

Technische Beschreibung

PC Funkuhrenkarte
6039 GPS



Sicherheitshinweise

Die Sicherheitsvorschriften und technischen Daten dienen der fehlerfreien Funktion des Gerätes und dem Schutz von Personen und Sachen. Die Beachtung und Erfüllung ist somit unbedingt erforderlich. Bei Nichteinhaltung erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie und Gewährleistung für das Gerät und eventuell auftretende Folgeschäden.

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 unterwiesenen Personal oder Fachkräften erfolgen.

Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal oder durch die Firma **hopf** 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.

hopf Elektronik

Nottebohmstr. 41 58511 Lüdenscheid
Postfach 1847 58468 Lüdenscheid

Tel.: ++49 (0)2351 / 9386-86
Fax: ++49 (0)2351 / 9386-93

Internet: <http://www.hopf.com>
e-mail: info@hopf.com

INHALT	Seite
1 Allgemeines	5
1.1 Kurzbeschreibung Modell 6039 GPS	5
2 Hardware Installation	6
2.1.1 Installation der Funkuhr	6
2.1.2 Antenneninstallation	6
3 Treiberprogramme	8
3.1.1 Windows 95/98 Treiber	8
3.1.2 Windows NT/2000 Treiber	9
3.1.3 Deinstallation der Software	9
4 Serviceprogramm	10
4.1.1 Administration der Uhrenkarte	10
4.1.2 Time & Date (Uhrzeit und Datum setzen)	10
4.1.3 Empfangsmode setzten (Select new Mode)	11
4.1.4 Timezone (Differenzzeit UTC/Local setzen)	12
4.1.5 Daylight Saving Time (Sommerzeit Umschaltung setzten)	12
4.1.6 Position (Positionsdaten setzten)	13
4.1.7 Serial Interface (RS232 Schnittstelle)	13
4.1.8 Impulsausgänge	14
4.1.9 IRIG-B Output (Optional)	15
4.1.10 DCF77-Pulse / Sync.-Bit	15
4.1.11 Version, Systembyte	15
4.1.12 Reset	15
5 Rechnersynchronisation	16
5.1.1 Synchronisation unter Win 95/98	16
5.1.2 Synchronisation unter Windows NT/2000	17
6 RS232 Schnittstelle	19
6.1.1 RS232 Schnittstelle Standardtelegramme	19
6.1.2 Datentelegramm 6021 Uhrzeit und Datum	19
6.1.3 Datentelegramm 6021 nur Uhrzeit	20
6.1.4 Datentelegramm 6021 String 2000	21
6.1.5 Datentelegramm SINEC H1	23
6.1.6 Datentelegramm T-String	25
6.1.7 Datentelegramm Master/Slave	26
7 Einstellungen	28
7.1.1 Time Zone	28
7.1.2 Transmission Point	28
7.1.3 Baudrate	28
7.1.4 Data Bit Length	28
7.1.5 Stop Bit	28
7.1.6 Parity Bit	28
7.1.7 Forerun	28
7.1.8 Control Character	29
7.1.9 Steuerzeichen (CR/LF)	29
8 Anschlussbelegung	30
9 Abkürzungen	30
10 Fehlerursachen	31
11 Technische Daten	32

INHALT

Seite

1 Allgemeines

1.1 Kurzbeschreibung Modell 6039 GPS

Die Karte wird durch das Satelliten-Navigationssystem GPS synchronisiert und erreicht damit eine interne Genauigkeit < 1 µSec.

1.1.1.1 Kommunikationsmöglichkeiten

- 32-Bit-PCI-Bus Interface zur Rechnerkommunikation
- RS232 Schnittstelle zur Synchronisation externer Rechner
- 3 frei programmierbare Impulsausgänge
- IRIG-B Ausgang (optional)

1.1.1.2 Features

- potentialgetrennter Antennenkreis
- keine Leitungslängenverluste durch Einfügen des indirekten Blitzschutzes
- Antennenkabel bis max. 150 m mit **hopf** Spezialkabel durch einfaches Einschleifen eines Verstärkers (ohne eigene Spannungsversorgung) in das Antennenkabel
- Notuhrenfunktion mit wartungsfreiem Speicherelement
- GPS Empfangsanalyse-Funktion
- Synchronisation mit einem oder mehreren Satelliten möglich

1.1.1.3 Mitgelieferte Software

- Serviceprogramm zur Einstellung aller Parameter in der Uhrenkarte
- Windows NT/2000 Treiber
- Windows 95/98 Treiber
- SYNCUPDT.EXE: Serviceprogramm zur Parametereinstellung in SYNCPROC.EXE
- SYNCPROC.EXE: Synchronisationsprogramm für Windows 95/98

1.1.1.4 Erhältliche Optionen

- NTP (Network Time Protokoll)
- Linux Treiber (in Vorbereitung)

1.1.1.5 Arbeitsweise GPS Sender

Die Karte wird durch das Satelliten-Navigationssystem GPS synchronisiert. In ca. 20.000 km Höhe bewegen sich, auf unterschiedlichen Bahnen und Winkeln, Satelliten zweimal am Tag um die Erde (siehe Bild im Anhang GPS). An Bord eines jeden Satelliten befindet sich eine hochgenaue Atomuhr (Genauigkeit min. 1×10^{-12}). Von der GPS Empfangseinheit werden Bahnpositionen sowie eine GPS-Weltzeit von möglichst vielen Satelliten empfangen. Aus diesen Werten wird zuerst die Position des Empfängers bestimmt. Ist die Position bekannt, so kann daraus die Laufzeit der empfangenen GPS-Signale bestimmt werden. Die Genauigkeit der Zeit ist daher in erster Linie abhängig von der Güte der Positionsbestimmung.

Aus der GPS-Weltzeit (GPS-UTC) wird durch Subtraktion der Schaltsekunden die Weltzeit UTC berechnet. Die Differenz ist nicht konstant, sie ändert sich jeweils mit der Einfügung von Schaltsekunden. Über die Servicesoftware kann für jeden Ort der Erde die Differenz zur UTC-Zeit sowie regionale Umschaltzeitpunkte für Sommer- / Winterzeit eingegeben werden. Dadurch steht für die weitere Verarbeitung die lokale Zeit mit hoher Präzision zur Verfügung.

Ferner ist eine DCF77-Simulation der lokalen oder UTC-Zeit integriert, sodass sämtliche **hopf** DCF77-Funkuhren mit DCF77-Takteingang hiervon gesteuert werden können.

2 Hardware Installation

2.1.1 Installation der Funkuhr

Zur Installation der Funkuhr muss der Rechner sowie alle angeschlossenen Geräte ausgeschaltet werden. Bei ATX-Geräten muss der Schalter am Netzteil auf "AUS" gestellt werden. Nach dem Öffnen des Rechnergehäuses wird die Funkuhr in einen freien Erweiterungsplatz (32-Bit-PCI Slot) gesteckt und ist nach Anschluss der Antenne betriebsbereit.

Bei dem Einsetzen der Karte ist darauf zu achten, dass diese nach der Montage keine andere Karte im PC berührt.

Das PCI-BIOS des Rechners vergibt nach dem Einschalten automatisch eine Speicheradresse an die Funkuhr. Eine Interruptleitung wird nicht benötigt. Weitere Einstellungen des Anwenders sind somit nicht erforderlich, da die mitgelieferten Programme automatisch die eingestellten Adressen erkennen.

2.1.2 Antenneninstallation

Um einen kontinuierlichen GPS-Empfang zu gewährleisten, muss die Antenne möglichst freie "Sicht" auf den gesamten Horizont haben. Die Antenne ist so dimensioniert, dass sie Satelliten ab 10° über dem Horizont erfasst. Für die Auswertung der Position und Zeit ist im 3D-Empfangsmodus der Empfang von 4 Satelliten notwendig. Im Position-Fixed Empfangsmodus genügt der Empfang von 1 Satelliten. Wird der "Ausblick" auf einen Teil des Himmels durch Gebäude verdeckt, so kann der GPS-Empfänger die genaue Zeit nicht auswerten. Er wartet, bis 4 Satelliten in den freien "Sichtbereich" gewandert sind. Dies kann bei ungünstiger Satellitenkonstellation bis zu 4 Std. dauern. Die Antenne sollte daher am höchsten Punkt des Daches angebracht werden.

