



# ibaPDA-Multistation

Synchron messen und aufzeichnen mit mehreren ibaPDA-Systemen

Handbuch  
Ausgabe 2.0

Messsysteme für Industrie und Energie  
[www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com)

---

## Hersteller

iba AG  
Königswarterstraße 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](mailto:iba@iba-ag.com)  
Web [www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com)

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

© iba AG 2022, 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](http://www.iba-ag.com) zum Download bereit.

Version	Datum	Revision	Autor	Version SW
2.0	10-2022	Slave Ohne Master, Unsynchronisierte Stationen, neue Version ibaPDA v8	RM	8.0.0

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.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Zu dieser Dokumentation .....</b>	<b>4</b>
1.1	Zielgruppe und Vorkenntnisse .....	4
1.2	Schreibweisen .....	4
1.3	Verwendete Symbole .....	5
<b>2</b>	<b>Systemvoraussetzungen .....</b>	<b>6</b>
2.1	Hardware .....	6
2.2	Software .....	6
<b>3</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Funktionsprinzip .....</b>	<b>8</b>
4.1	Verbindungen im Detail .....	10
4.2	Zeitführung und Synchronisation .....	12
<b>5</b>	<b>Konfiguration und Projektierung ibaPDA .....</b>	<b>15</b>
5.1	Konfiguration als Multistation-Master .....	16
5.2	Konfiguration als Multistation-Slave .....	18
5.3	Trigger-Konfiguration .....	19
<b>6</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>23</b>
6.1	Starten der Messung .....	23
6.2	Verhalten bei Verbindungsproblemen .....	24
<b>7</b>	<b>Unsynchronisierte Stationen .....</b>	<b>25</b>
7.1	Multistation-Master für unsynchronisierte Stationen konfigurieren .....	26
7.2	Konfiguration als Slave ohne Master .....	27
7.3	Einstellungen für unsynchronisierte Stationen .....	27
7.4	Register Diagnose .....	28
7.5	Triggerpool .....	29
<b>8</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>30</b>
8.1	Diagnose-Register .....	30
8.2	Datenaufzeichnungsstatus .....	31
8.3	Funktion MultiStationStatus() .....	31
<b>9</b>	<b>Support und Kontakt .....</b>	<b>32</b>

# 1 Zu dieser Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt die Funktion und die Anwendung der Software *ibaPDA-Multistation*.

## 1.1 Zielgruppe und Vorkenntnisse

Diese Dokumentation wendet sich 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 der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

## 1.2 Schreibweisen

In dieser Dokumentation werden folgende Schreibweisen verwendet:

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

## 1.3 Verwendete Symbole

Wenn in dieser Dokumentation Sicherheitshinweise oder andere Hinweise verwendet werden, dann bedeuten diese:

---

### Gefahr!



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

- Beachten Sie die angegebenen Maßnahmen.
- 

### Warnung!



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

- Beachten Sie die angegebenen Maßnahmen.
- 

### Vorsicht!



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

- Beachten Sie die angegebenen Maßnahmen.
- 

### Hinweis



Hinweis, wenn es etwas Besonderes zu beachten gibt, wie z. B. Ausnahmen von der Regel usw.

---

### 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 Systemvoraussetzungen

### 2.1 Hardware

- *ibaPDA*-Rechner entsprechend der aktuell gültigen Mindestanforderungen (siehe *ibaPDA*-Handbuch)
- *ibaFOB-D*-Eingangskarten für die Messsignale in jedem beteiligten Rechner, Firmware-Version D3
- Für den sog. Multistation Master-Rechner:  
1 *ibaFOB-4i-D* (oder - *Dexp*) + *ibaFOB-4o-D*

Die Baugruppe *ibaFOB-4o-D* muss am Anschluss für den Spiegelmodus (weißer Stecker auf der Kartenplatine) angeschlossen werden.

Auch *ibaFOB-io-D/Dexp* und *ibaFOB-2io-D/Dexp*-Karten sind geeignet. Das *ibaFOB-4o-D*-Modul kann auch dort angeschlossen werden.

- Für die sog. Multistation Slave-Rechner:  
Mind. 1 freien *ibaFOB-D*-Eingangskanal zur Synchronisation (nicht erforderlich bei "unsynchronisierten Slaves")
- 2 getrennte Netzwerkschnittstellen an allen beteiligten Rechnern

### 2.2 Software

- *ibaPDA* V7.1.0 oder höher
- Lizenz für Multistation erforderlich

#### Lizenzinformationen

Bestell-Nr.	Produktbezeichnung	Beschreibung
30.001930	ibaPDA-Multistation	Erweiterungslizenz für <i>ibaPDA</i> um die Funktion Multistation-Betrieb  Die Lizenz ist für jeden Rechner erforderlich, der an einem Multistation-Verbund teilnehmen soll.

