrad):

Richtung	W = West (Westen) / E = East (Osten) S = South (Süden) / N = North (Norden)
Grad <b>Latitude</b>	00 ... 90 – <b>max. 90°00</b>
Grad <b>Longitude</b>	00 ... 180 – <b>max. 180°00</b>
Minuten	00 ... 59

**3.7.2 Satellites (Satelliten)**

In diesem Feld werden die Informationen zu den verfügbaren Satelliten ausgegeben.

**Wertebereich**

Visible	00	GPS-Empfänger hat noch keine Satellitendaten ermittelt
	01 ... xx	theoretisch sichtbare Anzahl der Satelliten für die aktuelle Zeit und Position
Tracked	0 ... 12	vom GPS Empfänger erfasste Satelliten
Satellite Number	01 ... xx	Satellitennummer
S/N Value	0 ... 100	Signal- / Rausch-Verhältnis (Maß für die Signalqualität)



Sollte ein oder mehrere Satelliten permanent mit Werten über 90 angezeigt werden, kann es zu Empfangsausfällen durch Übersteuern des GPS Empfängers kommen.

### 3.7.3 GPS Empfangsmodus – 3D / Position-Fix

#### 3D - Auswertung

Die Genauigkeit der Zeitauswertung wird von der genauen Positionsberechnung des Einsatzortes bestimmt. Für diese Berechnung sind mindestens 4 Satelliten (3D-Auswertung) notwendig. Mit der errechneten Position werden die Signallaufzeiten zu mehreren Satelliten bestimmt und aus deren Mittelwert die genaue Sekundenmarke erzeugt.

#### Position-Fix - Auswertung

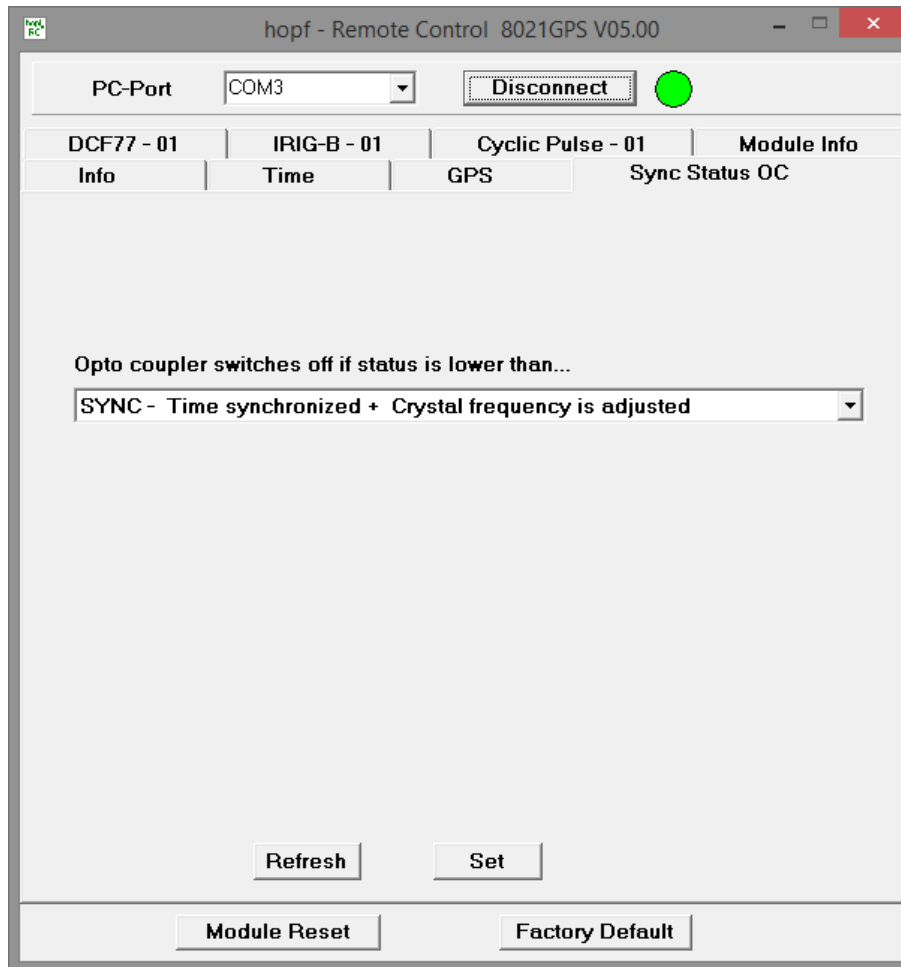
In dem Position-fix Modus kann das System bereits mit einem empfangenen Satelliten synchronisiert werden. Hierbei hängt die Genauigkeit wesentlich von der exakten Eingabe der Position des Aufstellungsortes ab. Die Berechnung der Sekundenmarke erfolgt dann für die eingegebene Position. Werden im Position-fix Modus vier oder mehr Satelliten empfangen, so springt die Auswertung für diese Zeit automatisch in den 3D-Modus und berechnet die genaue Position. Dadurch erhöht sich die Genauigkeit der Position-fix Auswertung auf dieselbe Genauigkeit wie in der 3D Auswertung.

Bei einer Eingabe der Position bis auf  $\pm 1$  Minutengrad ist die Genauigkeit der Sekundenmarke bereits besser als  $\pm 20 \mu\text{sec}$ .

Merkmale Position-fix Auswertung	Merkmale 3D Auswertung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uhr kann schon mit einem empfangenen Satelliten synchronisieren</li> <li>• Genauigkeit hängt von der exakten Eingabe der Position ab.</li> <li>• Werden in diesem Modus vier Satelliten oder mehr empfangen, so springt die Auswertung automatisch für diese Zeit in den 3D-Modus und berechnet die genaue Position.</li> <li>• Die Antenne kann auch an Orten installiert werden, an denen weniger als <math>\frac{1}{4}</math> des Himmels sichtbar ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Empfang weniger als vier Satelliten erfolgt keine Synchronisation des Systems</li> <li>• Position wird automatisch ermittelt</li> <li>• Die Genauigkeit der Synchronisation ist durch exakte Positionsermittlung erhöht.</li> <li>• Antenne benötigt in der Regel mehr als <math>\frac{1}{4}</math> freie Sicht zum Himmel.</li> </ul>

### 3.8 Sync Status OC – Register

Mit dieser Funktion kann die Ausgabe des Sync.-Status-Optokopplers (auf der Frontblende des Sync-Moduls 8021GPS) konfiguriert werden.



