



ibaClock

Zeitsynchronisationsmodul für ibaPDA-Systeme

Handbuch

Ausgabe 2.0

Messsysteme für Industrie und Energie
www.iba-ag.com

Hersteller

iba AG
Königswarterstr. 44
90762 Fürth
Deutschland

Kontakte

Zentrale +49 911 97282-0
Telefax +49 911 97282-33
Support +49 911 97282-14
Technik +49 911 97282-13
E-Mail: iba@iba-ag.com
Web: www.iba-ag.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

© iba AG 2023, alle Rechte vorbehalten.

Der Inhalt dieser Druckschrift wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard und Software überprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass für die vollständige Übereinstimmung keine Garantie übernommen werden kann. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig aktualisiert. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten oder können über das Internet heruntergeladen werden.

Die aktuelle Version liegt auf unserer Website www.iba-ag.com zum Download bereit.

Schutzvermerk

Windows® ist eine Marke und eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation. Andere in diesem Handbuch erwähnte Produkt- und Firmennamen können Marken oder Handelsnamen der jeweiligen Eigentümer sein.

Zertifizierung

Das Produkt ist entsprechend der europäischen Normen und Richtlinien zertifiziert. Dieses Produkt entspricht den allgemeinen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.

Weitere internationale landesübliche Normen und Richtlinien wurden eingehalten.



Ausgabe	Datum	Änderungen	Kapitel	Autor	Version HW / FW
2.0	09-2023	Lieferumfang, ibaPDA GUI			

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Handbuch	6
1.1	Zielgruppe	6
1.2	Schreibweisen	6
1.3	Verwendete Symbole	7
2	Einleitung	8
3	Lieferumfang	9
4	Sicherheitshinweise	10
5	Systemvoraussetzungen	11
5.1	Hardware	11
5.2	Software	11
6	Montieren und Demontieren	12
6.1	Montieren und Anschließen	12
6.2	Demontieren	12
7	Gerätebeschreibung	13
7.1	Geräteansichten	13
7.1.1	Vorderansicht	13
7.1.2	Bodenansicht	13
7.2	Anzeigeelemente	14
7.3	Anschlüsse	14
7.3.1	Anschlüsse Lichtwellenleiter X10 und X11	14
7.3.2	Spannungsversorgung X14	15
7.3.3	Digitalausgänge	15
7.3.4	GPS-Eingang X44	15
7.3.5	IRIG-B-Eingang X45	15
7.3.6	Ethernet-Schnittstelle	16
8	Systemintegration	17
8.1	Zeitgeber über LWL	17
8.2	Zeitgeber über Netzwerk	18
8.2.1	TIME Protokoll	18
8.2.2	DAYTIME Protokoll	18
8.2.3	NTP	18
8.2.4	PTP	23
9	In Betrieb nehmen	24
9.1	Grundlagen	24
9.2	Einrichten von Kommunikationsverbindungen	25
9.2.1	Ethernet-Schnittstelle	25
9.3	Webinterface	27

9.3.1	Aufruf des Webinterfaces	27
9.3.2	Info – Startseite	29
9.3.3	Network.....	30
9.3.4	Settings.....	31
9.3.5	GPS	34
9.3.6	PTP.....	35
9.3.7	Administration	38
9.3.8	Help	39
10	Konfiguration mit ibaPDA	40
10.1	Erste Schritte	40
10.2	ibaClock – Register „Allgemein“	41
10.3	ibaClock – Register „Analog“	42
10.4	ibaClock – Register „Digital“.....	43
10.5	ibaClock – Register „Diagnose“	44
11	Technische Daten.....	46
11.1	Hauptdaten	46
11.2	Maßblatt.....	49
11.3	Pinbelegung Antennenkabel.....	50
11.4	Beispiel für LWL-Budget-Berechnung.....	52
12	Zubehör.....	54
12.1	Antennenmontage.....	54
12.1.1	Montagefuß.....	55
12.1.2	Wandhalterung.....	55
13	Fehlerbehebung	56
13.1	Antennenkonfiguration	57
14	Sicherheit.....	59
14.1	Liste der verwendeten Ports.....	60
14.2	Anderweitige Zugänge	60
15	PTP	61
15.1	Funktionsweise	61
15.2	Netzwerkanforderungen.....	62
16	NTP	65
16.1	Funktionsweise	65
17	GPS	67
17.1	Funktionsweise	67
18	Zeitskalen	69
18.1	Schaltsekunde	69
18.2	GPS	69

18.3	Temps Atomique International (TAI).....	69
18.4	Koordinierte Weltzeitskala UTC.....	69
18.5	Lokal	70
18.6	Verweise	70
19	Support und Kontakt.....	71

1 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt den Aufbau, die Anwendung und die Bedienung des Gerätes ibaClock.

1.1 Zielgruppe

Im Besonderen wendet sich dieses Handbuch an ausgebildete Fachkräfte, die mit dem Umgang mit elektrischen und elektronischen Baugruppen sowie der Kommunikations- und Messtechnik vertraut sind. Als Fachkraft gilt, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

1.2 Schreibweisen

In diesem Handbuch werden folgende Schreibweisen verwendet:

Aktion	Schreibweise
Menübefehle	Menü „Funktionsplan“
Aufruf von Menübefehlen	„Schritt 1 – Schritt 2 – Schritt 3 – Schritt x“ Beispiel: Wählen Sie Menü „Funktionsplan – Hinzufügen – Neuer Funktionsblock“
Tastaturtasten	<Tastenname> Beispiel: <Alt>; <F1>
Tastaturtasten gleichzeitig drücken	<Tastenname> + <Tastenname> Beispiel: <Alt> + <Strg>
Grafische Tasten (Buttons)	<Tastenname> Beispiel: <OK>; <Abbrechen>
Dateinamen, Pfade	„Dateiname“ „Test.doc“

1.3 Verwendete Symbole

Wenn in diesem Handbuch Sicherheitshinweise oder andere Hinweise verwendet werden, dann bedeuten diese:



Gefahr! Stromschlag

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die unmittelbare Gefahr des Todes oder schwerer Körperverletzung durch einen Stromschlag!



Gefahr!

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die unmittelbare Gefahr des Todes oder der schweren Körperverletzung!



Warnung!

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die mögliche Gefahr des Todes oder schwerer Körperverletzung!



Vorsicht!

Wenn Sie diesen Sicherheitshinweis nicht beachten, dann droht die mögliche Gefahr der Körperverletzung oder des Sachschadens!



Hinweis

Ein Hinweis gibt spezielle zu beachtende Anforderungen oder Handlungen an.



Tipp

Tipp oder Beispiel als hilfreicher Hinweis oder Griff in die Trickkiste, um sich die Arbeit ein wenig zu erleichtern.



Andere Dokumentation

Verweis auf ergänzende Dokumentation oder weiterführende Literatur.

2 Einleitung

ibaClock ist ein Kompaktgerät zur Zeitsynchronisation mehrerer angeschlossener ibaPDA-Systeme.

Bei jedem ibaPDA-System liegt als Zeitbasis stets die Zeit des jeweiligen ibaPDA-Rechners zugrunde. Bei Anforderungen wie Echtzeit-Messungen oder Korrelation dezentraler Daten kann es in verteilten Systemen erforderlich sein, sämtliche Rechner zu synchronisieren.

Als zentrale Masteruhr gibt ibaClock die Zeitbasis für alle angeschlossenen ibaPDA-Systeme vor und sorgt für eine exakte zeitsynchrone Erfassung der Daten. Dabei lässt sich eine Genauigkeit von besser als 150 ns erreichen.

Für eine hochpräzise Synchronisation empfängt ibaClock das Zeitsignal der GPS-Satelliten. Die Funktionen der ibaClock sind auf die Smart-Antennen "Trimble® Acutime™ GG" und "Trimble® Acutime™ 360" abgestimmt, deshalb ist der Einsatz des Geräts nur mit einer dieser Antennen vorgesehen. Die Antennen, die passenden Antennenkabel und das Montagezubehör sind ebenfalls bei iba erhältlich, siehe Kapitel 12. Bei der Bestellung des Antennenkabels ist die Länge anzugeben.

Alternativ kann ibaClock den Timecode IRIG-B als externe Zeitquelle nutzen. Es werden dabei unterschiedliche Formate unterstützt, wie z. B. IEEE C37.118, AFNOR NF S87-500, IEEE 1344 oder B004 + B124, B005 + B125, B006 + B126, B007 + B127, siehe Kapitel 7.3.5.

Die Verteilung des Zeitsignals an ibaPDA-Systeme erfolgt über Lichtwellenleiter. In den ibaPDA-Rechnern ist hierfür eine Karte der ibaFOB-D-Familie mit LWL-Ein- und Ausgang für den Anschluss eines ibaClock-Gerätes erforderlich.

Ab Firmware-Version v01.02.001 bietet ibaClock zusätzlich die Möglichkeit, die Zeitsynchronisierung über das Netzwerk durchzuführen. Folgende Protokolle stehen hierzu zur Verfügung: TIME Protokoll, DAYTIME Protokoll und NTP.

Des Weiteren steht mit der Firmware-Version v01.04.001 die Möglichkeit zur Verfügung, PTPv2 (IEEE 1588) zur Synchronisation zu nutzen. Diese Funktionalität steht sowohl als Master als auch als Slave zur Verfügung.

ibaClock verfügt über eine interne Uhr, die bei Ausfall des GPS-Signals die Uhrzeit weiterführt. Dabei bietet ibaClock eine Stabilität von <0,150 ppm für kurzzeitige Signalausfälle.

ibaClock lässt sich komfortabel über ibaPDA oder Webinterface parametrieren.

3 Lieferumfang

Überprüfen Sie nach dem Auspacken die Vollständigkeit und Unversehrtheit der Lieferung.

Im Lieferumfang sind enthalten:

- Gerät ibaClock
- 2-poliger Stecker für Spannungsversorgung
- 4-poliger Stecker für Digitalausgänge

Erforderliches Zubehör:

GPS:

- Smart-Antenne “Trimble® Acutime™ GG” oder “Trimble® Acutime™ 360”
- Vorkonfektioniertes Kabel
Bei der Bestellung ist die Kabellänge anzugeben.
- Antennenfuß, optional
- Montagestange, optional

IRIG-B:

- IRIG-B-Zeitgeber
- Koaxialkabel, z. B. RG58 mit BNC-Stecker

4 Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur wie im Kapitel 11 „Technische Daten“ angeben ist, eingesetzt werden.



Warnung!

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.



Einhalten des Betriebsspannungsbereichs

Das Gerät wird mit einer Spannung von 24 V DC $\pm 10\%$ versorgt. Achten Sie beim Anschluss der Spannung auf die richtige Spannungshöhe und die korrekte Polarität.



Wichtiger Hinweis

Ein evtl. nötiger Blitzschutz für die GPS-Antenne muss durch eine Elektrofachkraft vorgesehen und errichtet werden.



Wichtiger Hinweis

Öffnen Sie nicht das Gerät! Das Öffnen des Geräts führt zum Garantieverlust!



Hinweis

Reinigen Sie das Gerät nur äußerlich mit einem trockenen oder leicht feuchten und statisch entladenen Reinigungstuch.

5 Systemvoraussetzungen

5.1 Hardware

- Externe Zeitgeber (alternativ):
 - GPS-Smart-Antenne "Trimble® Acutime™ GG" oder "Trimble® Acutime™ 360"
 - Timecode IRIG-B
 - PTP (IEEE 1588), E2E und P2P
- Vorkonfektioniertes Antennenkabel für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung von der Antenne zum Gerät
- Verbindung zu einem ibaPDA-System: 2-fach LWL-Patchkabel für eine bidirektionale LWL-Verbindung zu einer der folgenden ibaFOB-Karten im ibaPDA-Rechner (geeignete LWL-Patchkabel sind bei iba erhältlich):
 - ibaFOB-io-D oder ibaFOB-io-Dexp
 - ibaFOB-2io-D oder ibaFOB-2io-Dexp
 - ibaFOB-2i-D o. ibaFOB-2i-Dexp, optional mit Erweiterungsmodul ibaFOB-4o-D
 - ibaFOB-4i-D o. ibaFOB-4i-Dexp, optional mit Erweiterungsmodul ibaFOB-4o-D
 - ibaFOB-io-ExpressCard
 - ibaFOB-io-USB-Adapter

Um ibaClock nutzen zu können, muss die Firmware der ibaFOB-D-Karte ggf. hochgerüstet werden auf einen Stand D3 oder höher. Kontaktieren Sie den iba-Support, wenn Sie ein Firmware-Update benötigen.

- Verbindung zu einem Standard-PC: Standard-Ethernet-Kabel

5.2 Software

- ibaPDA ab Version 6.34.0
- Web-Browser für Konfiguration und Diagnose über das Webinterface des Geräts

6 Montieren und Demontieren

6.1 Montieren und Anschließen

1. Den Hutschielen-Clip an der Rückseite des Gerätes oben in die Hutschiene einführen und das Gerät nach unten-hinten drücken und in die Hutschiene einrasten lassen.
2. Danach die Spannungsversorgung DC 24 V mit der richtigen Polarität anschließen und folgende Verbindungen herstellen:
 - LWL-Verbindung zum ibaPDA-Rechner
 - Oder Ethernet-Verbindung zu einem Standard-Rechner
3. Anschluss GPS-Smart-Antenne am Anschluss „GPS X44“ mit dem mitgelieferten Antennenkabel. Das Gerät darf nur in einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit der Antenne verbunden werden.

Hinweis zur Installation der Antenne

Die Antenne muss im Außenbereich mit „Sichtkontakt“ zu den Satelliten montiert werden. Für die Berechnung der genauen Zeit müssen mindestens 4 Satelliten gefunden werden. Bei freier Sicht zum Horizont sind durchschnittlich 7-9 Satelliten sichtbar.

Die Antenne sollte mit dem größtmöglichen Öffnungswinkel zum Himmel angebracht werden. Für die Montage an Gebäuden ist eine Montagestange bei iba erhältlich.



Andere Dokumentation

Informationen zur Positionierung und Montage der Antenne entnehmen Sie dem Handbuch zur Antenne.

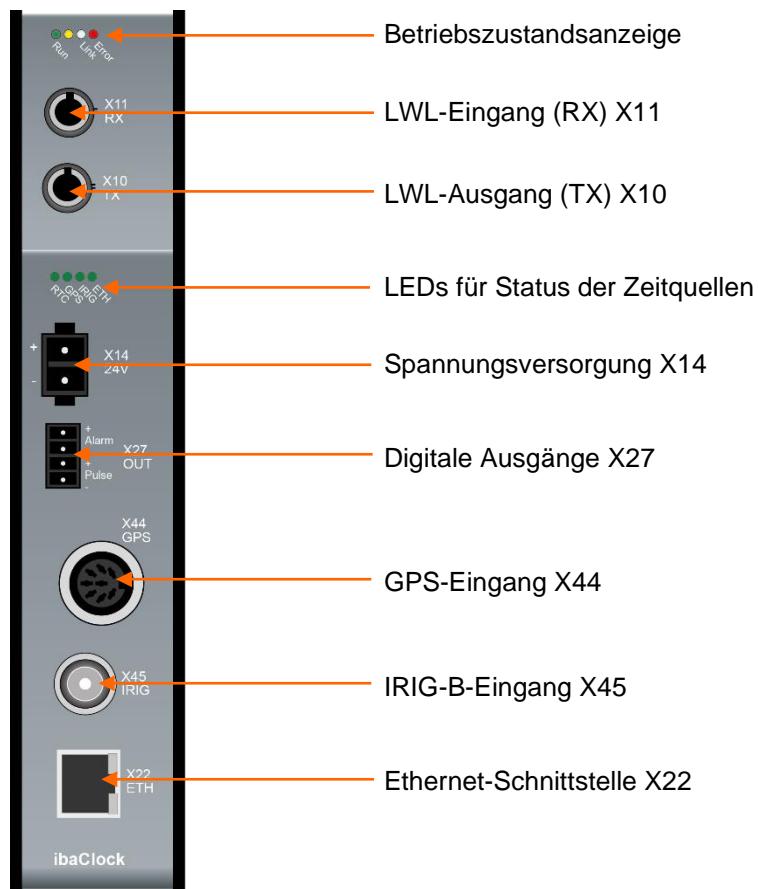
6.2 Demontieren

1. Entfernen Sie zunächst alle Verbindungen des Gerätes.
2. Fassen Sie mit einer Hand oben an das Gerät. Damit das Gerät später sicher in beiden Händen liegt und nicht herab fällt, das Gerät leicht nach unten drücken.
3. Fassen Sie mit der anderen Hand unten an das Gerät und ziehen es nach vorne-oben. Das Gerät löst sich damit von der Hutschiene.

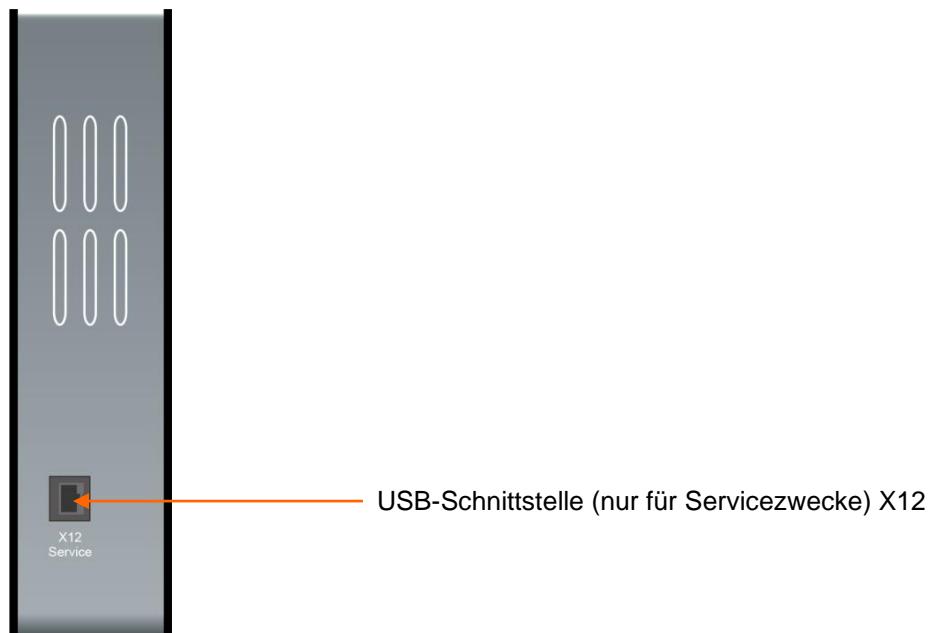
7 Gerätbeschreibung

7.1 Geräteansichten

7.1.1 Vorderansicht



7.1.2 Bodenansicht



7.2 Anzeigeelemente

Am Gerät zeigen farbige Leuchtdioden (LED) den Betriebszustand des Gerätes an.

Betriebszustand

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
Run	Grün	Blinkt langsam	Betriebsbereit, Stromversorgung liegt an
		Blinkt schnell	Programmiermodus, z. B. bei Firmware-Update
		Aus	Außer Betrieb, keine Spannungsversorgung
-	Gelb	-	Ohne Funktion
Link	Weiß	An	Gültiges Signal an RX
		Blinkt	Signal an RX, Konfiguration weicht jedoch von erkanntem Signal ab
		Aus	Kein Signal an RX
Error	Rot	Blinkt	Fehlermeldung
		Aus	Fehlerfreier Betrieb

Status der Zeitquellen

Es ist immer nur die LED der aktivierten Zeitquelle aktiv (derzeit GPS). Jede LED kann folgende Zustände annehmen:

Zustand	Beschreibung
Aus	Zeitquelle nicht gewählt
Grün	Zeitquelle OK
Grün blinkend	Synchronisierung auf Zeitquelle bzw. Zeitquelle gestört
Rot	Zeitquelle fehlerhaft

7.3 Anschlüsse

7.3.1 Anschlüsse Lichtwellenleiter X10 und X11

- X11 (RX): LWL-Empfangsschnittstelle
- X10 (TX): LWL-Sendeschnittstelle

Zur Anschaltung an ein ibaPDA-System ist eine bidirektionale LWL-Verbindung erforderlich. Im ibaPDA-Rechner muss eine LWL-Karte vom Typ ibaFOB-D oder ibaFOB-Dexp eingebaut sein, um die Daten empfangen und senden zu können.

Maximale Reichweite von LWL-Verbindungen

Die maximale Reichweite von LWL-Verbindungen zwischen 2 Teilnehmern ist abhängig von unterschiedlichen Einflussfaktoren. Dazu gehören z. B. die Spezifikation der LWL-Faser (z. B. 62,5/125 µm, 50/125 µm, o. a.), oder auch die Dämpfung von weiteren Bauelementen in der LWL-Leitung wie Kupplungen oder Patchfelder.