### 3 Einleitung

Der Multistation-Betrieb ist eine Erweiterung der *ibaPDA*-Funktion für eine hochgenau synchronisierte Datenerfassung auf mehreren *ibaPDA*-Rechnern.

Zur Anwendung kommt der Multistation-Betrieb in den Fällen, wo die Anzahl der benötigten Messsignale das Aufnahmevermögen der Eingangskarten eines Rechners übersteigt oder eine räumlich getrennte, aber dennoch synchrone Erfassung erfolgen soll.

Diese Situation tritt häufig auf, wenn viele Signale mit hoher Erfassungsrate über *ibaFOB*-Karten erfasst werden müssen, wie beispielsweise in der Energiemesstechnik.

Wenn die Plätze für Eingangskarten in einem Rechner nicht mehr ausreichen, um alle Messkanäle aus einer Anlage aufzunehmen, dann bleibt nur die Möglichkeit, weitere *ibaPDA*-Rechner zu installieren und die Eingänge auf die Systeme zu verteilen.

Grundsätzlich können die Systeme über NTP, PTP, DCF77 oder ähnliche Methoden zeitlich synchronisiert werden. Eine sample-genaue synchrone Messung auf allen Systemen ist jedoch damit nicht möglich. Außerdem handelt es sich um voneinander unabhängige *ibaPDA*-Systeme, die ihre Messung zu unterschiedlichen Zeiten starten und stoppen können.

Auch die Startzeitpunkte der Messdateien von den verschiedenen Systemen können sich unterscheiden. Bei der Betrachtung der Messdateien in *ibaAnalyzer* ist es dann schwierig die Dateien exakt übereinander zu legen.

Der Multistation-Betrieb gewährleistet, dass alle beteiligten *ibaPDA*-Systeme die Signale absolut zeitsynchron und mit einer Gleichlaufgenauigkeit von weniger als einem Sample erfassen und aufzeichnen können.

Ein übergreifendes Triggermanagement sorgt dafür, dass die Systeme in einem Multistation-Verband Triggerereignisse untereinander austauschen und somit gegenseitig die Datenaufzeichnung synchron steuern können.

Die Triggersignale werden mit einer hohen Genauigkeit übertragen, so dass mit dem Auslösen eines Triggers an einem *ibaPDA*-System gleichzeitig die Aufzeichnung auf jedem anderen *ibaPDA*-System gestartet oder gestoppt werden kann. Die Möglichkeit, Triggervor- und Triggernachlaufzeiten für die Aufzeichnungen individuell zu konfigurieren ist auch hierbei gegeben.

Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn zwischen den beteiligten *ibaPDA*-Systemen große Entfernungen liegen und die angeschlossenen Anlagen in einer technologischen Beziehung stehen, wie es z. B. bei Energieübertragungsanlagen der Fall ist. Wechselwirkungen oder Folgeereignisse auf verbundenen Anlagen lassen sich damit nachweisen.

Wenn später bei der Auswertung die Messdateien von den verschiedenen *ibaPDA*-Systemen mit *ibaAnalyzer* geöffnet werden, dann ist es so, als wären die Signale mit einem einzigen System aufgezeichnet worden.

Ein angenehmer Nebeneffekt ist ein geringerer Verdrahtungsaufwand, da Signale, die für mehrere *ibaPDA*-Systeme interessant sind, nur einmal verkabelt werden müssen.