In diesem Register sind die Zeitstati von unten nach oben mit steigenden Qualität aufgeführt.

Optokoppler:

- Gewählter Status erreicht oder besser – Optokopper durchgeschaltet
- Gewählter Status nicht erreicht – Optokoppler sperrt

#### Wertebereich

Status Optokoppler	<b>SYNC</b>	Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft
	<b>SYOF</b>	Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft
	<b>SYSI</b>	Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichem GPS Empfang)
	<b>QUON</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal + SyncON läuft
	<b>QUEX</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal (im Freilauf nach Synchronisationsausfall ⇒ Karte war bereits synchronisiert)
	<b>QUSE</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal nach Reset oder manuell gesetzt
	<b>INVA</b>	Uhrzeit ungültig

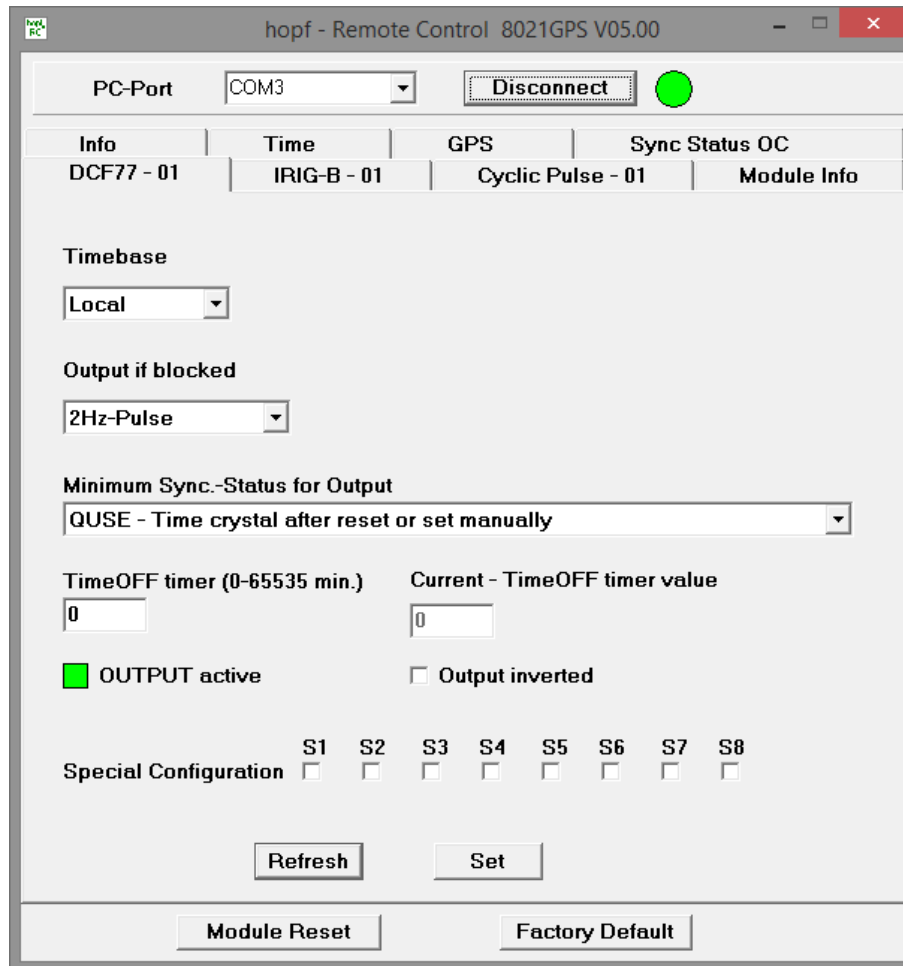


### 3.9 DCF77 - 01 – Register

Die Signalgenerierung für die Ausgabe eines DCF77 Takt (1Hz) kann in diesem Menü parametrisiert werden.



Für die Ausgabe dieses Signals ist zusätzliche Hardware (systemseitig) erforderlich (s. ggf. Systembeschreibung).



#### 3.9.1 Timebase - Zeitbasis des ausgegebenen DCF77 Taktes

<b>Zeitbasis</b>	Local (Lokale Zeit)
	Standard (Standardzeit)
	UTC

In der Regel wird die lokale Zeit als Basis eingestellt. Diese Zeit springt um jeweils 1 Stunde bei einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung. Soll diese automatische SZ/WZ-Umschaltung unterdrückt werden, so muss als Basis die Standard- oder UTC Zeit gewählt werden.

Bei der Einstellung Standardzeit (Winterzeit) beträgt die Zeitdifferenz zur lokalen Sommerzeit minus 1 Stunde. Die Standardzeit läuft kontinuierlich (ohne Zeitsprung) über das ganze Jahr durch.

Bei der Einstellung UTC wird die Weltzeit (früher GMT) als Zeitbasis benutzt. Diese Zeitbasis läuft ebenfalls kontinuierlich (ohne Zeitsprung) das ganze Jahr durch.

### 3.9.2 Output if blocked - Signalausgabe im Störfall

Über diesen Menüpunkt kann das Störverhalten des DCF77 Taktes gesteuert werden, wenn der Systemstatus niedriger als der Vergleichswert ist.

<b>Störungssignal</b>	<b>2 Hz Signal:</b> Ist der Status des Moduls 8021GPS niedriger als der Vergleichswert, wird anstelle des DCF77 Taktes ein 2Hz-Signal ausgegeben.
	<b>No signal - kein Signal:</b> Ist der Status des Moduls 8021GPS niedriger als der Vergleichswert, wird <u>kein</u> Signal ausgegeben.



Die Ausgabe eines 2Hz Taktes im Störfall ermöglicht den angeschlossenen Geräten die Überwachung auf einen Leitungsbruch.