Die Antenne wird mit der Funkuhr durch das mitgelieferte Koaxialkabel verbunden. Das Kabel ist im Antennen Tellerfuß mit einer Koaxialkupplung an die Antenne angeschlossen. Zur Kabelverlegung kann diese Kupplung gelöst werden. Zu diesem Zweck wird die Innensechskantschraube am Antennen-Tellerfuß gelöst und der Antennenteller angehoben.

Verlegen Sie das Antennenkabel nicht neben anderen HF-, Steuer- oder Stromkabeln. Die Einstrahlung von diesen Kabeln könnte den GPS-Empfang, wegen der äußerst geringen Empfangsleistung, stören (siehe auch entsprechendes Kapitel im GPS-Anhang).

Am Rechner wird das Kabel an die untere BNC-Buchse der Uhrenbaugruppe angeschlossen. Das Antennenkabel hat eine Standardlänge von max. 25 m (bei hopf Spezialkabel max. 70 m). Bei größeren Längen bis max. 150 m muss der GPS-Leitungsverstärker in das Antennenkabel eingeschleift werden.

Bei der Verlegung des Antennenkabels ist äußerste Sorgfalt angebracht!

Empfangsfrequenzen

Die Satelliten senden auf zwei Frequenzen:

- L1 bei 1.575,42 MHz
- L2 bei 1.227,60 MHz

Für die zivile Nutzung ist die Frequenz L1 freigegeben.

Die empfangene Leistung beträgt etwa -60 dB. In der Antenne befindet sich ein Vorverstärker der die empfangenen Satellitenfrequenzen um +20 dB verstärkt. hopf Antennen sind aktive Antennen. Die Spannungsversorgung der Antenne erfolgt über die Funkuhrenkarte 6039. Hopf-Antennen sind aktive Antennen. Die Spannungsversorgung wird von der Karte 6039 geliefert.

Indirekter Blitzschutz

Um Überspannungen durch Blitzeinschlag zu vermeiden wird bei Montage der Antenne zur Verwendung eines indirekten Blitzschutzes geraten.

- FG4495G0 indirekter Blitzschutz

Koaxialleitung Installation

Die Antenne wird durch das mitgelieferte Koaxialkabel mit der Uhr verbunden.

Verlegen Sie die Antennenleitung nicht neben anderen HF-, Steuer- oder Stromleitungen.

Folgende Montagerichtlinien sind unbedingt einzuhalten:

- Der Biegeradius des Koaxialkabels darf an keiner Stelle 10 cm unterschreiten.
- Es dürfen keine Verletzungen des Kabelmantels entstehen.
- Es dürfen keine Kabelquetschungen entstehen.

3 Treiberprogramme

3.1.1 Windows 95/98 Treiber

Windows 95 Service Release 1, 2 und 2.5, Windows 98

Nachdem die Karte in den PC eingesteckt wurde und dem anschließenden Start von Windows, findet das System ein neues PCI-Device und verlangt nach passenden Treibern.

Hardware

Der Treiber für die neue Karte befindet sich auf der CD (6039-Treiberdisketten) im Verzeichnis "**PRODUCTS\6039\DRIVER_9X**". Dort ist die INF-Datei auszuwählen, damit die Karte im System integriert wird. Die anschließende Aufforderung, das System neu zu starten, kann ignoriert werden, da die Software für die Karte noch nicht installiert wurde.

Die Installation kann in der Systemsteuerung unter System, Gerätemanager überprüft werden. Dort muss ein Eintrag **hclk6039** mit dem Unterverzeichnis **hopf Elektronik Clock Device** vorhanden sein.

Unter Ressourcen sollten zwei Speicherbereiche aufgelistet sein. Die Uhr benötigt keine IRQ-, DMA-Leitungen oder I/O-Port Adressen.

Software

Für die Installation der Software führen Sie bitte die Datei **SETUP6039.EXE** aus. Sie werden nach dem Programmstart aufgefordert die Installationssprache und anschließend die Modellausführung auszuwählen.

Dies hat nur Einfluss auf die zu installierende Dokumentation. Das Programm erkennt selbstständig welche Karte installiert ist.

Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms. Standardmäßig erfolgt die Installation der Treiber sowie der Service Software "hopf6039" zur Administration der Karte in dem Verzeichnis "Programme" auf der Festplatte des PCs. Hierunter wird das Verzeichnis "hopf PCI Karte 6039 GPS" mit den jeweiligen Unterverzeichnissen angelegt.

Das System muss zum Abschluss der Installation neu gestartet werden, damit alle Änderungen übernommen werden.

Über "Start/Programme/hopf PCI Karte 6039 GPS" können auf alle zum Betrieb der Karte notwendigen Programme und auch Dokumentationen zugegriffen werden.

Die Uhr ist jetzt betriebsbereit und kann mit dem Serviceprogramm **HOPF6039.EXE** eingestellt und überprüft werden. Zur Synchronisation des Rechners wurde das Programm **SYNCPROG.EXE** der Gruppe Autostart hinzugefügt. **SYNCPROG.EXE** kann über das Programm **SYNCUPD.EXE** konfiguriert werden.

3.1.2 Windows NT/2000 Treiber

Windows NT ab 3.51, 4.0 mit Service Release 1-6:

Unter Windows NT wird die neue Karte nicht automatisch erkannt. Für den einwandfreien Betrieb der Karte ist nur die korrekte Installation der Software erforderlich.

Sie kontrollieren die korrekte Installation über folgenden vorhandenen Eintrag in der Registry:

**HKEY_LOCAL_MACHINE/SYSTEM/CurrentControlSet/Services /h
clk6039**

In der Geräteliste der Systemsteuerung erscheint nach erfolgreicher Installation der Uhrenkarte der Eintrag

"hopf radio clock hardware gestartet".

Windows 2000:

Nachdem die Karte in den PC eingesteckt wurde und dem anschließenden Start von Windows, findet das System ein neues PCI-Device und verlangt nach passenden Treibern.

Hardware

Der Treiber für die neue Karte befindet sich auf der CD (6039-Treiberdisketten) im Verzeichnis **"PRODUCTS\6039\DRIVER_2000"**. Dort ist die INF-Datei auszuwählen, damit die Karte im System integriert wird. Die anschließende Aufforderung, das System neu zu starten, kann ignoriert werden, da die Software für die Karte noch nicht installiert wurde.

Die Installation kann im Gerätemanager überprüft werden. Dort muss ein Eintrag **Time Synchronization Devices GPS/DCF77** mit dem Unterverzeichnis **ATLSOFT Driver for hopf 6039 PCIClock** vorhanden sein.

Software

Die Installation der Software erfolgt analog zu Windows 95/98. Unter Windows NT/2000 wird zusätzlich der Dienst **"hopfserv"** installiert.

Das System muss zum Abschluss der Installation neu gestartet werden, damit alle Änderungen übernommen werden.

Die Uhr ist jetzt betriebsbereit und kann mit dem Serviceprogramm **HOPF6039.EXE** eingestellt und überprüft werden. Die Synchronisation des Rechners wird durch den Service **HOPFSERV.EXE** durchgeführt.

3.1.3 Deinstallation der Software

Die Software der Uhrenkarte lässt sich über die Systemsteuerung unter dem Punkt Software deinstallieren. Alternativ dazu kann auch die Datei **UNWISE.EXE** aus dem Installationsverzeichnis ausgeführt werden.

4 Serviceprogramm

4.1.1 Administration der Uhrenkarte

Das Programm **HOPF6039.EXE** dient zur Inbetriebnahme und Kontrolle der Uhrenkarte. Sie können folgende Aufgaben damit durchführen:

- Uhrzeit und Datum setzen
- Empfang der Satelliten überwachen, Empfangsmode einstellen
- Differenzzeit Local/UTC setzen
- Sommerzeitschaltung
- Positionsdaten eingeben
- Impulsausgänge programmieren
- IRIG-B Ausgänge einstellen
- RS232 Ausgänge einstellen
- DCF77-Simulation und Sync.-Bit
- Version und System Byte
- Reset auslösen

In allen folgenden Feldern der Service-Software können die betreffenden Daten sowohl gesetzt als auch kontrolliert werden.

