



HANDBUCH

MBGMON-WX

Meinberg Monitor Programm

10. Juli 2014

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Impressum	1
2	Kurzbeschreibung	2
3	Installation	3
3.1	Installation der Treibersoftware	3
3.2	Installation einer internen Funkuhr	4
3.3	Installation einer externen Funkuhr	4
3.4	Konfiguration einer externen Uhr über das Netzwerk	5
4	Der Zeitservice MbgAdjTm	6
5	Das Monitorprogramm MBGMON-WX	7
5.1	Das Menü Einstellungen	8
5.2	Einstellungen Zeitservice starten/stoppen	9
5.3	Einstellungen NTP-Service starten/stoppen	9
5.4	Einstellungen Sprache	10
5.5	Einstellungen Referenzzeit	10
5.6	Einstellungen Funkuhrzeit setzen	11
5.7	Einstellungen Ereignisprotokoll anzeigen	11
6	Status und Konfiguration des Zeitservice	12
6.1	Die Registerkarte Zeitvergleich	12
6.2	Die Registerkarte Zeitservice	13
6.2.1	Anzahl der korrekten Telegramme	13
6.2.2	Sync Radius	14
6.2.3	Maximale Abweichung	14
6.2.4	Notification Limit	14
6.2.5	Ignoriere Sync nach Reset	14
6.2.6	Statistik-Datei erstellen	15
6.2.7	Lokale Zeit setzen	15
6.2.8	Multimediatimer umstellen	15
6.2.9	Zeit trotz Uhrensprung setzen	15
6.3	Die Registerkarte Service Ereignisse	16
6.4	Die Registerkarte NTP	17
6.5	Die Registerkarte Windows-Zeitzone	18
6.6	Die Registerkarte Loopstats-Statistiken	19
6.7	Die Registerkarte Zeitservice Statistiken	20
6.8	Status und Konfiguration der Funkuhr	21
6.8.1	Die Registerkarte Funkuhr	22
6.8.2	Die Registerkarte Holdover	23
6.8.3	Die Registerkarte Empfänger-Konfiguration	23
6.8.4	Die Registerkarte PC COM-Port	24
6.8.5	Die Registerkarte Lan Port	25
6.8.6	Die Registerkarte PTP Status	26
6.8.7	Die Registerkarte NTP Status	27
6.8.8	Die Registerkarte Netzwerk	28
6.8.9	Die Registerkarte PTP Einstellungen	29
6.8.10	Die Registerkarte NTP Client Einstellungen	30
6.8.11	Die Registerkarte Zeitzone	31
6.8.12	Die Registerkarte COM-Port für Einsteckkarten	33
6.8.13	Die Registerkarte IRIG Ein	34
6.8.14	Die Registerkarte IRIG Aus	34
6.8.15	Die Registerkarte Impulse	35

6.8.16	Die Registerkarte Synth	36
6.8.17	Die Registerkarte Capture-Ereignisse	37
6.8.18	Die Registerkarte Event-Log	37
6.8.19	Die Registerkarte Diagnose	38
6.8.20	Die Registerkarte Version	39
7	Spezifikationen / Fehlerursachen	40
7.1	Format des Meinberg Standard Telegramms	40
7.2	Systembeschreibung DCF77	41
7.3	Systembeschreibung GPS	42
7.4	Systembeschreibung IEEE 1588 (PTP)	43
7.5	Mögliche Fehlerursachen	44

1 Impressum

Meinberg Funkuhren GmbH & Co. KG

Lange Wand 9, D-31812 Bad Pyrmont

Telefon: 0 52 81 / 93 09 - 0

Telefax: 0 52 81 / 93 09 - 30

Internet: <http://www.meinberg.de>

Email: info@meinberg.de

Datum: 10.07.2014

2 Kurzbeschreibung

Diese Referenz beschreibt die Funktionen der Meinberg Treibersoftware MBGMON-WX für Windows. Das Treiberpaket kann unter allen Windows-Versionen ab Windows NT aufwärts eingesetzt werden, es funktioniert jedoch nicht unter Windows 95, Windows 98 und Windows ME.

Das Programm kann sowohl für alle von Meinberg hergestellten Rechner-Einsteckkarten für PCIe-, PCI- oder ISA-Bus verwendet werden als auch mit einer externen Funkuhr, die an einer seriellen RS-232-Schnittstelle des Rechners angeschlossen ist und sekundlich das Meinberg Standard-Zeitletogramm ausgibt. Ebenso können Meinberg Empfänger mit USB-Schnittstelle verwendet werden und Geräte, die über eine entsprechende Netzwerkschnittstelle verfügen und über das Programm angesprochen werden können.

Der Meinberg Zeitservice MbgAdjTm liest zyklisch die Referenzzeit der installierten Funkuhr und gleicht damit die Windows-Systemzeit ab. Wenn die zu korrigierende Zeitabweichung unterhalb einer konfigurierbaren Schwelle liegt, erfolgt die Zeitnachführung dabei weich, ohne Zeitsprünge, und damit unmerklich für andere Programme. Der Service läuft im Hintergrund und kann daher auch dann arbeiten, wenn kein Benutzer angemeldet ist.

Mit Hilfe des Monitorprogramms MbgMon kann der Zeitservice im laufenden Betrieb überwacht und konfiguriert werden. Zusätzlich können Konfigurationsparameter der überwachten Geräte geprüft oder verändert werden.

3 Installation

3.1 Installation der Treibersoftware

Bei einer Neuinstallation von PCI- oder USB-Geräten unter modernen Windows-Versionen mit Plug-And-Play-Unterstützung (Windows 2000 und neuer) sollte immer zuerst die Treibersoftware installiert werden. Erst dann sollte das Gerät eingebaut bzw. angeschlossen werden, damit der Gerätemanager des Betriebssystems das neue Gerät gleich korrekt erkennt. Bei Verwendung von Einsteckkarten mit ISA-Bus sowie generell unter Windows NT (ohne Plug-And-Play-Unterstützung) dagegen sollte zuerst die Funkuhr eingebaut bzw. angeschlossen werden, damit das Installationsprogramm des Treibers das Gerät finden und einrichten kann. Bei Verwendung von externen Geräten an der seriellen Schnittstelle ist es im Prinzip unerheblich, ob erst die Treibersoftware installiert oder erst das Gerät angeschlossen wird.

[Download DKWIN Treiber für Meinberg Uhren](http://www.meinberg.de/german/sw/#win)

<http://www.meinberg.de/german/sw/#win>

Um einen bereits installierten Treiber zu aktualisieren, kann eine neuere Version einfach nachinstalliert werden. Wenn während der Installation außer dem Zeitservice aus dem Treiberpaket kein anderes Programm (Monitorprogramm, Programme von anderen Herstellern) auf das Gerät zugreift, ist in der Regel nicht einmal ein Neustart des Rechners erforderlich.

Das Treiberpaket wird als selbstextrahierendes Archiv geliefert, das bei Ausführung sich selbst entpackt und anschließend das Setup-Programm startet, welches zunächst zur Eingabe eines Installationsverzeichnis auffordert. Als Vorgabe wird dabei der Ordner Meinberg/MbgMon unterhalb des Standard-Programmverzeichnisses verwendet. Während der Installation werden das Serviceprogramm MBGADJTM.EXE sowie einige Meinberg DLLs in das Windows-Systemverzeichnis kopiert.

[Download MBGMON-WX \(Installer und Dokumentation\)](http://www.meinberg.de/download/utils/windows/mbgmon-wx.zip)

<http://www.meinberg.de/download/utils/windows/mbgmon-wx.zip>

Falls nicht bereits geschehen, kann nach der Softwareinstallation die Funkuhr installiert werden:

- *Installation einer internen Funkuhr*
- *Installation einer externen Funkuhr*

Nach Abschluss der Installation starten Sie das Monitorprogramm MbgMon, um die Konfiguration zu überprüfen. Über die Registerkarte „Zeitservice“ kann die Arbeitsweise des Windows Service zum Setzen der Systemzeit beeinflusst werden. Im Normalfall ist es nicht notwendig, diese Einstellungen zu ändern. Mit Hilfe der Registerkarten im unteren Teil des Monitorprogramms können Status und Konfiguration der Funkuhr überprüft werden.

Zum Abschluss sollte der Zeitservice gestartet werden (Menu Einstellungen | Zeitservice starten), um die Windows-Systemzeit zu synchronisieren.

3.2 Installation einer internen Funkuhr

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Installation der Treibersoftware 3.1.

Fahren Sie den Rechner herunter und installieren Sie die Einsteckkarte in einem freien Steckplatz. Unter Windows 2000 und neuer (mit Plug-And-Play-Unterstützung) wird nach dem Neustart des Rechners eine neue PCI-Karte automatisch erkannt und der Gerätemanager gestartet, der nach einer Treiberdatei fragt. Wählen Sie das Unterverzeichnis *driver/pnp* aus, in dem sich die Datei *MEINBERG.INF* befindet, und schließen Sie die Installation ab.

Wenn Sie eine ISA Karte installieren möchten, fügen Sie diese manuell über den Hardware-Assistenten hinzu. Falls die ISA Karte bereits installiert ist, können Sie am Ende der Treiber-Installation den Gerätemanager starten. Weitere Informationen finden Sie in der Datei „*liesmich.txt*“, die zusammen mit dem Treiberpaket installiert wird.

Unter Windows NT sollte die Treibersoftware nach dem Einbau der Einsteckkarte installiert werden. Das Setup-Programm erkennt eine PCI-Karte automatisch und installiert den Treiber entsprechend. Bei Verwendung einer ISA-Karte muss das entsprechende Kästchen während der Installation markiert und die Port-Basisadresse der Karte eingegeben werden.

Zum Abschluss sollte der Zeitservice gestartet werden (Menu Einstellungen | Zeitservice starten), um die Windows-Systemzeit zu synchronisieren.

3.3 Installation einer externen Funkuhr

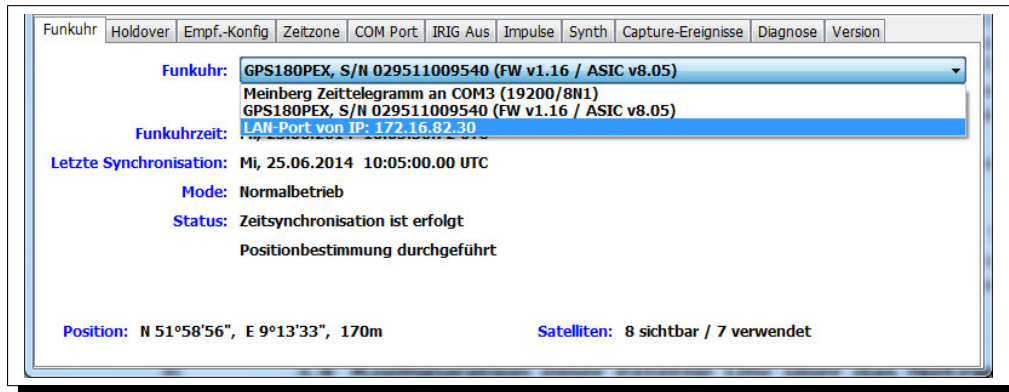
Schließen Sie eine Funkuhr mit Meinberg Zeittelegramm an eine serielle Schnittstelle des Rechners an. Die Funkuhr muss auf sekundliches Senden des Zeittelegramms eingestellt sein. Stellen Sie sicher, dass die Treibersoftware installiert ist und prüfen Sie, ob beim Aufruf von MbgMon auf der Registerkarte „Funkuhr“ im Pull-Down-Menü der Typ Meinberg Zeittelegramm an COM ... eingestellt ist. Mit Hilfe der Registerkarte COM-Port erfolgt die Konfiguration der seriellen Schnittstelle des Rechners, an die die Funkuhr angeschlossen ist.

Zum Abschluss sollte der Zeitservice gestartet werden (Menu Einstellungen | Zeitservice starten), um die Windows-Systemzeit zu synchronisieren.

Bei der Verwendung eines USB-Gerätes schließen Sie nach der Installation der Treiber-Software die Funkuhr an den PC an. Die Funkuhr wird vom Betriebssystem automatisch erkannt und fragt gegebenenfalls nach einer Treiberdatei. Wählen Sie das Unterverzeichnis *driver/pnp* aus, in dem sich die Datei *MEINBERG.INF* befindet, und schließen Sie die Installation ab.

3.4 Konfiguration einer externen Uhr über das Netzwerk

Geräte, die über eine Netzwerkschnittstelle verfügen (LAN-XPORT), können mit der MBGMON-WX Software konfiguriert werden. Diese Einstellungen werden im unteren Bereich des Fensters vorgenommen. Im Drop-Down-Menü Funkuhr kann der entsprechende Port ausgewählt werden. Sollte keine Netzwerkschnittstelle verfügbar sein, können mit der Registerkarte „LAN-Port“ und dem Schalter „Suchen“, alle verfügbaren Netzwerkgeräte aufgelistet und danach ausgewählt werden (siehe Kapitel 6.8.5).



4 Der Zeitservice MbgAdjTm

Der Meinberg Zeitservice läuft im Hintergrund des Rechners und synchronisiert die Systemzeit, auch wenn kein Benutzer angemeldet ist. Zur Kontrolle des Service wird das Monitorprogramm MbgMon verwendet, die Konfiguration erfolgt dabei über die Registerkarte „Zeitservice“.

Die Windows-Systemzeit basiert intern auf UTC (Universal Time Coordinated; allgemein GMT, Greenwich Mean Time). Die UTC Zeit ist weltweit gleich und kennt keine Sommer- und Winterzeit. Daher ermöglicht sie dem Betriebssystem, Ereignisse zeitlich einzuordnen, auch wenn sich die Rechner in verschiedenen Zeitzonen im gleichen Netzwerk befinden.