### 3.9.3 Minimum Sync.-Status - Statusabhängige Signalausgabe

Die Signalausgabe kann so eingestellt werden, dass diese nur erfolgt, wenn das Sync-Modul 8021GPS einen Mindest-Synchronisationsstatus erreicht hat. Sollte dieser Mindest-Synchronisationsstatus im Betrieb wieder unterschritten werden, stoppt die Signalausgabe wieder – es sei denn der TimeOFF Timer wurde auf größer 0 eingestellt. In diesem Fall erfolgt die Ausgabe für die Dauer des TimeOFF Timers trotz des Unterschreitens des Mindest-Synchronisationsstatus für die Ausgabe.

#### Wertebereich Sync.-Status

Der Synchronisationsstatus wird von unten nach oben mit steigender Qualität aufgeführt.

<b>Synchronisationsstatus</b>	<b>SYNC</b>	Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft
	<b>SYOF</b>	Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft
	<b>SYSI</b>	Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichem GPS Empfang)
	<b>QUON</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal + SyncON läuft
	<b>QUEX</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal (im Freilauf nach Synchronisationsausfall ⇒ Karte war bereits synchronisiert)
	<b>QUSE</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal nach Reset oder manuell gesetzt
	<b>INVA</b>	Uhrzeit ungültig

Wertebereich TimeOFF timer = 0 bis 65635min.

### 3.9.4 Status der Signalausgabe

Der Status der Ausgabe wird über ein Anzeigeelement mit verschiedenen Farben und Texten dargestellt.

<b>GRÜN</b>	OUTPUT active	– Es erfolgt eine Signalausgabe
<b>GELB</b>	OUTPUT + TimeOFF active	– Es erfolgt noch für die Dauer des TimeOFF-Timers eine Signalausgabe
<b>ROT</b>	OUTPUT blocked	– Es erfolgt keine Signalausgabe

### 3.9.5 Output inverted - Polarität des ausgegebenen DCF77 Taktes

Alle Ausgaben, die in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert sind, beziehen sich auf die DEFAULT-Einstellung: Ausgang nicht invertiert.

Sollte trotzdem eine Invertierung des Signals gewünscht sein, kann dies durch Aktivieren dieser Funktion erreicht werden.

### 3.9.6 Special Configuration

Soweit diese Einstellungen Verwendung finden, wird dies in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert.

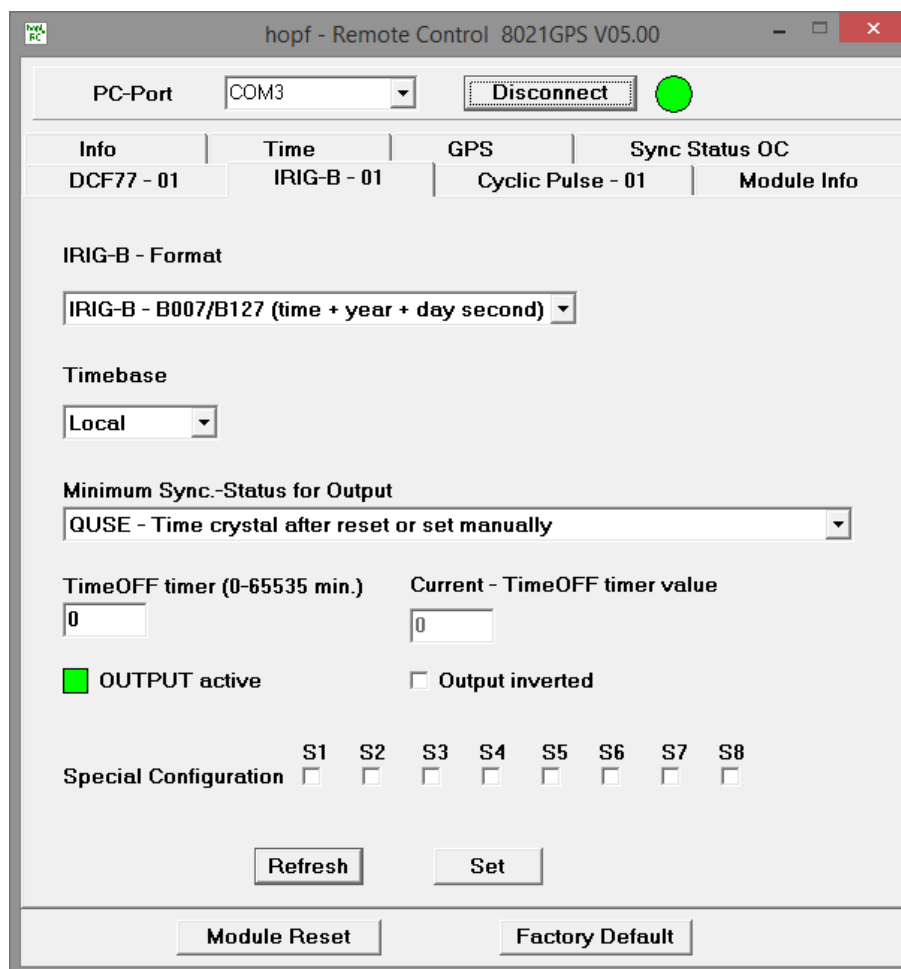
Ansonsten sollte für S1-S8 aus Kompatibilitätsgründen die DEFAULT-Einstellung (alles deaktiviert) nicht geändert werden.

### 3.10 IRIG-B - 01 – Register

Die Signalgenerierung für die Ausgabe eines IRIG-B Signals kann in diesem Menü parametrisiert werden.



Für die Ausgabe dieses Signals ist zusätzliche Hardware (systemseitig) erforderlich (s. ggf. Systembeschreibung).



### 3.10.1 Auswahl des IRIG-B Formats

Es kann zwischen verschiedenen IRIG-B Protokollen für die Ausgabe gewählt werden.