## 4 Funktionsprinzip

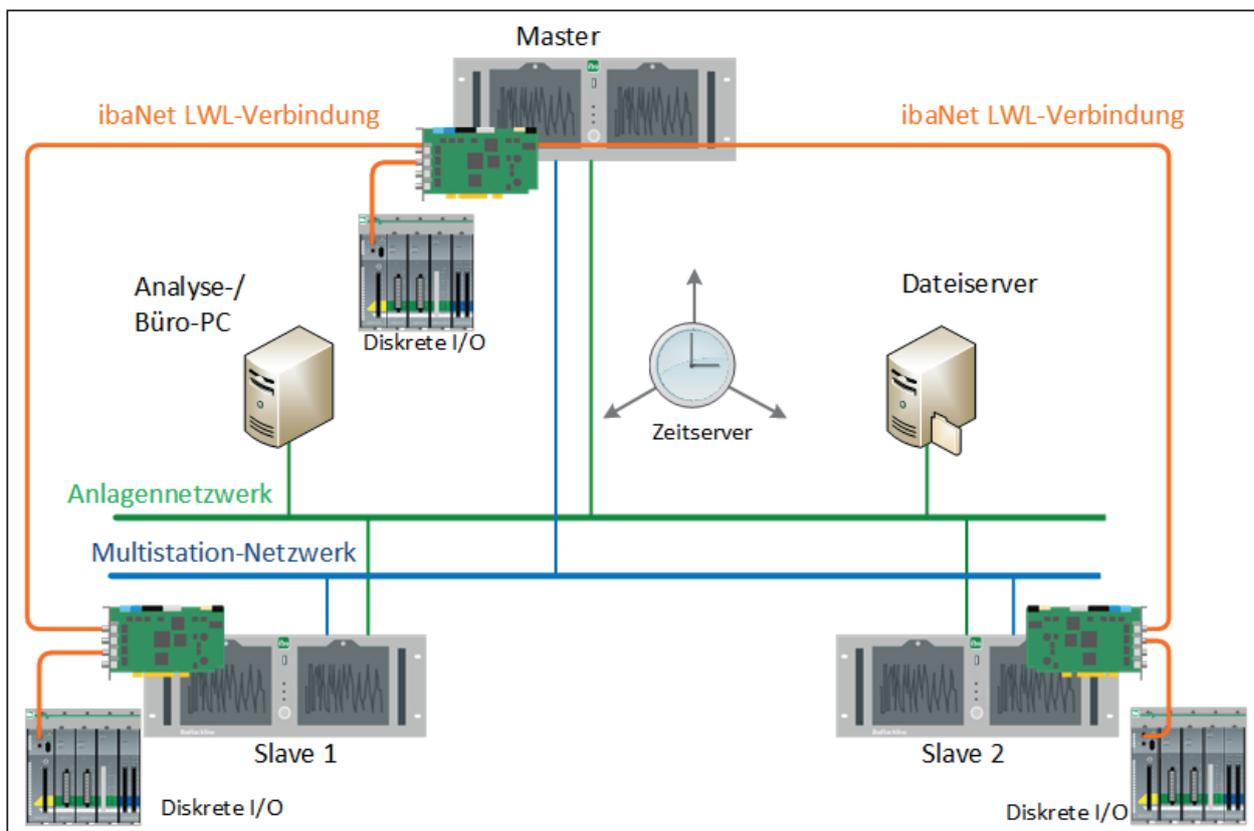
Der Multistation-Betrieb ermöglicht die synchrone Datenerfassung mehrerer *ibaPDA*-Systeme und die gegenseitigen Steuerung der Datenaufzeichnungen.

### Hinweis



Typische und bisher realisierte Konfigurationen umfassen 3 bis 5 *ibaPDA*-Systeme. Mehr als 5 Systeme (1 Master + 4 Slaves) kann ein Multistation-Verbund aufgrund gerätetechnischer Begrenzungen nicht umfassen.

Ein System wird zum Multistation-Master erklärt, die anderen Systeme sind Multistation-Slaves.



Zwischen Master und Slave gibt es 2 Verbindungen:

- Netzwerkverbindung zur Übertragung von Steuerungssignalen zwischen Master und Slave (Start/Stop der Erfassung, Watchdog, Trigger usw.)
- ibaNet-Lichtwellenleiterverbindung zwischen *ibaFOB-D*-Karten zur Übertragung des Synchronisationstaktes (bei mehreren Slaves sternförmig vom Master zu den Slaves)