Anhand der Sendeleistung der Sendeschnittstelle (TX) bzw. der Empfangsempfindlichkeit der Empfangsschnittstelle (RX) kann die maximale Reichweite jedoch abgeschätzt werden. Eine Beispielrechnung finden Sie in Kapitel 11.4.

Die Spezifikation der Sendeleistung und der Empfangsempfindlichkeit der im Gerät verbauten LWL-Bauteile finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ 11.1 unter „ibaNet-Schnittstelle“.

7.3.2 Spannungsversorgung X14

Der 2-polige Eingang dient zur Versorgung des Gerätes mit DC 24 V $\pm 10\%$ (ungeregelt). Die Betriebsspannung sollte über den mitgelieferten 2-poligen Phoenix Schraubstecker zugeführt werden. Auf Wunsch können bei iba Hutschienen oder Steckernetzteile bestellt werden.

7.3.3 Digitalausgänge

- Alarm

Halbleiterrelaisausgang, Schaltstrom bis 200 mA, spannungslos offen.

Ist als Zeitquelle GPS eingestellt und die Verbindung zur GPS-Antenne für >3min unterbrochen, wird der Alarmausgang geschlossen.

- Pulse

Reserviert für künftige Funktion.

7.3.4 GPS-Eingang X44

Die GPS-Schnittstelle dient zum Anschluss der Smart-Antenne „Trimble® Acutime™ GG“ oder „Trimble® Acutime™ 360“ mit dem vorkonfektionierten Kabel. ibaClock unterstützt nur diesen Antennentyp. Die Antenne muss mit einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung an das Gerät angeschlossen werden.

Es wird empfohlen, nur das von iba vorkonfektionierte Antennenkabel zu verwenden. Bei der Bestellung muss hierzu die benötigte Kabellänge angegeben werden (max. 400 m). Aufgrund der technischen Spezifikation ist der Einsatz eines Standard-Antennenkabels nicht möglich.

Für die Antenne ist keine separate Spannungsversorgung erforderlich. Die Spannungsversorgung erfolgt über ibaClock.

Die GPS-Antenne empfängt die Zeitsignale und Positionsdaten der GPS-Satelliten, die in ihrem Sichtbereich liegen. Aus dem Zeitsignal und den Laufzeiten wird die GPS-Weltzeit (GPS-UTC, Universal Time Coordinated) ermittelt. Aus der GPS-UTC wird durch Subtraktion der Schaltsekunden die Weltzeit UTC berechnet.

Eine Parametrierung des GPS-Eingangs ist nicht erforderlich.

7.3.5 IRIG-B-Eingang X45

Mit Hilfe der IRIG-Schnittstelle können Zeitgeber angeschlossen werden, die IRIG-B-Zeitformate aussenden.

Von ibaClock werden folgende IRIG-B-Formate unterstützt:

- IEEE C37.118
- AFNOR NF S87-500
- IEEE 1344

- B004 + B124, B005 + B125
- B006 + B126, B007 + B127



Hinweis

Sollte das von Ihrem Zeitgeber ausgesandte Format nicht aufgelistet sein, kontaktieren Sie bitte den iba-Support. In der Regel werden alle IRIG-B-Formate unterstützt, die auch die Jahresangabe übermitteln.

7.3.6 Ethernet-Schnittstelle

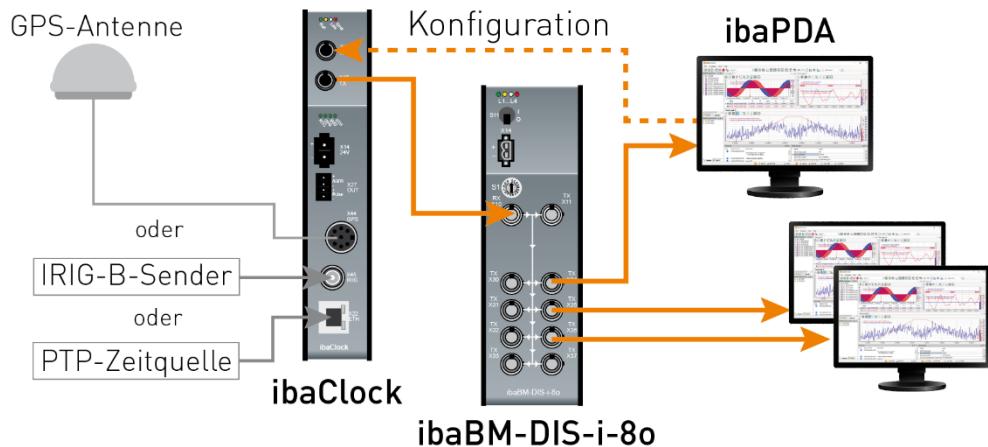
Über die Ethernet-Schnittstelle X22 kann das Gerät mit einem Rechner oder einem Netzwerk verbunden werden. Über die Ethernet-Verbindung kann auf das Webinterface des Geräts zugegriffen werden.

↗ Weitere Informationen, siehe Kapitel 9.2.1.

Über die Ethernet-Schnittstelle stehen ebenfalls die Protokolle NTP und PTP für die Zeitsynchronisierung zur Verfügung.

8 Systemintegration

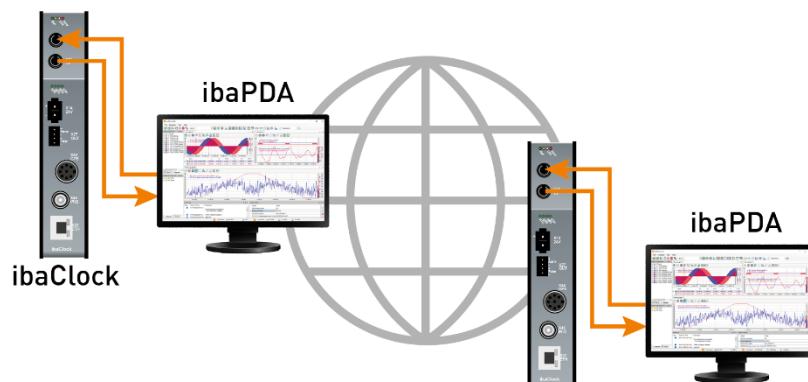
8.1 Zeitgeber über LWL



Synchronisierung über LWL

Wie in der Abbildung oben zu sehen ist, können mit Hilfe eines Datenverteilers bzw. optischen Signalvervielfachers wie ibaBM-DIS-i-8o oder ibaBM-FOX-i-3o/-D mit ibaClock mehrere verteilte ibaPDA-Systeme zeitlich exakt synchronisiert werden. ibaClock empfängt als externe Zeitquelle das Zeitsignal der GPS-Satelliten. Alternativ kann eine IRIG-B- bzw. PTP-Zeitquelle verwendet werden. Die Zeitinformation wird dann über Lichtwellenleiter an angeschlossene ibaPDA-Systeme weitergegeben.

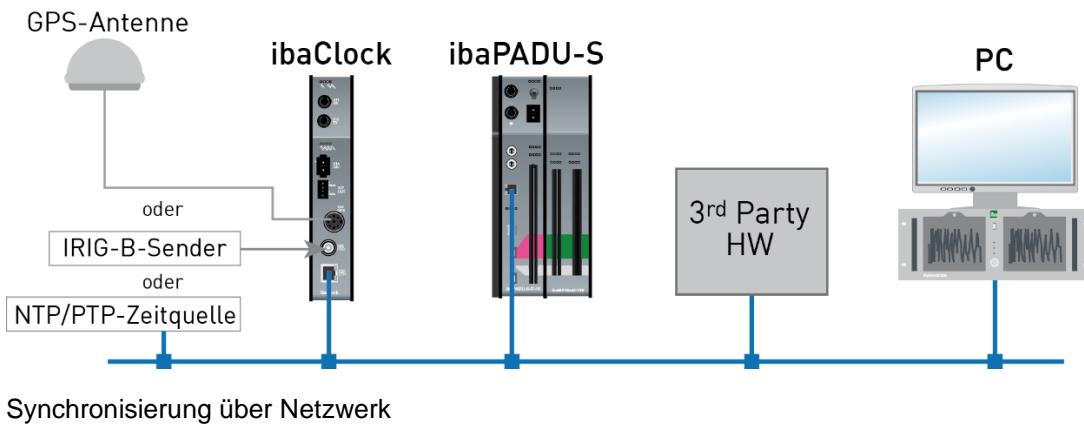
Die Konfiguration erfolgt mit dem ersten ibaPDA-System mit ibaPDA oder dem Webinterface. Der Konfigurationsrechner muss über eine bidirektionale LWL-Verbindung mit ibaClock verbunden sein. Eine zusätzliche Ethernet-Verkabelung ist hier nicht erforderlich.



Synchronisierung entfernter Systeme

Auch sehr weit auseinander liegende Messsysteme können synchronisiert werden. Dazu wird an den einzelnen Messorten jeweils ein ibaClock-Modul benötigt, das die Aufzeichnung des zugehörigen ibaPDA-Systems auf die globale GPS-Zeit synchronisiert. Für die Aufzeichnung wird die lokale Zeitzone berücksichtigt. In den Messdateien wird somit die lokale Zeit verwendet. Um Messdateien zu vergleichen, muss der Offset zur GPS-Zeit herausgerechnet werden. Der Offset wird in den Messdateien als Infofeld hinterlegt.

8.2 Zeitgeber über Netzwerk



Zur Zeitsynchronisierung über das Netzwerk stehen Ihnen die folgenden Protokolle zur Verfügung.

8.2.1 TIME Protokoll

Bei diesem Protokoll wird dem verbundenen Gerät eine vorzeichenlose 32-Bit Ganzzahl übermittelt. Diese repräsentiert die vergangenen Sekunden seit dem 1. Januar 1900 00:00 GMT.

Das Protokoll benötigt den Port 37 (TCP / UDP), dieser muss in einer evtl. vorhandenen Firewall freigeschaltet sein.

8.2.2 DAYTIME Protokoll

Sobald sich ein Host mit dem Server verbindet, wird ihm das aktuelle Datum sowie die aktuelle Uhrzeit als ASCII-Zeichenkette übermittelt. Das verwendete Format kann von System zu System variieren.

Ein mögliches Format ist:

Wochentag, Monat, Tag, Jahr Zeit-Zeitzone

Beispiel:

Tuesday, December 14, 1982 13:37:42-GMT

Um das Protokoll nutzen zu können, muss der Port 13 (TCP / UDP) in der Firewall freigeschaltet sein.

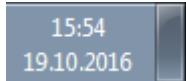
8.2.3 NTP

Mit NTP (Network Time Protocol) lassen sich viele Steuerungen und PCs synchronisieren. Mit dem in Windows (ab Windows 2000) eingebauten NTP-Client kann eine Genauigkeit von bis zu 1-2 s erreicht werden. Wird eine höhere Genauigkeit verlangt, muss auf Programme von Drittanbietern zurückgegriffen werden, da der in Windows eingebaute Client keine höhere Genauigkeit bietet. Seit Windows 10 1607 (Anniversary Update) und dem Pendant Windows Server 2016 bietet auch der in Windows integrierte Client eine Genauigkeit von bis zu 1 ms.

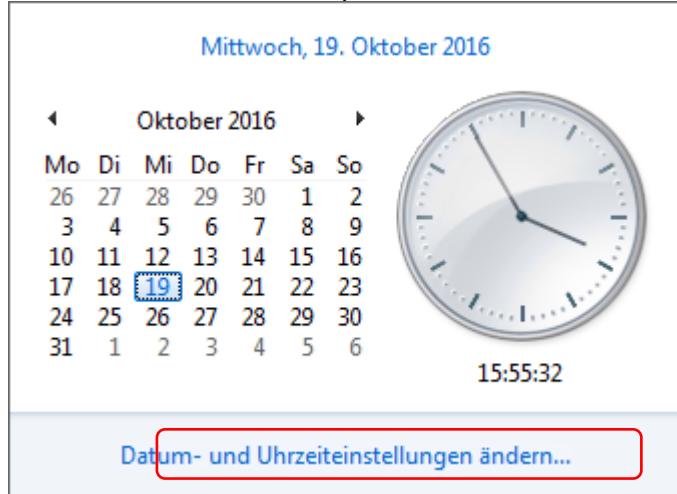
Das Protokoll arbeitet auf Port 123 UDP, dieser muss in einer evtl. vorhandenen Firewall freigeschaltet sein um die Funktion gewährleisten zu können.

Einrichtung unter Windows 7 (als Beispiel):

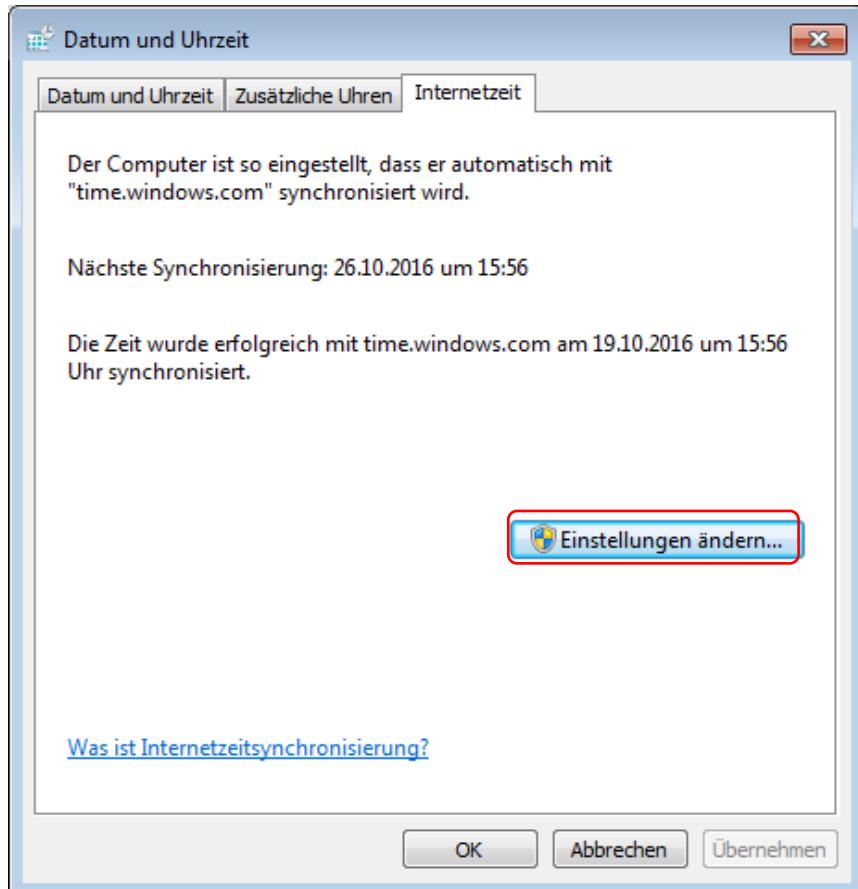
1. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Zeitanzeige in der Taskleiste.



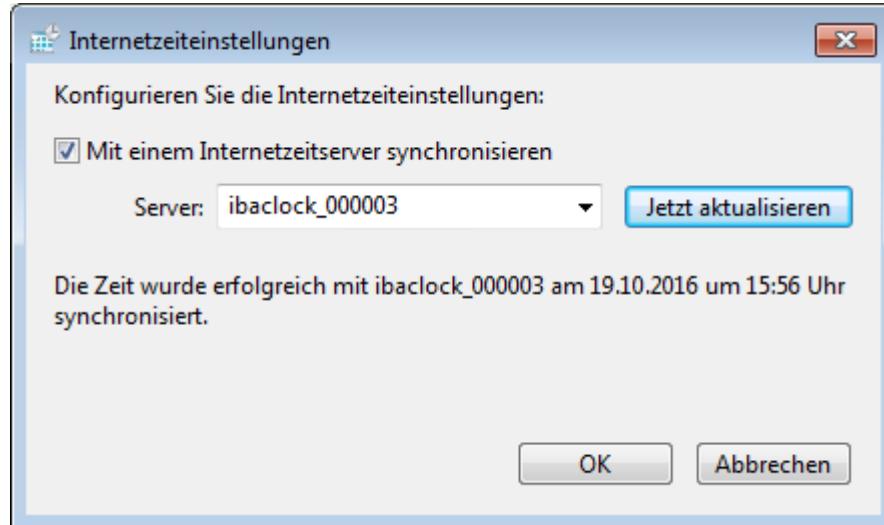
2. Klicken Sie auf den Menüpunkt „Datum- und Uhrzeiteinstellungen ändern...“



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Einstellungen ändern...> im Register Internetzeit.



4. Tragen Sie die IP-Adresse oder den Hostnamen in den Dialog ein und klicken auf <Jetzt aktualisieren>.



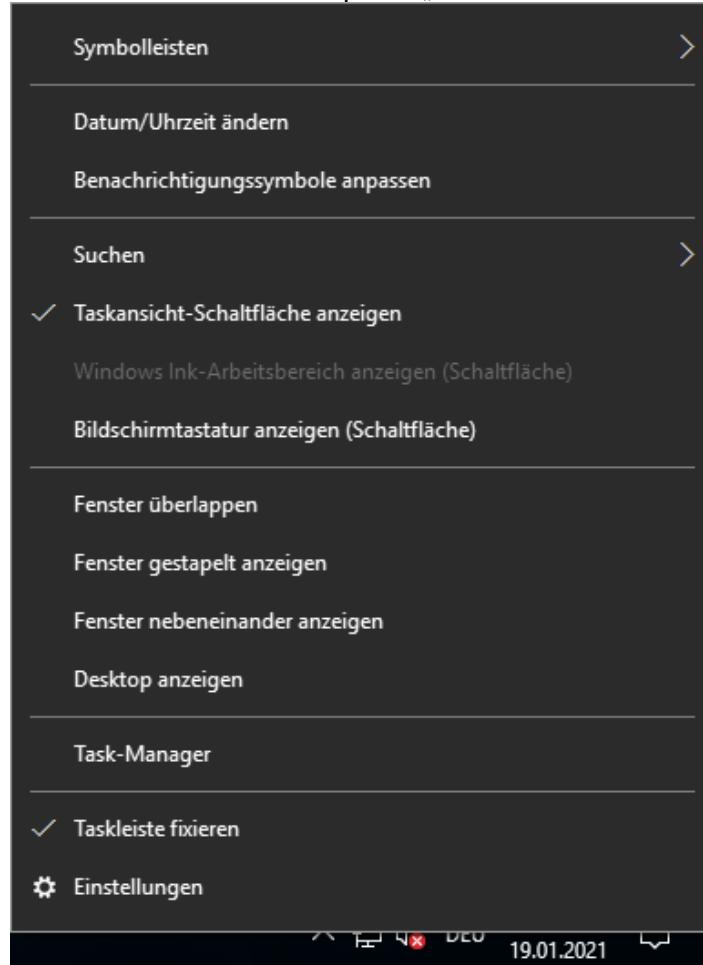
Verlassen Sie alle Dialoge mit <OK>.