Es stehen folgende Protokolle zur Verfügung:

Auswahl Ausgabeformat IRIG-B / IEEE C37.118 / AFNOR
IRIG-B / B007+B127 (Zeit, Jahr, Tagessekunde)
IRIG-B / B003+B123 (Zeit, Tagessekunde)
IRIG-B / B006+B126 (Zeit, Jahr)
IRIG-B / B002+B122 (Zeit)
IEEE C37.118 (vormals IEEE 1344)
AFNOR NF S87-500

### 3.10.2 Timebase - Zeitbasis des ausgegebenen IRIG-B Signals

<b>Zeitbasis</b>	Local (Lokale Zeit)
	Standard (Standardzeit)
	UTC

In der Regel wird die lokale Zeit als Basis eingestellt. Diese Zeit springt um jeweils 1 Stunde bei einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung. Soll diese automatische SZ/WZ-Umschaltung unterdrückt werden, so muss als Basis die Standard- oder UTC Zeit gewählt werden.

Bei der Einstellung Standardzeit (Winterzeit) beträgt die Zeitdifferenz zur lokalen Sommerzeit minus 1 Stunde. Die Standardzeit läuft kontinuierlich (ohne Zeitsprung) über das ganze Jahr durch.

Bei der Einstellung UTC wird die Weltzeit (früher GMT) als Zeitbasis benutzt. Diese Zeitbasis läuft ebenfalls kontinuierlich (ohne Zeitsprung) das ganze Jahr durch.

### 3.10.3 Minimum Sync.-Status - Statusabhängige Signalausgabe

Die Signalausgabe kann so eingestellt werden, dass diese nur erfolgt, wenn das Sync-Modul 8021GPS einen Mindest-Synchronisationsstatus erreicht hat. Sollte dieser Mindest-Synchronisationsstatus im Betrieb wieder unterschritten werden, stoppt die Signalausgabe wieder – es sei denn der TimeOFF Timer wurde auf größer 0 eingestellt. In diesem Fall erfolgt die Ausgabe für die Dauer des TimeOFF Timers trotz des Unterschreitens des Mindest-Synchronisationsstatus für die Ausgabe.

#### Wertebereich Sync.-Status

Der Synchronisationsstatus wird von unten nach oben mit steigender Qualität aufgeführt.

Synchronisationsstatus	<b>SYNC</b>	Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft
	<b>SYOF</b>	Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft
	<b>SYSI</b>	Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichem GPS Empfang)
	<b>QUON</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal + SyncON läuft
	<b>QUEX</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal (im Freilauf nach Synchronisationsausfall ⇒ Karte war bereits synchronisiert)
	<b>QUSE</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal nach Reset oder manuell gesetzt
	<b>INVA</b>	Uhrzeit ungültig

Wertebereich TimeOFF timer = 0 bis 65635min.

### 3.10.4 Status der Signalausgabe

Der Status der Ausgabe wird über ein Anzeigeelement mit verschiedenen Farben und Texten dargestellt.

<b>GRÜN</b>	OUTPUT active	– Es erfolgt eine Signalausgabe
<b>GELB</b>	OUTPUT + TimeOFF active	– Es erfolgt noch für die Dauer des TimeOFF-Timers eine Signalausgabe
<b>ROT</b>	OUTPUT blocked	– Es erfolgt keine Signalausgabe

### 3.10.5 Output inverted - Polarität des ausgegebenen IRIG-B Signals

Alle Ausgaben, die in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert sind, beziehen sich auf die DEFAULT-Einstellung: Ausgang nicht invertiert.

Sollte trotzdem eine Invertierung des Signals gewünscht sein, kann dies durch Aktivieren dieser Funktion erreicht werden.



Dies gilt nur für digitale IRIG-B Signale. Analoge Ausgaben sind hiervon nicht betroffen und können nicht invertiert werden.

### 3.10.6 Special Configuration

Soweit diese Einstellungen Verwendung finden, wird dies in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert.

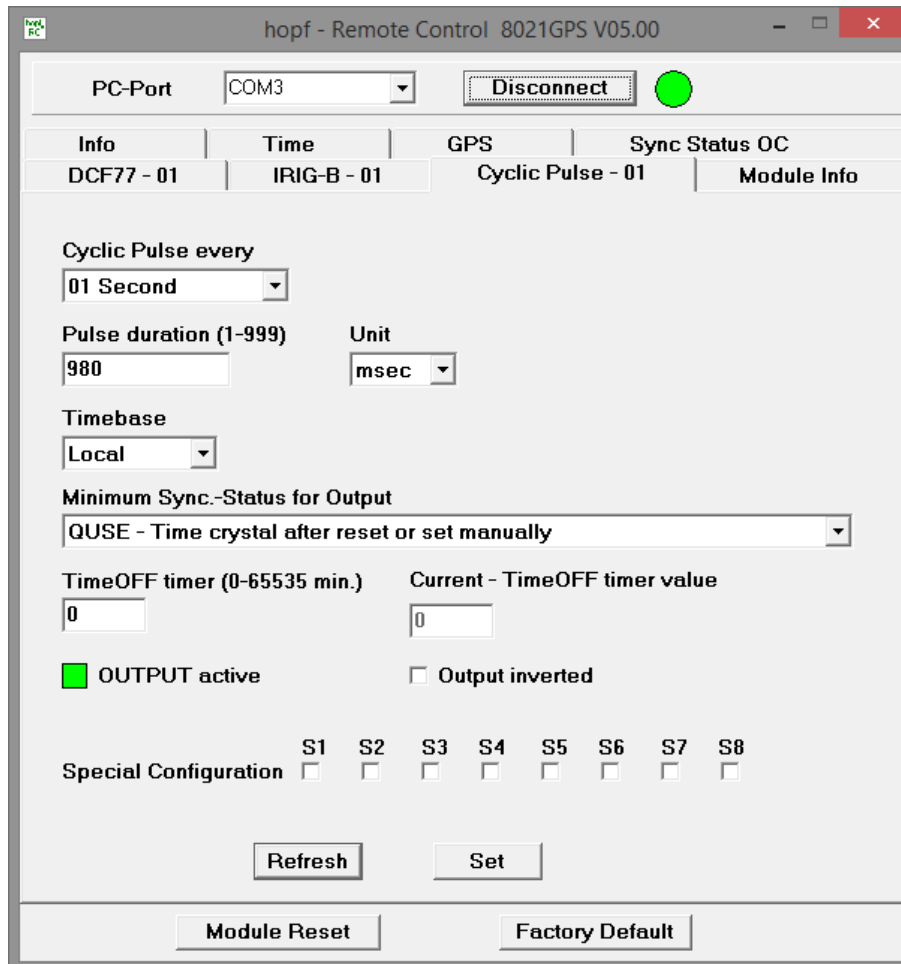
Ansonsten sollte für S1-S8 aus kompatibilitätsgründen die DEFAULT-Einstellung (alles deaktiviert) nicht geändert werden.