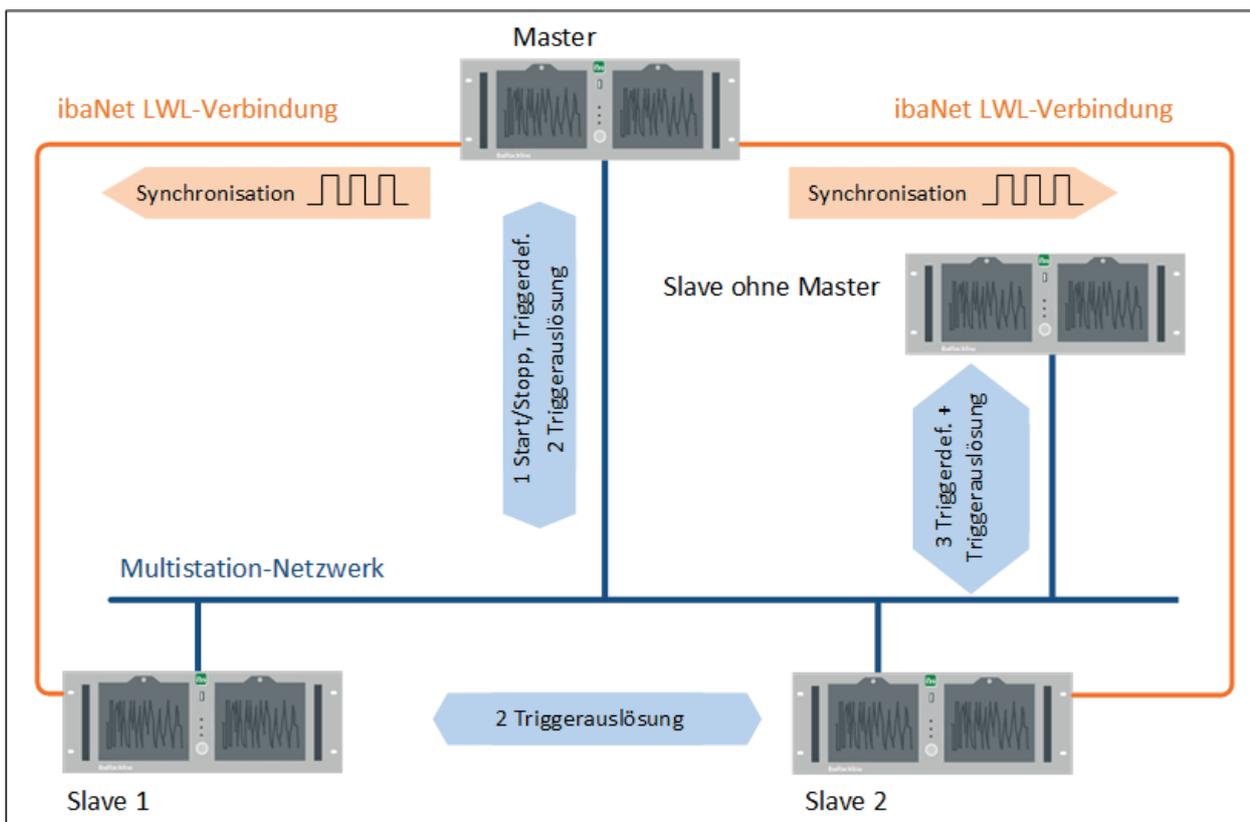
In dem Gesamtsystem sollten 2 getrennte Netzwerke installiert werden, an die die beteiligten *ibaPDA*-Rechner angeschlossen sind:

- Multistation-Netzwerk, das ausschließlich die *ibaPDA*-Rechner miteinander verbindet und der Übertragung der Multistation-Kommunikation dient
- Netzwerk für den allgemeinen Zugriff auf die *ibaPDA*-Rechner, auch von außerhalb, z. B. um Messdateien öffnen oder kopieren zu können ("Anlagennetzwerk" in der Grafik oben)

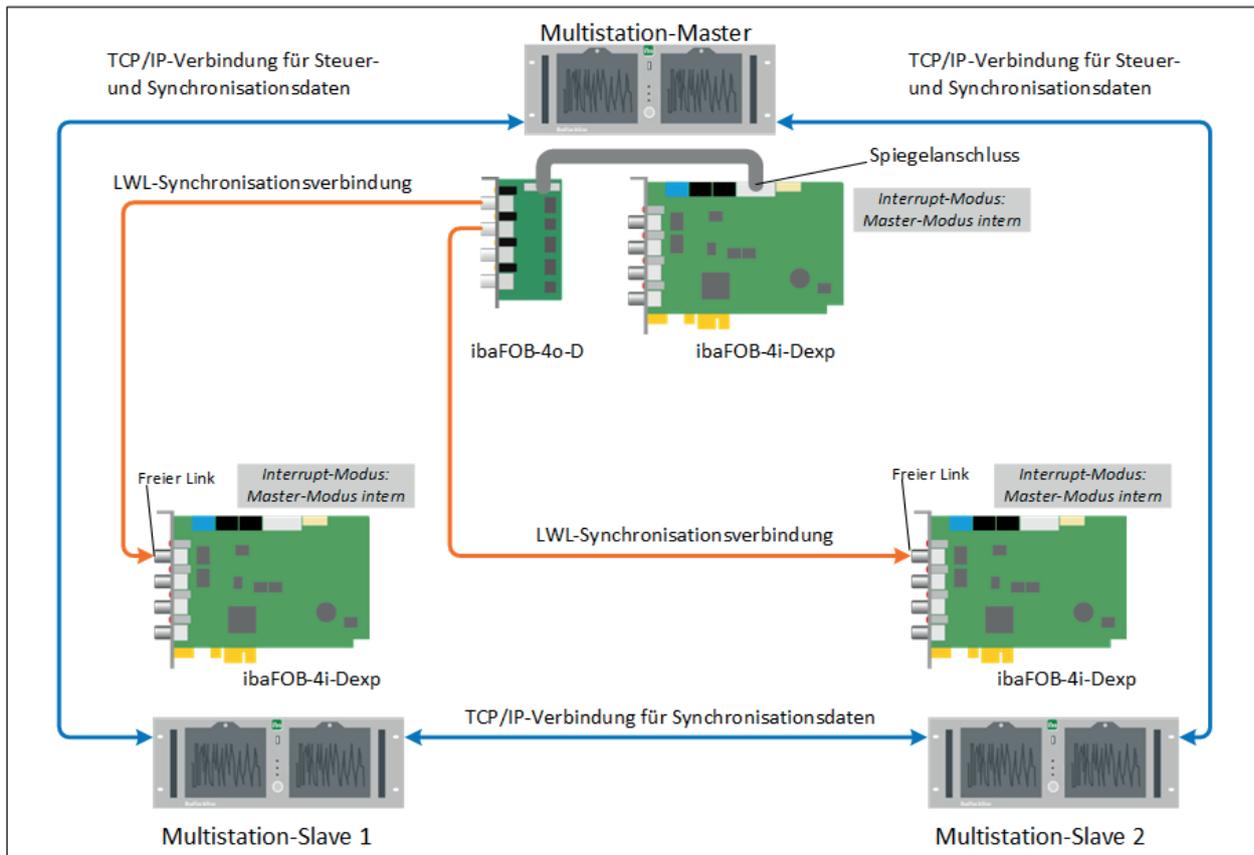
Die über das Multistation-Netzwerk aufgebauten Verbindungen werden nach drei Kategorien unterschieden:

1. Verbindung zwischen dem Master und synchronisierten Slaves zum synchronisierten Starten und Stoppen der Erfassung und Austausch von Trigger-Definitionen
2. Verbindung zwischen synchronisierten Rechnern (Master-Slaves und Slave-Slave) für die Triggerauslösung mit Triggername und Parametern; diese Verbindungen bestehen nur, wenn die Erfassung läuft
3. Verbindung zu unsynchronisierten Rechnern zum Austausch von Triggerdefinitionen und Triggerauslösung. Unsynchronisierte Rechner sind entweder "Slaves ohne Master" oder Master verschiedener Multistation-Stationen, die miteinander verbunden sind.

Die folgende Grafik zeigt die zwei grundsätzlichen Verbindungsarten mit den jeweils übertragenen Informationen.



## 4.1 Verbindungen im Detail



### LWL-Synchronisationsverbindung

Die Multistation-Master-Station ist mit jeder Slave-Station über ein Lichtwellenleiterkabel verbunden, das von einem Ausgang einer *ibaFOB-4o-D*-Karte im Master zu einem Eingang einer *ibaFOB-4i-D*-Karte im Slave geht.

Das *ibaFOB-4o-D*-Modul muss am Spiegelanschluss einer *ibaFOB-4i-D*-Karte (weißer Stecker auf der Karte) angeschlossen sein. Diese *ibaFOB*-Karte muss auf Interrupt-Modus "Master-Modus intern" eingestellt sein.

Die *ibaFOB*-Karte im Slave muss ebenfalls auf Interrupt-Modus "Master-Modus intern" eingestellt sein, da sie mögliche weitere Karten im Slave-Rechner taktet.

Der Master sendet ein Taktsignal über den Lichtwellenleiter, das den anderen Stationen die Abtastung der Messwerte zur exakt gleichen Zeit erlaubt. Außerdem wird dieses Taktsignal an die angeschlossenen Signalquellen der Slaves (z. B. *ibaPADU-M*, *ibaPADU-S-CM*, *ibaPADU-S-IT*, *ibaLink-VME* usw.) weitergeleitet, so dass diese Geräte exakt im gleichen Takt messen.

*ibaPDA* kennt und kompensiert die protokollbedingten zeitlichen Verzögerungen bei der Übertragung und ermöglicht so eine perfekte Synchronisation der Signale, die mit unterschiedlichen LWL-Protokollen von verschiedenen Geräten gesendet werden.

Für unsynchronisierte Stationen bzw. Slaves ohne Master, die Teilnehmer in einem Multistation-Verbund sind, wird keine LWL-Synchronisationsverbindung benötigt.

### TCP/IP-Verbindung

Neben der LWL-Synchronisationsverbindung wird ein Ethernet-Netzwerk zwischen allen Stationen benötigt. Auf diesem Weg werden zwei unterschiedliche Arten von Netzwerkverbindungen aufgebaut:

- Steuerverbindungen, mit den Funktionen...
  - Übertragung von Start- und Stoppbefehlen
  - Überwachung (Watchdog)
  - Abstimmung des Timings zwischen den Stationen in der Startphase
  - Prüfung auf Validierungsfehler
  - Steuerung des exakt synchronen Starts der Messung
  - Gewährleistung der synchronen Datenverarbeitung auf allen Stationen
  - Trigger-Konfiguration
- Datenverbindungen, mit den Funktionen...
  - Übertragung der Triggerereignisse

Die Steuer- und Datenverbindungen werden während der Startphase zwischen Master und Slave(s) aufgebaut. Wenn mehr als 1 Slave im Verbund ist, wird auch zwischen den Slaves eine Datenverbindung aufgebaut, so dass jede Station eine Datenverbindung zu allen anderen Stationen hat. Über die Steuerverbindung werden spezielle Telegramme unter den Stationen ausgetauscht, die neben der Systemzeit des Masters auch Informationen zu den definierten Triggerereignissen enthalten, die auf Basis der zu verarbeitenden Datenmenge berechnet wurden.