Da die Anwender jedoch normalerweise die Anzeige der Zeit passend zu ihrer Zeitzone bevorzugen, kann in den Windows-Einstellungen die gewünschte Zeitzone konfiguriert werden. Bevor die Systemzeit auf dem Monitor angezeigt wird, rechnet Windows diese mit Hilfe der Zeitzoneneinstellung in die lokale Ortszeit um, wobei auch der Übergang Sommer-/Winterzeit gegebenenfalls berücksichtigt wird.

Wenn der Zeitservice gestartet wird, beginnt die Nachführung der Systemzeit des Rechners normalerweise erst, wenn die Referenzzeitquelle (Funkuhr) synchron ist. Dieses Verhalten des Service kann bei Bedarf mit Hilfe des Konfigurationsparameters Ignoriere Sync nach Reset geändert werden.

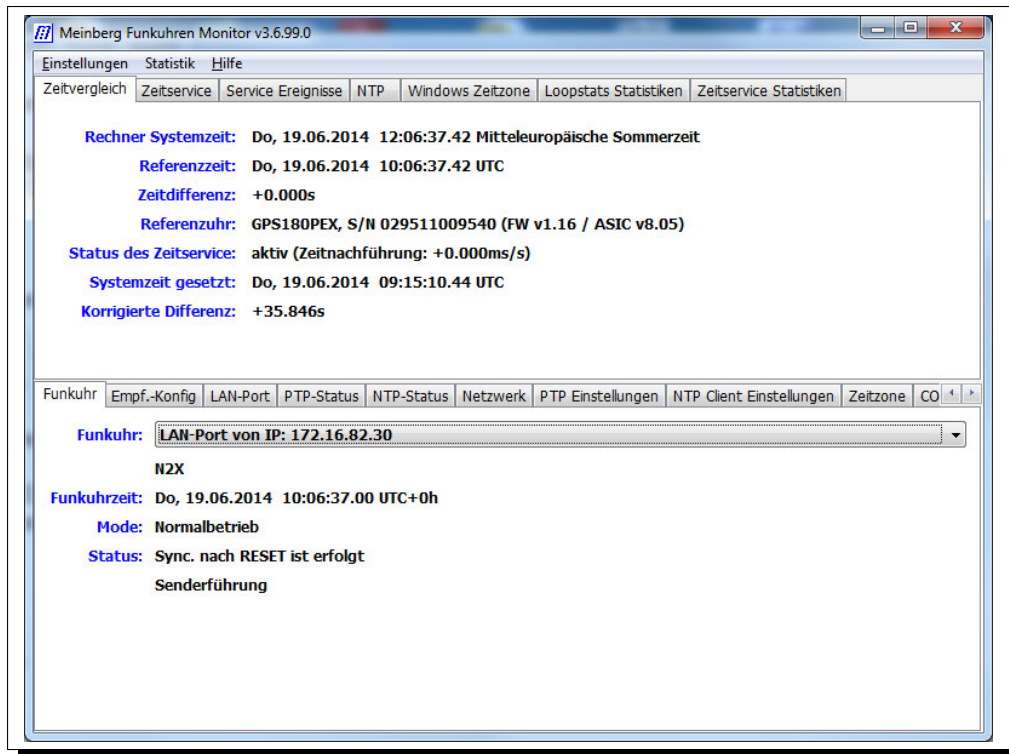
Der Zeitservice kontrolliert nur die Windows-Systemzeit (UTC), nicht die lokale Zeit. Der Service liest die Referenzzeit, konvertiert diese in UTC und berechnet dann die Abweichung der Systemzeit. Ist die Differenz größer als ein bestimmter Wert (Synchronisationsradius), so wird die Systemzeit direkt mit der Zeit der Funkuhr gesetzt. Liegt die Abweichung dagegen unter diesem Wert, wird die Systemuhr vorübergehend „beschleunigt“ oder „verlangsamt“, um die Differenz zur Referenzzeit zu minimieren. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass keine Zeitsprünge auftreten (monotones Zeitverhalten) und die Zeitkorrektur unbemerkt von anderen Programmen erfolgt.

Ereignisse wie Start/Stop des Service, Statusänderungen der Funkuhr usw. werden im Anwendungsprotokoll der Windows-Ereignisanzeige mitprotokolliert.

Die Genauigkeit der Zeitsynchronisierung ist besser als 1 ms bei Verwendung eines GPS-, GLONASS- oder IRIG-Empfängers und besser als 10 ms bei Verwendung eines DCF77-Empfängers als Referenzzeitquelle.

5 Das Monitorprogramm MBGMON-WX

Das Programm dient dazu, den aktuellen Status von Funkuhrzeit, Rechnerzeit und Zeitservice darzustellen. Wenn der Zeitservice konfiguriert wurde und aktiv ist, kann das Programm MbgMon beendet werden, da das Setzen der Uhrzeit ausschließlich durch den Zeitservice vorgenommen wird, der automatisch im Hintergrund läuft.



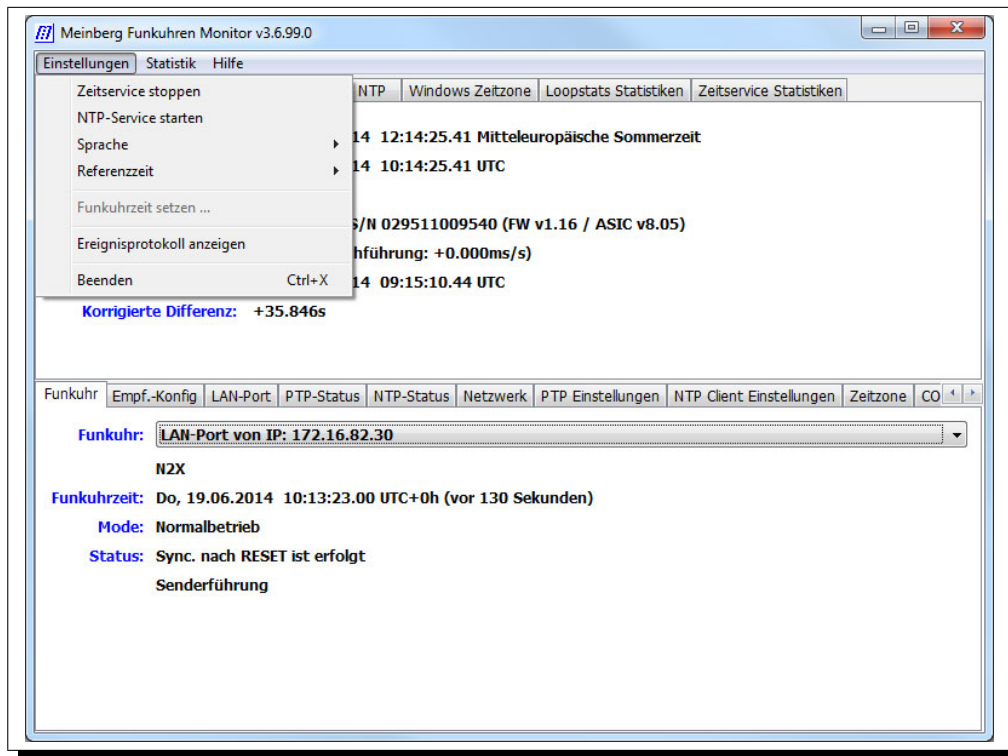
Neben der Konfiguration des Zeitservice kann auch die Konfiguration der Einsteckkarten überprüft und geändert werden.

Achtung: Um Einstellungen verändern zu können, muss das Monitorprogramm von einem Benutzer mit Administrator-Rechten verwendet werden. Ohne Administrator-Rechte können die Einstellungen zwar angesehen, aber nicht geändert werden. Die entsprechenden Dialogelemente werden in diesem Fall ausgegraut.

In den folgenden Kapiteln wird auf die einzelnen Funktionen des Programms ausführlich eingegangen:

- Menü „Einstellungen“
- Status und Konfiguration des Zeitservice
- Status und Konfiguration der Funkuhr

5.1 Das Menü Einstellungen

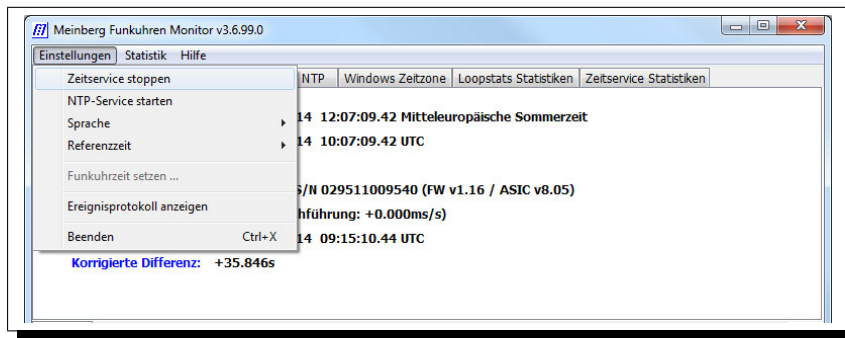


In diesem Menü lassen sich grundsätzliche Einstellungen des Zeitservice vornehmen. Der Service kann gestartet oder gestoppt werden, außerdem kann die Referenzzeitquelle ausgewählt werden, falls mehrere Einsteckkarten oder Geräte verfügbar sind. Auch die gewünschte Anzeigesprache des Monitorprogramms kann hier eingestellt werden. Wenn das NTP-Programm zusätzlich installiert wurde, kann der NTP-Service gestartet oder gestoppt werden. Falls die angeschlossene Referenzzeitquelle diese Möglichkeit bietet, kann über dieses Menü auch die Referenzzeit zu Testzwecken manuell geändert werden.

Menüpunkte, die nicht verwendet werden können, werden ausgegraut dargestellt:

- Zeitservice starten/stoppen
- NTP-Service starten/stoppen (optional)
- Sprache
- Referenzzeit
- Funkuhrzeit setzen
- Ereignisprotokoll anzeigen

5.2 Einstellungen | Zeitservice starten/stoppen



Mit Hilfe dieses Menüpunkts kann der Zeitservice gestartet oder gestoppt werden. Entsprechend wird auch eingestellt, ob der Service nach einem Neustart des Rechners automatisch gestartet werden soll oder nicht.

Der aktuelle Status des Zeitservice wird in der Registerkarte „Zeitvergleich“ angezeigt.

5.3 Einstellungen | NTP-Service starten/stoppen

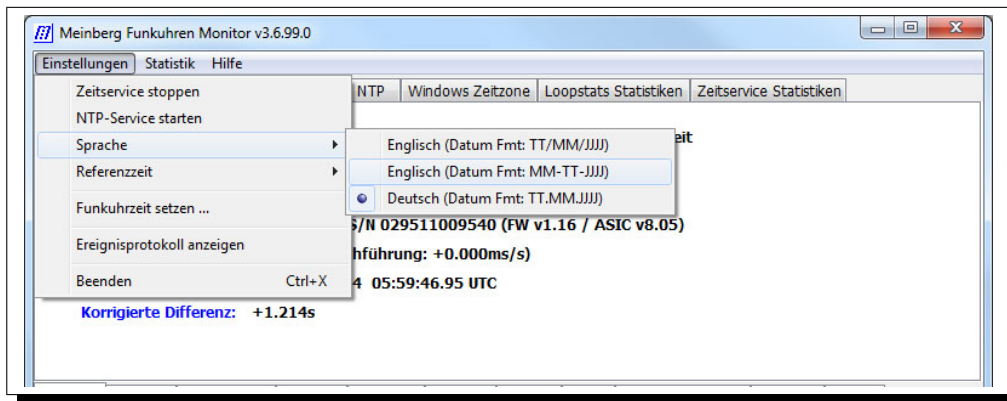
Mit Hilfe dieses Menüpunkts kann der NTP-Service gestartet oder gestoppt werden. Entsprechend wird auch eingestellt, ob der Service nach einem Neustart des Rechners automatisch gestartet werden soll oder nicht.

Der NTP-Service kann zusätzlich zu dem Meinberg Treiberpaket installiert werden, um die synchronisierte Windows-Systemzeit im Netzwerk verfügbar zu machen. Wenn das NTP-Programm nicht installiert ist, erscheint dieser Menüpunkt ausgegraut.

Weitergehende Informationen über NTP sind auf der [Meinberg NTP-Infoseite](http://www.meinberg.de/german/info/ntp.htm) verfügbar:

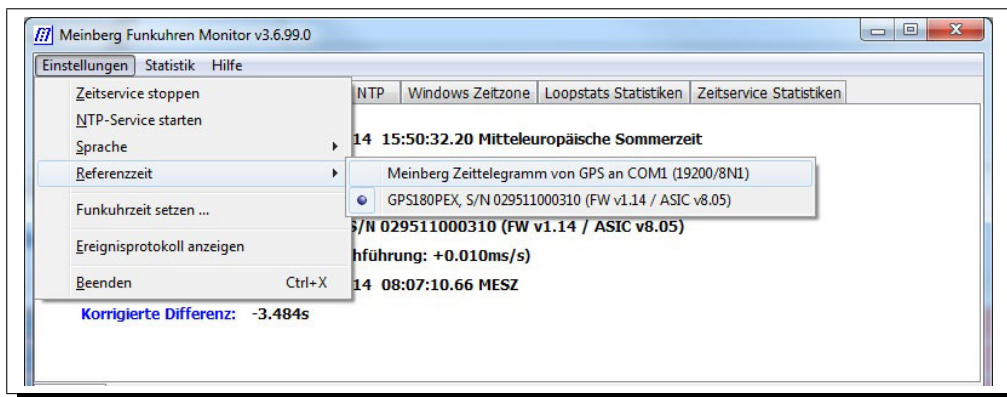
<http://www.meinberg.de/german/info/ntp.htm>

5.4 Einstellungen | Sprache



Mit Hilfe dieses Menüeintrags wird die Sprache des Monitorprogramms ausgewählt. Die Einstellung wird gespeichert und auch beim erneuten Start des Monitorprogramms verwendet.

5.5 Einstellungen | Referenzzeit



Wenn mehrere Referenzzeitquellen verfügbar sind, z.B. mehrere Einsteckkarten und ein oder mehrere externe Geräte, kann mit Hilfe dieses Menüpunkts ausgewählt werden, welche davon der Service zur Zeitsynchronisation verwenden soll.