### 3.11 Cyclic Pulse - 01 – Register

Die Signalgenerierung für die Ausgabe eines Zyklischen Impulses (Cyclic Pulse) kann in diesem Menü parametrisiert werden.



Für die Ausgabe dieses Signals ist zusätzliche Hardware (systemseitig) erforderlich (s. ggf. Systembeschreibung).



The screenshot shows the 'hopf - Remote Control 8021GPS V05.00' window. At the top, the PC-Port is set to 'COM3' and there is a 'Disconnect' button next to a green status indicator. Below this is a tabbed interface with four tabs: 'Info', 'Time', 'GPS', and 'Sync Status OC'. The 'GPS' tab is active, showing the 'Cyclic Pulse - 01' configuration. The settings are as follows:

- Cyclic Pulse every:** 01 Second
- Pulse duration (1-999):** 980
- Unit:** msec
- Timebase:** Local
- Minimum Sync.-Status for Output:** QUSE - Time crystal after reset or set manually
- TimeOFF timer (0-65535 min.):** 0
- Current - TimeOFF timer value:** 0
- OUTPUT active:**
- Output inverted:**
- Special Configuration:** S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 (all checkboxes are unchecked)

At the bottom of the configuration area are 'Refresh' and 'Set' buttons. At the very bottom of the window are 'Module Reset' and 'Factory Default' buttons.

#### 3.11.1 Cyclic Pulse every - Periodenlänge

Dieser Bereich dient zur Auswahl des auszugebenden Impulses. Mögliche Impulse sind:

- Sekündliche Impulse: alle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20 oder 30 Sekunden
- Minütliche Impulse: alle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20 oder 30 Minuten
- Stündliche Impulse: alle 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 oder 24 Stunden

### 3.11.2 Pulse duration - Impulslänge

Dieser Bereich dient zur Auswahl der auszugebenden Impulslänge. Grundsätzlich ist es möglich, die Impulslänge in Millisekunden oder in Sekunden anzugeben.

Mögliche Werte für die **Impulslänge**:

- Minimum: 1
- Maximum: 999

Mögliche Einheiten (Unit) für die **Impulslänge**:

- Sekunde (sec)
- Millisekunde (msec)



Bei bestimmten Eingaben erfolgen automatische Korrekturen der Eingaben:

- Werte > 999 werden automatisch auf 999 korrigiert.
- Die Impulslänge muss mindestens 20msec kürzer als das Impulsintervall sein, ansonsten werden die Daten nicht übernommen.

### 3.11.3 Timebase - Zeitbasis des ausgegebenen zyklischen Impulses

<b>Zeitbasis</b>	Local (Lokale Zeit)
	Standard (Standardzeit)
	UTC

In der Regel wird die lokale Zeit als Basis eingestellt. Diese Zeit springt um jeweils 1 Stunde bei einer Sommerzeit- / Winterzeit-Umschaltung. Soll diese automatische SZ/WZ-Umschaltung unterdrückt werden, so muss als Basis die Standard- oder UTC Zeit gewählt werden.

Bei der Einstellung Standardzeit (Winterzeit) beträgt die Zeitdifferenz zur lokalen Sommerzeit minus 1 Stunde. Die Standardzeit läuft kontinuierlich (ohne Zeitsprung) über das ganze Jahr durch.

Bei der Einstellung UTC wird die Weltzeit (früher GMT) als Zeitbasis benutzt. Diese Zeitbasis läuft ebenfalls kontinuierlich (ohne Zeitsprung) das ganze Jahr durch.



Die Einstellung ist erforderlich, wenn z.B. ein Tagesimpuls ausgegeben werden soll, der abhängig von der eingestellten Differenzzeit und einer eventuellen Sommerzeit in den Zeitzonen zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgt.

### 3.11.4 Minimum Sync.-Status - Statusabhängige Signalausgabe

Die Signalausgabe kann so eingestellt werden, dass diese nur erfolgt wenn das Sync-Modul 8021GPS einen Mindest-Synchronisationsstatus erreicht hat. Sollte dieser Mindest-Synchronisationsstatus im Betrieb wieder unterschritten werden, stoppt die Signalausgabe wieder – es sei denn der TimeOFF Timer wurde auf größer 0 eingestellt. In diesem Fall erfolgt die Ausgabe für die Dauer des TimeOFF Timers trotz des Unterschreitens des Mindest-Synchronisationsstatus für die Ausgabe.

**Wertebereich Sync.-Status**

Der Synchronisationsstatus wird von unten nach oben mit steigender Qualität aufgeführt.

Synchronisationsstatus	<b>SYNC</b>	Uhrzeit synchronisiert + Quarz-Regelung gestartet/läuft
	<b>SYOF</b>	Uhrzeit synchronisiert + SyncOFF läuft
	<b>SYSI</b>	Uhrzeit synchronisiert als Simulationsmodus (ohne tatsächlichem GPS Empfang)
	<b>QUON</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal + SyncON läuft
	<b>QUEX</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal (im Freilauf nach Synchronisationsausfall ⇒ Karte war bereits synchronisiert)
	<b>QUSE</b>	Uhrzeit Quarz/Crystal nach Reset oder manuell gesetzt
	<b>INVA</b>	Uhrzeit ungültig

Wertebereich TimeOFF timer = 0 bis 65635min.

**3.11.5 Status der Signalausgabe**

Der Status der Ausgabe wird über ein Anzeigeelement mit verschiedenen Farben und Texten dargestellt.

- GRÜN**      OUTPUT active                      – Es erfolgt eine Signalausgabe
- GELB**      OUTPUT + TimeOFF active            – Es erfolgt noch für die Dauer des TimeOFF-Timers eine Signalausgabe
- ROT**        OUTPUT blocked                        – Es erfolgt keine Signalausgabe

**3.11.6 Output inverted - Polarität des ausgegebenen zyklischen Impulses**

Alle Ausgaben, die in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert sind, beziehen sich auf die DEFAULT-Einstellung: Ausgang nicht invertiert.