Die angezeigten Werte entsprechen jeweils den aktuellen Einstellungen der Karte 6039.

Nach der Eingabe von abweichenden Werten muss grundsätzlich die Send-Taste betätigt werden um die Daten zur Uhr zu übertragen.

Die Übernahme der neuen Werte erfolgt z.T. erst nach dem nächsten Minutenwechsel.

Nach der Änderung der Karteneinstellung ist nach dem nächsten Minutenwechsel ein Reset durchzuführen.

4.1.2 Time & Date (Uhrzeit und Datum setzen)

In dem Feld "Select new Time and Date" wird die lokale Zeitinformation eingegeben. Die Berechnung von UTC erfolgt abhängig von der eingegebenen Differenzzeit. Eine evtl. anstehende Sommerzeit wird zum nächsten Minutenwechsel angezeigt. Das Datum wird durch Anklicken des gewünschten Datums im Kalender des Feldes markiert und nach Betätigen der Send-Taste zusammen mit der eingestellten Zeitinformation zur Uhr übertragen.

Mit einem Klick der linken Maustaste auf das Monatsfeld, erscheint ein Fly-out Menü zur Auswahl des gewünschten Monats. Mit einem Klick der linken Maustaste auf das Jahresfeld kann über die dann erscheinende Schaltfläche das Jahr ausgewählt werden. Mit einem Klick der rechten Maustaste in das Kalenderfeld kann sofort das aktuelle Datum eingestellt werden.

Zum nächsten Minutenwechsel werden die eingegebenen Daten in die Notuhr geladen. Von dort werden sie nach jedem Reset oder einem Spannungsausfall ausgelesen. Ist der Spannungsausfall länger als 3 Tage, werden die Notuhrwerte verworfen.

4.1.2.1 Radio clock information (Zeitanzeige UTC / Local)

Die interne Zeitinformation (Local und UTC) wird hier angezeigt.

Local Zeit = UTC + (Differenz vorzeichenrichtig) + evtl. Sommerzeitoffset

4.1.2.2 Anzeige System Statusbyte

radio	quartz	Synchronisationsbits
off	off	Uhrzeit ungültig
off	on	Uhr im Quarzbetrieb
on	off	Funkbetrieb einfache Genauigkeit
on	on	Funkbetrieb hohe Genauigkeit
announce		Ankündigungsbit Schaltsekunde
standard		Standard Zeit aktiv
daylight		Sommerzeit aktiv
announce		Ankündigungsbit Sommerzeit/Winterzeit
n.a.		z.Zt. nicht belegt
done		Umschaltung abgearbeitet (nur intern)

4.1.3 Empfangsmode setzten (Select new Mode)

Die Uhr kann in zwei verschiedenen Empfangsmodi betrieben werden. In diesem Dialog kann zwischen dem Modus **Position 3D** oder **Position Fixed** gewählt werden. Dazu wählen Sie einen der beiden Modi und betätigen anschließend das Schaltfeld **[Send to clock]**.

Die Genauigkeit der Zeitauswertung wird von der genauen Positionsberechnung des Einsatzortes bestimmt. Für diese Berechnung ist in der 3D-Auswertung der Empfang von mind. 4 Satelliten notwendig. Mit der errechneten Position werden die Signallaufzeiten zu mehreren Satelliten bestimmt und aus deren Mittelwert die genaue Sekundenmarke erzeugt. Die Sekundenmarke hat im **3D** Auswertemodus eine Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{sec}$.

In vielen Fällen reicht aber bei stationären Installationen eine schlechtere Auswertung der Sekundenmarke z.B. bis zu einigen Millisekunden aus. Im Position-Fix-Modus hängt die Genauigkeit wesentlich von der exakten Eingabe der Position des Aufstellungsortes ab. Die Berechnung der Sekundenmarke wird dann schon mit einem Satelliten und der eingegebenen Position durchgeführt. Bei einer Eingabe der Position bis auf ± 1 Minutengrad ist die Genauigkeit der Sekundenmarke bereits besser als $\pm 20 \mu\text{sec}$. Bei noch genauerer Eingabe kann wieder der Wert von $\pm 1 \mu\text{sec}$ erreicht werden.

Der Vorteil des Position-Fix-Modus ist, daß die Uhr mit nur einem empfangenen Satelliten synchronisiert. Die Antenne kann auch an Orten installiert werden, an denen weniger als $\frac{1}{4}$ des Himmels sichtbar ist.

In vielen Fällen ist eine Innenmontage der Antenne am Fenster möglich (kurze Kabel, kein Blitzschutz). Sind im "Position-Fixed Modus" 4 empfangene Satelliten vorhanden, so springt die Auswertung automatisch in den 3D-Modus und berechnet die genaue Position, dadurch erhöht sich die Genauigkeit bei einem Satelliten auf $\pm 1 \mu\text{sec}$.

Darüberhinaus gibt Ihnen dieser Dialog Auskunft über die Anzahl der im "Sichtfeld" der Antenne befindlichen Satelliten und die Qualität des empfangenen Signals. Die Satelliten werden nicht mit 1, 2, 3 usw. bezeichnet, sondern mit der Pseudo-Random-Number unter der der Satellit seine Information abstrahlt. Bei Ausfall eines Satelliten kann ein Reservesatellit unter gleicher Nummer aktiviert werden.

Nach der ersten Installation kann es bis zu 4 Stunden dauern bevor Satellitendaten vorhanden sind. Dies ist abhängig von den Startinformationen, die das System erhält (siehe Programmierung Zeit, Position) sowie von der Antennenposition z.B. nur halber Sichtbereich des Himmels.

- Bei schlechten Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte im grauen Bereich
- Bei ausreichenden Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte im grünen Bereich
- Bei guten Signal/Rauschverhältnissen liegen die Werte blauen Bereich

Im Feld "visible" wird die Anzahl der Satelliten angezeigt, die zum aktuellen Zeitpunkt von der aktuellen Position aus empfangen werden können. Ist im Feld "visible" der Eintrag "0" vorhanden, so benötigt der erste Empfangsprozess zunächst einige Zeit (bis zu 4 Stunden) um durch Korrelation der Empfangsdaten einen "visible" Eintrag zu erzeugen.

Ist der "visible" Eintrag vorhanden, ist der Empfang von Satelliten in der Regel nach einigen Minuten gewährleistet. Voraussetzung hierfür ist, dass Position- und Uhrzeit/Datum Informationen korrekt sind.

Der "visible" Eintrag bleibt nach einem Spannungsausfall bis zu 3 Tagen vorhanden.

4.1.4 Timezone (Differenzzeit UTC/Local setzen)

Die Uhr kann in jeder beliebigen Zeitzone arbeiten. Die Lokale Zeit wird dann mit dem in diesem Dialog angegebenen Offset gebildet.

Die Differenz wird in Stunden und Minuten zu **UTC** (Universal Time Coordinated) eingegeben. Mit der Angabe **[east]** oder **[west]** wählen Sie die Richtung der Zeitverschiebung.

Beispiel:

Moskau **Local Time** hat die Differenz von 02.00h east

Lissabon **Local Time** hat die Differenz von 00.00h west

Die Differenz zwischen **UTC** und **Local Time** bleibt konstant. Bei aktivierter Sommerzeit addiert die Uhr eine Stunde Offset zur **Local Time**.

Nach erfolgter Eingabe wird die UTC Zeit durch Bilden der Differenz zur eingegebenen lokalen Zeit neu berechnet. Da der Uhrenstatus dabei auf Null gesetzt wird, sind nach dem Setzen der Differenzzeit Uhrzeit und Datum neu einzugeben, oder eine Neusynchronisation der Uhr abzuwarten.