Einrichtung unter Windows 10

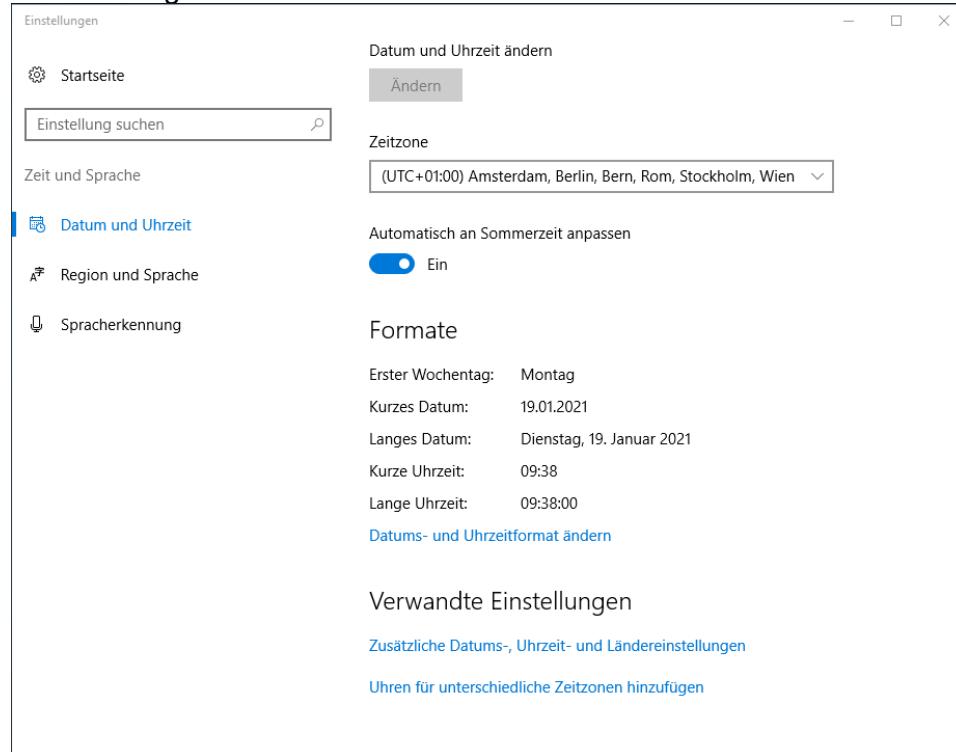
1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeitanzeige in der Taskleiste



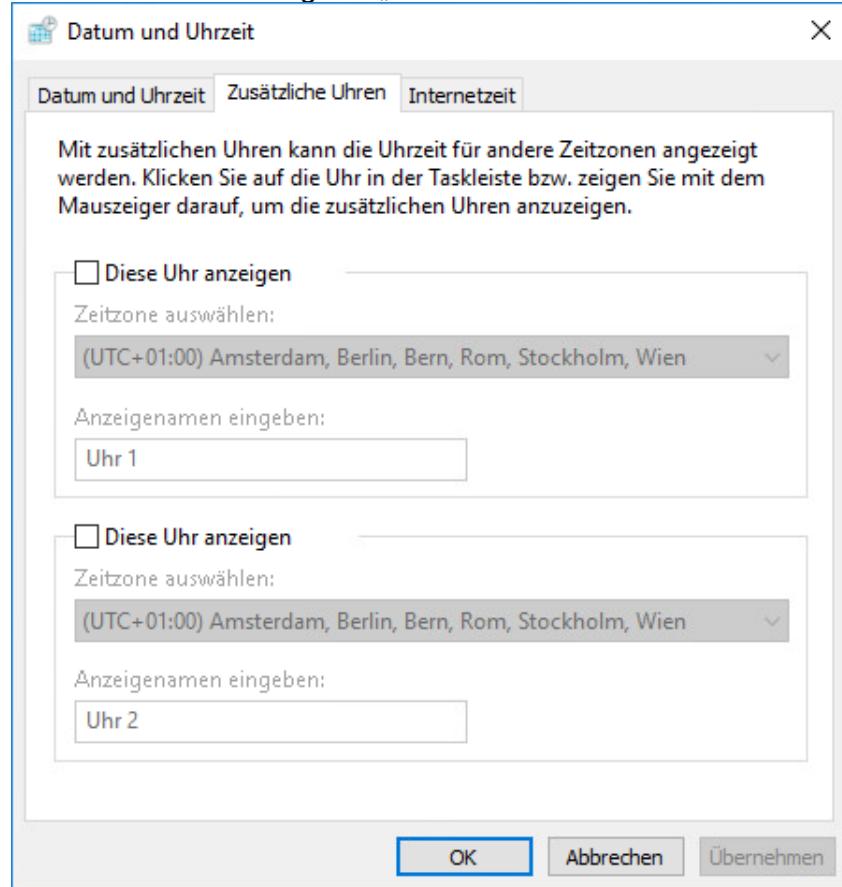
2. Klicken Sie auf den Menüpunkt „Datum/Uhrzeit ändern“



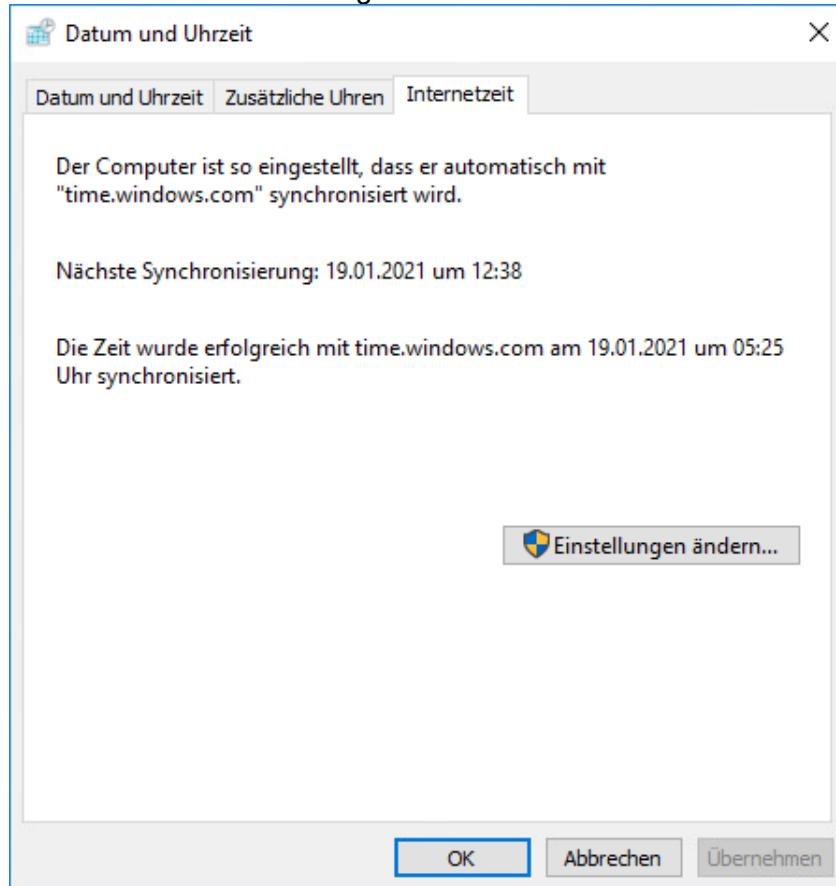
3. Klicken Sie unter „Verwandte Einstellungen“ auf „Uhren für unterschiedlichen Zeitzonen hinzufügen“



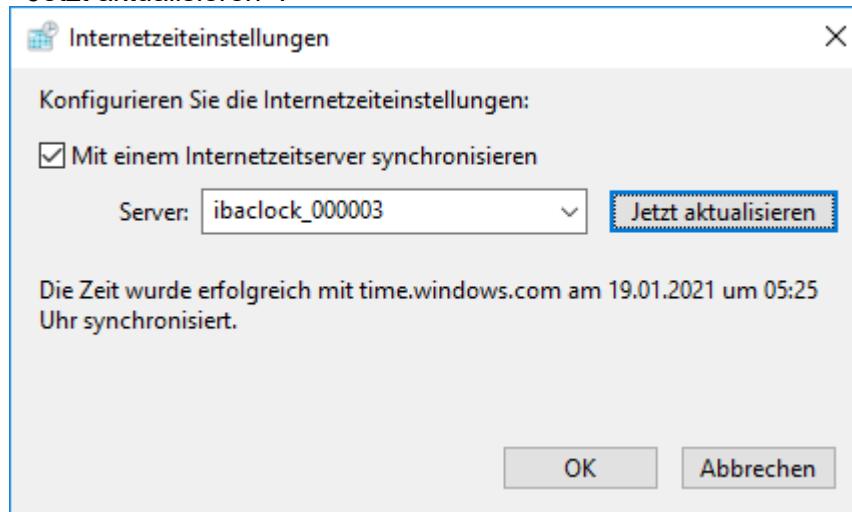
4. Wechseln Sie zum Register „Internetzeit“



5. Klicken Sie auf <Einstellungen ändern...>.



6. Tragen Sie die IP-Adresse oder den Hostnamen in den Dialog ein und klicken auf <Jetzt aktualisieren>.



Hinweis

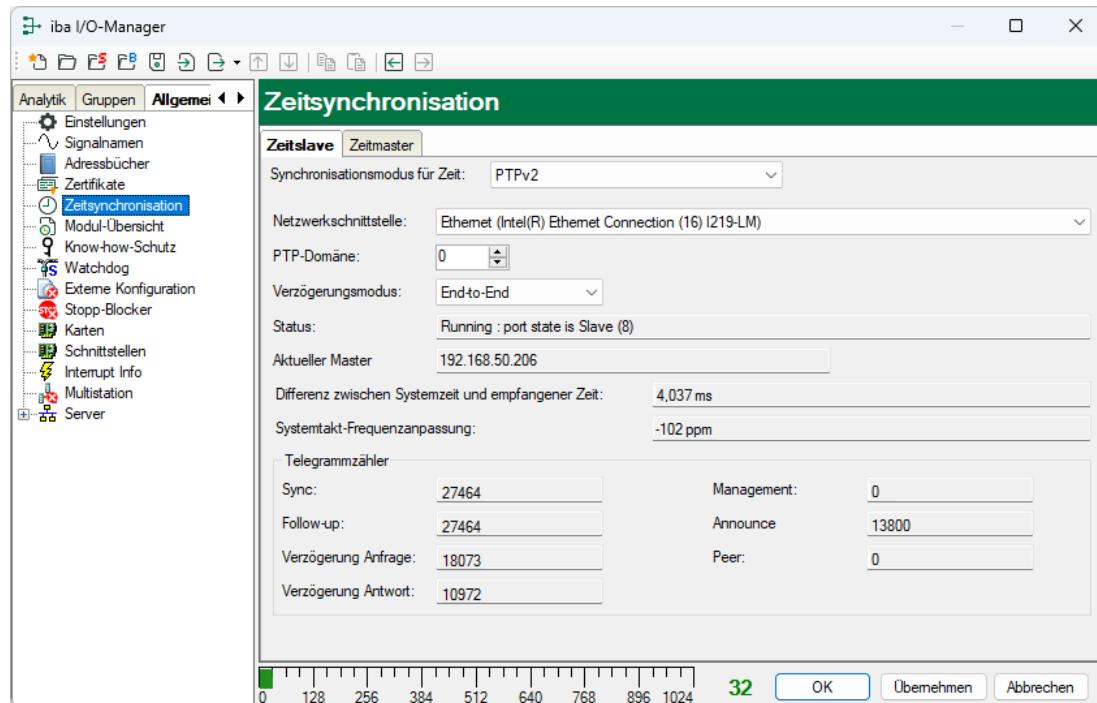
Wird der PC in einer Domäne betrieben, muss diese Einstellung ggf. durch die IT-Abteilung mit Hilfe von Gruppenrichtlinien vorgenommen werden.

8.2.4 PTP

ibaPDA bietet seit der Version 6.31.0 die Möglichkeit, eine Zeitsynchronisation mittels PTP durchzuführen.

Hierzu muss lediglich im I/O-Manager, im Knoten *Allgemein – Zeitsynchronisation*, der Synchronisationsmodus für die Zeit auf PTP gestellt werden.

Des Weiteren muss die Netzwerkschnittstelle sowie die PTP-Domäne gewählt werden, auf der der PTP-Zeitgeber die Daten bereitstellt.



Weitere Einstellungen sind in ibaPDA nicht vorzunehmen.

Sobald ibaPDA nun PTP-Telgramme empfängt, wird mittels BMCA (Best Master Clock Algorithm) der beste Zeitgeber im Netzwerk bestimmt und die Synchronisation vorgenommen.



Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie bei Verwendung von PTP die Anforderungen an das Netzwerk und die darin verbauten Komponenten.

Siehe Kapitel 15.2

9 In Betrieb nehmen

9.1 Grundlagen

Nach dem Einschalten bootet ibaClock und die interne PLL; die Systemzeit des Geräts wird auf das GPS-Zeitsignal synchronisiert und dabei eine Genauigkeit von besser als 150 ns erreicht. Während der Synchronisation auf die Zeitquelle leuchtet die grüne LED der jeweiligen Zeitquelle. Die LED ist statisch an, wenn die Synchronisierung abgeschlossen und die Quelle in Ordnung ist. Dieser Vorgang dauert typischerweise ca. 3 Minuten.

Ist das Gerät betriebsbereit und der GPS-Empfang stabil, sendet es das Zeitsignal über den LWL-Ausgang an das angeschlossene ibaPDA-System. ibaClock sendet stets die UTC-Zeit.

Fällt das GPS-Signal aus, führt die interne Uhr des Geräts das Zeitsignal weiter. Dabei bietet ibaClock eine Stabilität von < 0,150 ppm für kurzzeitige Signalausfälle. Fällt das GPS-Signal über längere Zeit (Tage) aus, sind Abweichungen von ca. 30 ms pro Tag zwischen zwei mit ibaClock synchronisierten Systemen möglich.

Das Gerät kann über ein Webinterface konfiguriert werden.

Folgende Funktionen sind verfügbar:

- Diagnose Gerätetestatus und Empfang GPS-Signal
- Netzwerkeinstellungen
- Passwörter vergeben
- Firmware-Update

Für den Zugriff von ibaPDA auf das Gerät ist eine bidirektionale Lichtwellenleiter-Verbindung vom ibaPDA-Rechner zum Gerät erforderlich.

Der Zugriff auf das Webinterface des Geräts kann ebenfalls über die bidirektionale Lichtwellenleiter-Verbindung erfolgen oder über eine Ethernet- oder USB-Verbindung.

9.2 Einrichten von Kommunikationsverbindungen

9.2.1 Ethernet-Schnittstelle

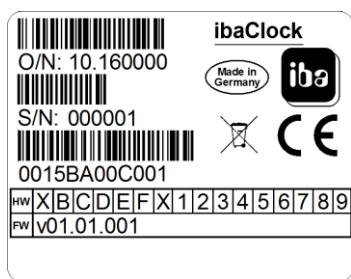
Über eine Ethernet-Verbindung kann auf das Webinterface des Geräts zugegriffen werden.

Jedes Gerät ibaClock verfügt über eine eindeutige MAC-Adresse zur Identifikation im Netzwerk.



Tipp

Die MAC-Adresse befindet sich auf dem Typenschild auf der Rückseite des Gerätes.



Typenschild auf der Rückseite des Geräts

Darüber hinaus kann jedes Gerät mit einem Namen im Netzwerk angesprochen werden.

Hostname: **ibaclock_xxxxxx**

Dabei entspricht **xxxxxx** der sechsstelligen Seriennummer des Geräts (siehe Typenschild), Beispiel: **ibaclock_000001**.

Stellen Sie bei der Erstinbetriebnahme des Gerätes eine zum vorhandenen Netzwerk passende IP-Adresse ein. Die IP-Adresse stellen Sie über das Webinterface (siehe Kap. 9.3) ein. Hier kann auch gewählt werden, ob DHCP (dynamische IP-Adresszuteilung) benutzt werden soll oder die fest eingestellte IP-Adresse.



Wichtiger Hinweis

Die Ethernet-Schnittstelle von ibaClock ist ab Werk auf die feste IP-Adresse **192.168.1.1** eingestellt. Beim Rücksetzen auf die Werkseinstellungen wird diese IP-Adresse wiederhergestellt.

Zum Herstellen einer Netzwerkverbindung über die Ethernet-Schnittstelle (X22) gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie den Rechner und das Gerät mit einem Netzwerkkabel, entweder direkt oder über einen Switch oder Hub. Rechner und Gerät müssen sich im gleichen Netzwerk befinden.
2. Stellen Sie die Netzwerk-Schnittstelle des Rechners über „Systemsteuerung – Netzwerkverbindungen“ (Windows XP) bzw. „Systemsteuerung – Netzwerk und Freigabe-center - Adaptoreinstellungen ändern“ (Windows 7) auf die gleiche Subnetzadresse 255.255.255.0 wie das Gerät und vergeben eine geeignete IP-Adresse, z.B. 192.168.1.2.



Hinweis

Die IP-Adresse Ihres Rechners darf nicht 192.168.1.1 sein, da dies die Adresse von ibaClock ist. Stellen Sie eine andere IP-Adresse im Format 192.168.1.x ein.

3. Starten Sie auf dem Rechner einen Web-Browser und geben die IP-Adresse des Geräts als URL ein: <http://192.168.1.1>



Hinweis

Um DHCP verwenden zu können, muss ein DHCP-Server im Netzwerk vorhanden sein, der die IP-Adressen automatisch zuweist. Erfahrungsgemäß wird im Automatisierungsbereich meist mit festen IP-Adressen gearbeitet, d.h. es ist kein DHCP-Server vorhanden.

Wenn DHCP bei den Netzwerkeinstellungen der ibaClock aktiviert ist, gehen Sie wie folgt vor, um eine Netzwerkverbindung herzustellen:

1. Schließen Sie den Rechner und das Gerät mit einem Netzwerkkabel an einen Hub, Switch oder Router. Im gleichen Netzwerk muss sich der DHCP-Server befinden.
 2. Schalten Sie das Gerät ein.
Wenn die LED „Run“ gleichmäßig blinkt, dann ist das Gerät betriebsbereit.
 3. Der DHCP-Server weist dem Gerät automatisch eine IP-Adresse zu.
 4. Stellen Sie die Netzwerk-Schnittstelle des Rechners über „Systemsteuerung – Netzwerk und Freigabecenter - Adaptoreinstellungen“ ebenfalls auf DHCP ein.
 5. Der DHCP-Server weist dem Rechner automatisch eine IP-Adresse zu.
 6. Starten Sie auf dem Rechner einen Web-Browser und geben den Hostnamen des Geräts in die URL ein: z. B. http://ibaclock_000001.
- ☞ Für weitere Informationen siehe Kapitel 9.3.3.

9.3 Webinterface

9.3.1 Aufruf des Webinterfaces

1. Wenn Ihr Rechner mit ibaClock über eine bidirektionale Lichtwellenleiter-Verbindung, Ethernet oder USB verbunden ist, dann starten Sie Ihren Web-Browser.
2. Geben Sie in die Adresszeile die Internetadresse (URL) des Gerätes ein

Wenn Verbindung über ...	Dann URL ...
LWL bidirektional	IP-Adresse, die im I/O-Manager von ibaPDA im Register „Allgemein“ im Feld „IP-Adresse“ erscheint, wenn das Gerät projektiert bzw. automatisch erkannt wurde, im Beispiel unten http://172.29.0.101 .*
Ethernet TCP/IP-Schnittstelle	IP-Adresse des Geräts, z. B. http://192.168.1.1 oder Gerätename http://ibaclock_xxxxxx
USB-Schnittstelle	IP-Adresse des Gerätes: http://192.168.0.1 . Die Auflösung des Gerätename wird nicht unterstützt.

*IP-Adresse im Flex-Modus



IP-Adresse im Flex-Modus

Die automatisch vergebene IP-Adresse im Flex-Modus setzt sich aus 4 Stellen zusammen, z.B. 172.29.0.101.

Die ersten beiden Stellen (172.29) entsprechen der IP-Adresse des ibaFOB-D-Netzwerk-Adapters, die dritte Stelle (0) entspricht der Nummer, die in der Anzeige der ibaFOB-D-Karte im Rechner angezeigt wird *10 + Linknummer, an dem das Gerät angeschlossen ist, die vierte Stelle (101) ist die Geräteadresse + 100.



Tipp

Falls Sie den Internet-Explorer als Browser verwenden, ist es in Abhängigkeit von der Sicherheitsstufe des Internet-Explorers eventuell notwendig, dass die Adresse http://ibaclock_xxxxxx bzw. je nach Zugangsweg die IP basierte URL in die vertrauenswürdigen Seiten eingetragen werden muss.

Die Seiten Network, Settings und Administration sind nur Administratoren zugänglich und durch ein Passwort geschützt.



Werkseinstellung für die Benutzerkennung:

Benutzername: admin

Passwort: 1234

Der Zugang sollte nur erfahrenen Anwendern zur Verfügung stehen, um ein versehentliches Ändern von Einstellungen zu vermeiden. Beispielsweise kann ein versehentliches Ändern der Netzwerkparameter zur Folge haben, dass ein Zugriff auf das Gerät über Ethernet nicht mehr möglich ist und die Geräteparameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden müssen.



Wichtiger Hinweis

Ändern Sie das werksseitig vergebene Passwort umgehend nach der Inbetriebnahme, um unbefugten Zugriff auf die Konfiguration zu verhindern.

Erlaubte Zeichen sind alle Zahlen und Buchstaben in Groß- oder Kleinschreibung.

Sollten Sie das Passwort vergessen haben, kann dies nur durch das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen wieder geändert werden. Dadurch gehen alle vorgenommenen Einstellungen auf dem Gerät verloren.

9.3.2 Info – Startseite

(1)

(2)

(3)

Product Information		
Device type	ibaClock	
Serial number	000026	
Firmware version	v01.04.001	
Hardware version	A0	

Network Information		
Device name	ibaClock_000026	
IP address	192.168.50.206	
Subnet mask	255.255.255.0	
MAC address	00:15:BA:00:19:DE	

Time Status		
Time Source	GPS	OK
Time Distribution by	FO, NTP, Time, Daytime, PTP	
Alarm	OFF	

Current Time		
UTC	Thu, 08 Mar 2018 12:25:58 GMT	

Measurement and Automation Systems  www.iba-ag.com Thu, 08 Mar 2018 12:25:58 GMT

Die Webseiten sind vom Grundaufbau gleich:

- (1) Navigationsfeld, um die einzelnen Webseiten anzuwählen. Die aktuell angezeigte Webseite wird grün dargestellt.
- (2) In der Statusleiste wird die aktuell eingestellte Zeitquelle und deren Status angezeigt. Die Aktualisierung der Statusleiste erfolgt automatisch.
- (3) Anzeigebereich für Detaildaten, je nach im Navigationsfeld ausgewählter Seite.