Sollte trotzdem eine Invertierung des Signals gewünscht sein, kann dies durch Aktivieren dieser Funktion erreicht werden.



Dies gilt nur für digitale IRIG-B Signale. Analoge Ausgaben sind hiervon nicht betroffen und können nicht invertiert werden.

**3.11.7 Special Configuration**

Soweit diese Einstellungen Verwendung finden, wird dies in der Systembeschreibung des jeweiligen Gerätes dokumentiert.

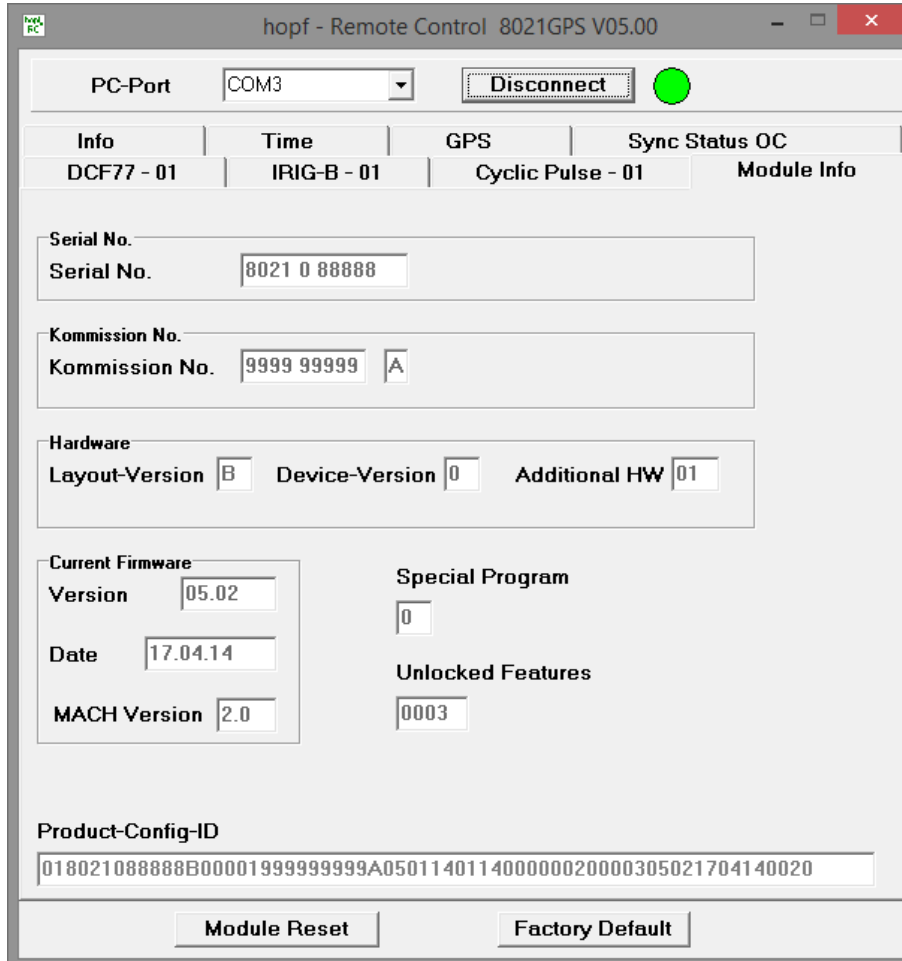
Ansonsten sollte für S1-S8 aus kompatibilitätsgründen die DEFAULT-Einstellung (alles deaktiviert) nicht geändert werden.



### 3.12 Module Info – Register

Dieses Register beinhaltet Basisinformationen über die Hard- und Software Konfiguration des Moduls.

Diese Daten sollten im Falle eines technischen Supports durch die Firma **hopf** bereitliegen bzw. als Screenshot an die Firma **hopf** gesandt werden.



The screenshot shows a software window titled "hopf - Remote Control 8021GPS V05.00". At the top, there is a "PC-Port" dropdown menu set to "COM3", a "Disconnect" button, and a green status indicator. Below this is a tabbed interface with four tabs: "Info", "Time", "GPS", and "Sync Status OC". The "Info" tab is selected, showing the following fields:

- Serial No.:** 8021 0 88888
- Kommission No.:** 9999 99999 A
- Hardware:**
  - Layout-Version: B
  - Device-Version: 0
  - Additional HW: 01
- Current Firmware:**
  - Version: 05.02
  - Date: 17.04.14
  - MACH Version: 2.0
- Special Program:** 0
- Unlocked Features:** 0003
- Product-Config-ID:** 018021088888B00001999999999A050114011400000020000305021704140020

At the bottom of the window, there are two buttons: "Module Reset" and "Factory Default".

## 4 Fehleranalyse / Troubleshooting

Für die Darstellung des Systemstatus und für die Analyse von Problemen stehen bei dem Sync-Modul 8021GPS verschiedene Indikatoren zur Verfügung. Diese Statusinformationen können auch für die Überwachung des Uhrensystems durch ein übergeordnetes Managementsystem genutzt werden.

Auftretende Fehler werden über verschiedene Elemente angezeigt bzw. ausgegeben.

### 4.1 Fehlerbilder

In diesem Kapitel werden verschiedene Fehlerbilder beschrieben, die dem Kunden eine erste Problemanalyse ermöglichen. Des Weiteren geben sie einen Anhalt zur Fehlerbeschreibung bei der Kontaktaufnahme mit dem **hopf**Support.