Die Messung startet erst, wenn jede Station ein Datentelegramm von allen anderen Stationen empfangen hat.

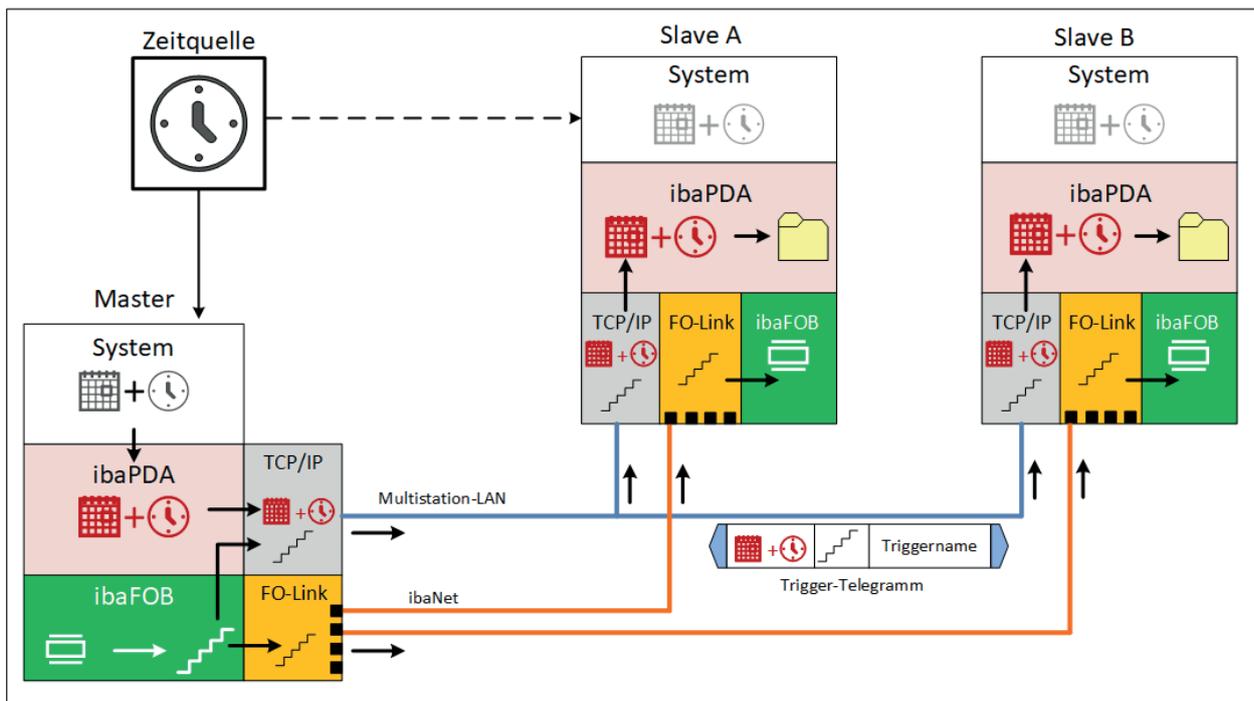
Eine exakte Synchronisation der Systemzeiten der einzelnen Stationen ist nicht erforderlich, da alle Stationen die Systemzeit des Masters für die Messdateien verwenden.

## 4.2 Zeitführung und Synchronisation

Beim Multistation-Betrieb unterscheidet man grundsätzlich zwischen synchronisiertem und nicht synchronisiertem Betrieb.

### Synchronisierter Multistation-Betrieb

In einem Multistation-Verbund werden ausgehend vom Multistation-Master alle verbundenen Teilnehmer über die ibaNet LWL-Verbindung bzgl. der Messung synchronisiert. In der folgenden Abbildung sind die Vorgänge im synchronisierten Betrieb schematisch dargestellt.



Der Multistation-Master gibt für alle Teilnehmer Datum, Uhrzeit und den hochgenauen Takt vor. Idealerweise werden die Systemzeiten aller Teilnehmer von einer genauen Zeitquelle geführt, z. B. von einer GPS-Uhr via PTP-Protokoll. Für die Synchronität der Messungen auf den einzelnen Teilnehmern ist die jeweilige Systemzeit jedoch irrelevant.