5.6 Einstellungen | Funkuhrzeit setzen

Dieser Menüeintrag kann verwendet werden, um die Zeit einer Funkuhr zu Testzwecken manuell zu verstellen, falls dies von der installierten Funkuhr unterstützt wird. Ein Dialogfenster wird geöffnet, in dem das gewünschte Datum und die Zeit eingegeben werden können.

Alternativ kann die aktuelle PC-Zeit zur Referenzuhr übertragen werden. Bitte beachten Sie, dass die erreichbare Genauigkeit mit der die Systemzeit übertragen werden kann von der verwendeten Referenzuhr abhängt.

5.7 Einstellungen | Ereignisprotokoll anzeigen

Type	Date	Time (UTC)	Source	Event	Description
i	2014-06-24	08:17:10	Meinberg MbgAdjTm	559	Normal Operation
i	2014-06-24	08:17:10	Meinberg MbgAdjTm	553	net stop ntp
i	2014-06-24	08:17:10	Meinberg MbgAdjTm	532	GPS180PEX, S/N 029511000310 (FW v1.14 / ASIC v8.05) status:
i	2014-06-24	08:17:10	Meinberg MbgAdjTm	4099	Performance Counter Frequency: 3312724 Hz
i	2014-06-24	08:17:10	Meinberg MbgAdjTm	512	MbgAdjTm v3.06a Service configuration: Ignore sync: 0 Sync radius: 1 sec Max diff: 0 sec Repeat count: 3 Set local time: 0 Notification Limit: 0 Set MM Timer: 1 Event Async Delay: 10 Allow Initial Timestep: 1 Allow Timestep on Refclk Jump: 0 Flags: 0h
i	2014-06-23	14:19:39	Meinberg MbgAdjTm	559	Normal Operation
i	2014-06-23	14:19:39	Meinberg MbgAdjTm	553	net start ntp
i	2014-06-23	14:19:39	Meinberg MbgAdjTm	532	GPS180PEX, S/N 029511000310 (FW v1.14 / ASIC v8.05) status:

Dieser Menüeintrag öffnet ein Dialogfenster, welches die Einträge aus der Windows Ereignisanzeige darstellt. Meldungen von Meinberg Applikationen können entsprechend gefiltert werden.

Die Anzeige von Protokolldateien im .evt Format wird ebenfalls unterstützt.

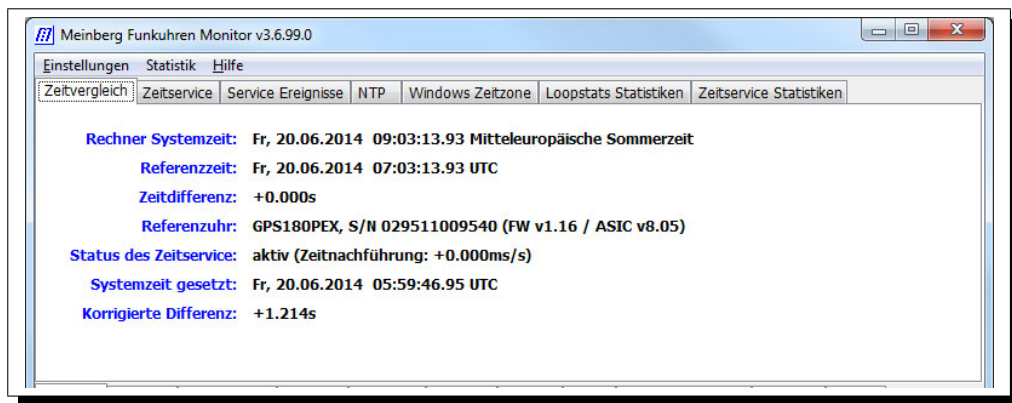
6 Status und Konfiguration des Zeitservice

Die folgenden Kapitel beziehen sich auf die obere Hälfte des Hauptfensters von MbgMon. Hier kann der Status des Zeitservice überwacht werden sowie Konfigurationseinstellungen der Arbeitsweise der Zeitsynchronisierung überprüft werden.

Das Erscheinungsbild und die Anzahl der angezeigten Registerkarten können sich je nach Systemkonfiguration und installierter Software unterscheiden:

- Zeitvergleich
- Konfiguration des Zeitservice
- Konfiguration der Service Ereignisse
- Windows-Zeitzone
- NTP-Service
- Loopstats Statistiken
- Zeitservice Statistiken

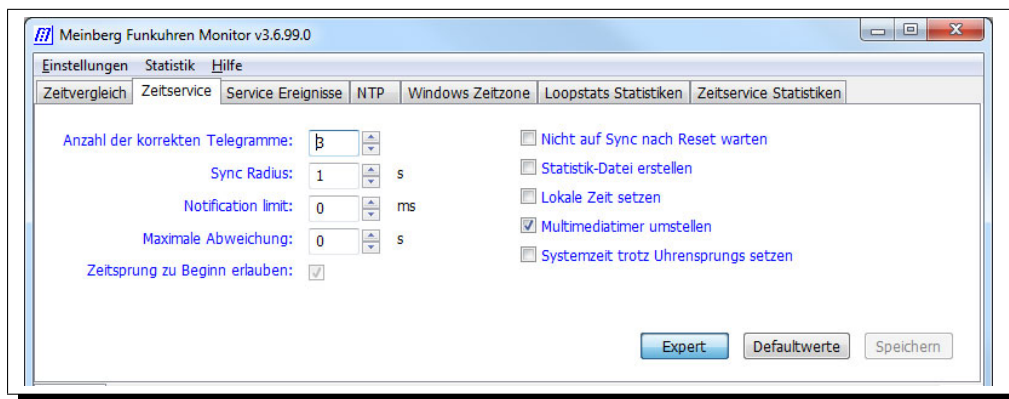
6.1 Die Registerkarte Zeitvergleich



Hier wird das Ergebnis des letzten Vergleichs der Referenzzeit mit der Rechner-Systemzeit angezeigt, sowie Zeitpunkt und Größe der letzten Korrektur der Rechnerzeit. Die Zeile „Referenzuhr“ gibt an, welche Funkuhr der Zeitservice als Referenzzeitquelle verwendet.

Die Meldung „Status des Zeitservice“ gibt Auskunft über die Aktivität des Service inklusive dem Wert der aktuellen Zeitnachführung. Dieser gibt an, um welchen Korrekturfaktor, die Systemzeit „langsamer“ oder „schneller“ gemacht wird, um eine Anpassung an die Referenzzeit zu erreichen.

6.2 Die Registerkarte Zeitservice



Auf dieser Seite können Sie Konfigurationseinstellungen für den Zeitservice vornehmen. Der Button „Defaultwerte“ setzt die Parameter auf Standardeinstellungen zurück, der Button „Speichern“ lässt geänderte Parameter wirksam werden.

Die einzelnen Parameter werden auf den folgenden Seiten ausführlich behandelt:

- Anzahl der korrekten Telegramme
- Sync Radius
- Notification Limit
- Maximale Abweichung
- Ignoriere Sync nach Reset
- Statistik-Datei erstellen

Experteneinstellungen:

- Lokale Zeit setzen
- Multimediatimer umstellen
- Zeit trotz Uhrensprung setzen

6.2.1 Anzahl der korrekten Telegramme

Bei der Übertragung der Zeittelegramme über die serielle Schnittstelle (theoretisch auch bei der internen Einsteckkarte) können Übertragungsfehler vorkommen, d.h. es könnten falsche Zeiten übertragen und somit die Systemzeit falsch gesetzt werden.

Über die Anzahl der korrekten Telegramme kann man festlegen, wie viele Zeittelegramme von der Funkuhr eine Zeitabweichung (eine Plausibilitätskontrolle wird zusätzlich noch durchgeführt) aufweisen müssen, bevor die Systemzeit gesetzt wird.

Der Defaultwert ist auf 3 eingestellt, d.h. erst wenn bei drei aufeinander folgenden Zeittelegrammen eine Abweichung festgestellt wurde, wird die Systemzeit gesetzt.

6.2.2 Sync Radius

Der Zeitservice berechnet sekundlich die Abweichung zwischen Systemzeit und Referenzzeit. Ist die Abweichung kleiner als der Synchronisationsradius, wird die Windows-Systemzeit beschleunigt oder verlangsamt, um die Zeitdifferenz kontinuierlich auszugleichen.

Bei Abweichungen größer als der Synchronisationsradius wird die Systemzeit direkt gesetzt (siehe auch Anzahl der korrekten Telegramme). Der Defaultwert für den Synchronisationsradius ist auf 1s eingestellt.

6.2.3 Maximale Abweichung

Große Zeitabweichungen, z.B. von 2 Stunden, dürfen in einem laufenden System nicht vorkommen. In einem solchen Fall liegt entweder eine Manipulation oder ein Defekt vor. Mit der maximalen Abweichung kann die größte zulässige Zeitabweichung zwischen Systemzeit und Referenzzeit der Funkuhr vorgegeben werden. Wird die Maximalabweichung überschritten, beendet sich der Zeitservice. Ist dies der Fall, so muss die Zeitabweichung manuell korrigiert und der Zeitservice anschließend neu gestartet werden.

Mit der Option „Zeitsprung zu Beginn erlauben“ wird eingestellt, dass nach dem Start des Zeitservice die Systemzeit nach der Synchronisation der Funkuhr einmal gesetzt werden kann auch wenn die eingestellte maximale Abweichung überschritten wird. Wird für die maximale Abweichung 0 Sekunden eingegeben, so findet keine solche Überprüfung statt. Der Defaultwert ist auf 0 Sekunden eingestellt.

6.2.4 Notification Limit

Wenn in diesem Feld ein Wert eingetragen wird, wird jedes Mal ein Log-Eintrag erzeugt, wenn die Differenz zwischen der Funkuhr-Zeit und der Referenzzeit diesen Wert über- oder unterschreitet.

6.2.5 Ignoriere Sync nach Reset

Normalerweise wird die Systemzeit des Rechners erst gestellt, wenn die Funkuhr nach dem Einschalten mindestens einmal synchronisiert hat. Wenn der Betrieb der Funkuhr in einer Umgebung erfolgt, die nur relativ selten eine fehlerfreie Decodierung und damit Synchronisation zulässt, kann dieses Verhalten unerwünscht sein. In diesem Fall kann das Feld „Ignoriere Sync nach Reset“ aktiviert werden. Diese Option ist standardmäßig nicht aktiviert.

6.2.6 Statistik-Datei erstellen

Bei Aktivierung dieser Option wird eine weitere Log-Datei unter dem Pfad „SystemDrive/mbgstats.log“ erstellt. Falls ein interner Satellitenempfänger verwendet wird, wird in dieser Datei eine Statistik über die Satelliten erstellt. Es wird protokolliert, zu welcher Zeit wie viele Satelliten sichtbar waren und wie viele Satelliten tatsächlich verwendet wurden. Sobald sich diese Zahlen über die Zeit ändern, wird ein neuer Eintrag hinzugefügt.

Falls eine interne DCF77 Uhr verwendet wird, wird in dieser Datei eine Statistik über die Feldstärke erstellt. Wenn sich die Feldstärke über die Zeit deutlich verändert, wird hier ein neuer Eintrag gesetzt. Diese Option ist standardmäßig nicht aktiviert.

6.2.7 Lokale Zeit setzen

Die Windows-Systemzeit basiert intern auf UTC (Universal Time Coordinated; allgemein GMT, Greenwich Mean Time). Die UTC Zeit ist weltweit gleich und kennt keine Sommer- und Winterzeit. Daher ermöglicht sie dem Betriebssystem, Ereignisse zeitlich einzuordnen, auch wenn sich die Rechner in verschiedenen Zeitzonen im gleichen Netzwerk befinden.

Die den Benutzern angezeigte Zeit wird von dieser UTC-Zeit abgeleitet und entsprechend der in Windows konfigurierten Zeitzoneneinstellung in die lokale Ortszeit umgerechnet. Entsprechend der konfigurierten Zeitzone wird dabei auch automatisch Beginn und Ende der Sommerzeit berücksichtigt.

Die Treibersoftware rechnet normalerweise die Referenzzeit von der Funkuhr auch um in die UTC-Zeit, mit der dann die UTC-Zeit des Rechners synchronisiert wird. Damit ist sichergestellt, dass auch die angezeigte Ortszeit des Rechners passend zur eingestellten Zeitzone immer korrekt ist. Leider gibt es einige wenige Anwendungen, in denen es nötig ist, trotzdem direkt die lokale Zeit des Rechners direkt mit der Funkuhrzeit zu setzen. Mit Hilfe dieser Option kann das entsprechende Verhalten eingestellt werden.

Meinberg rät allerdings ausdrücklich von der Verwendung dieser Option ab, da sie Zeitsprünge der Windows-UTC-Zeit verursachen kann, die nicht offensichtlich sind, die aber unvorhersehbare Folgen für andere Applikationen wie z.B. Datenbanken-Programme haben können. Diese Option ist standardmäßig nicht aktiviert.

6.2.8 Multimediatimer umstellen

Der Windows-Multimedia-Timer wird meist, aber nicht ausschließlich, von Windows-Multimedia-Programmen benutzt. Um eine flüssige Wiedergabe von Musik, Filmen und Animationen zu ermöglichen, setzen diese Programme meist die Auflösung des Timers auf die höchste Stufe. Für andere Programme springt jedoch scheinbar die Windows-Systemzeit um bis zu mehr als 100 Millisekunden, wenn das erste Multimedia-Programm gestartet wird. Der Zeitversatz hält solange an, bis das letzte Multimedia Programm beendet wurde.