#### 4.1.1 Komplettausfall

##### Beschreibung

- Die Status LEDs auf der Frontblende sind aus

##### Ursache / Problemlösung

- Gerät ist ausgeschaltet
- Versorgungsspannung ausgefallen
- Netzteil defekt

#### 4.1.2 Kein GPS-Empfang / keine Synchronisation

##### Beschreibung

- In der Statusanzeige des Time - Registers der Remotesoftware wird kein **SYxx** angezeigt
- Die Status LEDs auf der Frontblende signalisieren keinen **SYxx** Status

##### Ursache / Problemlösung

- System wurde nicht korrekt/vollständig initialisiert

**Im Folgenden werden verschiedene Effekte und deren mögliche Ursachen bei einem nicht synchronisierenden System beschrieben:**

##### Fall 1:

Effekt: Es erscheint nach der ersten Installation auch nach mehreren Stunden kein Satellit in der Anzeige und unter **V** wird **00** angezeigt.

##### Fehlermöglichkeiten:

- das Antennenkabel ist zu lang
- für die Antennenkabellänge wurde ein falscher Leitungstyp eingesetzt
- das Antennenkabel ist defekt
- das Antennenkabel ist nicht angeschlossen
- die Antenne ist defekt
- der indirekte Blitzschutz ist defekt

**Fall 2:**

Effekt: Es sind 7 Satelliten im Sichtbereich (**V=07**), maximal 2 erscheinen in der GPS-Registerkarte. Die Werte dieser Satelliten liegen aber bei 50 oder höher.

Fehlermöglichkeit:

- der Sichtbereich der Antenne auf den Himmel ist eingeschränkt und das Modul auf GPS Empfangsmode 3D eingestellt.

**Fall 3:**

Effekt: 9 Satelliten im Sichtbereich (**V=09**), 6 Satelliten erscheinen in der GPS-Registerkarte. Die Signal/Rauschverhältnisse sind alle kleiner 30. Das Modul synchronisiert nicht.

Fehlermöglichkeiten:

- das Kabel ist zu lang
- für die Länge der Antennenanlage wurde der falsche Kabeltyp verwendet
- die BNC-Stecker sind schlecht montiert
- das Kabel ist gequetscht oder geknickt
- der indirekte Blitzschutz ist defekt
- die Antenne ist defekt

**Fall 4:**

Effekt: Das Modul funktionierte bisher einwandfrei, hat aber seit mehreren Tagen keinen Empfang mehr. Es erscheinen 7 Satelliten im Sichtbereich (**V=07**). Es wird aber kein Satellit angezeigt.

Fehlermöglichkeiten:

- das Kabel ist beschädigt worden
- es gab eine Überspannung auf der Antennenanlage und der indirekte Blitzschutz ist defekt
- die Antenne ist defekt
- der GPS- Empfänger des Sync-Moduls 8021GPS ist defekt
- eine bauliche Veränderung hat Einfluss auf die Antennenanlage genommen (z.B. Abschattung der Antenne durch nachträgliche Gebäudeinstallation oder nachträgliche Verlegung von Leitungen, die mit hohen Wechselfeldern behaftet sind, in unmittelbarer Nähe zum GPS Antennenkabel)
- elektronische Geräte mit Störeinfluss auf das GPS Signal wurden in Nähe der GPS Antennenanlage/des GPS Empfängers in Betrieb genommen (z.B. Sender für Pager)

Weiterführende Informationen zum Thema GPS Antennenanlage können im Dokument "Antennenanlage GPS" nachgeschlagen werden.

### 4.1.3 Ausgabe einer falschen Zeit

#### Beschreibung Lokale Zeit

- Ausgegebene **lokale Zeit** weicht von aktueller lokaler Zeit ab

#### Ursache / Problemlösung

- Differenzzeit UTC/Lokale Zeit falsch bzw. nicht gesetzt
- SZ/WZ Umschaltzeitpunkte falsch bzw. nicht gesetzt
- Zeit wurde manuell gesetzt, System läuft im Quarzbetrieb
- Zeit weggedriftet da System seit längerer Zeit im Quarzbetrieb läuft

#### Beschreibung UTC Zeit

- Ausgegebene **UTC Zeit** weicht von aktueller UTC Zeit ab

#### Ursache / Problemlösung

- Zeit weggedriftet da System seit längerer Zeit im Quarzbetrieb läuft
- Zeit wurde manuell gesetzt, System läuft im Quarzbetrieb  
Ursache für falsche UTC Zeit bei manuellem Setzen: falsche lokale Zeit eingegeben (beim Setzen muss immer die lokale Zeit eingegeben werden)  
oder System wurde falsch konfiguriert (Differenzzeit, SZ/WZ Umschaltung)

### 4.1.4 Keine SZ/WZ Umschaltung

#### Beschreibung

- In der Anzeige erscheint kein "daylight saving time" (Sommerzeit)
- In den Ausgabeprotokollen wird im Status für "daylight saving time" (Sommerzeit) nicht gesetzt.

#### Ursache / Problemlösung

- Umschaltzeitpunkte nicht oder falsch gesetzt
- Ausgabe/Anzeige wurde auf UTC und nicht auf Lokale Zeit konfiguriert

## 4.2 Support durch Fa. **hopf**

Sollte das System andere als unter **Kapitel 4.1 Fehlerbilder** aufgeführte Fehlerbeschreibungen aufweisen, wenden Sie sich bitte mit der genauen Fehlerbeschreibung und folgenden Informationen an den Support der Firma **hopf** Elektronik GmbH:

- Seriennummer des Gerätes
- Soweit möglich Screenshot des Module Info - Register und des TIME - Registers der Remotesoftware
- Auftreten des Fehlers: während der Inbetriebnahme oder im operationellen Betrieb
- Genaue Fehlerbeschreibung
- Bei GPS-Empfangs-/Synchronisationsproblemen ⇒ Beschreibung der verwendeten Antennenanlage:
  - Verwendete Komponenten (Antenne, indirekter Blitzschutz, usw.)
  - Verwendeter Kabeltyp
  - Gesamtlänge der Antennenanlage
  - Reihenfolge der Komponenten mit Kabellängen zwischen den Komponenten
  - Aufstellungsort der Antenne (z.B. Signalabschattung durch Gebäude)

Mit diesen Daten wenden Sie sich bitte an folgende Email-Adresse:

[support@hopf.com](mailto:support@hopf.com)



Eine detaillierte Fehlerbeschreibung und die Angabe der oben aufgeführten Informationen vermeidet zusätzlichen Klärungsbedarf und führt zu einer beschleunigten Abwicklung des Supports.