Wichtiger Hinweis

Damit die Anzeige der Statusleiste automatisch aktualisiert wird, muss der Web-Browser die Ausführung von JavaScript erlauben.

9.3.3 Network

Diese Seite ist nur nach Anmeldung mit dem Benutzer „admin“ zugänglich.

Diese Seite zeigt die beiden Netzwerkadapter, über die das Gerät verfügt. Die obere Schnittstelle „Network interface: Ethernet“ beschreibt die Einstellungen der LAN-Schnittstelle X22, die untere Schnittstelle „TCP/IP over USB“ beschreibt die Einstellungen des USB-Anschlusses X12.

- (1) Hier kann angewählt werden, ob ein im Netzwerk vorhandener DHCP Server verwendet werden soll.
- (2) oder eine feste IP-Adresse.
- (3) Zum Netzwerk passende „Subnet Mask“.
- (4) „Default Gateway“, falls kein Gateway verwendet wird, tragen Sie hier 0.0.0.0 ein.
- (5) Mit dem Button <Submit> werden die Einträge für die Netzwerk-Schnittstelle „Ethernet“ im Gerät gespeichert.
- (6) Mit dem Button <Refresh> wird die Anzeige der Einträge aktualisiert (z. B. bei DHCP sinnvoll).
- (7) Fest eingestellte, nicht änderbare IP-Adresse des USB-Anschlusses.
- (8) UDP Port für die Datenkommunikation mit ibaPDA. Sollte der Port bereits durch eine Anwendung belegt sein, kann er hier, und im ibaPDA I/O-Manager unter dem Punkt *Allgemein – Karten „ibaNet 32 Mbit/s Flex UDP Port“* geändert werden.

Die Standardeinstellung ist: 62012



Hinweis

Fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator nach einer zu Ihrem Netzwerk passenden IP-Adresse.

Folgende IP-Adressen sind nicht zulässig:

0.0.0.0, broadcast: 255.255.255.255 und Localhost-Adressen (auch als loopback Adressen bekannt): 127.0.0.0 bis 127.255.255.255 sowie die Multicast-Adressen 224.0.0.0 bis 239.255.255.255 (224.0.0.0/4).

Für die IP-Adresse wird das "standard IPv4 dotted-decimal format" ohne führende Nullen verwendet. Evtl. eingegebene führende Nullen werden automatisch beim Übernehmen der IP-Adresse eliminiert.

9.3.4 Settings

Diese Seite ist nur nach Anmeldung mit dem Benutzer „admin“ zugänglich.

The screenshot shows the 'Settings' page of the ibaClock web interface. At the top, there's a navigation bar with links for Info, Network, Settings (which is highlighted in green), GPS, PTP, Administration, and Help. Below the navigation is a banner with the text 'Bringing Transparency to the World of Automation.' and the iba logo. The main content area has a green background with a grid pattern. It displays the current time source as 'Time Source: GPS' and the status as 'Status: OK'. There are two sections: 'Time Source' and 'Time Distribution'. In the 'Time Source' section, a dropdown menu is open, showing 'GPS' as the selected option. In the 'Time Distribution' section, several checkboxes are present: 'Fiber Optic' (checked), 'Time Protocol' (checked), 'Daytime Protocol' (checked), 'NTP' (checked), and 'PTP' (checked). At the bottom of the page, there are 'Submit' and 'Refresh' buttons. The footer contains the text 'Measurement and Automation Systems', the iba logo, the website 'www.iba-ag.com', and the date 'Thu, 08 Mar 2018 12:27:43 GMT'.

- (1) Mit „Time Source“ kann die Zeitquelle bestimmt werden.
Es stehen hier <GPS> , <RTC> , <IRIG> und <PTP> zur Auswahl.
Ist während der Inbetriebnahme noch keine GPS-Antenne montiert, kann mittels RTC eine Zeit vorgegeben werden, auf die die angeschlossenen Geräte synchronisiert werden sollen.
- (2) Unter dem Punkt „Time Distribution“ können die einzelnen Verteilungsdienste aktiviert bzw. deaktiviert werden. Eine Ausnahme ist der LWL-Anschluss. Dieser ist immer aktiv. Wird als Zeitquelle <PTP> aktiviert, so wird die „Time Distribution“ für PTP deaktiviert.

Webinterface Zeitquellen, RTC

UTC-Zeit einstellen

Einstellung PTP:

The screenshot shows the 'PTP' tab selected in the navigation bar of the ibaClock web interface. The status is displayed as 'OK'. The 'Time Source' is set to 'GPS'. Under 'Time Distribution', 'Fiber Optic' and 'NTP' are checked, while 'Time Protocol', 'Daytime Protocol', and 'PTP' are unchecked. At the bottom are 'Submit' and 'Refresh' buttons.

ibaClock

Info | Network | Settings | GPS | **PTP** | Administration | Help |

Bringing Transparency to
the World of Automation.

Time Source: GPS Status: OK

Time Source

Time Distribution

Fiber Optic	<input checked="" type="checkbox"/>
Time Protocol	<input checked="" type="checkbox"/>
Daytime Protocol	<input checked="" type="checkbox"/>
NTP	<input checked="" type="checkbox"/>
PTP	<input type="checkbox"/>

Measurement and Automation Systems

www.iba-ag.com

Thu, 08 Mar 2018 12:32:52 GMT

iba

9.3.5 GPS

Status	GPS Time	1520512092
GPS Antenna	connected	
GPS Signal	OK	
Fix	3D	
Latitude	49.282	
Longitude	10.5974	
Satellites in view	9	
Satellites in use	9	

Satellites	List	ID	USED	ELV	AZM	SIG
24	1	43	282	51		
17	1	35	106	52		
28	1	32	50	47		
15	1	70	233	50		
20	1	19	236	36		
10	1	13	326	41		
12	1	14	220	38		
19	1	26	131	46		
13	1	56	151	50		
0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0		

Measurement and Automation Systems 

www.iba-ag.com Thu, 08 Mar 2018 12:28:13 GMT

Status:

GPS Time:

Zeit in Sekunden seit 1. Januar 1970 00:00 UTC.

GPS Antenna:

Zeigt ob die GPS-Antenne angeschlossen ist.

GPS Signal:

Gibt den Status des GPS-Signals wieder.

Fix:

2D: Es werden drei Satelliten für die Zeitsynchronisation verwendet.

3D: Es werden mindestens vier Satelliten für die Zeitsynchronisation verwendet.

Latitude:

Geographische Breite in Dezimalgrad.

Longitude:

Geographische Länge in Dezimalgrad.

Satellites in view:

Anzahl der Satelliten, die im Moment im Sichtfeld der Antenne sind.

Satellites in use:

Anzahl der Satelliten, die für die Zeitbestimmung verwendet werden.

Satellites:

Die Liste der Satelliten mit deren ID, Elevation- und Azimutwinkel. Anzeige der Signalstärke in dB und ob die Satelliten im Moment verwendet werden.

9.3.6 PTP

The screenshot shows the PTP configuration page of the ibaClock web interface. At the top, there's a navigation bar with links for Info, Network, Settings, GPS, PTP, Administration, and Help. The PTP tab is active. Below the navigation is a banner with the text "Bringing Transparency to the World of Automation." and binary code. The main content area has three tabs: Configuration, Status, and Message Counters.

Configuration:

Delay mechanism	E2E
Network transport	UDPV4
Sync interval [2 ^x s]	0
Domain number	3

Status:

PHY time	1520512162
Link state	Connected
Port state	MASTER
Master offset [ns]	0
Master ID	0015ba.ffe.0019de
UTC offset [s]	37

Message Counters:

	Rx	Tx
Announce	160	47
Sync	68	27
Follow up	68	27
Delay request	247	130
Delay response	128	16
Pdelay request	0	0
Pdelay response	0	0
Pdelay resp. follow up	0	0
Management	0	0
Signaling	0	0
Layer last Message	4	4

At the bottom, there are footer links for Measurement and Automation Systems, www.iba-ag.com, and the date/time: Thu, 08 Mar 2018 12:28:45 GMT. There's also an iba logo with a pulse waveform.

Configuration

Delay mechanism:

- Auto

Automatische Detektion des Verzögerungsmechanismus.

- E2E (End-to-End) Mechanismus

Wenn zwischen den Endpunkten Netzwerkkomponenten verbaut sind, die nicht PTP-fähig sind, sollte dieser Mechanismus zur Erkennung der Laufzeitverzögerung genutzt werden.

- P2P (Peer-to-Peer) Mechanismus

Sind im Netzwerk ausschließlich PTP-fähige Komponenten verbaut und diese so konfiguriert, dass sie den gleichen Mechanismus verwenden, dann kann diese Einstellung für die Erkennung der Laufzeitverzögerung genutzt werden.

Network transport:

Mit dieser Einstellung wird festgelegt, auf welcher Kommunikationsschicht im Netzwerk die PTP-Synchronisation stattfindet.

- L2

Die PTP-Synchronisation erfolgt direkt auf der Sicherungsschicht (Data Link Layer – OSI Modell Schicht 2).

- UDPv4

Für die Synchronisation wird die Vermittlungsschicht (Network Layer – OSI Modell Schicht 3) verwendet. Die Kommunikation erfolgt über die Ports 319 und 320.

Sync interval:

Mit dieser Einstellung wird festgelegt, in welchem Zeitabstand ein Synchronisationstelegramm gesendet werden soll. Die Angabe erfolgt in 2^x s; d.h. bei einem Wert von 0 ergibt sich ein Zeitintervall von 1s, da 2^0 s = 1s.

Domain number:

Um mehrere unabhängige PTP-Uhren in einem Netzwerk zu betreiben, können diese auf mehrere Domänen aufgeteilt werden. Nur „Slaves“ die der selben Domäne angehören, beziehen die Zeit von der in der Domäne verfügbaren PTP-Master-Uhr.

Status

PHY time

Zeit in Sekunden seit 01.01.1970.

Die verwendete Zeitskala ist TAI.



Hinweis

Diese Zeitskala ist der UTC um die Anzahl der Schaltsekunden voraus. Weiterführende Informationen finden Sie dazu in Kapitel 18.

Link state

Zeigt an, ob eine Verbindung besteht.

Port state

MASTER: ibaClock ist der Zeitgeber und verteilt über PTP die Zeit

SLAVE: ibaClock empfängt von einem anderen PTP-Master die Zeit und wird synchronisiert

Master offset [ns]

Zeitunterschied zum PTP-Master in Nanosekunden

Master ID

ID des Zeitmasters, von dem die Zeit empfangen bzw. verteilt wird.

UTC Offset [s]

Derzeitiger zeitlicher Offset in Schaltsekunden, zwischen der von PTP verwendeten TAI Zeitskala und UTC.

Weiterführende Informationen finden Sie dazu in Kapitel 18.

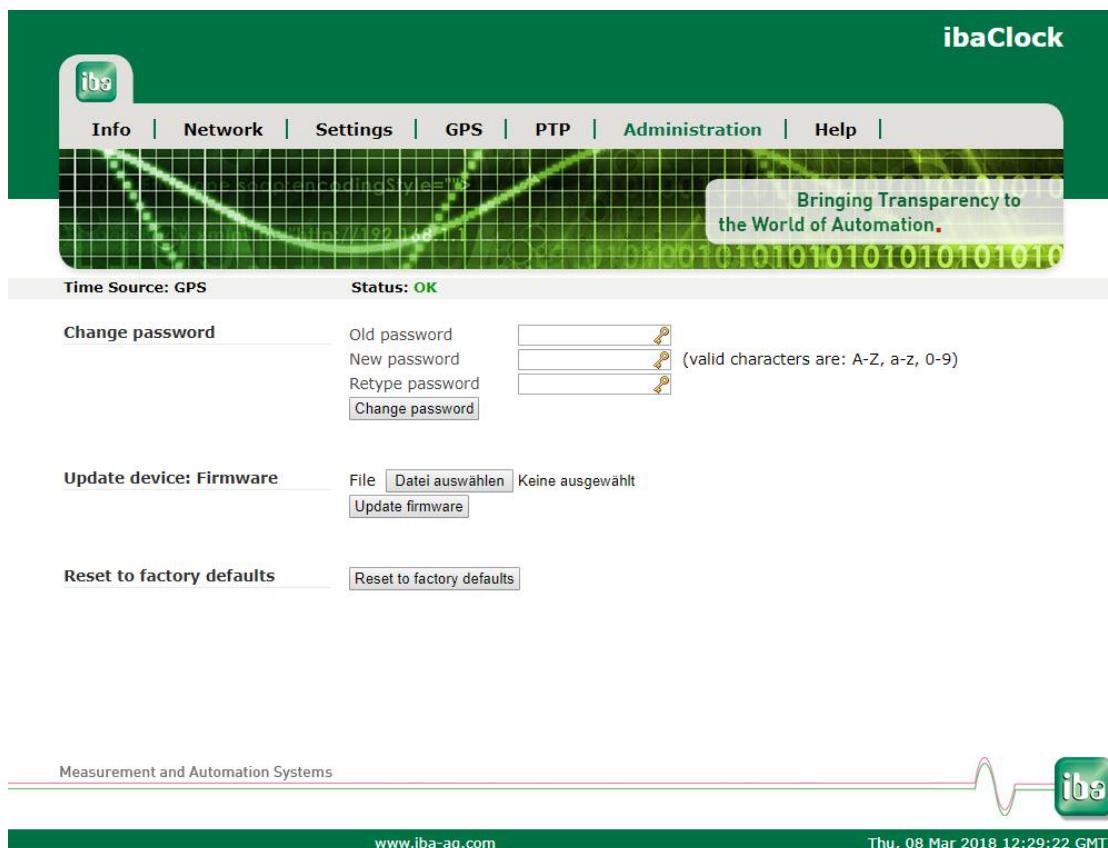
Message Counters

- Anzahl der empfangenen bzw. gesendeten Synchronisierungsnachrichten aufgeschlüsselt nach deren Typ.

9.3.7 Administration

Diese Seite ist nur nach Anmeldung mit dem Benutzer „admin“ zugänglich.

Auf der Seite „Administration“ kann das Passwort für den Administrator geändert werden und neue Firmware geladen werden.



Passwort ändern

1. Wenn Sie ein Passwort ändern möchten, dann tragen Sie dieses in die Felder ein. Zur Sicherheit muss das bisher verwendete Passwort eingegeben und das neue Passwort zweimal eingegeben werden.
2. Klicken Sie abschließend auf <Change password>. Die Änderungen werden übernommen.



Wichtiger Hinweis

Sobald Sie das Gerät in Betrieb genommen haben, ändern Sie bitte umgehend das Passwort. Dies erschwert den Zugriff auf administrative Eigenschaften durch unbefugte Personen.

Firmware-Update

1. Klicken Sie auf den Button <Durchsuchen...> und wählen Sie die Update-Datei <clock_v[xx.yy.zzz].iba> aus.
2. Mit einem Klick auf <Start Update> starten Sie das Update. Der Fortschritt des Updates wird in der Statusleiste angezeigt.



Hinweis

Wenn ein Update der Firmware erforderlich sein sollte, dann setzen Sie sich mit dem iba-Support in Verbindung. Sie erhalten dann die entsprechenden Dateien und weitere Informationen zum Update.



Wichtiger Hinweis

Das Firmware-Update dauert einige Minuten. Während des laufenden Updates darf das Gerät auf keinen Fall ausgeschaltet werden!

Reset to factory defaults

Hiermit können Sie das Gerät in den Auslieferungszustand versetzen.



Wichtiger Hinweis

Durch das Zurücksetzen gehen alle getätigten Einstellungen verloren.

9.3.8 Help

The screenshot shows the ibaClock web interface. At the top, there's a navigation bar with links for Info, Network, Settings, GPS, PTP, Administration, and Help. Below the navigation bar, a banner reads "Bringing Transparency to the World of Automation." A status message at the top says "Time Source: GPS" and "Status: OK". Under the "Support" section, contact information is provided: Phone +49 911 97282-14, Fax +49 911 97282-33, Email support@iba-ag.com. A note states: "If you require support, please specify the serial number and firmware version of the product." The "Shipping address" section lists: iba AG, Gebhardtstrasse 10, 90762 Fuerth, Germany, with contact info: Phone +49 911 97282-0, Fax +49 911 97282-33, Email iba@iba-ag.com. The "iba Regional Offices" section contains a note: "For contact data of your regional iba office or representative, please refer to our website [www.iba-ag.com](#)". At the bottom, there's a footer with the text "Measurement and Automation Systems", the website "www.iba-ag.com", and the date "Thu, 08 Mar 2018 12:30:10 GMT". The iba logo is also present in the footer.



10 Konfiguration mit ibaPDA

Um ibaClock mit ibaPDA verwenden zu können, muss das Gerät im I/O-Manager von ibaPDA eingerichtet werden.

Voraussetzung

- ibaPDA Version 6.34.0 oder höher
- Firmware der ibaFOB-D-Karte: D3 oder höher

Ist ibaClock an ein ibaPDA-System angeschlossen, sendet das Gerät die UTC-Zeit an ibaPDA. Wenn ibaPDA die Messdateien (*.dat) speichert, wird mit jeder Datei der Zeitstempel der lokalen Zeit und der Offset zur UTC-Zeit gespeichert.

Anhand dieses Zeitstempels können Messdateien von unterschiedlichen Systemen/ Standorten einander zugeordnet und verglichen werden.

Die Zeitachse in der Signalanzeige von ibaPDA zeigt jeweils die lokale Systemzeit des ibaPDA-Rechners an, zu der die Daten erfasst wurden.

Um Messdateien, die von unterschiedlichen ibaPDA-Systemen an unterschiedlichen Standorten aufgezeichnet wurden, zu vergleichen, kann die Zeitabweichung in der Signalanzeige in ibaAnalyzer kompensiert werden.

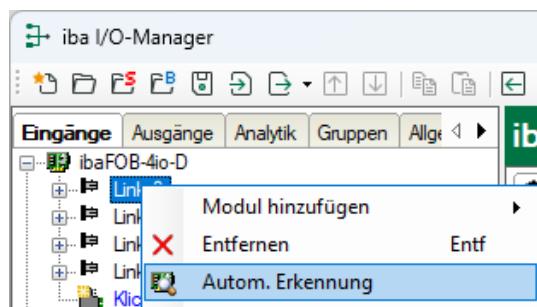


Hinweis

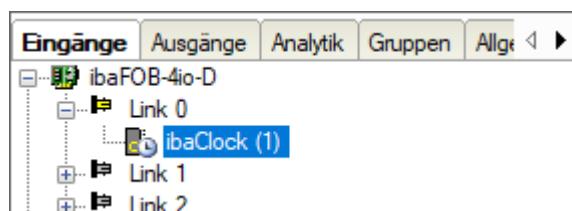
Die Erfassungszeitbasis muss im ibaPDA I/O-Manager auf den ibaPDA-Systemen identisch parametriert sein, um eine mögliche Asynchronität zu vermeiden.

10.1 Erste Schritte

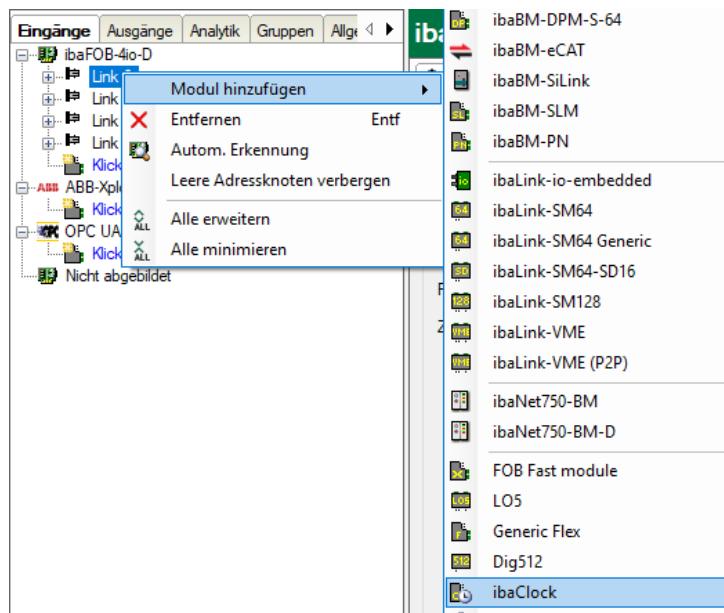
1. Starten Sie ibaPDA und öffnen den I/O-Manager.
2. Markieren Sie im Signalbaum (links) den Link der ibaFOB-Karte, an dem das Gerät angeschlossen ist. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Link, dann öffnet sich ein Untermenü. Wählen Sie "Autom. Erkennung" aus.



ibaPDA erkennt das Gerät automatisch und zeigt es im Signalbaum an.