In der oberen Fensterhälfte werden die aktuellen Rechneinstellung sowie die eingestellte Zeitzone angezeigt.

4.1.5 Daylight Saving Time (Sommerzeit Umschaltung setzen)

Um diese Werte zu setzen ist das Feld "Automatically set Daylight Saving Time" zu aktivieren.

In der Zeile **start day** wird der Startzeitpunkt für die Sommerzeit angegeben. Die Zeile **end day** bezeichnet den Endzeitpunkt für die Sommerzeit. Die Umschaltung kann wahlweise am ersten, zweiten, dritten, vierten oder letzten Wochentag im Monat erfolgen. Zusätzlich ist eine Zeitangabe in Stunden erforderlich.

Nach Eingabe der Werte ist die "Send to Clock" Taste zu betätigen.

Die Berechnung des genauen Umschaltdatums aus den eingegebenen Werten erfolgt zum nächsten Minutenwechsel.

Diese Werte werden für alle nachfolgenden Jahre automatisch berechnet und im Bereich "change over date" angezeigt.

Wird keine Umschaltung gewünscht, ist das Feld "Automatically set Daylight Saving Time" zu deaktivieren.

4.1.6 Position (Positionsdaten setzen)

Mit dieser Funktion wird die geographische Position der Uhr eingegeben. Diese Funktion ist bei der ersten Inbetriebnahme hilfreich aber nicht notwendig, sie verkürzt die Neuinitialisierung des GPS Empfängers.

Der GPS-Empfänger benötigt für ein schnelleres Synchronisieren nur die ungefähre Position. Die Eingabe für Breiten- und Längenposition erfolgt in Grad, Minuten und Sekunden. Die Daten werden mit dem **[send to clock]** Schalter zur Uhr übertragen und zum nächsten Minutenwechsel übernommen.

Die in der Karte abgespeicherte Position wird im Feld "actual Position" angezeigt. Die ausfallsichere Speicherung der Positionsdaten erfolgt zu jedem Stundenwechsel.

Die Eingabe für die Breiten- und Längenposition erfolgt in Grad und Minuten. Die Angabe "Grad" muss jeweils mit Vorzeichen erfolgen:

Breite:	+ für nördliche Erdhalbkugel	Länge	+ für östlich von 0°
(Latitude)	- für südliche Erdhalbkugel	(Longitude)	- für westlich von 0°

4.1.7 Serial Interface (RS232 Schnittstelle)

Die Karte ist mit einer seriellen RS232c (V.24) Schnittstelle ausgerüstet. Die Schnittstelle kann zur Übertragung von Zeitlegrammen an andere Rechner benutzt werden.

Die empfangene Zeit- und Datumsinformation kann in verschiedene Datentelegramme mit Angabe des internen Status der Uhr über die Schnittstellen ausgegeben werden. Der Anwender hat damit die Möglichkeit angeschlossene Rechenanlagen mit der atomgenauen Zeit zu synchronisieren. Der jeweils gewünschte Ausgabezeitpunkt, die Zeitinformation und die verwendeten Steuerzeichen sowie der gewünschte Datenstring können durch Angaben in diesem Dialog gewählt werden.

Dieses Menü bietet die Möglichkeit, die Konfiguration der seriellen Schnittstelle und des Datentelegramms einzusehen bzw. zu verändern.

Die Daten werden in ASCII als BCD Werte gesendet und können mit jedem Terminalprogramm dargestellt werden (Beispiel: TERMINAL.EXE unter Windows). Folgende Steuerzeichen aus dem ASCII-Zeichensatz werden u.U. im Telegrammaufbau verwendet:

- \$20 = Space (Leerzeichen)
- \$0D = CR (carriage return)
- \$0A = LF (line feed)
- \$02 = STX (start of text)
- \$03 = ETX (end of text)

Nach der gewünschten Eingabe muss die [send to clock] Taste betätigt werden. Damit werden die neuen Parameter in die Uhr übertragen. Nach erfolgreicher Übertragung der Parameter erscheinen die Daten mit den aktuellen Einstellungen nach einigen Sekunden wieder in den Dialogfeldern.

Die geänderten Parameter machen sich erst nach dem nächsten Minutenwechsel oder einem Reset bemerkbar.

Damit ist die Einstellung abgeschlossen.

Das Feld "Serial Out 2" ist z.Zt. ohne Funktion.

4.1.8 Impulsausgänge

Das Uhrenmodul verfügt über drei Impulsausgänge und optional über einen IRIG-B Ausgang (siehe Anschlussbelegung im Anhang).

Die Impulsausgänge sind frei programmierbar.

Funktionen der Impulsausgänge:

- DCF77- Simulation
- DCF77- Simulation invertiert

Als DCF77-Simulation wird an dem betreffenden Impulsausgang die lokale Zeitinformation in einem Datentelegramm ausgegeben. Diese Einstellung dient der Synchronisation weiterer DCF77 Funkuhren mit 1 Hz Takt Eingang wie z.B. hopf 6036, 4980. Das Signal kann wahlweise invertiert ausgegeben werden. Die Einstellungen für time information und cycle time sind deaktiviert.

- Zyklische Impulse innerhalb 24 Stunden
- Zyklische Impulse innerhalb 24 Stunden invertiert

In diesem Mode werden zyklische Impulse mit einstellbarer Impulsbreite am Ausgang erzeugt. Folgende Impulsabstände sind möglich:

- alle 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 Stunden
- alle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 Minuten
- alle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 Sekunden

Die Eingaben für Tag, Monat und Jahr sind abgeschaltet. Die Impulslänge ist im Bereich von 10-2550 msec in 10 msec Schritten wählbar. Die Impulslänge sollte die Zykluszeit nicht überschreiten, da ansonsten der Ausgang dauernd durchgeschaltet bleibt. Die Signalausgabe kann invertiert werden.

- Impuls pro Tag oder Datum (mode pulses one shot)
- Impuls pro Tag oder Datum invertiert (mode pulses one shot inverted)

Dieser Mode erzeugt entweder einen einmaligen Impuls pro Tag oder eine einmalige datumsabhängige Schaltzeit am Ausgang. In den Feldern (Stunde, Minute Sekunde) wird der Ausgabezeitpunkt des Impulses eingestellt. Ist in den Feldern "**day**" und "**month**" der Wert "**00**" selektiert, so wird der Ausgang jeden Tag zur eingestellten Zeit geschaltet. Andernfalls wird nur zum eingestellten Datum durchgeschaltet.

Die Impulslänge ist im Bereich von 10-2550 msec in 10 msec Schritten wählbar. Die Signalausgabe kann invertiert werden.

Der Synchronisationsstatus kann zusätzlich anhand der LED auf der Frontblende überprüft werden (Blinken der LED im 2Hz-Takt bedeutet: die Uhr ist in Quarzbetrieb; Blinken der LED im Sekundentakt bedeutet: die Uhr ist im Funkbetrieb).

- Systeminformation

Ist die Karte eingeschaltet, ist der Ausgang gegen Masse durchgeschaltet. Im ausgeschalteten Zustand ist der Ausgang hochohmig.

- Synchronisations-Informationen

Wenn das Funkbit gesetzt ist, wird dieser Ausgang gegen Masse durchgeschaltet. Bei Empfangsausfall oder nach Ablauf der Time-out Zeit wird der Ausgang hochohmig geschaltet.

4.1.9 IRIG-B Output (Optional)

An der oberen BNC-Buchse wird ein **IRIG-B** Signal ausgegeben (Inter-Range Instrumentation Group standard time distribution signal **B**). Dieses in den USA weit verbreitete Signal wird benutzt um Geräte im Audio- / Video Bereich zu synchronisieren. Aber auch einige Rechnersysteme wie beispielsweise **Sun SPARCstation** haben **IRIG-B** Eingänge.

Die Trägerfrequenz beträgt 1 kHz. Die Amplitude ist auf 2 Vss an 600 Ohm fest eingestellt. Das Tastverhältnis der Trägerabsenkung beträgt 1:3. Der minimale Anschlusswiderstand darf 50 Ohm nicht unterschreiten. Bei 50 Ohm sinkt die Amplitude auf ca. 1,8 Vss ab.