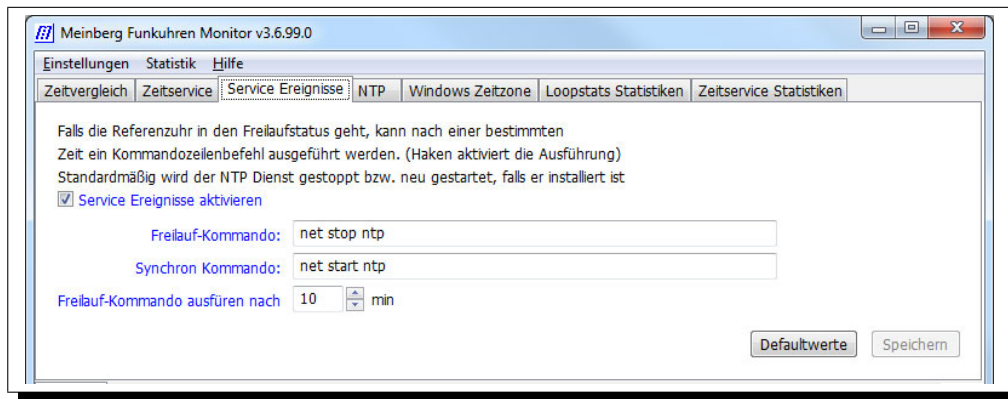
Wenn diese Option aktiv ist, setzt der Zeitservice selbst den Multimedia-Timer auf die höchste Auflösung, so dass anschließend keine scheinbaren Zeitstürze mehr auftreten, selbst wenn andere Multimedia-Programme gestartet oder beendet werden. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

6.2.9 Zeit trotz Uhrensprung setzen

Der Windows Zeitservice prüft permanent, ob die Referenzuhr plausibel aufeinander folgende Zeitlegramme ausgibt. Falls beispielsweise durch einen Hardwaredefekt eine ungültige Zeit zum Zeitservice gesendet werden sollte, so wird die Referenzzeit solange nicht vom Zeitservice übernommen bis die Referenzzeit wieder der Systemzeit des Rechners entspricht. Dabei wird je nach Dauer des Ausfalls der Toleranzbereich in welchem die gültige Zeit wieder akzeptiert wird entsprechend angepasst.

Mit dieser Option kann diese Überprüfung unterdrückt werden, falls in einer Testumgebung oder aufgrund eines manuellen Setzens der Zeit ein solches Verhalten nicht gewünscht ist. Standardmäßig ist die Unterdrückung dieses Features ausgeschaltet.

6.3 Die Registerkarte Service Ereignisse

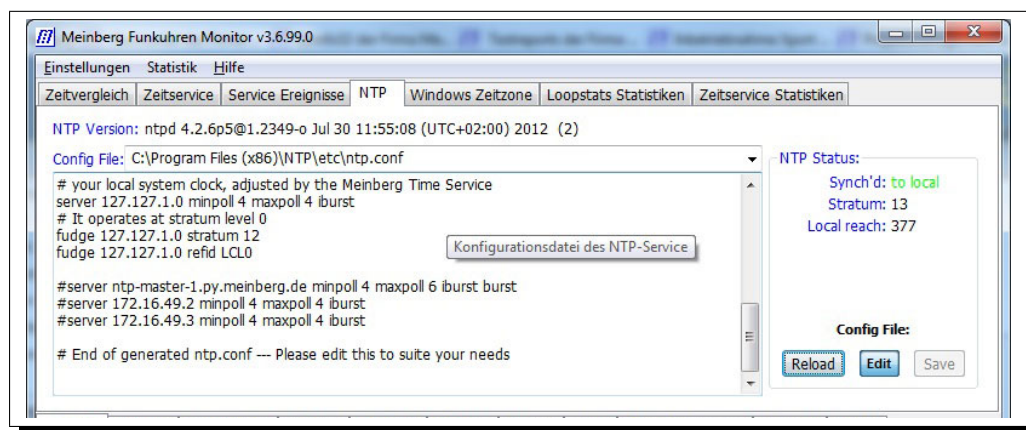


Auf dieser Seite können Konfigurationseinstellungen vorgenommen werden, wie der Zeitservice auf bestimmte Ereignisse reagieren soll. Zwei Kommandozeilenbefehle können je einem Ereignis zugeordnet werden: Das erste Ereignis tritt auf, wenn die Referenzzeitquelle in den Status „Freilauf“ wechselt und ein weiteres Ereignis, wenn sie wieder in den synchronisierten Zustand zurückkehrt. Als Kommandozeilenbefehl kann auch ein vollständiger Pfad zu einer Batchdatei oder einem ausführbaren Programm eingetragen werden.

Hauptanwendung dieser Funktion ist das Stoppen und Starten des NTP Dienstes, falls dieser verwendet wird. Im Gegensatz zu Unix-Betriebssystemen hat der NTP Dienst unter Windows keine Möglichkeit zu kontrollieren, ob die Referenzuhr synchronisiert ist oder sich im Freilauf befindet, da der NTP Dienst unter Windows keinen direkten Zugriff auf die Referenzuhr hat. Mit dieser Funktion lässt sich verhindern, dass über das NTP Protokoll eine falsche Zeit im Netzwerk verteilt wird.

Bei schwierigen Empfangssituationen ist es durchaus wahrscheinlich, dass die Synchronisation zwischendurch einmal unterbrochen wird. Es besteht daher die Möglichkeit, die Ausführung des Kommandozeilenbefehls zu verzögern. Die Referenzuhr läuft während des Empfangsausfalls auf Quarzbasis weiter und kann die Zeit auch in diesem Fall stabil halten. Standardmäßig ist die Verzögerung auf 10 Minuten eingestellt.

6.4 Die Registerkarte NTP



Hinweis: Diese Seite wird nur angezeigt, wenn der NTP-Zeitservice zusätzlich installiert ist.

Auf dieser Seite werden die wichtigsten Statusmeldungen des NTP-Dienstes angezeigt, welcher als

- Client,
- Server oder
- Peer fungieren kann.

Der NTP Dienst kann mit dem Befehl `Einstellungen | NTP Service` starten/stoppen gestartet und gestoppt werden.

- Als Client holt sich der NTP-Service die Referenzzeit von einem oder mehreren anderen Servern.
- Als Server stellt er seine eigene Zeit anderen NTP-Clients im Netzwerk zur Verfügung.
- Als Peer vergleicht er seine eigene Zeit mit mehreren anderen NTP-Peers, die sich schließlich auf eine gemeinsame Zeit einigen, nach der sich alle richten.

Die einzelnen Hierarchie-Ebenen werden Stratum genannt. Eine kleinerer Stratum-Wert bedeutet dabei eine höhere Ebene in der Hierarchie-Struktur. Jeder NTP-Daemon hat einen Stratum-Wert, der um eins höher ist als der Stratum-Wert seiner Referenzzeitquelle. Auf der obersten Hierarchie-Ebene befindet sich der NTP-Daemon mit der genauesten Zeit und dem kleinsten Stratum-Wert, der normalerweise als Referenzzeit eine Funkuhr verwendet.

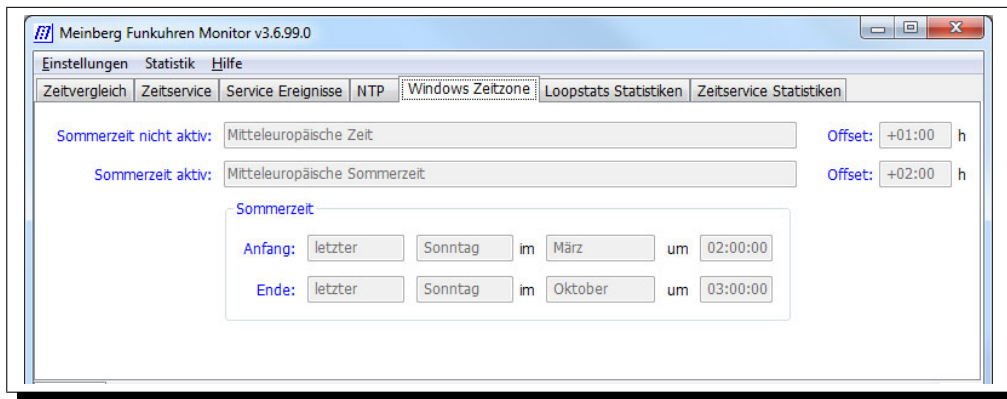
Funkuhren haben normalerweise den Stratum-Wert 0. Daher wird der NTP-Daemon, der die Funkuhr direkt als Referenz benutzt, zum Stratum-1-Timeserver, der die höchste Priorität in der NTP-Hierarchie hat. In der Praxis wird man in größeren Netzwerken einen oder mehrere Stratum-1-Timeserver einrichten, die ihre Zeit den Servern in den einzelnen Abteilungen bereitstellen. Diese werden dadurch zu Stratum-2-Servern, auf die sich weitere Geräte und Arbeitsplatzrechner im Netzwerk synchronisieren können. Der Reach-Wert zeigt, ob die Referenzzeitquelle während der letzten Polling-Zyklen erreichbar war. Die Zahl ist ein 8-Bit-Register, dessen Wert in oktaler Schreibweise angezeigt wird. Wenn der NTP-Daemon gerade gestartet ist, ist der reach-Wert für alle Zeitquellen 0. Nach jedem erfolgreichen Polling-Zyklus wird eine „1“ von rechts in das Register hineingeschoben, so daß nach dem Start des Daemons nach jedem erfolgreichen Pollingzyklus nacheinander die Werte 0, 1, 3, 7, 17, 37, 77, 177, 377 angezeigt werden. 377 ist der höchstmögliche Wert, der aussagt, daß die letzten 8 Polling-Zyklen erfolgreich waren.

Erfolgreich bedeutet, daß Daten mit der Zeitquelle ausgetauscht werden konnten, und daß die Referenzzeitquelle selbst auch synchron zu ihrer eigenen Zeitquelle war. Im Fall einer Funkuhr bedeutet das konkret, daß der Polling-Versuch als nicht erfolgreich bewertet wird, wenn die Funkuhr nicht synchron zu ihrem Sender ist. Die NTP-Konfigurationsdatei ntp.conf wird ebenfalls angezeigt und kann bei Bedarf auch editiert werden.

Detaillierte Informationen über NTP und Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie auf unserer [NTP Info Seite im Internet](http://www.meinberg.de/german/info/ntp.htm):

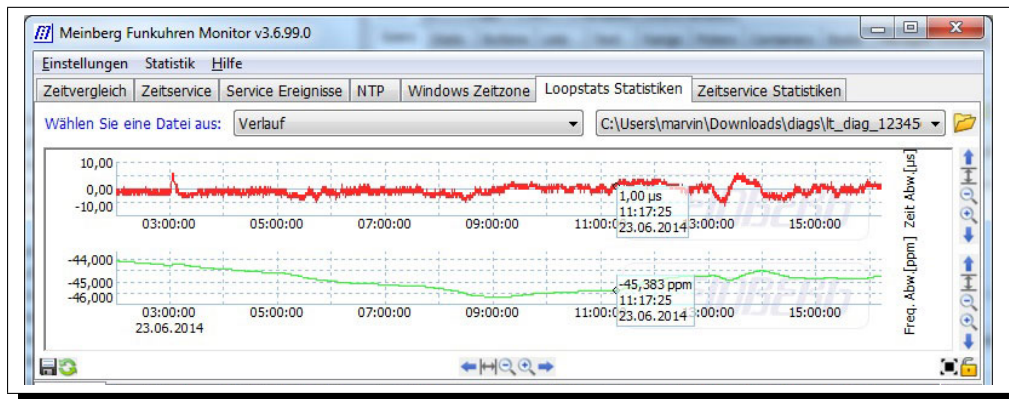
<http://www.meinberg.de/german/info/ntp.htm>

6.5 Die Registerkarte Windows-Zeitzone



Leider bietet Windows selbst keine Möglichkeit der Anzeige, wann entsprechend der unter Windows konfigurierten Zeitzone die Sommerzeit beginnt und endet. Mit Hilfe dieser Registerkarte können diese Informationen angezeigt werden; eine Änderung ist jedoch nicht möglich.

6.6 Die Registerkarte Loopstats-Statistiken



Auf dieser Seite sind Graphen zum Synchronisationsverlauf zu sehen. Die Graphen werden nur angezeigt, wenn zuvor eine gültige Statistikdatei (Loopstats-Datei) ausgewählt wurde. Die Loopstats-Datei ist eine numerische Auflistung der vergangenen Zeitabweichungen zwischen der systeminternen Zeit und der Referenzzeit. Diese Abweichung wird neben den Tages und Zeitinformationen, sowie der Frequenzabweichung des Systems, der Stabilität und dem Polling Intervall in der Loopstats-Datei festgehalten.

Die numerische Ansicht (Momentanwert) der Zeitabweichung, wie auf der Registerkarte Zeitvergleich zusehen, ist wenig aussagekräftig und liefert keine Informationen zu den kontinuierlich gemessenen Zeitabweichungen. Deshalb kann eine Statistikdatei erstellt werden, die kontinuierlich alle Zeitabweichungen und Frequenzveränderungen numerisch aufzeichnet. Der obere Graph ist die Zeitabweichung des Eingangssignals der Referenzquelle zu der systeminternen Zeit in Sekunden. Der untere Graph zeigt den Frequenzzähler der Systemzeit in PPM (parts per minute) im Verlauf der Synchronisation.

Die Maßeinheiten werden automatisch an die jeweiligen Graphen angepasst, können aber auch manuell skaliert werden. Um die Zeitachse zu skalieren werden die Buttons unterhalb der Graphen oder das Mausekranz benutzt. Da beide angezeigten Graphen zeitlich von einander abhängig sind, kann der zeitliche Fortschritt nur gleichzeitig für beide Graphen verändert werden. Die Skalierung der Abweichung geschieht über die sich rechts neben den Graphen befindenden Buttons. Die Button links unten ermöglichen dem Benutzer eine Graphik zu als Bild zu speichern oder den Graphen zu aktualisieren. Eine automatische Skalierung der Graphen sowie die Sperre der Abweichungs-Skalierung sind mithilfe der sich rechts unten befindenden Buttons möglich.