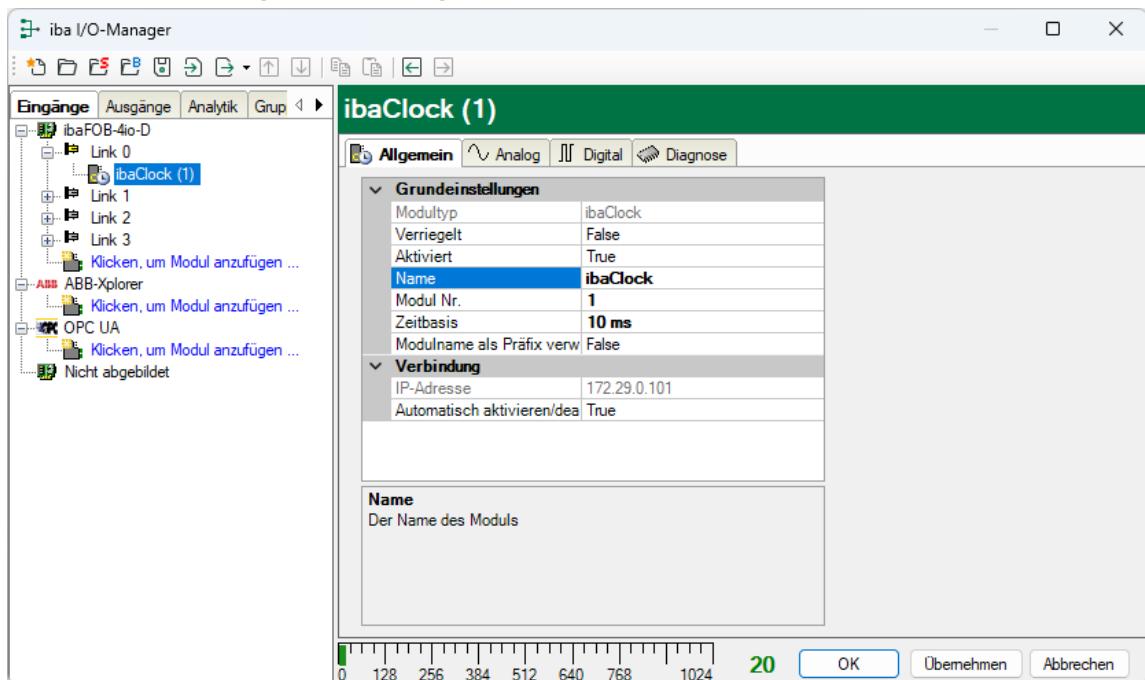
3. Sie können das Gerät auch manuell hinzufügen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Link der ibaFOB-Karte, mit dem das Gerät verbunden werden soll und wählen „Modul hinzufügen“ und aus der angezeigten Liste „ibaClock“ aus.



Anschließend wird das Gerät im Signalbaum angezeigt.

4. Parametrieren Sie das „ibaClock“-Modul im I/O-Manager.

10.2 ibaClock – Register „Allgemein“



Grundeinstellungen

- Modultyp (nur lesen)
Anzeige des Modultyps

Verriegelt

True: das Modul kann nur durch berechtigte Benutzer verändert werden
False: das Modul kann durch alle Benutzer verändert werden.

Aktiviert

Die Datenerfassung wird für dieses Modul aktiviert.

Name

Hier können Sie einen Namen für das Modul vergeben.

Zeitbasis

Erfassungszeitbasis, die für dieses Modul verwendet wird.

Name als Präfix verwenden

Wenn TRUE ausgewählt ist, wird der Modulname den Signalnamen dieses Moduls als Präfix vorangestellt.

Verbindung

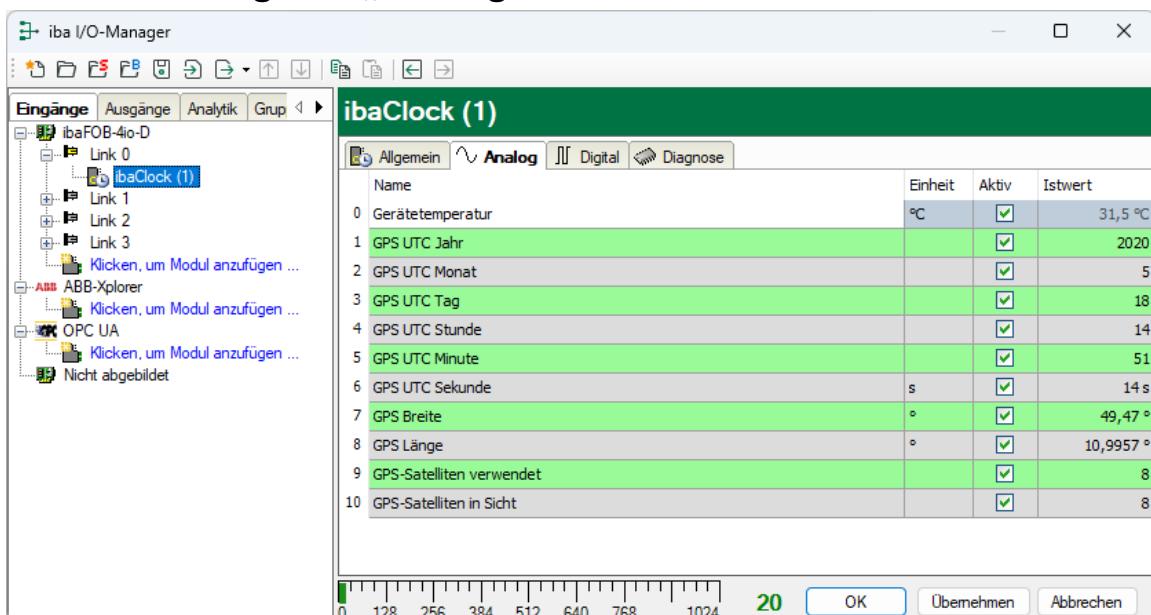
IP-Adresse

Die IP-Adresse wird bestimmt durch den Steckplatz, die Linknummer der FOB-Karte und die Gerätenummer, die auf dem Gerät eingestellt ist. ibaPDA sendet Konfigurationsdaten und liest Diagnosedaten über die TCP/IP-Verbindung, die in dem LWL-Protokoll realisiert ist. Die IP-Adresse kann nicht verändert werden.

Automatisch aktivieren/deaktivieren

Wenn diese Option aktiviert ist und ibaPDA beim Start der Messung keine Verbindung zu diesem Gerät aufbauen kann, dann deaktiviert es dieses Modul und startet die Messung ohne das Modul. Während der Messung versucht es, die Verbindung wiederherzustellen. Wenn es gelingt, wird die Messung automatisch mit dem aktivierte Modul neu gestartet. Ist diese Option nicht aktiviert, dann startet ibaPDA die Messung nicht, wenn es keine Verbindung zum Gerät aufbauen kann.

10.3 ibaClock – Register „Analog“



Im Register „Analog“ sind neben der Gerätetemperatur auch die GPS-Daten aufgeführt. Sollte ibaClock auf einem Fahrzeug montiert sein, so können hier auch die Positionsdaten, in Dezimalgrad, direkt erfasst werden.

Name

Die Signalnamen sind bereits vorgegeben. Sie können zusätzlich zwei Kommentare eingeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

Einheit

Die SI-Einheit des Signals.

Aktiv

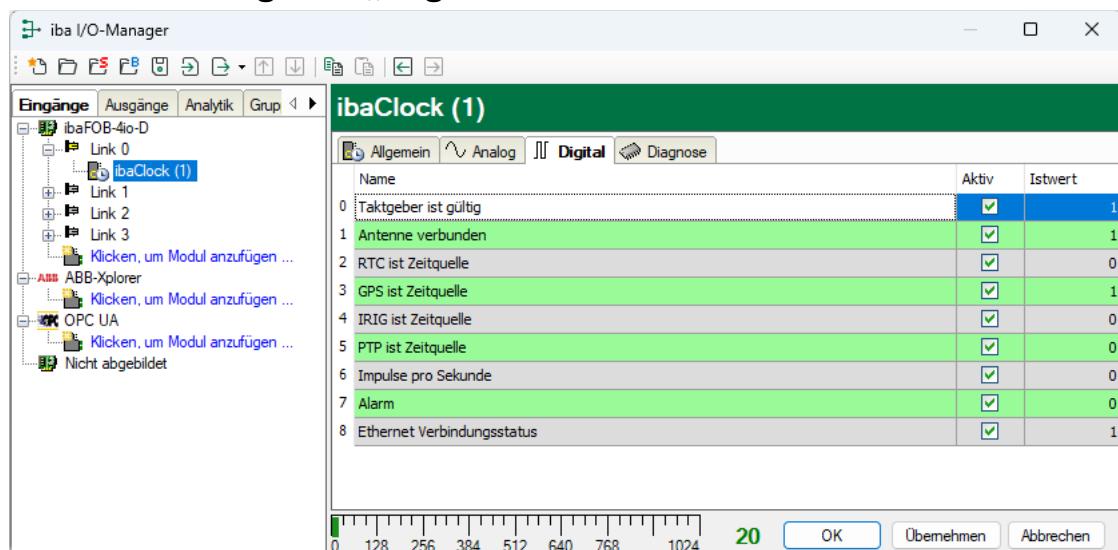
Statussignal aktivieren / deaktivieren

Istwert

Anzeige des aktuell erfassten Wertes (nur verfügbar, wenn die Messung läuft).

Weitere Spalten können Sie mit dem Kontextmenü (rechter Mausklick in der Kopfzeile) anzeigen oder verbergen.

10.4 ibaClock – Register „Digital“



Im Register „Digital“ sind verschiedene Statussignale aufgeführt. Die hier aufgeführten Signale geben wieder, welche Zeitquelle aktuell eingestellt und genutzt wird sowie ob die Zeitquelle gültig ist. Des Weiteren kann auch der Verbindungsstatus der Antenne und des Netzwerks sowie der Zustand des Alarmkontakte abgelesen werden.

Name

Die Signalnamen sind bereits vorgegeben. Sie können zusätzlich zwei Kommentare eingeben, wenn Sie auf das Symbol  im Feld Signalnamen klicken.

Aktiv

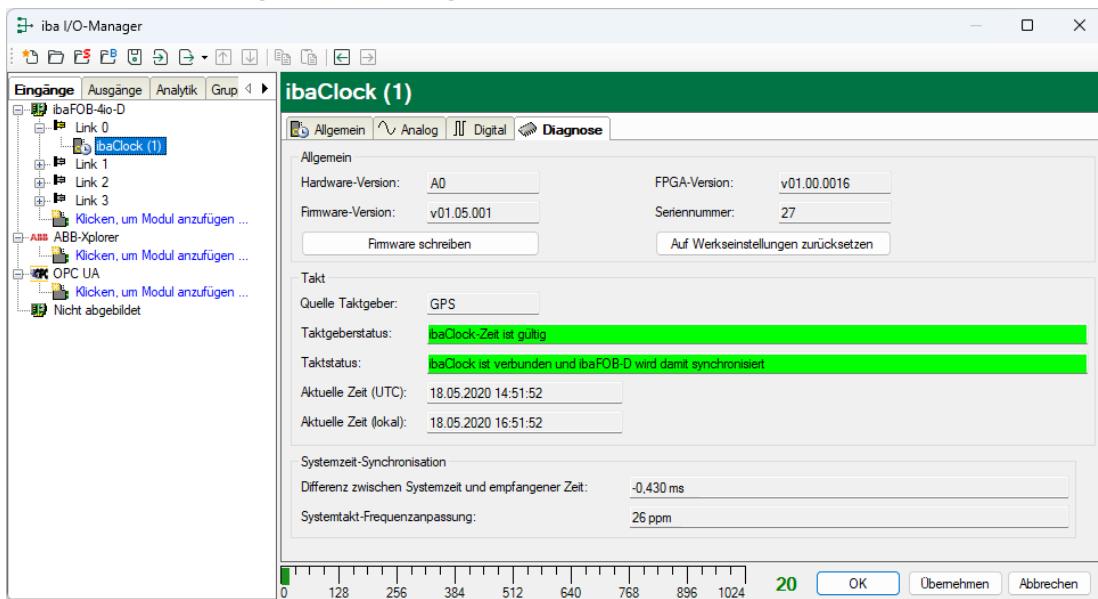
Statussignal aktivieren / deaktivieren

Istwert

Anzeige des aktuell erfassten Wertes (nur verfügbar, wenn die Messung läuft).

Weitere Spalten können Sie mit dem Kontextmenü (rechter Mausklick in der Kopfzeile) anzeigen oder verbergen.

10.5 ibaClock – Register „Diagnose“



Allgemein

Im Abschnitt „Allgemein“ wird die Version von Hardware, Firmware und FPGA angezeigt, sowie die Seriennummer des Geräts.

Firmware schreiben

Mit dem Button <Firmware schreiben> ist es möglich, Firmware-Updates durchzuführen. Wählen Sie im Browser die Update-Datei „clock_v[xx.yy.zzz].iba“ aus und starten Sie das Update mit <OK>.

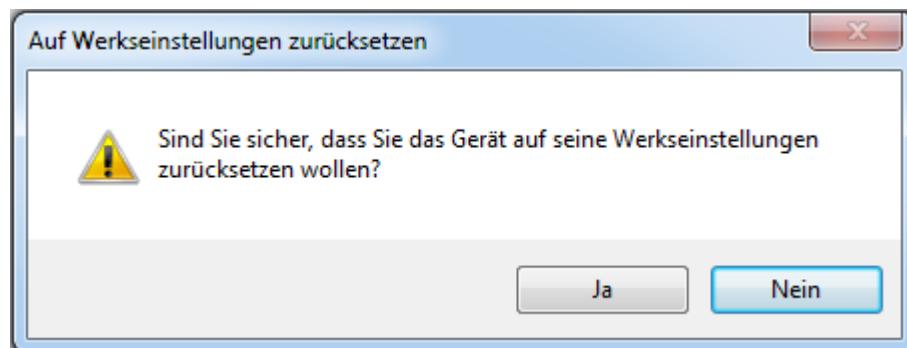


Wichtiger Hinweis

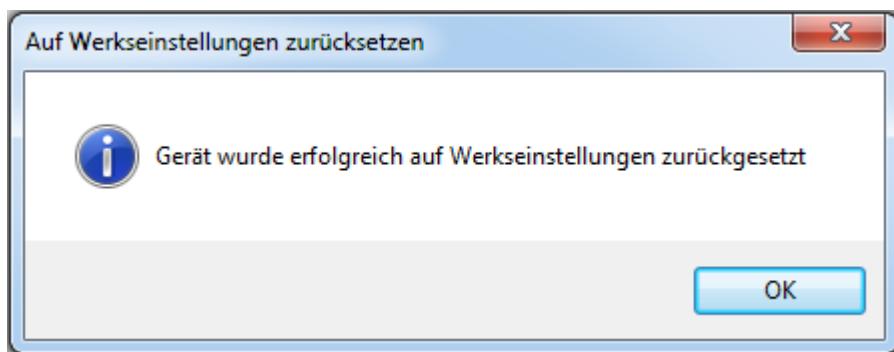
Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern und darf nicht unterbrochen werden.

Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Mit dem Button <Auf Werkseinstellungen zurücksetzen> werden alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, nachdem Sie folgende Abfrage mit <Ja> bestätigt haben.



Anschließend erhalten Sie folgende Meldung:



Takt

Im Abschnitt "Takt" werden Informationen zur Zeitquelle und die aktuelle Zeit angezeigt.

- Taktgeber: ausgewählte Zeitquelle
- Taktgeberstatus: Anzeige, ob ibaClock eine gültige Zeit sendet
- Taktstatus: Erst wenn die Konfiguration von ibaClock in ibaPDA übernommen wurde, synchronisiert sich ibaClock mit der ibaFOB-D-Karte. Ist die Synchronisation erfolgt, färbt sich der Balken grün und zeigt eine entsprechende Statusmeldung an.
- Aktuelle Zeit (UTC): Anzeige Datum und UTC-Zeit [hh:mm:ss]
- Aktuelle Zeit (lokal): Anzeige Datum und lokale Zeit [hh:mm:ss]. Die lokale Zeit richtet sich nach der unter Windows eingestellten Zeitzone.

Systemzeit-Synchronisation

Im Abschnitt "Systemzeit-Synchronisation" werden Informationen zum Synchronisationsstatus der Systemzeit angezeigt.

- Differenz zwischen Systemzeit und empfangener Zeit
Gibt an um wieviel die aktuelle Systemzeit vor- bzw. nacheilt
- Systemtakt-Frequenzanpassung
Zeigt den aktuell verwendeten Anpassungswert an, der zur Kompensation verwendet wird.

11 Technische Daten

11.1 Hauptdaten

Hersteller	iba AG, Deutschland
Bestellnummer	10.160000
Beschreibung	Universeller Zeitserver
Zeitquellen	
GPS	<p>Unterstützte GPS-Antenne: Smart-Antenne Trimble Acutime GG bzw. Acutime 360; Spannungsversorgung über ibaClock</p> <p>Antennengenauigkeit: 15 ns (statisch)</p> <p>Kabellänge: bis 400 m</p> <p>Regelgenauigkeit der internen PLL: (typ.) < ±150 ns von absolutem GPS-PPS-Signal</p> <p>Zeitstabilität nach GPS-Ausfall: < 0,15 ppm nach mind. 10 Minuten GPS-Empfang</p>
IRIG-B	<p>Steckverbinder: BNC, 50 Ω</p> <p>Unterstütze Telegramme:</p> <p>B004, B124, B005, B125, B006, B126, B007, B127</p> <p>IEEE1344 / IEEE C37.118</p> <p>AFNOR NF S87-500</p> <p>(Ab Firmware: v01.03.001)</p>
IEEE 1588	PTP (Precision Time Protocol), Hardware-gestützt
Zeitserver-Funktion	
ibaNet	Zeitsynchronisation über Lichtwellen für ibaPDA-Systeme
IEEE 1588	PTP (Precision Time Protocol), Hardware-gestützt
NTP Time & Daytime	Synchronisation über Netzwerk via NTP Nach RFC 868 und RFC 867
DCF77 ¹	Optionale Ausgabe von DCF77-Zeitcode über Halbleiterrelaisausgang
Alarm	
Alarm	Halbleiterrelaisausgang, Schaltstrom bis 200 mA, spannungslos offen
ibaNet-Schnittstelle	
Anzahl	1
Ausführung	Lichtwellenleiter
ibaNet-Protokoll	SYNC (bidirektional), mit TCP/IP-Kanal Gleichzeitig nutzbar für Daten, Einstellungen und Service (z. B. Updates)

¹ Für zukünftige Firmware-Versionen

Anschlusstechnik	2 ST-Steckverbinder für RX und TX; iba empfiehlt die Verwendung von LWL mit Multimode-Fasern des Typs 50/125 µm oder 62,5/125 µm; Angaben zur Kabellänge siehe Kap 11.4		
Sendeschnittstelle (TX)			
Sendeleistung	50/125 µm LWL-Faser	-19,8 dBm bis -12,8 dBm	
	62,5/125 µm LWL-Faser	-16 dBm bis -9 dBm	
	100/140 µm LWL-Faser	-12,5 dBm bis -5,5 dBm	
	200 µm LWL-Faser	-8,5 dBm bis -1,5 dBm	
Temperaturbereich	-40 °C bis 85 °C		
Lichtwellenlänge	850 nm		
Empfangsschnittstelle (RX)			
Empfangsempfindlichkeit ²	62,5/125 µm LWL-Faser	-30 dBm	
Temperatur	25 °C		
Schnittstellen/Eigenschaften			
Lichtwellenleiter	Zeitsynchronisation, Parametrierung und Diagnose		
Ethernet	RJ45-Buchse (Ethernet 10/100 Mbit/s) für Parametrierung und Diagnose		
Simulation	Zeitserverfunktion auch ohne aktive Zeitquelle (z. B. Inbetriebnahme, etc.)		
Freilaufgenauigkeit	Hochpräzise durch PLL-geregelte interne Quarzbasis		
RTC	Gepufferte RTC (Real Time Clock) für ca. 10 Tage		
Versorgung und Anzeigeelemente			
Spannungsversorgung	DC 24 V (±10 %), unstabilisiert		
Leistungsaufnahme	Max. 2 W (ohne Antenne), ca. 2,5 W (mit Antenne)		
Anzeigen	4 LEDs für Betriebszustand des Gerätes 4 LEDs für Zustand der Zeitquellen		
Einsatz- und Umgebungsbedingungen			
Kühlung	Passiv		
Betriebstemperaturbereich	0 °C bis +50 °C		
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis +65 °C		
Transporttemperaturbereich	-25 °C bis +65 °C		
Feuchteklaasse nach DIN 40040	F, keine Betauung		
Schutzart	IP20		
Zulassungen/Normen	EMV: EN 55011:2009+A1:2010, EN 61326-1:2013, FCC part 15 class A		
RoHS	EN 50581:2012		
Montage	Hutschienen-Montage, senkrecht		
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	37 mm x 188 mm x 145 mm (mit Hutschienen-Clip)		
Gewicht	Ca. 1,1 kg (inkl. Verpackung & Handbuch)		