Mit den Schaltern "**UTC**" und "**Local Time**" wird die Zeitbasis für die **IRIG-B** Ausgabe gewählt.

Binäre Sekunden = off (z. Zt. nicht implementiert)

Afnor-Code (z. Zt. nicht implementiert)

4.1.10 DCF77-Pulse / Sync.-Bit

Unter diesem Menüpunkt wird die Ausgabe der DCF77-Simulation und des Funkbits konfiguriert.

Der Sender DCF77 strahlt ein Telegramm aus, das mit einem Bit pro Sekunde die Zeitinformation übermittelt. Die 100 bzw. 200 msec langen Impulse (Absenkung der Amplitude) kodieren die digitale Information (0/1). Die schmalbandigen Antennen einiger Funkuhren verfälschen die Dauer der Absenkung und der nachgeschaltete Empfänger ist aus diesem Grund auf andere Impulslängen abgestimmt.

Die Breite der Low- und Highimpulse für die DCF77-Simulation kann für die Synchronisation solcher Fremdprodukte mit diesem Dialog justiert werden.

Mit der Einstellung "**DCF77 Time Out after [minutes]**" kann die Ausgabe der DCF77-Simulation bei Wechseln in den Quarzbetrieb nach der eingestellten Zeit (2-254 Minuten) abgeschaltet werden.

D.h. auch bei gestörtem Funkempfang wird für die Dauer des eingestellten time out die DCF77-Simulation ausgegeben. So können Folgegeräte auch bei kurzzeitigem Empfangsausfall weiterhin synchron betrieben werden.

Ist der Wert auf 255 gesetzt, wird die Simulation nicht abgeschaltet (unendliche Simulation). Diese Einstellung wirkt sich auf eine evtl. eingestellte DCF77-Simulation an den Optokopplern sowie auf die Status LED in der Frontblende aus.

Die Weitergabe der Information "**Funk**" (Umschaltung von Funk- auf Quarzbetrieb) kann mit dem Scroller der Gruppe "**Sync-Bit Time Out after [minutes]**" mit einer Verzögerung im Bereich 2-254 Minuten versehen werden. Ist der Wert auf 255 gesetzt wird die Information "**Funk**" ständig weitergegeben. Dieser Mechanismus wirkt auf die Übertragung des Synchronisationsstatus in den ausgegebenen Datentelegrammen der seriellen Schnittstelle und auf ein evtl. eingestelltes Funkbit (Sync.-Information) an den Optokopplern.

4.1.11 Version, Systembyte

Dieser Dialog zeigt die Einstellungen des Systembyte und die Software Version der Uhrenkarte.

Mit dem Systembyte lassen sich individuelle Sonderprogrammlösungen schalten. Im Standardprogramm des GPS-Systems sind diese Schalter derzeit unbelegt.

4.1.12 Reset

Mit dieser Funktion wird ein Neustart der Uhr ausgelöst. Nach der Eingabe von geänderten Einstellungen muss grundsätzlich nach dem nächsten Minutenwechsel nach der Werteeingabe ein Reset ausgelöst werden.

5 Rechnersynchronisation

5.1.1 Synchronisation unter Win 95/98

Die Synchronisation des Rechners erfolgt nach dem Start von "**SYNCPROG.EXE**" in voreingestellten Intervallen von 60 Sekunden. Nach dem Programmstart erscheint in der Statuszeile unten rechts neben der Systemzeit ein grünes Uhrensymbol. Durch Doppelklick auf dieses Uhrensymbol erscheint das Statusfenster von "**SYNCPROG.EXE**". Hier können die Bedingungen eingesehen werden, unter denen Ihr Rechner synchronisiert wird:

- Date/time: aktuelle Uhrzeit der Uhrenkarte zur Synchronisation mit dem Rechner.
- Diff.-time: relatives Maß für den Zeitfehler einer Echtzeitanwendung unter Windows 95/98. Sollte bei einer Zykluszeit von 60 Sekunden den Bereich ± 20 msec nicht überschreiten. Windows 95/98 besitzt keinen Mechanismus zum Nachregeln der internen Uhrzeit, deshalb sollte bei zeitkritischen Anwendungen das Betriebssystem Windows NT mit den entsprechenden Uhrentreibern eingesetzt werden.
- Status Information in "hex" ist der hexadezimale Uhrenstatus. Eine genaue Beschreibung erhalten Sie im Handbuch der Uhrenkarte.
- Announcement daylight saving time and leap second ist der Ankündigungsmechanismus der Uhrenkarte für eine Zeitzonenumschaltung bzw. das Einfügen einer Schaltsekunde. Das Programm nutzt diesen Mechanismus um bei einer Umschaltung das System sofort zu synchronisieren.

Durch Anklicken des Uhrensymbols mit der rechten Maustaste oder unter "adjustments" in der Menüleiste des Statusfensters erreichen Sie ein Menü, von dem aus Sie den Synchronisationsprozeß beenden bzw. das Statusfenster ausblenden können.

Nach einem Neustart des Programms wird der Rechner einmalig gestellt. Die Synchronisation erfolgt nur, wenn die eingebaute Uhrenkarte min. eine gültige Quarzzeit signalisiert.

Die Genauigkeit der Synchronisation ist abhängig von der gewählten Zykluszeit und eingesetztem Betriebssystem. Unter Windows 95/98 Systemen ca. ± 55 msec und Windows NT ± 1 msec.

Die Synchronisation erfolgt mit der lokalen Zeit der Funkuhr. Dabei werden folgende Informationen aus der Uhr ausgelesen und an das Betriebssystem weitergegeben.

- Lokale Zeit
- Offset UTC/local
- Sommerzeit aktiv

WICHTIG: Im Uhrzeit Setzen Dialog des Rechners muss unter Zeitzone der Eintrag "**Uhr automatisch auf Sommer- /Winterzeit umstellen**" deaktiviert werden. Diese Einstellungen werden von **SYNCPROG.EXE** übernommen.

5.1.1.1 Ändern der Einstellungen von SYNCPROG.EXE

Beim ersten Start wird das Synchronisationsprogramm "**SYNCPROG.EXE**" automatisch mit Standardwerten initialisiert:

- Synchronisation alle 60 Sekunden
- Synchronisation auch im Quarzbetrieb
- Programm nicht mit Windows starten

Diese Werte können Sie mit dem Menübefehl **Setup SyncProg** entsprechend Ihren individuellen Erfordernissen einstellen:

- **Enable autostart** - Wenn diese Option aktiviert ist, startet "**SYNCPROG.EXE**" automatisch, wenn Windows neu gestartet wird.
- **Synchronize if radio** - Wenn diese Option aktiviert ist, wird eine Synchronisation nur im Funkbetrieb durchgeführt.
- **Synchronisation cycle time** - In diesem Feld können Sie die Synchronisationsintervalle im Format STD:MIN:SEC festlegen.

Die Checkbox "**synchronization active**" zeigt an ob **SyncProg** gerade aktiv ist.

5.1.2 Synchronisation unter Windows NT/2000

HOPFSERV.EXE ist ein Service für Windows NT und Windows 2000 zum Stellen der Systemzeit mit einer hopf_Funkuhr 6039. Das Programm benutzt zur Synchronisation den SystemAdjustCounter (Mechanismus zum Beschleunigen der Rechneruhr in 100 nsec Schritten). Dadurch wird ein hartes Stellen der Rechnerzeit vermieden und die Kontinuität der internen Zeitskala bleibt erhalten (wichtig bei Anwendungen die mit Zeitstempeln arbeiten wie z.B. SQL Datenbanken).