### Für die Messung und für die Datierung der Messdateien werden ausschließlich Datum und Uhrzeit des Masters verwendet!

Mit der ibaFOB-Karte im Multistation-Master wird ein hochgenauer Takt im Nanosekundenbereich generiert und damit ein Zählerwert gespeist. Dieser Takt bzw. laufende Zählerwert wird über die LWL-Verbindung an die ibaFOB-Karten der Teilnehmer übertragen, um diese zu synchronisieren.

Gleichzeitig wird der Zählerwert zusammen mit Datum und Uhrzeit des Masters über die Netzwerkverbindung (Multistation-LAN) an die Teilnehmer gesendet. Alle Teilnehmer haben damit in Bezug auf die Messung die gleiche Uhrzeit, selbst wenn die Systemzeiten unterschiedlich sein sollten.

Bei einem Triggerereignis an einem der Teilnehmer verschickt dieser ein Telegramm, das neben dem Triggernamen auch Datum, Uhrzeit und den Zählerstand des Taktgebers enthält. Da alle Teilnehmer über die gleichen Zeitinformatoren und Zählerstände verfügen, kann das Triggerereignis auch auf den anderen Rechnern korrekt und genau eingeordnet werden. Das funktioniert

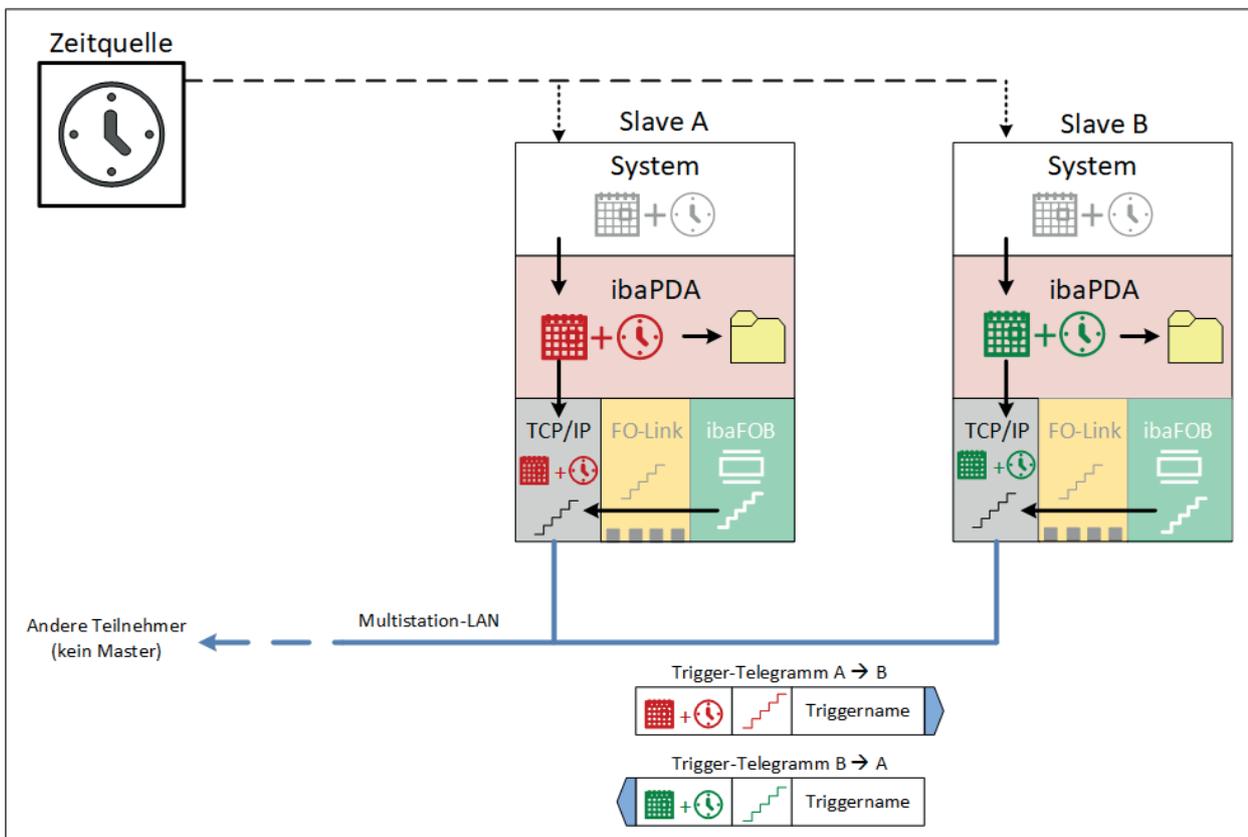
auch dann, wenn zwischen Senden und Empfangen des Telegramms eine Latenz besteht, z. B. aufgrund großer Entfernungen.