## 5 Wartung / Pflege

In der Regel ist das Modul wartungsfrei. Wenn eine Säuberung des Moduls/Gerätes notwendig wird, sind folgende Punkte zu beachten.

Es dürfen für die Säuberung der Karte **nicht verwendet** werden:

- gasende
- lösungsmittelhaltige
- säurehaltige oder
- scheuernde Reinigungsmittel



Es darf kein nasses Tuch zur Säuberung der des jeweiligen Systems verwendet werden.

**Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.**

**Für die Säuberung des Systems sollte ein**

- antistatisches
- weiches
- nicht faserndes
- feuchtes

Tuch verwendet werden.

## 6 Technische Daten

Allgemeine Daten – Nur Modul	
Bedienung:	Über Remotesoftware
Schutzart:	IP00
Spannungsversorgung:	5V DC $\pm$ 5% (Geräteintern)
Stromaufnahme:	ca. 230mA
Wartungsfreie Pufferung der internen Notuhr:	3 Tage
MTBF:	> 400.000 Stunden
Gewicht:	ca. 0,2kg

Umgebungsbedingungen		
Temperaturbereich:	Betrieb:	0°C bis +55°C
	Lagerung:	-20°C bis +75°C
Feuchtigkeit:		max. 95%, nicht betauend

Genauigkeit	
Interner PPS-Impuls bei GPS-Empfang (nach 30min. GPS Empfang):	< $\pm$ 100ns
VCO Regelung der internen Quarzbasis:	$\pm$ 0,1ppm, nach 30min. GPS Empfang
Freilaufgenauigkeit:	$\pm$ 0,1ppm nach mind. 1 Stunde GPS Empfang / T = +20°C <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drift für T = +20°C (konstant):</li> <li>- nach 1h: 0,36msec.</li> <li>- nach 24h: 8,64msec.</li> </ul>
Interne Notuhr	$\pm$ 25ppm / für T = +10°C bis +50°C (konstant)

Modul - Signalausgänge	
Serielle voll duplex Schnittstelle für Remotezugriff (ohne Handshake):	Via 9-pol. SUB-D Stecker auf der Frontblende im RS232 Pegel
Status-Optokoppler:	Via 3-pol. steckbare Schraubklemme Ohmsche Schaltleistung: max. 50mA / 80V DC

GPS Daten	
Empfängerart:	12-kanaliger Phasen-Tracking Empfänger, C/A-Code
Auswertung:	L1 Frequenz (1.575,42MHz)
Empfindlichkeit:	-143dB
Synchronisationszeit:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kaltstart: 5min. - 30min. (Erste Initialisierung ohne Positionseingabe)</li><li>• Warmstart: &lt; 1min. (Spannungsausfall &lt; 3 Tage)</li></ul>
Antennenanschluss:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Über BNC Buchse</li><li>• Für aktive Antennen, U<sub>b</sub> = 5V DC</li><li>• Antenneneinspeisung erfolgt über BNC Buchse des Moduls</li></ul>

**Sonderanfertigungen:**

Hard- und Softwareänderungen nach Kundenvorgabe sind möglich.



Die Firma **hopf** behält sich jederzeit Änderungen in Hard- und Software vor.



## 7 Anhang

### 7.1 GPS (Global Positioning System)

In ca. 20.000 km Höhe bewegen sich, auf 6 unterschiedlichen Bahnen und Winkeln, Satelliten ca. zweimal am Tag um die Erde.

Entwickelt wurde das GPS-System auf der Basis von 18 Satelliten mit 3 Ersatzsatelliten. Um kurzzeitige Überdeckungslücken zu vermeiden, wurde die Zahl im Laufe der Entwicklung auf 21 Satelliten mit 3 Ersatzsatelliten erhöht. Über dem Horizont sind daher von jedem Punkt der Erde ständig zwischen 6 und 11 Satelliten sichtbar. An Bord eines jeden Satelliten befindet sich hochgenaue Atomuhren (Genauigkeit min.  $1 \cdot 10^{-12}$ ).

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

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

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

Die GPS-Antenne empfängt die Signale von allen Satelliten, die sich oberhalb des Horizontes, im Sichtbereich befinden und leitet diese über eine Koaxialleitung zum GPS-Empfänger weiter. Für eine kontinuierliche Zeitauswertung sind vier Satelliten erforderlich.

Für problematische Antennenpositionen, die nicht den kontinuierlichen Empfang von vier Satelliten zulassen (die Satellitensignale werden z.B. von umstehenden Gebäuden oder in Bergtälern abgeschirmt) verfügen die **hopf** GPS-Funkuhren über die **Position-fix Funktion**, die eine Synchronisation auch mit nur einem Satelliten erlaubt.

#### Zeitermittlung

Aus der vom Satelliten abgestrahlten GPS-Weltzeit (GPS-UTC) errechnet der GPS-Empfänger durch Subtraktion der Schaltsekunden die Weltzeit UTC (Universal Coordinated Time); zurzeit (Stand März 2014) läuft die Weltzeit 16 Sekunden hinter GPS-UTC her. Die Differenz ist nicht konstant und ändert sich jeweils mit der Einfügung von Schaltsekunden.

Die für die jeweilige Zeitzone aktuelle Standardzeit wird ermittelt, indem zu der UTC Zeit ein Zeitoffset hinzu addiert wird. Der Zeitoffset ist die Zeitverschiebung zwischen der UTC-Zeit und der Zeitzone in der sich das Uhrensystem befindet. Dieser Zeitoffset wird in dem Uhrensystem durch den Anwender bei der Inbetriebnahme eingestellt.

Eine eventuell in der Zeitzone vorkommende SZ/WZ-Umschaltung wird durch eine, in dem Uhrensystem zu konfigurierende, Umschaltfunktion realisiert.

#### Vorteile/Nachteile:

- + Hohe Genauigkeit
- + Hohe Störsicherheit
- + Weltweiter Einsatz möglich
- + Hohe Ausfallsicherheit  
(terrestrische Sender werden häufig bei Gewitter am Sendestandort abgeschaltet)
- + Hohe Freilaufgenauigkeit
- Außenantenne erforderlich
- Antennenkabelängen begrenzt