5.1.2.1 Konfiguration/Einstellmöglichkeiten

Der Service wird mittels der Datei **HOPFSERV.INI** konfiguriert. Die Datei kann mit jedem ASCII Editor bearbeitet werden und bietet folgende Einstellmöglichkeiten:

Synchronisation im Quarzbetrieb

- **StatusQ = TRUE** System wird auch im Quarzbetrieb der Uhrenkarte synchronisiert
- **StatusQ = FALSE** System wird im Quarzbetrieb der Uhrenkarte nicht synchronisiert

Ausgabe von Statusmeldungen in die Ereignis-Logdatei

- **Report = TRUE** Meldungen werden ausgegeben
- **Report = FALSE** keine Ausgabe

folgende Meldungen werden immer ausgegeben:

clock sync.-service start normal! Startmeldung

folgende Meldungen werden nur bei (Report = TRUE) ausgegeben:

"clock sync.-service running with quartz time greater x Min." Uhr hat seit x min. kein Empfang
"settime : Date xx. xx. xxxx Time: xx:xx.xxx Sta: xx " System wurde mit angegebener Zeit "hart"
synchronisiert, diese Meldung sollte nur nach dem Starten des Service erscheinen

Die Einträge können mit dem Evenlog Viewer eingesehen werden.

Meldung über Empfangsausfall

- AlarmTime = x (min. 1 Minute, max. 65535 Minuten)
- Wenn hier kein Wert eingegeben wird, erfolgt die Meldung nach 30 Minuten.

Nach jeder Änderung muss **HOPFSERV.EXE** aktualisiert werden. Dazu starten Sie die Stapeldatei **HOPFSERVSTOP.BAT**, um den Dienst zu entfernen. Anschließend installieren Sie den Dienst mit der Stapeldatei **HOPFSERVSTART.BAT** neu. Diese Stapeldateien ermöglichen Ihnen, nur **HOPFSERV.EXE** zu deinstallieren bzw. zu installieren. Sie können die korrekte Installation überprüfen, indem Sie in der Registry den Eintrag **HOPFSERV** unter

HKEY_LOCAL_MACHINE/SYSTEM/CurrentControlSet/Services

feststellen. Nach diesem Vorgang muss der Dienst entweder in der Systemsteuerung erneut aktiviert oder der Rechner gebootet werden!

5.1.2.2 Synchronisation

Die Synchronisation erfolgt mit der lokalen Zeit der Funkuhr. Dabei werden folgende Informationen aus der Uhr ausgelesen und an das Betriebssystem weitergegeben.

- UTC
- Offset UTC/local
- Sommerzeit aktiv

WICHTIG: Im Uhrzeit Setzen Dialog des Rechners muss unter Zeitzone der Eintrag **"Uhr automatisch auf Sommer- / Winterzeit umstellen"** deaktiviert werden. Diese Einstellungen werden von **HOPFSERV.EXE** übernommen.

Das Rechnersystem wird unter folgenden Voraussetzungen von der Uhrenkarte synchronisiert:

- Die Uhr muss eine "gültige" Zeit haben
- Die Rechneruhr wird nur nach dem Booten/Synchronisieren "hart" gestellt, danach wird die Systemzeit mittels Nachstellen des SystemAdjustmentCounter in Schritten von 100 nsec nachgeregelt (fuzzy control).

Wenn die Rechnerzeit manuell verändert wird kann es deshalb unter Umständen mehrere Minuten dauern bis der Synchronisationsprozess den Rechner erneut "hart" stellt.

Beim manuellen Setzen der Uhrzeit unter Windows NT 3.51 muss die Zeit bis in die Sekunde verstellt werden.

6 RS232 Schnittstelle

6.1.1 RS232 Schnittstelle Standardtelegramme

Es werden einige Datentelegramme als Standard-Zeittelegramme unterstützt:

- hopf_6021
- hopf_6021 with year 2000
- Siemens SINEC H1
- T-String
- Master/Slave

Kundenspezifische Datentelegramme sind auf Anfrage möglich.

Zur Zeit ist nur das Datentelegramm "**hopf 6021**" implementiert.

Seriellles Anfragen:

Diese Funktion ist zur Zeit nicht verfügbar.

6.1.2 Datentelegramm 6021 Uhrzeit und Datum

Zeichenr.:	Bedeutung
1	STX (Start of Text)
2	Status (interner Zustand der Uhr)
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag) Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt
4	10er Stunden
5	1er Stunden
6	10er Minuten
7	1er Minuten
8	10er Sekunden
9	1er Sekunden
10	10er Tag
11	1er Tag
12	10er Monat
13	1er Monat
14	10er Jahr
15	1er Jahr
16	LF (Linie Feed)
17	CR (Carriage Return)
18	ETX (End of Text)

6.1.3 Datentelegramm 6021 nur Uhrzeit

Zeichennr.:	Bedeutung
1	STX (Start of Text)
2	10er Stunden
3	1er Stunden
4	10er Minuten
5	1er Minuten
6	10er Sekunden
7	1er Sekunden
8	LF (Linie Feed)
9	CR (Carriage Return)
10	ETX (End of Text)

6.1.3.1 Status- und Wochentagnibble im Datentelegramm 6021

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen im Telegramm beinhalten den Status und den Wochentag. Der Status wird binär ausgewertet. Aufbau dieser Zeichen:

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Statusnibble:	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Uhrzeit/Datum ungültig
	0	1	x	x	Quarzbetrieb
	1	0	x	x	Funkbetrieb
Wochentagnibble:	1	1	x	x	Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)
	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC-Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

6.1.3.2 Beispiel eines gesendeten Datentelegramm 6021

(STX)E3123456170496(LF)(CR)(ETX)

- Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)
- Sommerzeit
- keine Ankündigung
- Es ist Mittwoch 17.04.96 - 12:34:56 Uhr.
- () - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

6.1.4 Datentelegramm 6021 String 2000

Der Aufbau des Datentelegramms ist identisch mit dem Standard String 6021 und unterscheidet sich nur durch die Datenstellen Jahrhundert Zehner und Einer.

Zeichenr.:	Bedeutung
1	STX (Start of Text)
2	Status (interner Zustand der Uhr)
3	Wochentag (1=Montag ... 7=Sonntag) Bei UTC-Zeit wird Bit 3 im Wochentag auf 1 gesetzt
4	10er Stunden
5	1er Stunden
6	10er Minuten
7	1er Minuten
8	10er Sekunden
9	1er Sekunden
10	10er Tag
11	1er Tag
12	10er Monat
13	1er Monat
14	10er Jahrhundert
15	1er Jahrhundert
16	10er Jahr
17	1er Jahr
18	LF (Linie Feed)
19	CR (Carriage Return)
20	ETX

6.1.4.1 Datentelegramm 2000 Status- und Wochentagnibble

Das zweite und dritte ASCII-Zeichen beinhalten den Status und den Wochentag.

Der Status wird binär ausgewertet. Aufbau dieser Zeichen:

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Statusnibble:	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	0	0	x	x	Uhrzeit/Datum ungültig
	0	1	x	x	Quarzbetrieb
	1	0	x	x	Funkbetrieb
	1	1	x	x	Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)
Wochentagnibble:	0	x	x	x	MESZ/MEZ
	1	x	x	x	UTC-Zeit
	x	0	0	1	Montag
	x	0	1	0	Dienstag
	x	0	1	1	Mittwoch
	x	1	0	0	Donnerstag
	x	1	0	1	Freitag
	x	1	1	0	Samstag
	x	1	1	1	Sonntag

6.1.4.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring 2000

(STX)E312345603011996(LF)(CR)(ETX)

- Funkbetrieb (hohe Genauigkeit)
- Sommerzeit
- keine Ankündigung
- Es ist Mittwoch 03.01.1996 - 12:34:56 Uhr.
- () - ASCII-Steuerzeichen z.B. (STX)

6.1.5 Datentelegramm SINEC H1

Die Steuerzeichen STX und ETX werden nur übertragen wenn die Ausgabe mit Steuerzeichen eingestellt wurde. Andernfalls entfallen diese Steuerzeichen. Bei der Einstellung ETX verzögert wird das letzte Zeichen (ETX) genau zum nächsten Sekundenwechsel übertragen.

Bei diesem Telegramm wird eine Ausgabe durch Senden des ASCII Zeichen "?" ausgelöst.