6.7 Die Registerkarte Zeitservice Statistiken



Auf dieser Seite sind Graphen zum Synchronisationsverlauf zu sehen. Die Graphen werden nur angezeigt, wenn zuvor eine gültige Statistikdatei des Zeitservices erstellt und ausgewählt wurde.

Die numerische Ansicht (Momentanwert) der Zeitabweichung, wie auf der Registerkarte Zeitvergleich hinter dem Status des Zeitservices dargestellt (Zeitservice aktiv), ist wenig aussagekräftig und liefert keine Informationen zu den kontinuierlich gemessenen Zeitabweichungen. Deshalb kann eine Statistikdatei erstellt werden, die kontinuierlich alle Zeitabweichungen numerisch aufzeichnet. Die Statistikdatei-Datei kann in der Registerkarte „Zeitservice“ durch das Auswählen der Checkbox Statistikdatei erstellt werden. Der obere Graph ist die Zeitabweichung des Eingangssignals der Referenzquelle zu der systeminternen Zeit in Sekunden. Der untere Graph zeigt den Tickwert der Systemzeit im Verlauf der Synchronisation.

Die Maßeinheiten werden automatisch an die jeweiligen Graphen angepasst, können aber auch manuell skaliert werden. Um die Zeitachse zu skalieren werden die Buttons unterhalb der Graphen oder das Mausexplorer benutzt. Da beide angezeigten Graphen zeitlich voneinander abhängig sind, kann der zeitliche Fortschritt nur gleichzeitig für beide Graphen verändert werden. Die Skalierung der Abweichung geschieht über die sich rechts neben den Graphen befindenden Buttons. Die Button links unten ermöglichen dem Benutzer eine Graphik zu als Bild zu speichern oder den Graphen zu aktualisieren. Eine automatische Skalierung der Graphen sowie die Sperre der Abweichungs-Skalierung sind mithilfe der sich rechts unten befindenden Buttons möglich.

6.8 Status und Konfiguration der Funkuhr

Die folgenden Kapitel beziehen sich auf die untere Hälfte des Hauptfensters von MbgMon. Hier kann der Status der Funkuhr überwacht werden sowie Konfigurationseinstellungen vorgenommen werden. Das Erscheinungsbild und die Anzahl der angezeigten Registerkarten unterscheiden sich je nach ausgewählter Funkuhr-Karte. Es werden nur die Registerkarten angezeigt, die für die installierte Funkuhr verwendet werden können:

- Status der Funkuhr
- Holdover / Antenne
- Konfiguration Empfänger
- PC COM Port
- Lan Port
- Netzwerk
- PTP Status
- PTP Einstellungen
- NTP Status
- NTP Client Einstellungen
- Zeitzone
- COM-Port einer Einsteckkarte
- IRIG Ein
- IRIG Aus
- Impulse
- Synthesizer
- Capture-Ereignisse
- Event-Log
- Diagnose
- Version

6.8.1 Die Registerkarte Funkuhr



Im Pull-Down-Menü „Funkuhr“ lässt sich eine installierte Funkuhr auswählen, deren Status dann angezeigt wird und die dann mit Hilfe der weiteren Register konfiguriert werden kann. Falls mehrere Einsteckkarten installiert sind, stehen diese alle zur Auswahl zur Verfügung. Zusätzlich kann auch eine Funkuhr an einer seriellen Schnittstelle des Rechners ausgewählt werden. Die Auswahl einer Funkuhr an dieser Stelle hat keinen Einfluss auf die Auswahl der durch den Zeitservice zur Synchronisierung der Rechnerzeit verwendeten Funkuhr (siehe dazu Einstellungen | Referenzzeit).

Letzte Synchronisation: Zeit, wann die Funkuhr das letzte Mal synchronisiert hat.

Statusmeldungen:

Bei regulärem Betrieb sollten folgende Statusmeldungen erscheinen:

GPS:

Normalbetrieb
Zeitsynchronisation ist erfolgt
Positionsbestimmung durchgeführt

DCF77:

Normalbetrieb
Sync nach Reset ist erfolgt
Senderführung

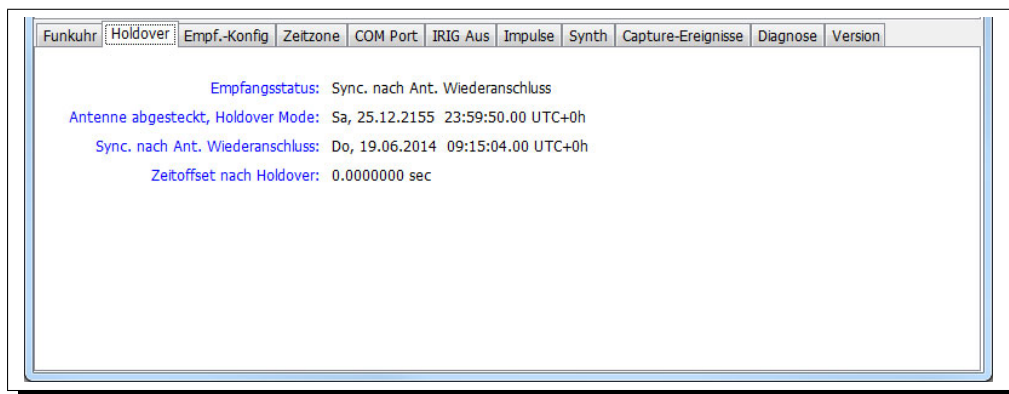
Eine detaillierte Beschreibung der Statusmeldungen inklusive möglicher Fehlermeldungen finden Sie hier:

Modulationsanzeige (Mod.): Hier ist die Modulation der DCF77-Funkuhr zu sehen. Bei korrektem Empfang sollten die regelmäßigen Sekundenimpulse des DCF77-Senders sichtbar sein.

Modulationston An / Aus: Ist diese Option eingestellt, werden die Sekundenmarken des modulierten DCF77 Signals hörbar gemacht.

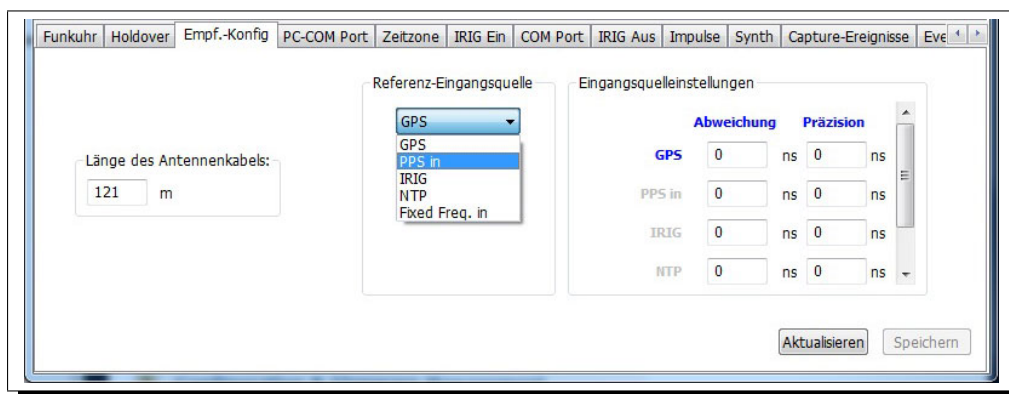
Feldstärkebalken: In diesem Balken wird die Empfangsfeldstärke des DCF77-Signals sichtbar gemacht. Ist diese zu gering, wird im Status „Antennenfehler“ angezeigt. In diesem Fall sollten der Standort und die Ausrichtung der Antenne überprüft werden.

6.8.2 Die Registerkarte Holdover



Diese Seite wird nur für Satelliten-Empfänger angezeigt und gibt Informationen darüber, ob die Antenne gerade angeschlossen ist, wann sie abgesteckt und wieder angesteckt wurde, und wie groß der Zeitoffset nach dem Wiederanstecken war.

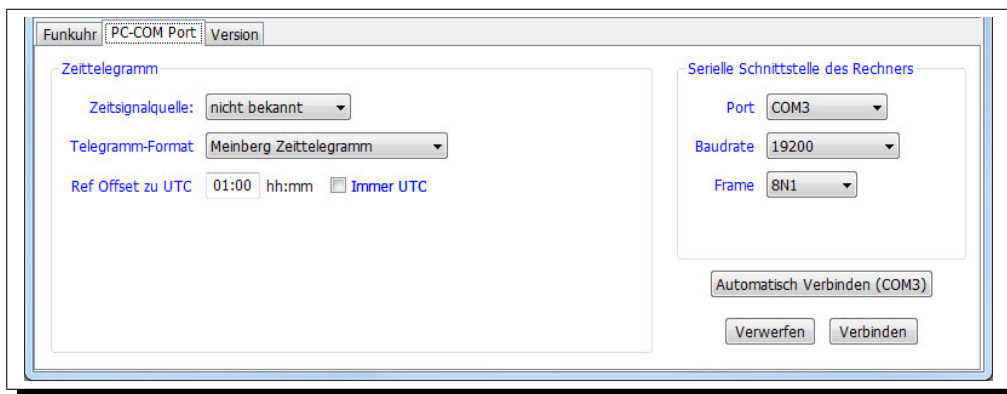
6.8.3 Die Registerkarte Empfänger-Konfiguration



Die Registerkarte Empfänger-Konfiguration dient zur Einstellung der folgenden Parameter:

GPS:	Länge des Antennenkabels (m) Die Länge des Antennenkabels kann parametrisiert werden, damit der Satellitenempfänger die Signallaufzeit auf dem Antennenkabel bei der Zeitbestimmung berücksichtigen kann.
PZF (DCF77) WWVB, MSF ...	Entfernung zum Zeitzeichensender (km)
MRS System (N2X)	Referenzzeit, Priorität, Offset und Genauigkeit

6.8.4 Die Registerkarte PC COM-Port

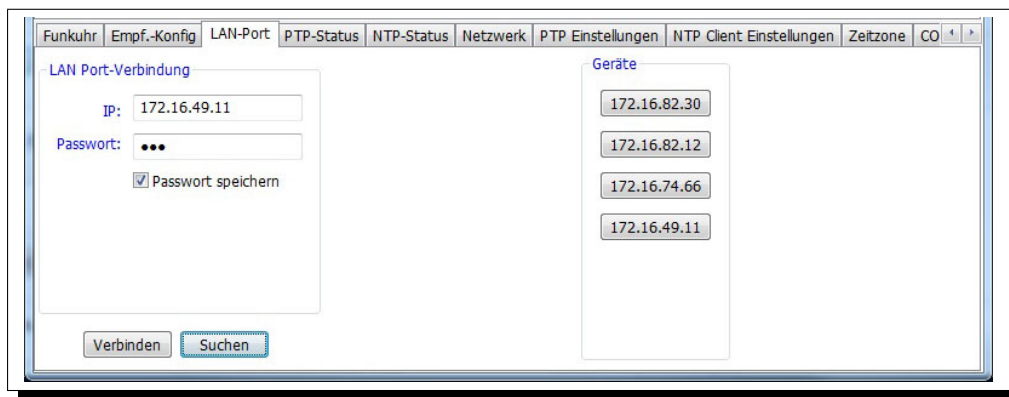


Diese Seite wird nur angezeigt, wenn ein externes Gerät an einer seriellen Schnittstelle des Rechners konfiguriert wird. Auf dieser Seite erfolgt die Auswahl der seriellen Schnittstelle des PCs, an die die externe Funkuhr angeschlossen ist, sowie die Einstellung der Übertragungsparameter, die mit den Einstellungen der Funkuhr übereinstimmen müssen. Der korrekte Typ der Zeitsignalquelle (DCF77, GPS, GLONASS oder IRIG) sollte ausgewählt werden, um eine plausible Anzeige der Statusmeldungen auf der Registerkarte „Funkuhr“ zu ermöglichen.

Unter „Telegramm-Typ“ wird das Format des seriellen Zeitletogramms eingestellt, das natürlich zu dem an der Funkuhr eingestellten Format passen muss. Standardmäßig wird das Meinberg Standard-Zeitletogramm unterstützt, jedoch stehen auch einige andere Formate zur Auswahl. Wenn die externe Funkuhr eine andere Zeit als UTC ausgibt, muss der Zeitoffset zu UTC eingestellt werden, um eine korrekte Nachführung der Windows-Zeit durch den Zeitservice zu gewährleisten. Der gültige Bereich dieses Wertes umfaßt -12:00 bis 12:00 Stunden.

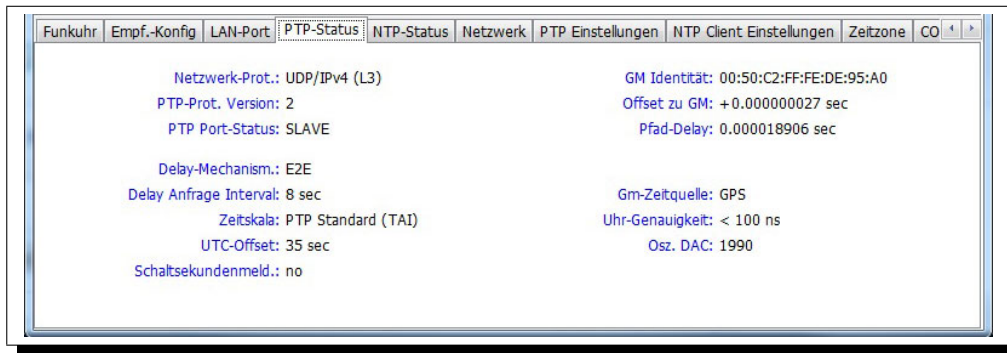
Einzelheiten zur Konfiguration der externen Funkuhr finden Sie im Handbuch des Gerätes.