² Angaben zu anderen LWL-Faserdurchmessern nicht spezifiziert

**Supplier's Declaration of Conformity
47 CFR § 2.1077 Compliance Information**

Unique Identifier: 10.160000 ibaClock

Responsible Party - U.S. Contact Information

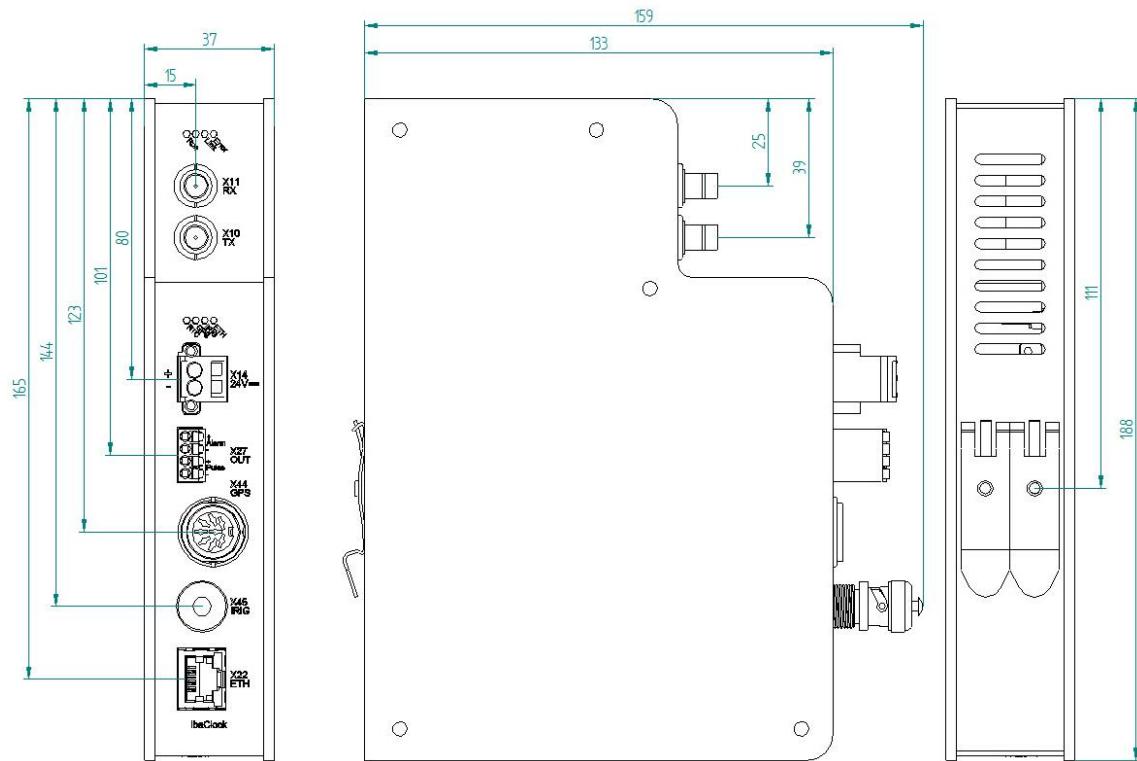
iba America, LLC
370 Winkler Drive, Suite C
Alpharetta, Georgia
30004

(770) 886-2318-102
www.iba-america.com

FCC Compliance Statement

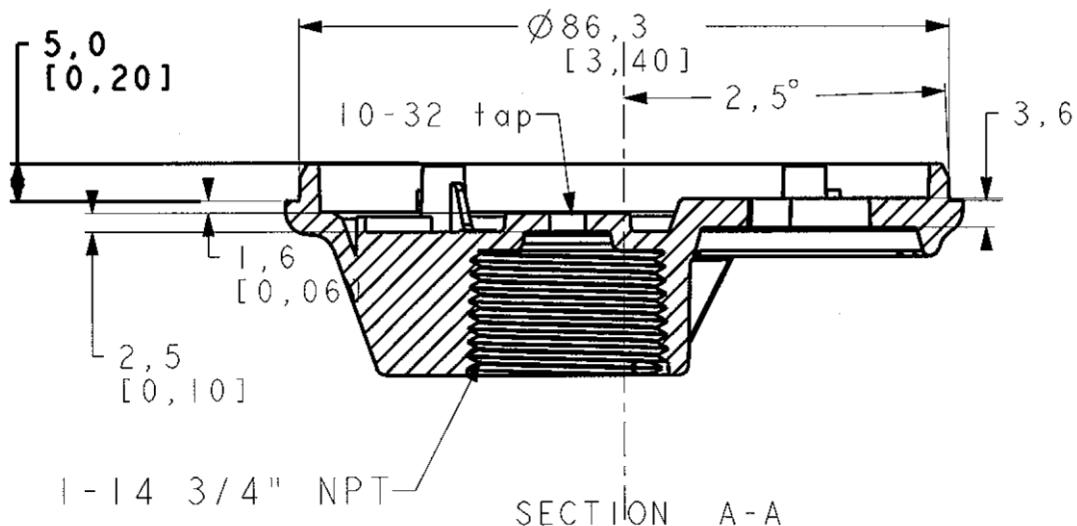
This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

11.2 Maßblatt



(Maße in mm)

Gewinde der Antennenhalterung



Gewinde in der Antennenhalterung: $\frac{3}{4}$ " 14-NPT-Rohrgewinde

11.3 Pinbelegung Antennenkabel

Zuordnung Stecker Antennenseite – Stecker ibaClock-Seite



Antennenstecker*			Stecker für ibaClock (X44)*	
		⇒	(DIN 45326)	
Antenne	Funktion	Protokoll	ibaClock	Funktion
Pin 1	DC Power	5 - +36VDC	Pin 7	+24V
Pin 2	Port B: Receive -	TSIP RS-422	Pin 6	UART TXn
Pin 3	Port B: Receive +	TSIP RS-422	Pin 1	UART TXp
Pin 4	Port B: Transmit -	TSIP RS-422	Pin 4	UART RXn
Pin 5	Port B: Transmit +	TSIP RS-422	Pin 2	UART RXp
Pin 6	-		-	
Pin 7	-		-	
Pin 8	-		-	
Pin 9	DC Ground	Ground	Pin 8	GND
Pin 10	-		-	
Pin 11	PPS Transmit +	TSIP RS-422	Pin 3	PPS RXp
Pin 12	PPS Transmit -	TSIP RS-422	Pin 5	PPS RXn

*Ansicht Löt- bzw. Crimp-Seite.

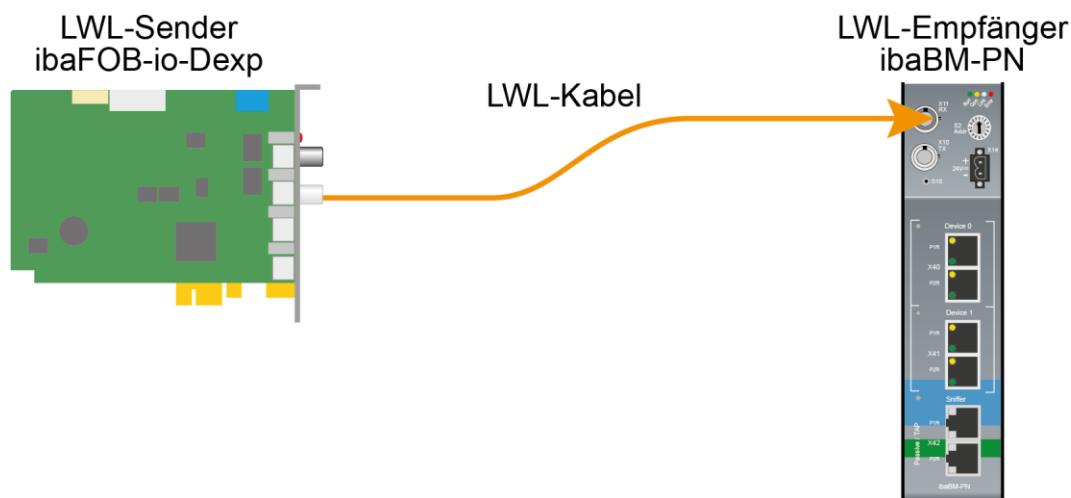
Zubehör und Stecker für Kabelkonfektionierung

Wenn Sie das Kabel selbst konfektionieren möchten, ist einiges Spezialzubehör erforderlich. Das Zubehör oder Stecker können Sie beispielsweise bei Farnell unter de.farnell.com beziehen:

Hersteller-Nr.	Beschreibung
6862-201-22278	Crimpbuchse, IMC, AWG22 bis 26 750VAC/5A
IMC26-2212X	Stecker Kabelmontage 12-polig
681020012250961D	Knickschutzhülle PVC Kabeleinlass 6.35
AMSC22/1	Crimpwerkzeug, GR. 22, IMC/QC Kontakte
6757-201-2201	Demontagewerkzeug IMC Verbindung 22
C091 31H008 1002	Amphenol C091 Stecker, Kabel- 8 pol. 4-6mm
C091 31H008 1012	Amphenol C091 Stecker, Kabel- 8 pol. 6-8mm

11.4 Beispiel für LWL-Budget-Berechnung

Als Beispiel dient eine LWL-Verbindung von einer ibaFOB-io-Dexp-Karte (LWL-Sender) zu einem ibaBM-PN-Gerät (LWL-Empfänger).



Das Beispiel bezieht sich auf eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung Verbindung mit einer LWL-Faser des Typs 62,5/125 µm. Die verwendete Lichtwellenlänge beträgt 850 nm.

Die Spanne der Minimal- und Maximalwerte der Sendeleistung bzw. Empfangsempfindlichkeit ist bauteilbedingt und u. a. abhängig von Temperatur und Alterung.

Für die Berechnung sind jeweils die spezifizierte Sendeleistung des Sendegeräts und auf der anderen Seite die spezifizierte Empfangsempfindlichkeit des Empfängergeräts einzusetzen. Sie finden die entsprechenden Werte im jeweiligen Gerätehandbuch im Kapitel „Technische Daten“ unter „ibaNet-Schnittstelle“.

Spezifikation ibaFOB-io-Dexp:

Sendeleistung der LWL-Sendeschnittstelle		
LWL-Faser in µm	Min.	Max.
62,5/125	-16 dBm	-9 dBm

Spezifikation ibaBM-PN:

Empfindlichkeit der LWL-Empfangsschnittstelle		
LWL-Faser in µm	Min.	Max.
62,5/125	-30 dBm	

Spezifikation des Lichtwellenleiters

Zu finden im Datenblatt des verwendeten LWL-Kabels:

LWL-Faser	62,5/125 µm
Steckerverlust	0,5 dB Stecker
Kabeldämpfung bei 850 nm Wellenlänge	3,5 dB / km

Gleichung zur Berechnung des Leistungsbudgets (A_{Budget}):

$$A_{Budget} = |(P_{Receiver} - P_{Sender})|$$

$P_{Receiver}$ = Empfindlichkeit der LWL-Empfangsschnittstelle

P_{Sender} = Sendeleistung der LWL-Sendeschnittstelle

Gleichung zur Berechnung der Reichweite der LWL-Verbindung (l_{Max}):

$$l_{Max} = \frac{A_{Budget} - (2 \cdot A_{Connector})}{A_{Fiberoptic}}$$

$A_{Connector}$ = Steckerverlust

$A_{Fiberoptic}$ = Kabeldämpfung

Berechnung für das Beispiel ibaFOB-io-Dexp -> ibaBM-PN im Optimalfall:

$$A_{Budget} = |(-30 \text{ dBm} - (-9 \text{ dBm}))| = 21 \text{ dB}$$

$$l_{Max} = \frac{21 \text{ dB} - (2 \cdot 0,5 \text{ dB})}{3,5 \frac{\text{dB}}{\text{km}}} = 5,71 \text{ km}$$

Berechnung für das Beispiel ibaFOB-io-Dexp -> ibaBM-PN im schlechtesten Fall:

$$A_{Budget} = |-30 \text{ dBm} - (-16 \text{ dBm})| = 14 \text{ dB}$$

$$l_{Max} = \frac{14 \text{ dB} - (2 \cdot 0,5 \text{ dB})}{3,5 \frac{\text{dB}}{\text{km}}} = 3,71 \text{ km}$$



Hinweis

Bei einer Verbindung mehrerer Geräte als Kette (z. B. ibaPADU-8x mit 3 Mbit) oder als Ring (z. B. ibaPADU-S-CM mit 32Mbit Flex) gilt die maximale Entfernung jeweils für die Teilstrecke zwischen zwei Geräten. Die LWL-Signale werden in jedem Gerät neu verstärkt.



Hinweis

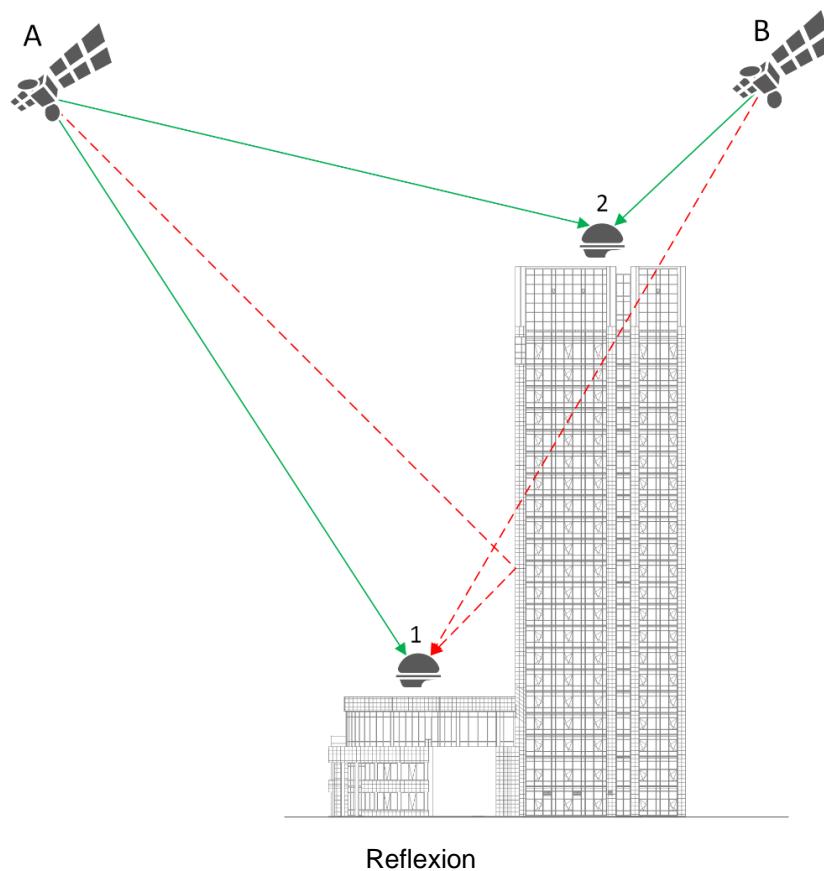
Bei Verwendung von LWL-Fasern des Typs 50/125 µm ist mit einer um ca. 30-40% verringerten Reichweite zu rechnen.

12 Zubehör

Bestellnr.	Beschreibung
10.160010	GPS Smart-Antenne
10.160011	Montagefuß für Antenne
10.160012	Montagestange
10.160016	Wandhalterung L-Form
10.160017	Wandhalterung
10.160013	Antennenkabel 30 m
10.160014	Antennenkabel 60 m
10.160015	Antennenkabel 120 m

12.1 Antennenmontage

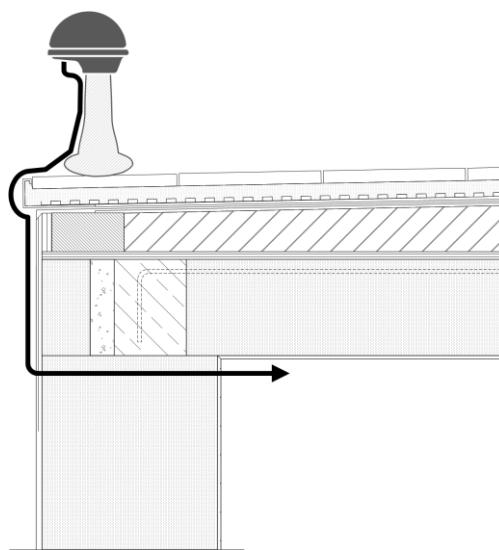
Die Antenne muss mit ausreichend freier Sicht zum Himmel montiert werden. Eine Montage direkt neben hohen Gebäuden ist ebenfalls zu vermeiden, um Reflexionen zu verhindern.



In der Abbildung ist zu sehen dass die Antenne an Punkt 1 den Satelliten A zweimal erfassen kann (Reflexion), Satellit B wird hingegen nicht erfasst. Im ungünstigsten Fall führt dies zu einer Fehlbestimmung von Position sowie Zeit. Wird die Antenne an Punkt 2 montiert, treten keine Reflexionen auf und die Satelliten können ungestört erfasst werden.

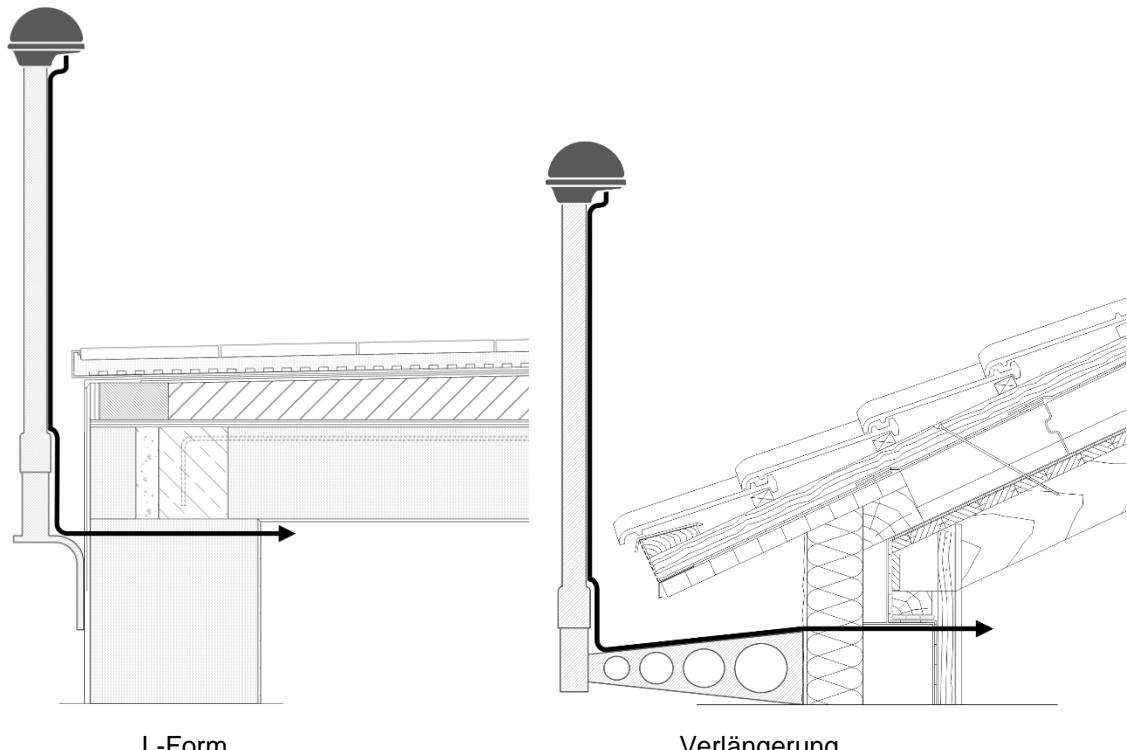
12.1.1 Montagefuß

Der Montagefuß eignet sich zur Befestigung der Antenne auf Flachdächern.



12.1.2 Wandhalterung

Die Wandhalterung gibt es in zwei Ausführungen, die in Kombination mit der Montagestange verwendet werden müssen, um die Antenne zu montieren.