Zeichennr.:	Bedeutung	Wert (Wertebereich)
1	STX (start of text)	\$02
2	"D" ASCII D	\$44
3	":" Doppelpunkt	\$3A
4	10er Tag	\$30-33
5	1er Tag	\$30-39
6	"." Punkt	\$2E
7	10er Monat	\$30-31
8	1er Monat	\$30-39
9	"." Punkt	\$2E
10	10er Jahr	\$30-39
11	1er Jahr	\$30-39
12	"," Semikolon	\$3B
13	"T" ASCII T	\$54
14	":" Doppelpunkt	\$3A
15	Wochentag	\$31-37
16	"," Semikolon	\$3B
17	"U" ASCII U	\$55
18	":" Doppelpunkt	\$3A
19	10er Stunden	\$30-32
20	1er Stunden	\$30-39
21	"." Punkt	\$2E
22	10er Minuten	\$30-35
23	1er Minuten	\$30-39
24	"." Punkt	\$2E
25	10er Sekunden	\$30-36
26	1er Sekunden	\$30-39
27	"," Semikolon	\$3B
28	"#" oder Space	\$23 / \$20
29	"*" oder Space	\$2A / \$20
30	"S" oder Space	\$53 / \$20
31	"!" oder Space	\$21 / \$20
32	ETX (end of text)	\$03

6.1.5.1 Status im Datentelegramm SINEC H1

Die Zeichen 28-31 im Datentelegramm SINEC H1 geben Auskunft über den Synchronisationsstatus der Uhr.

Hierbei bedeuten:

Zeichen Nr.: 28	"#"	keine Funksynchronisation nach Reset, Uhrzeit ungültig
	Space	Funksynchronisation nach Reset, Uhr min. im Quarzbetrieb
Zeichen Nr.: 29	"*"	Uhrzeit vom internen Quarz der Uhr
	Space	Uhrzeit über Funkempfang
Zeichen Nr.: 30	"S"	Sommerzeit
	Space	Winterzeit
Zeichen Nr.: 31	"!"	Ankündigung einer W/S oder S/W Umschaltung
	Space	keine Ankündigung

6.1.5.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring SINEC H1

(STX)D:03.01.96;T:3;U:12.34.56; _ _ _ _ (ETX) (_) = Space

- Funkbetrieb
- keine Ankündigung
- Winterzeit
- Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr

6.1.6 Datentelegramm T-String

Der T-String kann mit allen Modi (z.B. forerun oder "last control character on the second change") gesendet werden.

Der Datenstring kann mit "T" angefragt werden.

Zeichenr.:	Bedeutung	Wert (Werteber.)
1	"T" ASCII T	\$54
2	":" Doppelpunkt	\$3A
3	10er Jahr	\$30-39
4	1er Jahr	\$30-39
5	":" Doppelpunkt	\$3A
6	10er Monat	\$30-31
7	1er Monat	\$30-39
8	":" Doppelpunkt	\$3A
9	10er Tag	\$30-33
10	1er Tag	\$30-39
11	":" Doppelpunkt	\$3A
12	10er Wochentag	\$30
13	1er Wochentag	\$31-37
14	":" Doppelpunkt	\$3A
15	10er Stunden	\$30-32
16	1er Stunden	\$30-39
17	":" Doppelpunkt	\$3A
18	10er Minuten	\$30-35
19	1er Minuten	\$30-39
20	":" Doppelpunkt	\$3A
21	10er Sekunden	\$30-36
22	1er Sekunden	\$30-39
23	CR (carriage return)	\$0D
24	LF (line feed)	\$0A

6.1.6.1 Beispiel eines gesendeten Datenstring T-String

T:96:01:03:03:12:34:56(CR)(LF)

- Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr

6.1.7 Datentelegramm Master/Slave

Mit dem Master/Slave-String können Slave-Systeme auf eine Genauigkeit von $\pm 0,5$ msec mit den Zeitdaten des Mastersystems synchronisiert werden. Der Unterschied zu dem DCF-Slave String besteht darin, daß die Differenzzeit zu UTC mitgesendet wird.

Anschließend an das Jahr wird die Differenzzeit in Stunden und Minuten gesendet. Die Übertragung erfolgt in BCD. Die Differenzzeit kann max. ± 11.59 Stunden betragen.

Das Vorzeichen wird als höchstes Bit in den Stunden eingeblendet.

Logisch "1" = lokale Zeit vor UTC

Logisch "0" = lokale Zeit hinter UTC

Beispiel:

90.00 Differenzzeit + 10.00 Std.

01.30 Differenzzeit - 01.30 Std.

Der gesamte Datenstring hat folgenden Aufbau:

Zeichennr.:	Bedeutung	Wert (Werteber.)
1	STX (start of text)	\$02
2	Status	\$30-39, \$41-46
3	Wochentag	\$31-37
4	10er Stunde	\$30-32
5	1er Stunde	\$30-39
6	10er Minute	\$30-35
7	1er Minute	\$30-39
8	10er Sekunde	\$30-36
9	1er Sekunde	\$30-39
10	10er Tag	\$30-33
11	1er Tag	\$30-39
12	10er Monat	\$30-31
13	1er Monat	\$30-39
14	10er Jahr	\$30-39
15	1er Jahr	\$30-39
16	10er Dif.-Zeit + Vorz. Std.	\$30,\$31,\$38,\$39
17	1er Dif.-Zeit Stunden	\$30-39
18	10er Dif.-Zeit Minuten	\$30-35
19	1er Dif.-Zeit Minuten	\$30-39
20	LF (line feed)	\$0A
21	CR (carriage return)	\$0D
22	ETX (end of text)	\$03

6.1.7.1 Status im Datentelegramm Master/Slave

	b3	b2	b1	b0	Bedeutung
Statusnibble:	x	x	x	0	keine Ankündigungsstunde
	x	x	x	1	Ankündigung (SZ-WZ-SZ)
	x	x	0	x	Winterzeit (WZ)
	x	x	1	x	Sommerzeit (SZ)
	x	0	x	x	keine Ankündigung Schaltsekunde
	x	1	x	x	Ankündigung Schaltsekunde
	0	x	x	x	Quarzbetrieb
	1	x	x	x	Funkbetrieb
Wochentagnibble:	0	0	0	1	Montag
	0	0	1	0	Dienstag
	0	0	1	1	Mittwoch
	0	1	0	0	Donnerstag
	0	1	0	1	Freitag
	0	1	1	0	Samstag
	0	1	1	1	Sonntag

6.1.7.2 Beispiel eines gesendeten Datenstring Master-Slave

(STX)831234560301968230(LF)(CR)(ETX)

- Funkbetrieb
- keine Ankündigung
- Winterzeit
- Es ist Mittwoch 03.01.96 - 12:34:56 Uhr
- Die Differenzzeit zu UTC beträgt + 2.30 Std.

6.1.7.3 Einstellung

Zur Synchronisation der hopf_Slave-Systeme muß folgende Einstellung eingehalten werden:

- Ausgabe jede Minute
- Ausgabe Sekundenvorlauf
- Ausgabe mit Steuerzeichen
- ETX zum Sekundenwechsel
- 9600 Baud, 8 Bit, 1 Stoppbit, kein Parity
- LF, CR

Bei diesen Einstellungen erfolgt eine optimale Regelung der Zeitbasis in den Slave-Systemen von besser als ± 1 msec und eine Nachregelung des Quarzes für den Freilaufbetrieb auf ± 1 ppm.

7 Einstellungen

7.1.1 Time Zone

Im Feld "**Time Zone**" wird die Zeitbasis gewählt, die im Ausgabetelegramm benutzt wird. Bei der Anwahl "**local time**" wird die Zeitinformation (UTC ± Differenzzeit) inkl. eines evtl. vorhandenen Sommerzeitoffset ausgegeben. Die Anwahl von "**UTC**" stellt das Ausgabetelegramm auf **UTC (universal time coordinated)** Weltzeit ein.