6.8.5 Die Registerkarte Lan Port



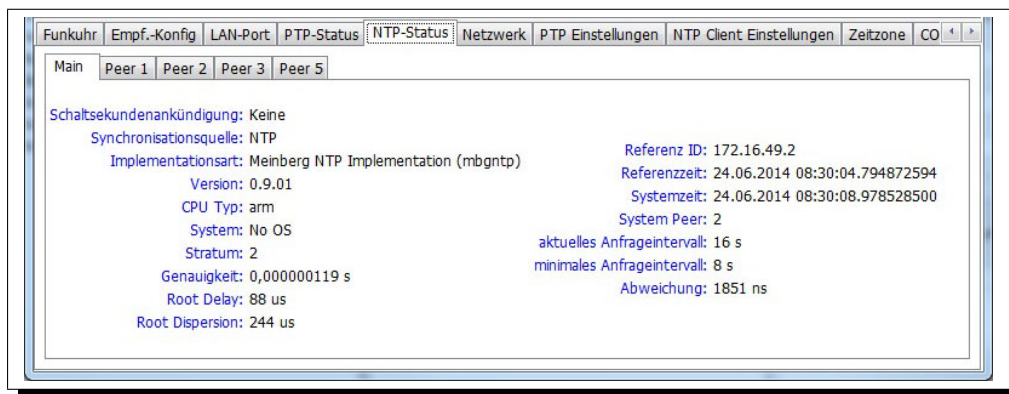
Um eine Netzwerkverbindung einzurichten, müssen in diesem Abschnitt die IP Adresse und das Passwort eingetragen werden, damit das Programm auf diesen Port zugreifen kann. Über den Button „Verbinden“ kann die Netzwerkverbindung eingerichtet werden. Über den Button „Suchen“ können alle verfügbaren Geräte im Netzwerk aufgelistet werden.

6.8.6 Die Registerkarte PTP Status



Diese Seite wird nur angezeigt, wenn die Referenzuhr eine Unterstützung für PTP (Precision Time Protocol) besitzt. Auf dieser Seite wird der aktuelle PTP Status angezeigt. Nach dem Start der PTP Karte wechselt der PTP Port Status von „INITIALIZING“ auf „LISTENING“, wenn das Netzwerk Interface korrekt konfiguriert ist. In diesem Zustand wartet die PTP Karte auf eintreffende PTP Pakete eines PTP Grandmasters im Netzwerk. Sobald gültige PTP Pakete von einem Grandmaster eintreffen, sollte der Port Status zunächst in den Zustand „UNCALIBRATED“ und dann zu „SLAVE“ wechseln. Immer wenn sich die PTP Karte im SLAVE Modus befindet und bereits eine Messung zur Paketlaufzeit (Path Delay) durchgeführt wurde, meldet sich die PTP Karte als „synchronisiert“.

6.8.7 Die Registerkarte NTP Status



Die Registerkarte NTP Status ist in folgende Bereiche unterteilt:

Main - hier können folgende Informationen über den NTP Status abgelesen werden:

- Schaltsekundenankündigung
- Synchronisationsquelle
- Implementationsart
- Version
- CPU Typ
- Betriebssystem
- Stratum
- Genauigkeit
- Root Delay
- Root Dispersion
- Referenz ID
- Referenzzeit
- Systemzeit
- System Peer
- Anfrageintervall
- Abweichung

Peer_1 bis Peer_n - abhängig von der Anzahl der verwendeten und eingetragenen NTP Server (maximal 7 sind möglich)

- Peer Status
- Schaltsekundenankündigung
- Ausgewählter Status
- Reach Status
- Quelladresse
- Zieladresse (z.B. SyncBox/N2X)
- Stratum
- Genauigkeit
- Root Delay
- Root Dispersion
- Referenz ID
- Referenzzeit
- Aktuelle Peer-Zeit
- Reach
- Unreach
- Host Modus
- Peer Modus
- Host Poll Interv.
- Peer Poll Interv.

6.8.8 Die Registerkarte Netzwerk

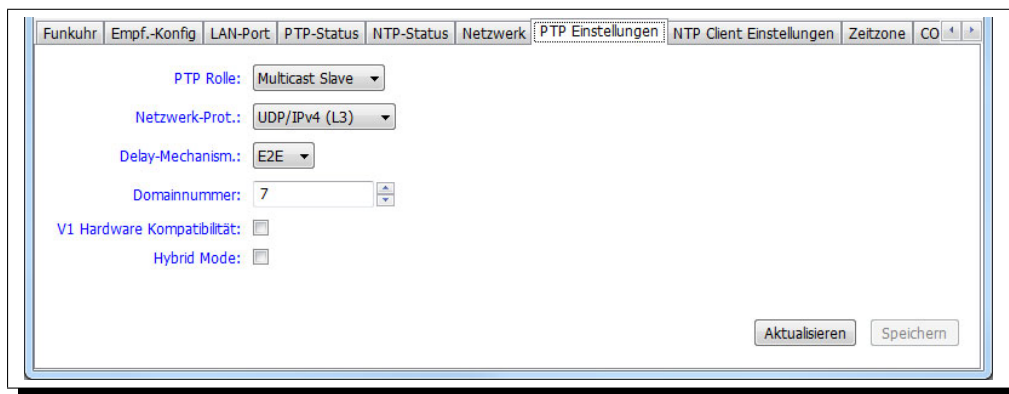
Diese Seite wird nur angezeigt, wenn die verwendete Referenzuhr eine Netzwerk Schnittstelle besitzt. Hier kann entschieden werden, ob die IP Adresse von einem DHCP Server zugewiesen werden soll oder statisch eingegeben wird. Darüber hinaus wird die Hardware-Adresse (MAC-Adresse) des Netzwerkchips angezeigt sowie die momentan verwendeten Netzwerk-Parameter.

Zusätzlich können in dem Submenü „Erweiterte Netzwerkeinstellungen“ noch weitere Netzparameter eingestellt werden:

- Hostname
- Search-Domain
- DNS-Server 1
- DNS-Server 2

Mit dem Pop-Up Menü „Passwort-Einstellungen“ kann für die Schnittstelle auch ein Passwort eingetragen bzw. geändert werden.

6.8.9 Die Registerkarte PTP Einstellungen



Diese Seite wird nur angezeigt, wenn die Referenzuhr eine Unterstützung für IEEE 1588 (PTP) aufweist. Auf dieser Seite können die folgenden PTP Parameter verändert werden:

Domain Number:

Eine „PTP Domain“ besteht aus einer oder mehreren PTP Geräten, die laut Protokoll miteinander kommunizieren. Die Domäne wird durch einen Integerwert zwischen 0 und 255 definiert.

Network Protocol:

Dieser Parameter definiert das Transportprotokoll für die PTP Kommunikation

V1 Hardware Compatibility:

Einige PTP V1 Implementierungen von hardware-unterstützten Zeitstempelmechanismen überprüfen die Länge des hereinkommenden Paktes bevor der Zeitstempel angewandt wird. Wird solches Equipment von einem Grandmaster im Netzwerk verwendet, sollte diese Funktion aktiviert sein.

Delay Mechanism:

Über „Delay Mechanism“ lässt sich der Mechanismus einstellen mit dem ein PTP Slave die Paketlaufzeit zwischen Master und Slave berechnen soll.

E2E – End-to-end:

Hier wird der „Delay Request-Response“ Mechanismus verwendet, um die Gesamtlaufzeit zwischen Master und Slave zu bestimmen.

P2P – Peer to Peer:

Dieser Mechanismus berechnet die Paketlaufzeit zwischen zwei Netzwerk-Knotenpunkten.

6.8.10 Die Registerkarte NTP Client Einstellungen

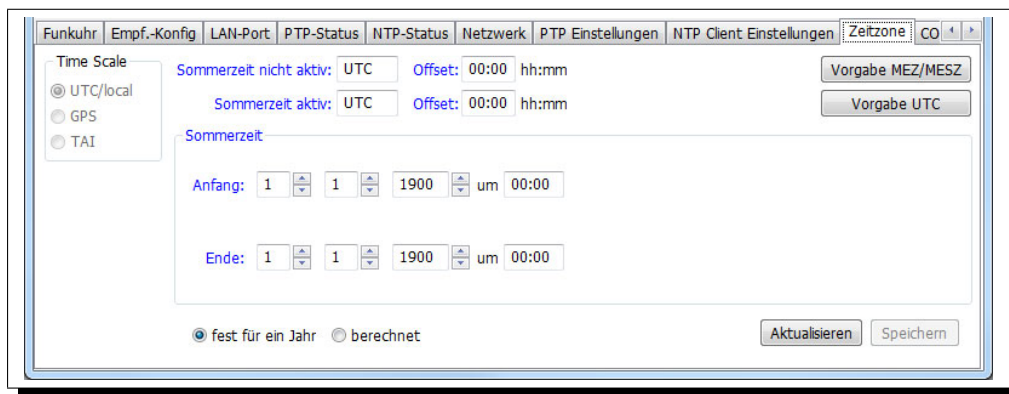
In diesem Abschnitt können bis zu sieben NTP Server eingetragen werden um eine hohe Redundanz der verwendeten Referenzuhr zu gewährleisten. Für jeden dieser eingetragenen Server können die folgenden Parameter eingestellt werden:

- Server-Adresse - die IP des NTP-Server
- nicht benutzen
- immer vertrauen
- Min. / max. Abfrageintervall
- iBurst verwenden
- Burst verwenden

Wenn „iburst“ aktiviert ist, wird die initiale Synchronisation beschleunigt, da ntpd so gekennzeichnete Server anfangs mit mehr NTP-Paketen abfragt als üblich und so schneller die zur Bewertung erforderlichen Daten sammelt.

Die „iburst“ Option wird dann empfohlen, wenn eine Verbindung mit dem ersten Versuch nicht erreicht wird. Die Option „Burst“ sendet ein Bündel von Anfragepaketen immer, nicht nur beim ersten Versuch. Daher sollte vor dem Einschalten dieser Option auch geprüft werden, ob nicht die Gefahr besteht, in dem Netzwerk auf einer „Blacklist“ zu landen.

6.8.11 Die Registerkarte Zeitzone



Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Einsteckkarte über eine eigene Zeitzoneneinstellung verfügt. Die Einstellung einer Zeitzone hat nur Auswirkungen auf die im Monitorprogramm angezeigte Zeit sowie die z.B. über eine serielle Schnittstelle oder einen IRIG-Ausgang ausgegebene Zeit. Da der Zeitservice die Zeit der Einsteckkarte immer zu UTC konvertiert, bevor die UTC-Systemzeit synchronisiert wird, hat diese Einstellung keinen Einfluß auf die Windows-Systemzeit.

Einige Einsteckkarten ermöglichen lediglich die Konfiguration einer bestimmten Zeitzone aus einer festen, vorgegebenen Auswahl, z.B.:

MEZ/MESZ Mitteleuropäische Zeit oder Sommerzeit, wie von DCF77 gesendet
immer MEZ immer MEZ, Sommerzeit wird unterdrückt
UTC immer UTC
OEZ/OESZ Osteuropäische Zeit, MEZ/MESZ+1h

Andere Karten dagegen ermöglichen eine frei programmierbare Zeitzone mit eigenständiger Umschaltung auf Sommerzeit:

Es wird der Name der Ortszeit sowie die Abweichung (der Offset) der Ortszeit von UTC (GMT) eingegeben. Soll eine Sommerzeit aktiviert werden, müssen zwei verschiedene Offsets eingegeben werden. In diesem Fall ist der untere Teil des Fensters aktiv. Dieser dient der Eingabe des Datumbereiches, in dem Sommerzeit (Daylight Saving) aktiviert ist. Das Programm bietet zwei Möglichkeiten zur Eingabe von Sommer-/ Winterzeit:

Entweder werden Datum und Uhrzeit der Umschaltunkte für ein Jahr exakt definiert (Button: fest für ein Jahr), oder es werden Randbedingungen gesetzt, mit deren Hilfe für mehrere Jahre der Tag der Umschaltung berechnet werden kann (Button: berechnet). Im ersten Fall werden das genaue Beginn- und Enddatum eingegeben sowie die Uhrzeit der Umschaltung. Bei der zweiten Möglichkeit werden der Wochentag und ein Datum ohne Jahreszahl angegeben. Die Umschaltung findet dann in jedem Jahr an dem ersten Wochentag ab dem angegebenen Datum zur angegebenen Zeit statt.

Einige Einsteckkarten (im Wesentlichen neuere Modelle der GPS-Empfänger) bieten die Möglichkeit die interne Zeitskala umzuschalten. Die möglichen Einstellungen sind hier:

UTC/local: Dies ist die Standardeinstellung für meisten Anwendungen. Die interne Zeitskala basiert auf der amtlichen koordinierten Weltzeit (UTC) die durch Addition eines Offsets in eine Lokalzeit umgerechnet werden kann. Falls eine Schaltsekunde angekündigt wird, so wird diese zu dem angekündigten Zeitpunkt eingefügt, daher ist der Verlauf der UTC-Zeit nicht streng monoton ansteigend.

GPS: Diese Einstellung setzt die interne Zeitskala auf die GPS Systemzeit, wie sie von den GPS Satelliten gesendet wird. Die GPS Systemzeit wurde am 06.01.1980 synchron zur UTC Zeit gestartet, berücksichtigt seitdem allerdings keine Schaltsekunden. Im Jahr 2009 war die GPS Systemzeit der UTC Zeit daher um 15 Sekunden voraus.

TAI: „Temps Atomique International“. Internationale Atomzeitskala. Diese Zeitskala kennt ebenso wie die GPS-Zeitskala keine Schaltsekunden und wurde 1958 eingeführt. Im Februar 2009 war TAI um 34 Sekunden der UTC Zeit voraus.

Hinweis: Die Zeitskalen „GPS“ und „TAI“ sind nur für spezielle Anwendungen gedacht. Bitte beachten Sie, dass der Zeitservice einer Änderung der Zeitskala unmittelbar folgt und die Systemzeit des Computers in Übereinstimmung mit der eingestellten Zeitskala nachführt!