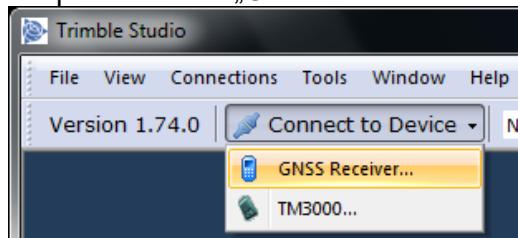
13 Fehlerbehebung

Fehler	Mögliche Ursachen
<p>GPS: Zeitquelle nach mehreren Synchronisierungsversuchen ungültig</p> <p>LED: Rot</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Das Antennenkabel ist defekt - Das Antennenkabel ist nicht richtig angegeschlossen - Die Antenne ist defekt - Es besteht nicht ausreichend Sichtkontakt zu mindestens 4 Satelliten. Typischerweise ist ein Öffnungswinkel von mind. 45° zum Himmel erforderlich. - Antenne nicht richtig konfiguriert, siehe 13.1.
<p>GPS: ibaClock synchronisiert in unregelmäßigen Abständen neu</p> <p>LED: Blinkt</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Das Antennenkabel ist defekt. - Die Antenne ist defekt. - Spannungsversorgung überlastet. - Es besteht nicht ausreichend Sichtkontakt zu mindestens 4 Satelliten. Typischerweise ist ein Öffnungswinkel von mind. 45° zum Himmel erforderlich.
<p>GPS: ibaClock synchronisiert nach GPS-Signalausfall sehr lang</p> <p>LED: Blinkt</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Wenn das GPS-Signal sehr lange ausgefallen ist, z. B. 2 Tage, kann eine Synchronisation länger dauern. Im Test erfolgte die Synchronisation nach dreitägigem Signalausfall nach ca. 30 min. - GPS-Antenne lädt einen Almanach herunter und liefert kein Signal.
<p>Verteilung des ibaClock-LWL mit ibaBM-FOX-i-3o-D bzw. ibaBM-DIS-i-8o funktioniert nicht</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Die Firmware des Datenverteilers muss hochgerüstet werden.
ibaClock wird nicht erkannt	<ul style="list-style-type: none"> - LWL Verbindung prüfen - LWL defekt - Spannungsversorgung überlastet - Firmware der ibaFOB-D-Karte nicht aktuell, erforderlich ist mind. D3. - ibaPDA-Version nicht aktuell, erforderlich ist mind. V6.34.0.
ibaClock wird im Flex-Ring nicht erkannt	<ul style="list-style-type: none"> - ibaClock kann nicht in einem Flex-Ring betrieben werden. Das Gerät benötigt einen eigenen Link an der ibaFOB-D-Karte.

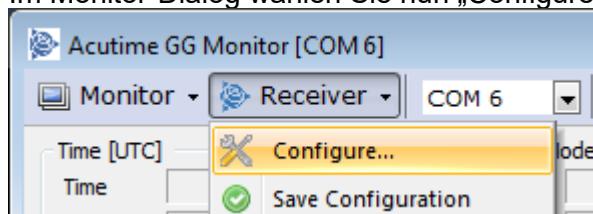
13.1 Antennenkonfiguration

Sollten Sie die Antenne nicht von iba bezogen haben, ist diese noch mit der Auslieferungskonfiguration des Herstellers versehen.

1. Verbinden Sie die Antenne mit dem Trimble RS-422-zu-USB-Konverter (enthalten im Starter-Kit) und schließen diesen an den PC an.
2. Öffnen Sie das Trimble Studio bzw. das Trimble Visual Timing Studio.
3. Wählen Sie „New Connection...“ im Menü „Connections“ oder „GNSS Receiver“ im Dropdown-Menü „Connect to Device“.

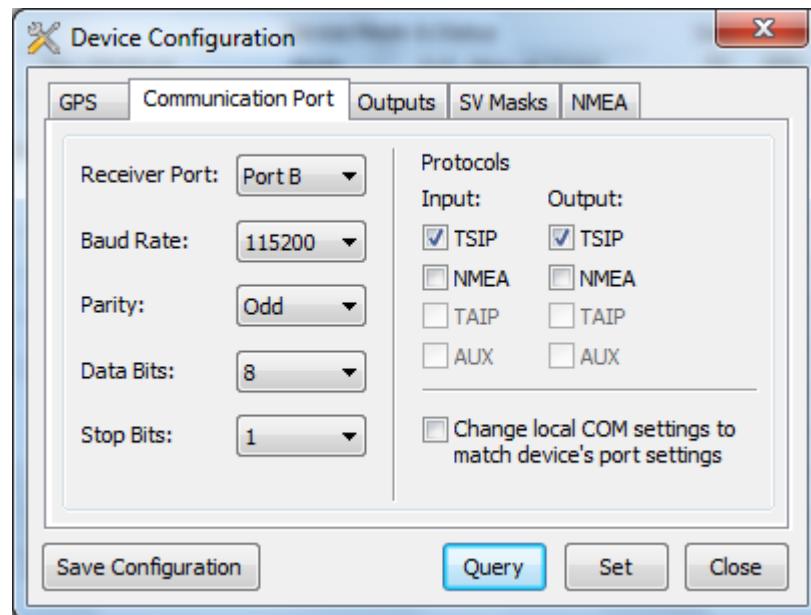


4. Im folgenden Dialog wählen Sie das Gerät sowie den COM-Port für die Verbindung zur Antenne aus. Setzen Sie ebenfalls den Haken bei „Auto-detect settings“, um die Kommunikationseinstellungen automatisch zu erkennen.
5. Im Monitor-Dialog wählen Sie nun „Configure“ im Dropdown-Feld „Receiver“.



6. Wechseln Sie im „Device Configuration“-Dialog zum Register „Communication Port“.
 - a. Wählen Sie den Receiver Port „Port B“ im ersten DropDown-Feld.
 - b. Setzen Sie nun die folgenden Parameter:
Baud Rate: 115200
Parity: Odd
Data Bits: 8
Stop Bits: 1

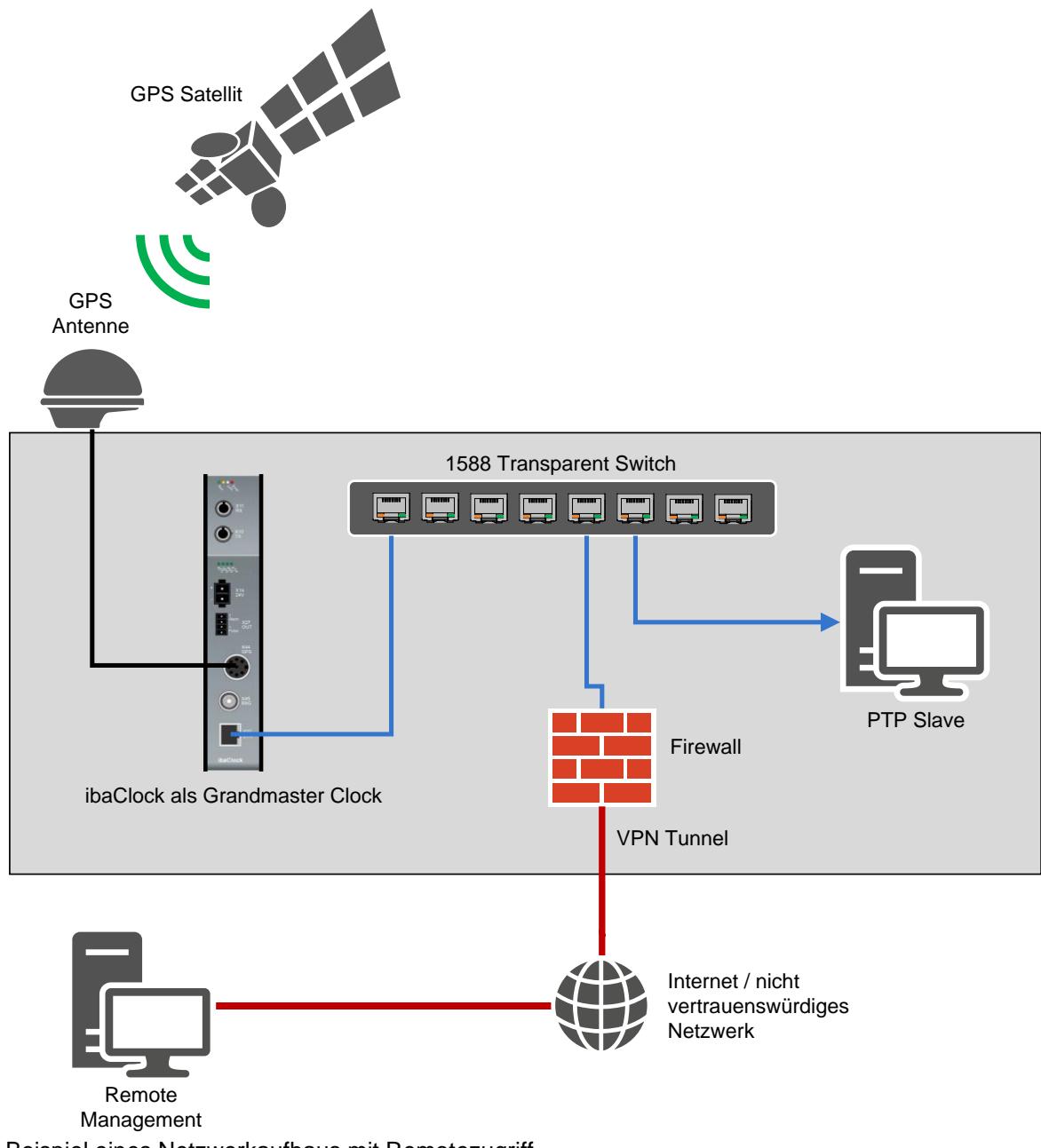
Protocols:
Input und Output: TSIP
 - c. Klicken Sie auf <Set> um die Änderungen zu übernehmen.
 - d. Klicken Sie auf <Save Configuration> um die Änderungen permanent festzulegen.



7. Die Konfiguration ist damit abgeschlossen.

14 Sicherheit

Fortwährend weiterentwickelte Angriffstechniken im Bereich der IT sowie immer neuere Sicherheitslücken in proprietärer als auch quelloffener Soft- bzw. Hardware vereinfachen unautorisierte Netzwerkzugriffe. Es wird daher empfohlen, netzwerkfähige iba-Geräte nur mit ausreichendem Schutz, z.B. durch eine Firewall, an nicht vertrauenswürdige Netzwerke anzuschließen.



14.1 Liste der verwendeten Ports

- 13 TCP/UDP: DAYTIME – Zeitdienst
- 37 TCP/UDP: TIME - Zeitdienst
- 80 TCP: Webinterface des Geräts
- 123 UDP: NTP - Zeitdienst
- 21: FTP (nur auf LWL-/Serviceschnittstelle)
- 23: Telnet (nur auf LWL-/Serviceschnittstelle)
- 319 – 320 UDP: PTP - Zeitdienst
- 62000 TCP: Geräteidentifikation (Autodetect)
- 62001 TCP: Konfiguration
- 62002 TCP: Konfiguration
- 62012 TCP: Übertragung von Diagnosedaten der Zeitgeber an ibaPDA.
Dieser Port kann geändert werden.
- 62101 – 62104 TCP: Konfiguration
- 63000 TCP: Service
- 63002 TCP: Service
- 63101 TCP: Konfiguration

14.2 Anderweitige Zugänge

Das Gerät verfügt neben dem Webinterface noch über folgende Zugänge:

Telnet

Auf der Service- und LWL-Schnittstelle läuft ein Telnet-Dienst. Dieser kann bei Supportfällen durch den iba-Support genutzt werden, um genauere Erkenntnisse zum Fehlerbild zu erhalten.

FTP

Auf der Service- sowie der LWL-Schnittstelle ist ein FTP-Server für die Übertragung der Update-Dateien aktiv.

Diagnose

Auf dem Gerät läuft zudem eine Diagnoseschnittstelle, die bei Supportfällen genutzt werden kann.

15 PTP



Hinweis

PTP verwendet eine eigene Zeitskala, TAI, die der normalen Zeitskala um eine Anzahl an Schaltsekunden vorausseilt. Weiterführende Informationen finden Sie dazu in Kapitel 18.

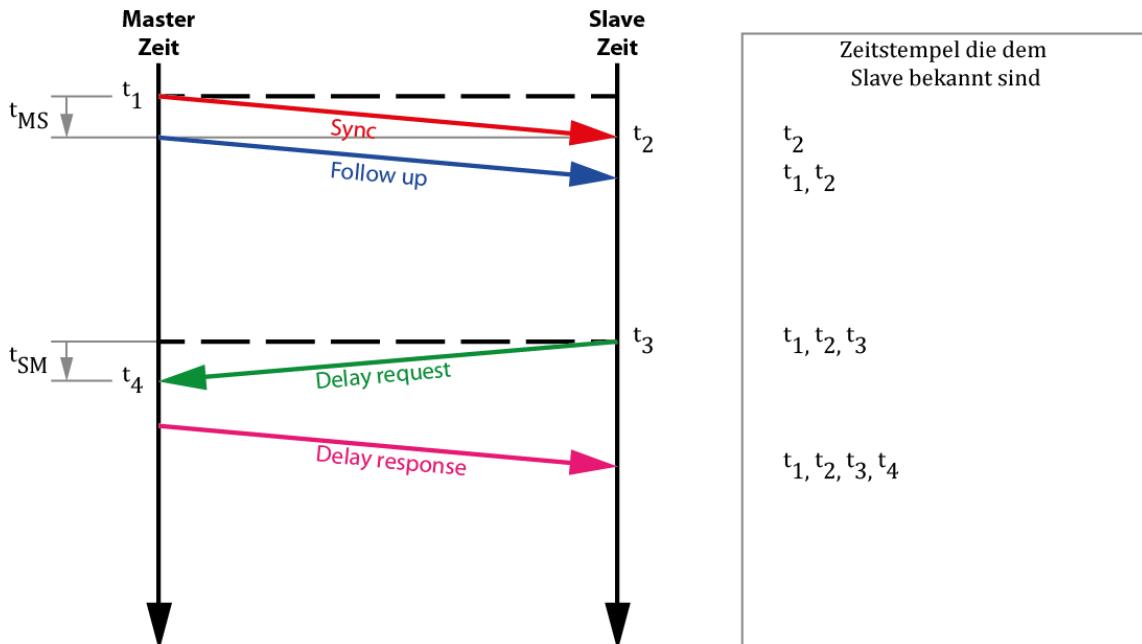
15.1 Funktionsweise

Ähnlich wie bei NTP werden auch bei PTP Synchronisierungsnachrichten zwischen den beteiligten Knoten ausgetauscht. PTP definiert die beteiligten Knoten als Master und Slave, NTP hingegen als Server und Client.

Diese Nachrichten bestehen aus Master sync, Master Follow up, Master delay response und Slave delay request. Des Weiteren kommt noch ein Algorithmus zum Einsatz, um den besten Master im Netzwerk zu bestimmen, der sogenannte „Best Master Clock Algorithm“ (BMCA). Die durch den BMCA ermittelte Uhr wird auch als „Grandmaster Clock“ bezeichnet und dient als Referenzuhr.

Mehrere Slaves können sich mit einem Master im Netzwerk synchronisieren. Der Master sendet hierzu Synchronisierungsnachrichten, die die Slaves verwenden, um ihre lokale Uhr zu korrigieren. Zur Bestimmung der Netzwerklatenz, die für die Synchronisierung notwendig ist, werden bei Master und Slave genaue Zeitstempel generiert.

Zur Berechnung des Slave-Offsets werden vier Zeitstempel zwischen Master und Slave aufgezeichnet; diese werden für gewöhnlich mit t_1 bis t_4 benannt (siehe nachfolgende Abbildung).



PTP Zeitstempel ($t_1 - t_4$)

Mit diesen vier Zeitstempeln werden dann zwei Laufzeiten berechnet. Vom Master zum Slave und vom Slave zum Master.

$$\text{MasterSlave differenz} = t_2 - t_1$$

$$\text{SlaveMaster differenz} = t_4 - t_3$$

$$\text{Laufzeit} = \frac{\text{MasterSlave differenz} + \text{SlaveMaster differenz}}{2}$$

Der Offset, der zum Korrigieren der Slave-Uhr verwendet wird, berechnet sich wie folgt:

$$\text{Offset} = \text{MasterSlave differenz} - \text{Laufzeit}$$

bzw.

$$\text{Offset} = (t_2 - t_1) - \frac{(t_2 - t_1 + t_4 - t_3)}{2}$$

Diese Berechnung des Offsets stimmt jedoch nur unter der Voraussetzung, dass eine konstante Ausbreitungsgeschwindigkeit im Netzwerk vorherrscht. Sind in der Infrastruktur Geräte verbaut, die zwischen Master und Slave unterschiedliche Laufzeiten verursachen, kann keine genaue Synchronisierung erfolgen.

Unterschiedliche Laufzeiten können beispielsweise durch Switches verursacht werden, die nicht für den Betrieb von PTP-Anwendungen ausgelegt sind.

15.2 Netzwerkanforderungen

Bei einer optimal ausgeprägten Netzwerkarchitektur ist mit PTP eine Synchronisation von unter 100 Nanosekunden möglich. Um dies erreichen zu können, muss jedoch die Netzwerkarchitektur vollumfänglich IEEE 1588-konform sein.

Die drei Hauptkomponenten Grandmaster Clock (am besten mit GPS-Empfänger), Netzwerk-Switch (Transparent oder Boundary Clock) und PTP Slave müssen die Zeitstempelung hardwaremäßig unterstützen.

Netzwerk-Switch

Switches lassen sich kategorisieren in „Standard“ und „IEEE1588-unterstützend“. Ein Standard-Switch speichert die Netzwerkpakete temporär bevor er diese wieder weiter sendet. Je nach Auslastung des Switches kann die Zeit des Zwischenspeicherns unterschiedlich lang sein. Dies wiederum hat einen Einfluss auf die Berechnung der Verzögerung und des Offsets.

High-Speed, Low-Latency Switch

Dieser Switch führt, wie auch der Standard-Switch, eine Zwischenspeicherung der Pakete durch. Bei etwas höherer Netzwerklast ermöglicht er zusätzlich eine akkurate und stabile Synchronisation. Da aber die Zwischenspeicherzeit bei diesem Switch ebenfalls variiert, hat dies einen negativen Einfluss auf die Berechnung der Verzögerung und der darauf aufbauenden Synchronisierung.

Transparent Clock

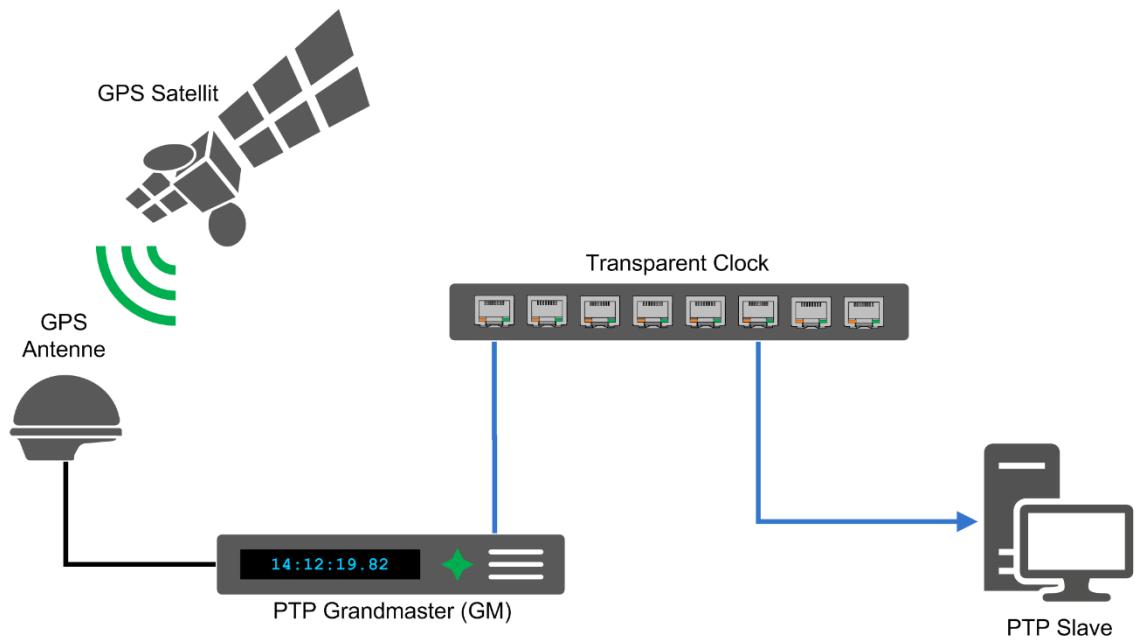
Eine Transparent Clock (TC) ist ein Netzwerk-Switch, der IEEE1588-Pakete auf andere Weise als der Standard-Switch handhabt. Die Transparent Clock misst die Zwischenspeicherzeit der Pakete und trägt diese in einem Feld des Pakets ein. Der Slave nutzt dann den originären Zeitstempel und die Zeit in dem zusätzlichen Feld, um die Verzögerung korrekt zu berechnen.