7.1.2 Transmission Point

In der Gruppe "**Transmission Point**" wird der Ausgabezeitpunkt für das Telegramm gewählt. Folgende Einstellungen sind möglich:

- every second = zum Sekundenwechsel
- every minute = zum Minutenwechsel
- every hour = zum Stundenwechsel
- on request = Ausgabe nur nach Anfrage

7.1.3 Baudrate

In Diesem Dialogfeld stellen Sie eine Baudrate von 150 bis 19.200 Baud ein.

7.1.4 Data Bit Length

In diesem Dialogfeld wählen Sie zwischen 7 oder 8 Datenbits.

7.1.5 Stop Bit

In diesem Dialogfeld stellen Sie die Anzahl der Stoppbits ein.

7.1.6 Parity Bit

In diesem Dialogfeld wählen Sie zwischen geradem, ungeradem oder keinem Parity Bit.

7.1.7 Forerun

Bei Aktivierung der Einstellung "**yes**" in der Gruppe "**forerun**" wird das ausgegebene Datentelegramm mit einer Sekunde Vorlauf ausgegeben. Diese Einstellung ist in Verbindung mit der Übertragung des Schlusszeichens "**as on time marker**" hilfreich, da erst bei Eintreffen dieses Zeichens das vorhandene Telegramm gültig wird. Auf diese Weise lassen sich angeschlossene Geräte exakt synchronisieren.

7.1.8 Control Character

Je nach Einstellung werden dem Ausgabetelegramm zu Beginn ein **STX (0x02)** und am Ende ein **ETX (0x03)** zugefügt. Wenn die Einstellung "**as on time marker**" aktiviert wurde, dann wird das Schlusszeichen ETX genau zur Flanke des nächsten Sekundenwechsel übertragen. Ist die Einstellung "**as on time marker with delay**" ausgewählt, wird das Datentelegramm mit einer baudratenabhängigen Verzögerung abgesetzt. Dieser Mechanismus dient zur genauen Berechnung der Zeit im zu synchronisierenden Rechner.

Beispiel:

Bei der Einstellung **8 Bit, no Parity, 1 Stoppbit** werden für die Übertragung eines Zeichen genau 10 Bit gesendet. Mit **9600 Baud** benötigt ein Zeichen demnach ca. 1 msec für den Transfer. Der auswertende Rechner muss diesen Wert plus die Latenzzeit für das Reagieren auf ein empfangenen Zeichen als Offset zur Ermittlung seiner interne Zeit addieren.

Achtung:

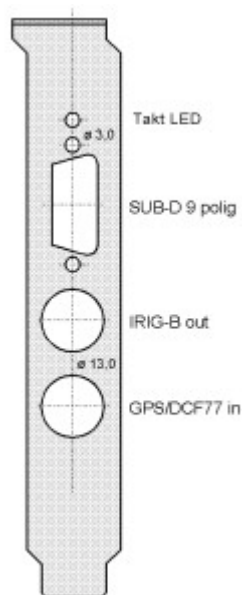
In einigen Datenstrings ist ETX und STX standardmäßig nicht enthalten. In diesen Fällen wird bei der Einstellung "**as on time marker**" das letzte Zeichen zum Sekundenwechsel gesendet (z.B. **T-String** letztes Zeichen **LF**).

7.1.9 Steuerzeichen (CR/LF)

Die Ausgabe der Steuerzeichen CR (Zeilenumbruch) und LF (Zeilenvorschub) kann in der Gruppe "**(CR/LF)**" vertauscht werden.

8 Anschlussbelegung

Frontblende und Pin-Belegung der 9-poligen SUB-D Buchse



Belegung SUB-D 9-polig

1	DCF77 Takt In
2	RS232 RxD
3	RS232 TxD
4	1 Sekunde
5	GND
6	1 kHz
7	Impuls 1 (TTL)
8	Impuls 2 (TTL)
9	Impuls 3 (TTL)

9 Abkürzungen

GPS	Global positioning system
DCF77	(D) Deutsches - (C) Langwellensignal (F) Frankfurt a.M. - (77) Frequenz
UTC	Universal time coordinated
MEZ	mitteleuropäische Zeit
GMT	Greenwich mean time
NTP	Network time protokoll

10 Fehlerursachen

Fehler Empfang

Es erscheint nach der Installation auch nach mehreren Stunden kein Satellit in der Anzeige.

Mögliche Ursachen:

- die Antenne hat keine ausreichende "Sicht" auf den Horizont
- das Antennenkabel ist defekt
- das Antennenkabel ist nicht angeschlossen
- die Antenne ist defekt
- der Blitzschutz ist defekt
- die verwendete Antennenkabellänge ist zu lang
- Mindestabstand Leitungsverstärker / Antenne (2m) unterschritten
- Mindestabstand Powersplitter / GPS-System (2m) unterschritten
- Mindestabstand Leitungsverstärker / GPS-System unterschritten (25m bei Standardkabel, 70m bei hopf-Spezialkabel)

Fehler Empfang

Es sind 7 Satelliten im Sichtbereich, aber maximal 2 erscheinen im Anzeigebild.

Mögliche Ursachen:

- der Sichtbereich der Antenne auf den Himmel ist zu klein

Fehler Empfang

Es erscheinen 9 Satelliten im Sichtbereich, 6 sind erfasst aber die Anlage synchronisiert nicht, da die Signal/Rauschverhältnisse alle im grauen Feld der Empfangsanzeige liegen.

Mögliche Ursachen:

- das Kabel ist zu lang
- die BNC-Stecker sind schlecht montiert
- das Kabel ist gequetscht oder geknickt
- das Kabel hat den falschen Impedanzwert

Fehler Empfang

Die Anlage funktionierte bisher einwandfrei. Es erscheinen 7 Satelliten im Sichtbereich - aber keiner wird empfangen, die Anlage hatte seit mehreren Tagen keinen Empfang.

Mögliche Ursachen:

- das Kabel ist beschädigt worden
- es gab einen Blitzeinschlag und der Blitzschutz ist defekt
- Antenne defekt
- Empfänger defekt
- Spannungsversorgung defekt

Fehler PCI-Bus

Wenn das Serviceprogramm meldet: "keine Uhrenkarte gefunden" obwohl die Karte im Rechner steckt, oder einige Datenstellen fehlerhafte Werte annehmen dann überprüfen Sie bitte folgendes:

- den korrekten Sitz der Karte im PCI-Bus Steckplatz
- sind die Kontaktflächen der Karte verschmutzt

11 Technische Daten

Allgemein

PC Karte für den PCI-Bus

Spannungsversorgung der Karte:

Temperaturbereich:

+ 5 V DC / 0,4 A \pm 5% über PCI-Bus

0° - 50°C für die spezif. Daten

0° - 70°C mit verschlechterten Freilaufeigenschaften

MTBF:

ca. 150.000 Std.

Empfänger (8 kanaliger C / A Code Empfänger)

Empfindlichkeit:

-134 dBm Einrastempfindlichkeit

-143 dBm Ausrastempfindlichkeit

Antennenkabellänge

- max. 25 m mit Standardkabel RG59
- max. 70 m mit Spezialkabel
- max. 100 m mit Standardkabel RG59 und Verstärker
- max. 150 m mit Spezialkabel und Verstärker

Spannungsversorgung für die Antenne:

5 V DC über das Antennenkabel

Genauigkeit

PPS Impuls:

\pm 1 μ sec.

VCO Regelung:

\pm 0,1 ppm nach 0,5 Stunden kontinuierlichem GPS Empfang

Freilaufeigenschaft:

\pm 0,1 ppm nach VCO Regelung bei konstanter Temperatur zwischen +10°C und +50°C

Notuhr:

\pm 25 ppm von +10°C bis +50°C

Schnittstellen

- 1 serielle Schnittstelle RS232
- 1 Hz-DCF77 Takt im TTL Pegel
- Impulsausgänge im TTL Pegel
- IRIG-B Ausgang : Träger 1kHz, 2 Vss an 50 Ohm

Serielle Schnittstellenparameter RS232

Baudrate:

150 - 9.600 Baud

Stoppsbit:

1 Bit / 2 Bit

Wortlänge:

7 Bit / 8 Bit

Parity:

kein, gleich oder ungleich