6.8.12 Die Registerkarte COM-Port für Einsteckkarten



Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Einsteckkarte über serielle Schnittstellen verfügt. Außer den normalen Übertragungsparametern kann bei einigen Karten eingestellt werden, ob die serielle Ausgabe direkt nach dem Einschalten (immer) oder erst nach Synchronisation der Karte freigeschaltet werden soll.

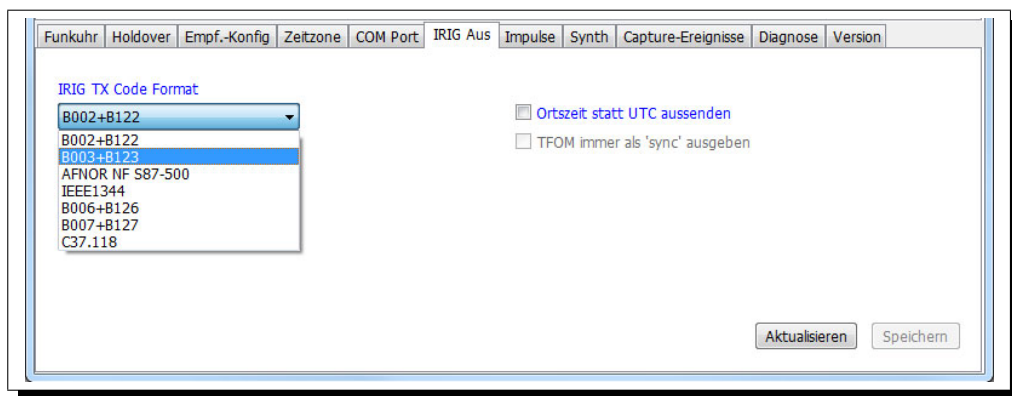
6.8.13 Die Registerkarte IRIG Ein

Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Funkuhr einen IRIG-Eingang hat. Bei der ersten Inbetriebnahme einer IRIG-Karte müssen hier die korrekten Parameter eingestellt werden, sonst ist der Status der Karte immer „nicht synchron“ und der Zeitservice stellt nicht die Systemzeit des Rechners. IRIG-Signale verwenden verschiedenen Formate bzw. Codes, um die aktuelle Zeit zu übertragen. Ebenso ist nicht fest definiert, ob die Weltzeit UTC übertragen wird, oder die im IRIG-Code enthaltene Zeit einen Offset zur UTC-Zeit aufweist. Die hier vorgenommenen Einstellungen müssen also entsprechend der Einstellungen am IRIG-Zeitgeber erfolgen.

Nähere Informationen zum IRIG-Signal finden Sie im Internet auf der Meinberg IRIG-Infoseite.

Im Auswahlfeld „IRIG Receiver Format“ wird der gewünschte IRIG-Code eingestellt. Im Feld IRIG-Zeitoffset zu UTC wird der Offset der Zeit im IRIG-Signal zu UTC angegeben. Sendet der IRIG-Zeitgeber z.B. UTC + 1h, so muss hier der Wert „01:00“ eingetragen werden. Sendet der IRIG-Zeitgeber UTC ohne Offset, so ist der korrekte Wert „00:00“. Der gültige Wertebereich ist -12:00 Stunden bis +12:00 Stunden. Wenn die Checkbox „Seriell UTC ausgeben“ markiert ist, wird die Zeit im Ausgabetelegramm der seriellen Schnittstelle der IRIG-Karte immer auf UTC zurückgerechnet, ansonsten enthält das Telegramm die Zeit mit dem gleichen Offset wie im IRIG-Signal.

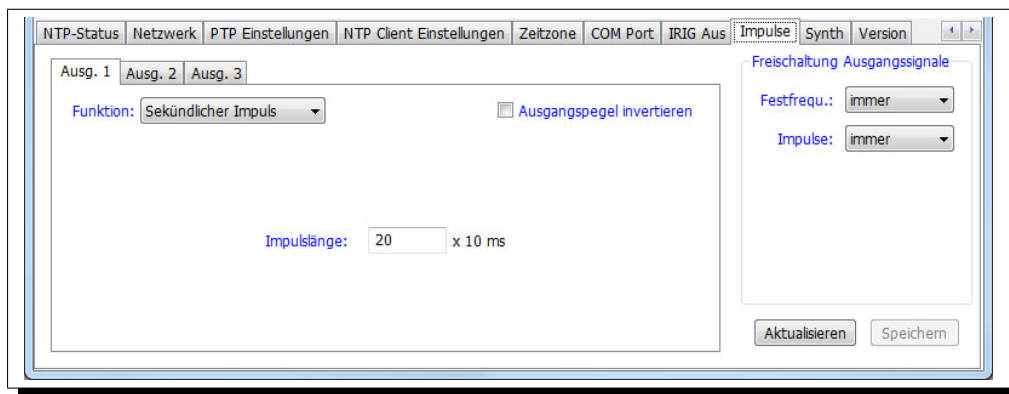
6.8.14 Die Registerkarte IRIG Aus



Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Einsteckkarte einen IRIG-Ausgang hat. Informationen zum IRIG-Signal finden Sie im Internet auf der Meinberg IRIG-Infoseite.

Im Auswahlfeld „IRIG TX Code Format“ wird der gewünschte IRIG-Code eingestellt. Wenn die Checkbox „Ortszeit statt UTC ausgeben“ markiert ist, wird im generierten IRIG-Code immer die lokale Zeit entsprechend der Zeitzoneneinstellung der Karte ausgegeben, ansonsten enthält das Telegramm die UTC Zeit. Da die meisten IRIG-Codes keine Information über den UTC-Offset oder Sommerzeit-Status übertragen können, sollte, wenn möglich, vorzugsweise UTC verwendet werden. Wenn die Checkbox „TFOM immer als sync ausgeben“ markiert ist, wird das TFOM (Time Figure Of Merit) Flag im erzeugten IRIG-Code immer als „synchron“ ausgegeben, unabhängig davon, ob die Karte tatsächlich synchron zu einem Eingangssignal ist. Diese Checkbox ist nur dann aktiviert, wenn der ausgewählte IRIG-Code das TFOM-Flag unterstützt.

6.8.15 Die Registerkarte Impulse



Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Einsteckkarte Frequenz- bzw. Impulsausgänge hat. Im Feld „Freischaltung Ausgangssignale“ kann konfiguriert werden, ob die Ausgänge immer freigeschaltet werden, oder erst, nachdem die Karte synchron wurde. Wenn eine Karte programmierbare Ausgänge hat, wird ein entsprechendes Feld angezeigt, um diese nach Wunsch zu konfigurieren. Die möglichen Funktionen hängen von den Möglichkeiten der ausgewählten Karte ab.

Folgende Signale und Parameter können eingestellt werden (soweit diese Auswahlmöglichkeiten auf der Funkuhr verfügbar sind):

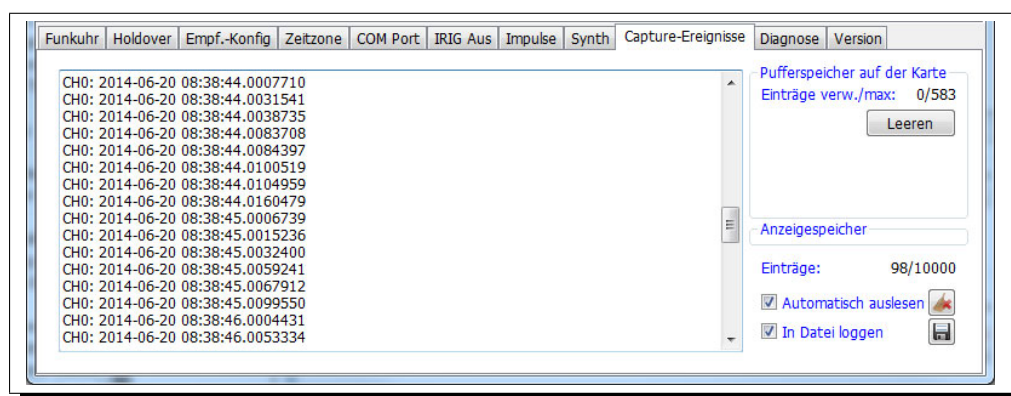
- Zeitschaltung (3 Schaltzeiten Ein - Aus)
- Einzelimpuls (Impulslänge und Startzeit)
- Zyklischer Impuls (Impulslänge und Wiederholzeit)
- Sekundlicher Impuls (Impulslänge)
- Minütlicher Impuls (Impulslänge)
- Stündlicher Impuls (Impulslänge)
- DCF77 Zeitmarken (Timeout)
- Zeit synchron
- DCLS Zeitcode
- Festfrequenz 10 MHz
- Frequenz-Synthesizer
- Zeitschlitz pro Minute (Anzahl und Sicherheitspuffer)

6.8.16 Die Registerkarte Synth



Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Einsteckkarte einen programmierbaren Synthesizerausgang hat. Neben der Möglichkeit der Einstellung von Frequenz und Phase des Synthesizers-Ausgangs kann auch festgelegt werden, ob der Synthesizer-Ausgang immer, oder erst nach Synchronisation der Karte freigeschaltet wird. Zusätzlich wird auch der aktuelle Status des Ausgangs angezeigt.

6.8.17 Die Registerkarte Capture-Ereignisse



Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Einsteckkarte über Time-Capture-Eingänge verfügt. Capture-Ereignisse werden normalerweise in einem FIFO-Puffer der Karte abgelegt. Diese Registerkarte bietet die Möglichkeit, die Anzahl der Einträge in dem Puffer zu überprüfen, die Einträge auszulesen und anzuzeigen, sowie in eine Datei zu speichern.

6.8.18 Die Registerkarte Event-Log

Diese Registerkarte wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Einsteckkarte über Event-Logs verfügt. Event-Log-Ereignisse werden normalerweise in einem FIFO-Puffer der Karte abgelegt. Diese Registerkarte bietet die Möglichkeit, die Anzahl der Einträge in dem Puffer zu überprüfen und die Einträge auszulesen und anzuzeigen.

6.8.19 Die Registerkarte Diagnose



Hier ist es möglich verschiedene Statusmeldungen der Funkuhr zu überprüfen und Initialisierungen vorzunehmen. Angezeigt wird der Status der gepufferten Variablen, die Betriebsart des GPS-Empfängers, die Anzahl der sichtbaren und verwendeten Satelliten sowie die beiden DAC-Werte der Oszillator-Regelung. Falls der GPS Empfänger die Möglichkeit bietet, die UTC Parameter auszulesen, so werden hier die Schaltsekundeninformationen aus den UTC Parametern angezeigt. Im Feld Initialisierung können wichtige Parameter der GPS-Funkuhr gelöscht bzw. auf Initialwerte gesetzt werden. Diese Initialisierungen sollten nur auf Anweisung eines Support-Mitarbeiters vorgenommen werden.

Oszillator-DAC:

Im Normalbetrieb wird der Oszillator durch einen DAC sehr fein nachgeregelt. Durch Klicken auf diesen Button wird dieser DAC wieder in Nullstellung gebracht und der bisherige Wert auf einen anderen DAC übertragen, der nur für die grobe Grundeinstellung zuständig ist.

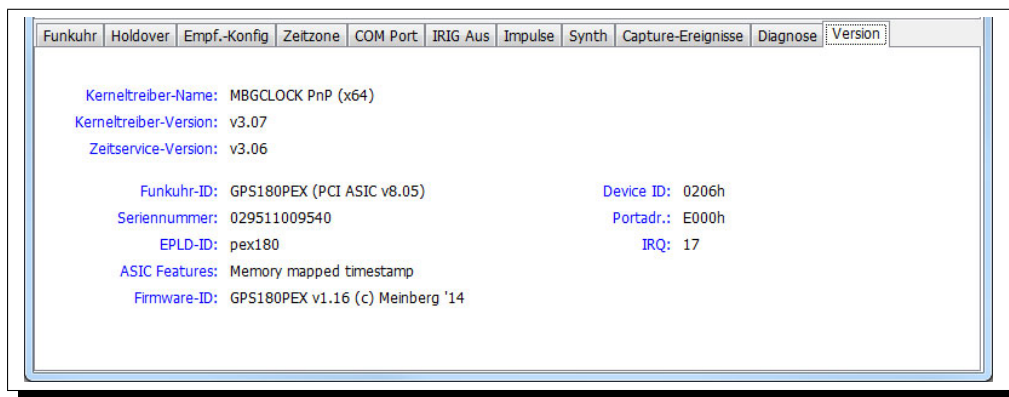
Benutzervariablen:

Durch Klicken auf diesen Button werden nach Sicherheits-Nachfrage alle benutzerspezifischen Daten wie Zeitzone, Schnittstelleneinstellungen usw., auf Standardwerte gesetzt.

System Variablen:

Durch Klicken auf diesen Button werden nach Sicherheits-Nachfrage alle gespeicherten GPS-Satelliteninformationen gelöscht. Der GPS-Empfänger wechselt anschließend in die Betriebsart „Cold Boot“, um alle Informationen neu von den Satelliten einzulesen.

6.8.20 Die Registerkarte Version



Versionsinformationen zu einer GPS180PEX - PCIe PC-Uhr

Diese Registerkarte zeigt Versionsinformationen einiger Treiberkomponenten, detaillierte Informationen über die installierte Einsteckkarte oder Netzwerkkomponente, sowie die von der Einsteckkarte verwendeten Port- und Interrupt-Ressourcen.