Boundary Clock

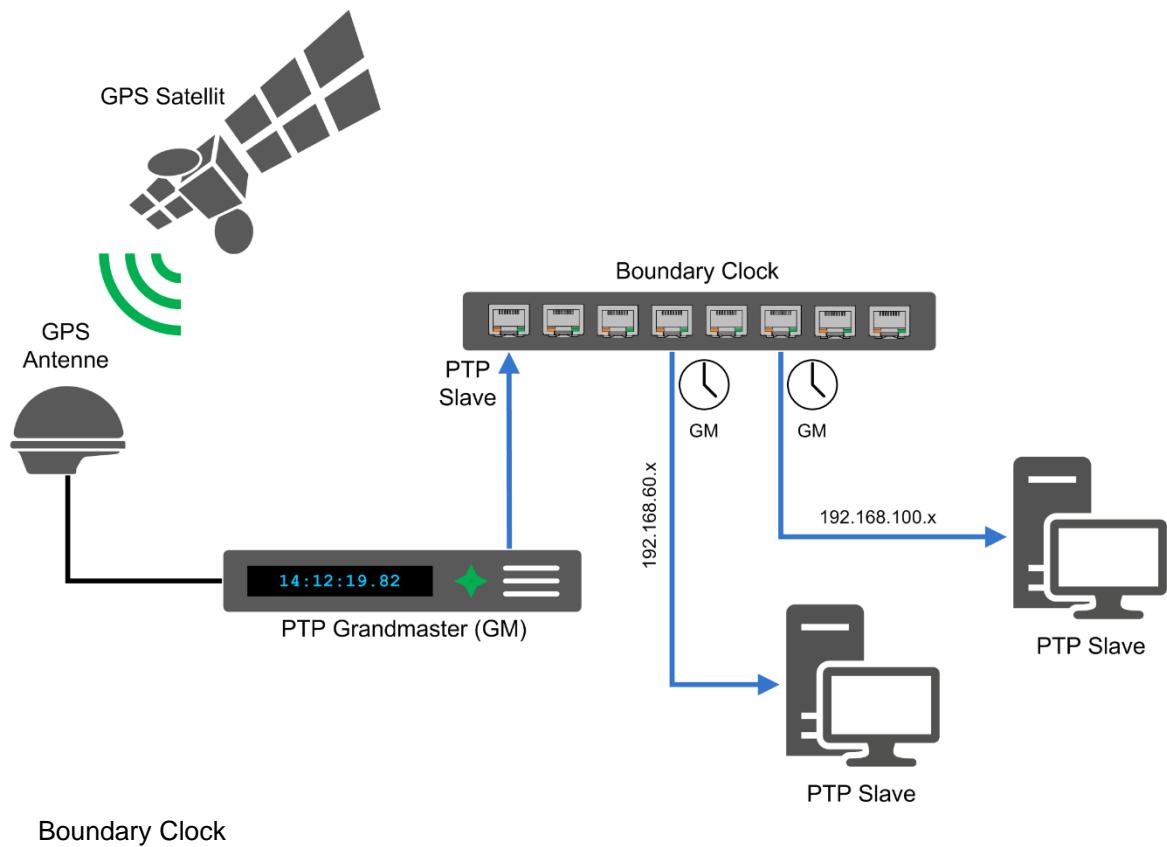
Die Boundary Clock (BC) ist ein weiterer Switch, bei dem sich die Handhabung der IEEE1588-Pakete nochmals von der einer Transparent Clock oder einem Standard-Switch unterscheidet.

Die Boundary Clock kann die PTP-Zeitinformation über Netzwerkgrenzen hinweg transportieren. Hierzu empfängt sie die Zeitinformation als Slave und gibt diese als Master weiter.

An die Boundary Clock angeschlossene Slaves sehen diese als Grandmaster Clock und synchronisieren sich, auch wenn sie sich in einem anderen Subnetz befinden.



Beispielhafte PTP-Umgebung mit einer Transparent Clock



Boundary Clock

16 NTP

Da NTP für die Synchronisation über weite Strecken (Wide Area Networks = WANs) entwickelt wurde, stellt es keine besonderen Anforderungen an die Netzwerkinfrastruktur.

Bei einer Synchronisation über WANs, wie z. B. dem Internet, kann mittels NTP eine Genauigkeit von ca. 0,01 s erreicht werden. In lokalen Netzwerken (LANs) kann diese auf < 1 ms gesteigert werden.

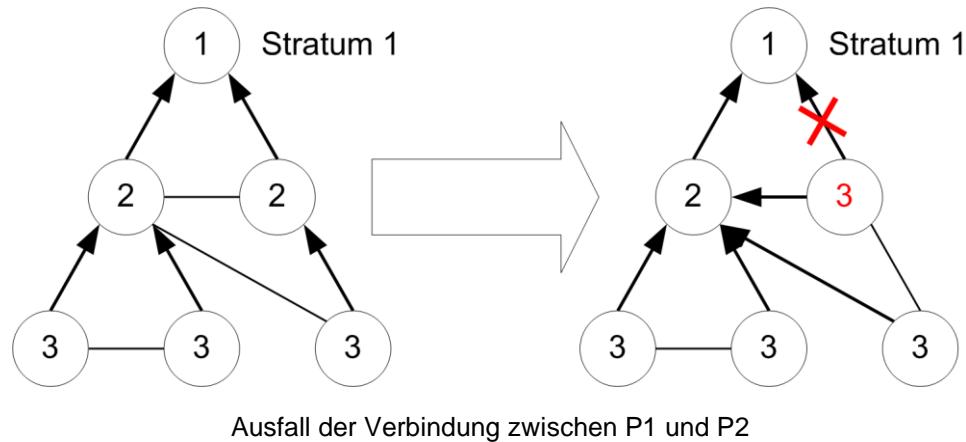
Vor Windows 10 1607 (Anniversary Update) und dem Pendant Windows Server 2016 konnte mit dem in Windows integrierten Client allerdings nur eine Genauigkeit von ca. 1-2 s erreicht werden. Wurde eine höhere Genauigkeit gefordert, musste auf Clients von Drittanbietern zurückgegriffen werden.

Seit den genannten Windows-Versionen bietet der integrierte Client eine Genauigkeit von bis zu 1ms.

16.1 Funktionsweise

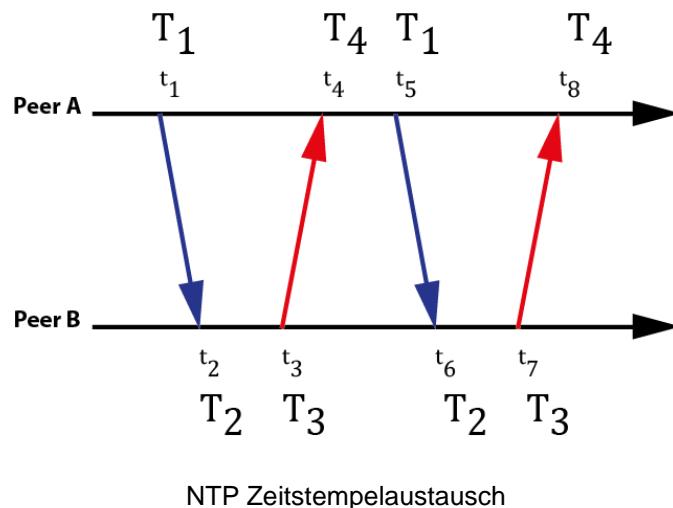
Bei NTP gibt es Primäre Server (Stratum 1), die beispielsweise mit einem GPS-Empfänger synchronisiert sind. Bei den nachfolgenden, sekundären, tertiären und weiteren NTP-Servern wird der Stratumwert immer um eins erhöht, je niedriger diese in der Synchronisationsstruktur stehen.

NTP bietet ebenfalls eine hohe Zuverlässigkeit durch redundante Server und Netzpfade sowie eine selbstorganisierende, hierachische Netzstruktur.



Fällt, wie in der Abbildung oben zu sehen, eine Verbindung zwischen P1 und P2 aus, so reorganisiert sich die Struktur neu und vergibt automatisch neue Strata.

Die Umlaufverzögerung sowie der Offset wird ähnlich wie bei PTP ermittelt, wie das folgende Beispiel zeigt.



Der Client (Peer A) sendet zum Server (Peer B) den Zeitstempel T_1 , daraufhin sendet der Server dem Client eine Nachricht, in der die Zeitstempel T_1 (Sendezzeitpunkt vom Client), T_2 (Empfangszeitpunkt beim Server) und T_3 (Sendezzeitpunkt vom Server) enthalten sind. Sobald der Client diese Nachricht empfangen hat, steht auch der Zeitstempel T_4 (Empfangszeitpunkt beim Client) fest und der Offset sowie die Umlaufverzögerung kann wie folgt berechnet werden.

$$\text{Umlaufverzögerung} = (T_4 - T_1) - (T_3 - T_2)$$

$$\text{Offset} = \frac{1}{2} \cdot [(T_2 + T_3) - (T_1 + T_4)]$$

Diese Berechnung des Offsets liefert jedoch nur dann einen exakten Wert, wenn die Laufzeiten in beide Richtungen identisch sind.

Um den Fehler bei der Zeitsynchronisierung möglichst klein zu halten, geschieht der Zeitstempelaustausch T_1 bis T_4 insgesamt 4-mal.

Die beteiligten Netzwerkkomponenten führen keine weiteren Korrekturen an NTP-Paketen durch, wie es beispielsweise bei PTP der Fall ist.

17 GPS

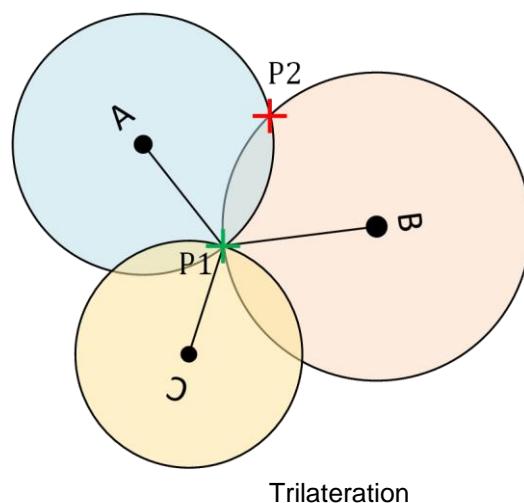
17.1 Funktionsweise

Die normale Konfiguration des GPS-Netzwerks besteht aus 24 Satelliten, die auf einem Orbit von ca. 20000 km die Erde mit ca. 14000 km/h umkreisen. So umkreist jeder Satellit die Erde ca. zwei mal pro Tag.

Von jedem Punkt der Erde und zu jedem Zeitpunkt sind mindestens vier dieser GPS-Satelliten sichtbar und können zur Bestimmung der Position genutzt werden.

Durch die Konstellation der Satelliten sind jedoch maximal 12 zu einem Zeitpunkt verfügbar.

Zur 2D-Positionsbestimmung (2D-Fix) werden nur drei Satelliten verwendet. Um eine 3D-Positionsbestimmung (3D-Fix) durchzuführen wird noch ein weiterer Satellit benötigt. Mit diesem ist es möglich, ebenfalls die Höhe über dem Meeresspiegel zu bestimmen und so eine exakte Position zu erhalten.

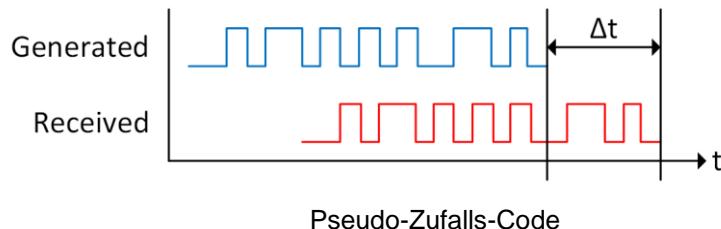


Zur Positionsbestimmung in der Ebene wird das Trilaterationsverfahren verwendet. Bei diesem Verfahren wird die Position durch das Messen von Entfernungen bestimmt. Wie in der Abbildung oben zu sehen, ist es erst durch den Satelliten C möglich die Position in der Ebene zu bestimmen. Zuvor könnte sich ein Objekt an zwei Punkten befinden P1 bzw. P2.

Für die Bestimmung der Höhe über dem Meeresspiegel wird dann noch die Messung des vierten Satelliten herangezogen.

Der vierte Satellit wird ebenfalls benötigt, um Abweichungen zwischen den Uhren der Satelliten und der Uhr des Empfängers zu ermitteln sowie aus den gemessenen Laufzeiten herauszurechnen.

Um die Laufzeit zu bestimmen, generieren Sender (Satellit) und Empfänger die gleichen Pseudo-Zufalls-Codes. Der Empfänger misst dann die Zeit zwischen dem bei sich generierten Code und dem empfangenen.

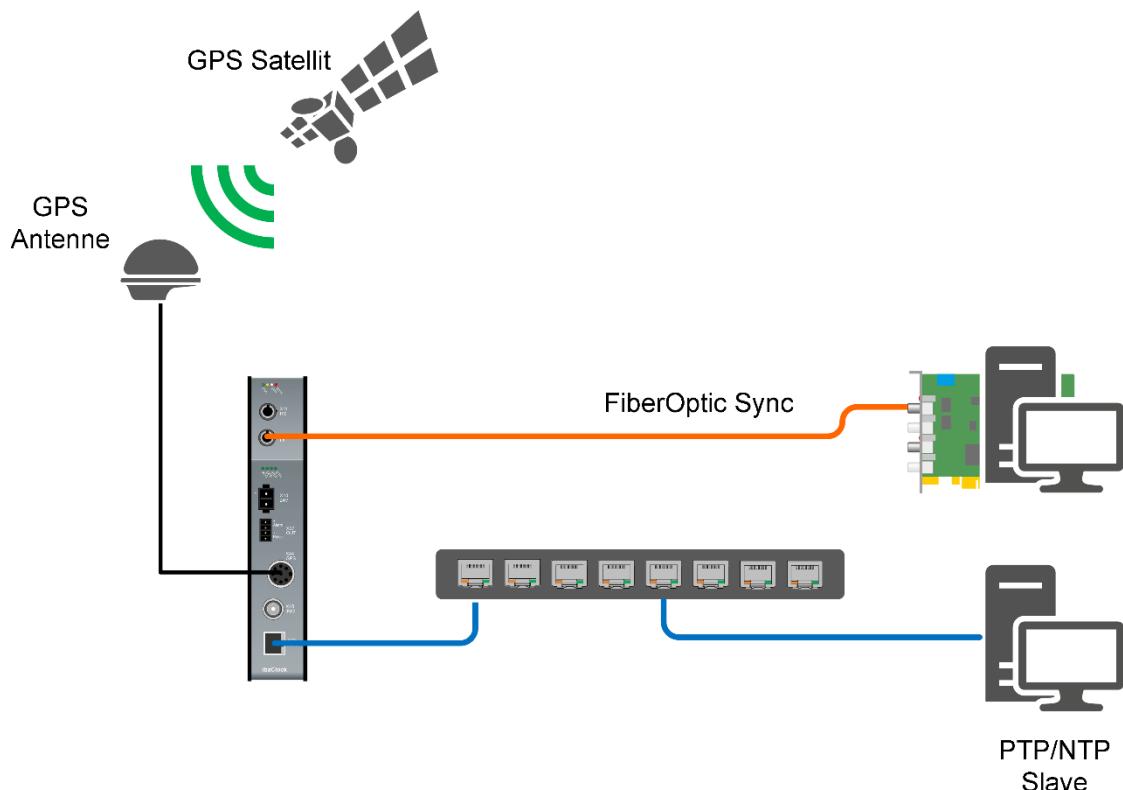


$$\begin{aligned} v * \Delta t &= s \\ v &= 299\,792\,458 \frac{m}{s} \\ \Delta t &= \text{gemessene Zeit} \\ s &= \text{Distanz in m} \end{aligned}$$

Nach dem Herausrechnen von Abweichungen wird die Laufzeit zum Ermitteln der Entfernung zum Satelliten verwendet. Hierzu wird diese lediglich mit der Lichtgeschwindigkeit multipliziert.

Die so ermittelten Distanzen werden dann im Tri- bzw. Multilaterationsverfahren für die Positionsbestimmung verwendet.

Einsatz mit ibaClock



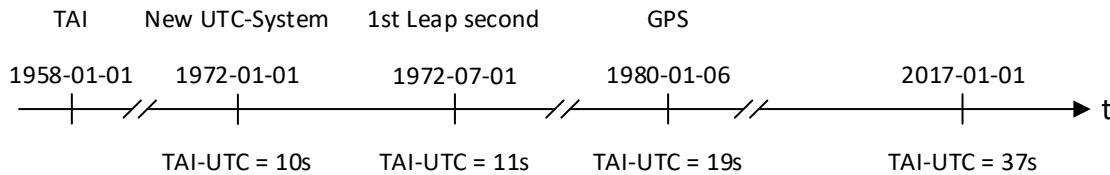
Beispieleinsatz mit ibaClock

Wie in der Abbildung oben zu sehen, ist es möglich mit Hilfe der ibaClock über verschiedene Wege und Medien andere Systeme zu synchronisieren. Beim oberen System erfolgt die Synchronisierung mittels Lichtwellenleiter direkt über eine ibaFOB-Karte. Das untere System wird über Netzwerk synchronisiert. Hier geschieht dies über PTP oder NTP. Für die Synchronisierung mittels PTP muss Kapitel 15 beachtet werden.

18 Zeitskalen

18.1 Schaltsekunde

Die erste Schaltsekunde wurde Mitte 1972 eingeführt (PTB).



Um UTC mit der astronomischen Zeitskala UT1 in Übereinstimmung zu halten, werden Schaltsekunden in unregelmäßigen Abständen eingefügt. Diese Schaltsekunden werden anhand von Beobachtungen der Erdrotation bestimmt. Diese Beobachtungen werden vom IERS (International Earth Rotation and Reference Systems Service) gesammelt und ausgewertet. Das Einfügen von Schaltsekunden passiert normalerweise Mitte oder Ende eines Jahres, genau gesagt, in der letzten Minute des 30. Juni bzw. des 31. Dezember.

18.2 GPS

Global Positioning System time, ist die atomare Zeitskala, die von den Atomuhren in den GPS-Bodenkontrollstationen und den GPS-Satelliten selbst verwendet wird.

Die GPS-Satelliten haben eine Zeitskala eingeführt, die seit dem 06.01.1980 mit der UTC synchronisiert ist und seitdem in enger Synchronisation mit der TAI gesteuert wird. Daher beträgt der Unterschied zwischen TAI und GPS 19 Sekunden auf eine Mikrosekunde genau. Die 19 s sind die Schaltsekunden, die zu diesem Zeitpunkt eingeführt wurden.

18.3 Temps Atomique International (TAI)

Internationale Atomzeitskala auf Basis des kontinuierlichen Zählens von SI Sekunden (BIPM, 2019).

Der Abstand zwischen TAI und GPS beträgt immer 19 Sekunden. Dies kommt daher, dass am 6. Januar 1980 nur 19 Schaltsekunden zwischen TAI und GPS lagen. Die GPS-Zeit wird seitdem der TAI bis auf Mikrosekunden nachgeführt.

Zum Zeitpunkt des Verfassens ist TAI UTC um 37 Sekunden voraus.

18.4 Koordinierte Weltzeitskala UTC

Koordinierte Weltzeit UTC entsteht im Zusammenwirken von mehr als 70 Zeitinstituten weltweit, die über insgesamt ca. 400 Atomuhren verfügen (PTB).

18.5 Lokal

Durch Hinzufügen der Stunden der aktuellen Zeitzone zur koordinierten Weltzeit wird die lokale Zeit gebildet.

18.6 Verweise

BIPM. 2019. Le Système international d'unités / The International System of Units ('The {SI} Brochure'). Ninth. Online : Bureau international des poids et mesures, 2019. ISBN 978-92-822-2272-0.

PTB. Physikalisch-Technische Bundesanstalt. [Online] [Cited: 02 28, 2022.] <https://www.ptb.de/cms/ptb/fachabteilungen/abt4/fb-44/ag-441/darstellung-der-gesetzlichen-zeit/schaltsekunden.html>.

19 Support und Kontakt

Support

Telefon: +49 911 97282-14

Telefax: +49 911 97282-33

E-Mail: support@iba-ag.com



Hinweis

Wenn Sie Support benötigen, dann geben Sie die Seriennummer (iba-S/N) des Produktes an.

Kontakt

Hausanschrift

iba AG

Königswarterstraße 44

90762 Fürth

Deutschland

Tel.: +49 911 97282-0

Fax: +49 911 97282-33

E-Mail: iba@iba-ag.com

Postanschrift

iba AG

Postfach 1828

90708 Fürth

Warenanlieferung, Retouren

iba AG

Gebhardtstraße 10

90762 Fürth

Deutschland

Regional und weltweit

Weitere Kontaktadressen unserer regionalen Niederlassungen oder Vertretungen finden Sie auf unserer Webseite

www.iba-ag.com.