7 Spezifikationen / Fehlerursachen

7.1 Format des Meinberg Standard Telegramms

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

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

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

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

tt.mm.jj das Datum:

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

w der Wochentag (1..7, 1 = Montag)

hh.mm.ss die Zeit:

hh	Stunden	(00..23)
mm	Minuten	(00..59)
ss	Sekunden	(00..59, oder 60 wenn Schaltsekunde)

uv Status der Funkuhr: (abhängig vom Funkuhrentyp)

u: '#' GPS: Uhr läuft frei (ohne genaue Zeitsynchronisation)
 PZF: Zeitraster nicht synchronisiert
 DCF77: Uhr hat seit dem Einschalten nicht synchr.
 (Leerzeichen, 20h)

" GPS: Uhr läuft GPS synchron (Grundgenauig. erreicht)
 PZF: Zeitraster synchronisiert
 DCF77: Synchr. nach letztem Einschalten erfolgt

v: '*' GPS: Empfänger hat die Position noch nicht überprüft
 PZF/DCF77: Uhr läuft im Moment auf Quarzbasis
 (Leerzeichen, 20h)

' ' GPS: Empfänger hat seine Position bestimmt
 PZF/DCF77: Uhr wird vom Sender geführt

x Kennzeichen der Zeitzone:

'U'	UTC	Universal Time Coordinated, früher GMT
' '	MEZ	Mitteleuropäische Standardzeit
'S'	MESZ	Mitteleuropäische Sommerzeit

y Ankündigung eines Zeitsprungs während der letzten Stunde vor dem Ereignis:

'!'	Ankündigung Beginn oder Ende der Sommerzeit
'A'	Ankündigung einer Schaltsekunde
' '	(Leerzeichen, 20h) kein Zeitsprung angekündigt

<ETX> End-Of-Text, ASCII Code 03h

7.2 Systembeschreibung DCF77

Unsere DCF77-Funkuhren empfangen das Signal des gleichnamigen Langwellensenders. Dieser Langwellensender steht in Mainflingen bei Frankfurt am Main und dient der Verbreitung der gesetzlichen Zeit der Bundesrepublik Deutschland, das ist die Mitteleuropäische Zeit MEZ (englisch: Central European Time, CET) bzw. die Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ (englisch: Central European Summer Time, CEST). Der Empfang des Senders DCF77 ist nahezu überall in Deutschland und im angrenzenden Ausland möglich.

Der Sender wird durch die Cäsium-Atomuhren der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig gesteuert. Der Fachbereich Länge und Zeit der PTB kontrolliert die ausgesendeten Signale, welche innerhalb jeder Minute in Sekundenimpulsen codiert die komplette Zeitinformation einschließlich Uhrzeit, Datum und Wochentag übertragen.

Die hochkonstante Trägerfrequenz des Zeitsignals beträgt 77,5 kHz. Zu Beginn jeder Sekunde wird die Trägeramplitude für 0,1 sec oder 0,2 sec auf ca. 25% abgesenkt. Die so erzeugten Sekundenmarken enthalten binär codiert die Zeitinformation.

Sekundenmarken mit einer Dauer von 0,1 sec entsprechen einer binären "0" und solche mit 0,2 sec einer binären „1“. Die Information über die Uhrzeit und das Datum sowie einige Parity- und Statusbits finden sich in den Sekundenmarken 15 bis 58 jeder Minute. Durch das Fehlen der 59. Sekundenmarke wird die Minutenmarke angekündigt.

Zusätzlich zur Amplitudenmodulation wird der Träger von DCF77 mit einem Phasenrauschen moduliert. Dieses Rauschen ist eine pseudozufällige Folge (PZF) von 512 Bits, die zwischen den AM-Sekundenmarken übertragen werden. Die gesamte Bitfolge hat einen symmetrischen Verlauf, so dass die beiden Logikzustände in gleicher Anzahl auftreten. Dadurch bleibt die Trägerphase im Mittel konstant. Das PZF-Signal kann breitbandig empfangen und mit einer empfängerseitig reproduzierten PZF korreliert werden. Dieses aus der Satellitentechnik stammende Verfahren ermöglicht eine Zeitbestimmung mit einer Genauigkeit von wenigen Mikrosekunden und ist daher der herkömmlichen AM-Empfangstechnik weit überlegen.

Informationen über Funkuhren, die das PZF-Signal auswerten können finden sie auf unserer Homepage.

7.3 Systembeschreibung GPS

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

Das Prinzip der Orts- und Zeitbestimmung mit Hilfe eines GPS-Empfängers beruht auf einer möglichst genauen Messung der Signallaufzeit von den einzelnen Satelliten zum Empfänger. 24 aktive GPS-Satelliten und drei zusätzliche Reservesatelliten umkreisen die Erde auf sechs Orbitalbahnen in 20000 km Höhe einmal in ca. 12 Stunden. Dadurch wird sichergestellt, daß zu jeder Zeit an jedem Punkt der Erde mindestens vier Satelliten in Sicht sind. Vier Satelliten müssen zugleich zu empfangen sein, damit der Empfänger seine Position im Raum (x, y, z) und die Abweichung seiner Uhr von der GPS-Systemzeit ermitteln kann.

Kontrollstationen auf der Erde vermessen die Bahnen der Satelliten und registrieren die Abweichungen der an Bord mitgeführten Atomuhren von der GPS-Systemzeit. Die ermittelten Daten werden zu den Satelliten hinaufgeschickt und von diesen als Navigationsdaten wieder zurück zur Erde gesendet. Die hochpräzisen Bahndaten der Satelliten, genannt Ephemeriden, werden benötigt, damit der Empfänger zu jeder Zeit die genaue Position der Satelliten im Raum berechnen kann. Ein Satz Bahndaten mit reduzierter Genauigkeit wird Almanach genannt. Mit Hilfe der Almanachs berechnet der Empfänger bei ungefähr bekannter Position und Zeit, welche der Satelliten vom Standort aus über dem Horizont sichtbar sind. Jeder der Satelliten sendet seine eigenen Ephemeriden sowie die Almanachs aller existierender Satelliten aus.

Die GPS-Systemzeit ist eine lineare Zeitskala, die bei Inbetriebnahme des Satellitensystems im Jahre 1980 mit der internationalen Zeitskala UTC gleichgesetzt wurde. Seit dieser Zeit wurden jedoch in der UTC-Zeit mehrfach Schaltsekunden eingefügt, um die UTC-Zeit der Änderung der Erddrehung anzupassen. Aus diesem Grund unterscheidet sich heute die GPS-Systemzeit um eine ganze Anzahl Sekunden von der UTC-Zeit. Die Anzahl der Differenzsekunden ist jedoch im Datenstrom der Satelliten enthalten, so dass der Empfänger intern synchron zur internationalen Zeitskala UTC laufen kann. Umrechnung der UTC-Zeit in die Ortszeit sowie Bestimmung von Beginn und Ende der Sommerzeit werden vom Mikroprozessor des Empfängers ausgeführt, da die dazu benötigten Informationen nicht im Datenstrom der Satelliten enthalten sind.

7.4 Systembeschreibung IEEE 1588 (PTP)

PTP/IEEE1588 ist ein Zeitsynchronisationsprotokoll, das Sub-Mikrosekunden Genauigkeit über ein Standard-Ethernet-Kabel ermöglicht. Dieser Genauigkeitsgrad wird dadurch erreicht, dass die für PTP/IEEE1588 verwendeten Netzwerk-Ports mit einer so genannten Hardware-Timestamping-Unit erweitert werden. Diese Komponente ermittelt sehr genau den Zeitpunkt, zu dem ein PTP Netzwerkpaket versendet bzw. empfangen wurde.

Das auf Multicast-Paketen basierende Netzwerkprotokoll berücksichtigt diese Zeitstempel bei der Kompensation der Laufzeiten von Synchronisationspaketen und erreicht so die oben angegebene Genauigkeit.

Anders als z.B. NTP gibt es bei PTP lediglich eine Zeitquelle. Die so genannte Grandmaster Clock ist der einzige Zeitgeber und wird von allen PTP Clients (Slave Clocks) als Zeitquelle verwendet. Sind zwei oder mehr Grandmaster Clocks in einem Netzwerk vorhanden, wird mittels eines im Standard festgelegten Algorithmus ermittelt, wer als Grandmaster Clock verwendet wird. Dieser „Best Master Clock“ (BMC) Algorithmus ist bei allen PTP Systemen identisch, daher werden alle PTP/IEEE1588 konformen Systeme die gleiche Grandmaster Clock auswählen. Die verbleibenden nicht ausgewählten Grandmaster Clocks gehen in den sogenannten Passiv-Modus und senden keine Synchronisationspakete, solange die aktive Grandmaster Clock diese „Sync-Messages“ versendet.

Die verwendete Netzwerk-Infrastruktur ist von entscheidender Bedeutung und nimmt großen Einfluss auf die erreichbare Genauigkeit eines PTP/IEEE1588 Netzwerks. Bei asymmetrischen Laufzeiten verschlechtert sich die Genauigkeit, daher sind vor allem Switches nicht für den Einsatz in PTP-Netzwerken geeignet. Die Store-And-Forward Technologie dieser Geräte lässt die Durchlaufzeiten der Netzwerkpakete lastabhängig teilweise dramatisch schwanken und erschwert dadurch die Laufzeit-Kompensation erheblich. Einfache Hubs mit zumindest fixen Durchlaufzeiten dagegen stellen kein Problem dar. In größeren Netzwerken helfen spezielle Switches mit PTP/IEEE1588 Funktionalität dabei, die möglichen Genauigkeitsklassen zu erreichen. Diese Komponenten fungieren als so genannte „Boundary Clocks“ und gleichen die internen Laufzeiten durch eigene Timestamping-Units aus, in dem sie gegenüber der Grandmaster Clock als Slave (Client) agieren und den angeschlossenen Slaves selbst als Grandmaster erscheinen.

7.5 Mögliche Fehlerursachen

Fehlerhafter Empfang:

Bei DCF-Empfängern ist möglicherweise die Antenne nicht korrekt ausgerichtet. Verfolgen Sie bei der Ausrichtung am besten die folgende Strategie:

Starten Sie das Monitorprogramm, prüfen Sie, ob die DCF-Funkuhr ausgewählt ist und behalten Sie die Feldstärkeanzeige im Auge. Suchen Sie zunächst das Minimum der empfangenen Feldstärke. Wenn Sie das Minimum gefunden haben, drehen Sie die Antenne um 90°. Nun sollte die maximal erreichbare Feldstärke möglich sein. Wichtiger als die Feldstärke ist jedoch die Modulation. Diese sollte sekundlich blinken und keine zusätzlichen Jittereffekte aufweisen.

Achten Sie bei GPS Antennen darauf, dass immer eine freie Sicht zum Himmel besteht.

Meldungen der Statusanzeige der Funkuhr:

Normalbetrieb:

GPS: Der Empfänger hat seine Position bestimmt und empfängt die korrekte Zeit. Die sichtbaren und verwendeten Satelliten werden ebenfalls angezeigt.

DCF: Die Funkuhr wird vom Sender geführt

Antennenfehler:

GPS: Die Antenne ist nicht korrekt installiert.

DCF: Die Empfangsfeldstärke ist zu gering, oder die Antenne ist abgesteckt. (s.o.)

Freilauf:

DCF: Die Funkuhr läuft im Moment auf Quarzbasis

Warm-Boot:

Die Daten des Almanach sind noch im Speicher, die Position muss jedoch neu berechnet werden.

Dauer: max. 7 min.

Cold-Boot:

Der GPS-Empfänger liest die Almanachdaten neu ein und berechnet die Position.

Dauer: mind. 12 min

Kein Zeittelegramm empfangen:

externe Funkuhr: Die serielle Schnittstelle des Rechners ist geöffnet, empfängt jedoch kein gültiges Zeittelegramm. Überprüfen Sie die COM-Port-Einstellungen des Rechners und das Verbindungskabel (vielleicht wird ein gedrehtes Kabel benötigt). Testen sie mit einem externen Terminalprogramm, ob gültige Zeittelegramme empfangen werden.

Fehler beim Öffnen der Schnittstelle:

Die Schnittstelle kann nicht geöffnet werden, weil sie vielleicht von einem anderen Programm verwendet wird. Überprüfen Sie die Schnittstellenbelegung.

Ungültige Referenzzeit:

Die gültige Zeit wird bei Entzug der Spannungsversorgung entweder durch eine Batterie, oder durch Kondensatorpufferung aufrechterhalten. Ist die Batterie zu schwach, oder der Kondensator entladen, hat die Uhr keine gültige Referenzzeit mehr im Speicher und die Zeitinformation muss nach dem Einschalten neu vom Sender eingelesen werden.

Falls diese Meldung bei einem IRIG Empfänger angezeigt wird, ist eventuell das Datum (Funkuhrzeit setzen) und/oder der UTC Offset (IRIG Ein) des angeschlossenen IRIG Signals noch nicht eingestellt worden. Dies muss einmalig manuell ausgeführt werden, da in den meisten IRIG Codes das genaue Jahr und der UTC Offset nicht übertragen werden.

Zeitsynchronisation ist erfolgt:

GPS: Der Oszillator ist auf die GPS-Zeit eingeregelt.

Sync nach Reset ist erfolgt:

DCF: Die Funkuhr hat nach dem Einschalten mindestens einmal synchronisiert.

Zeit ist noch nicht synchron:

GPS: Der Oszillator ist noch nicht synchron mit der GPS-Zeit.

Sync. nach RESET noch nicht erfolgt:

DCF: Die Funkuhr hat nach dem Einschalten noch nicht synchronisiert.

Positionsbestimmung durchgeführt:

Der GPS Empfänger hat seine Position bestimmt.

Position noch nicht neu berechnet:

Der GPS Empfänger hat seine Position noch nicht bestimmt.

Senderführung:

Die Funkuhr empfängt ein gültiges Antennensignal und wird vom Sender geführt.

Funkuhr läuft frei auf Quarzbasis:

Die Funkuhr empfängt kein gültiges Antennensignal und läuft frei. Die Antenne ist abgesteckt, oder die Feldstärke ist zu gering (DCF)

Anfang Sommerzeitumschaltung angekündigt:

Die Winter-/Sommerzeit Umschaltung wird angekündigt.

(Beginn: Eine Stunde vor Umschaltung)

Ende Sommerzeitumschaltung angekündigt:

Die Sommer-/Winterzeit-Umschaltung wird angekündigt

(Beginn: Eine Stunde vor Umschaltung)

Schaltsekunde angekündigt:

Einfügung einer Schaltsekunde wird angekündigt.

(Beginn: Eine Stunde vor Umschaltung)