Die empfangenden Teilnehmer nehmen den Zeitstempel aus dem Telegramm, um die entsprechende Messdatei zu starten und wählen die Samples entsprechend dem Zählerstand aus. Die Startzeit der Messdatei ergibt sich aus der Zeit des Triggerereignisses abzüglich eines Triggervorlaufs, sofern konfiguriert. Im Dateinamen wird trotzdem der Zeitstempel des Triggerereignisses übernommen.

**Nicht synchronisierter Multistation-Betrieb (Betrieb ohne Master)**

Im nicht synchronisierten Betrieb fehlt die Synchronisation über die ibaNet LWL-Verbindung. Das kann z. B. der Fall sein, wenn ein Multistation-Master ausfällt oder nicht verfügbar ist. Auch Rechner, die als "Slave ohne Master" am Multistation-Verbund teilnehmen, nutzen diese Betriebsart.

In der folgenden Abbildung sind die Vorgänge im nicht synchronisierten Betrieb schematisch dargestellt.



Im nicht-synchronisierten Betrieb fehlt die ibaNet LWL-Verbindung zwischen den Teilnehmern oder sie kann nicht genutzt werden, weil der Master ausgefallen ist. In diesem Fall arbeiten die Teilnehmer autark, d. h. sie starten und stoppen die Erfassung unabhängig voneinander, verwenden ihren eigenen Taktzähler und datieren ihre Messdateien mit ihrer eigenen Systemzeit.

Für eine Kommunikation steht nur noch das Multistation-Netzwerk (Multistation-LAN) zur Verfügung. Bei einem Triggerereignis an einem der Teilnehmer verschickt dieser ein Telegramm, das neben dem Triggernamen noch den eigenen Taktzählerstand sowie das eigene Datum und die eigene Uhrzeit enthält.

Die empfangenden Teilnehmer nehmen den Zeitstempel aus dem Telegramm und ordnen ihn entsprechend ihrer eigenen Uhrzeit ein, um die Messdatei zu datieren und die passenden Samples auszuwählen. Die Startzeit der Messdatei ergibt sich aus der Zeit des Triggerereignisses abzüglich eines Triggervorlaufs, sofern konfiguriert. Im Dateinamen wird trotzdem der Zeitstempel des Triggerereignisses übernommen.

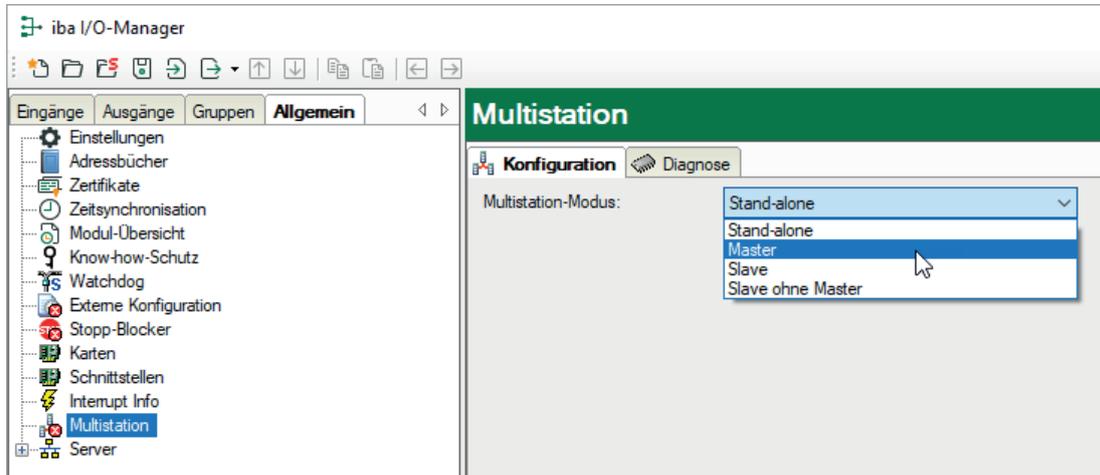
Aufgrund dieser Arbeitsweise ist es sehr wichtig, dass die Systemzeiten aller Teilnehmer möglichst gleich sind. Da die Systemzeit auf einem Rechner relativ ungenau ist, wenn sie nicht regelmäßig gestellt wird, z. B. mindestens durch den Windows-Dienst, würden die Zeiten auf den verschiedenen Teilnehmern relativ schnell auseinanderlaufen.

Alle Rechner im Multistation-Verbund sollten also von einem Zeitserver mit Datum und Uhrzeit versorgt werden. Dazu stehen in ibaPDA verschiedene Möglichkeiten wie NTP, PTP, DCF77 oder ibaClock (GPS) zur Auswahl.

Eine möglichst genaue Zeitführung aller Rechner bietet die beste Rückfallstrategie für den Fall, dass die Verbindung zum Master verloren geht.

## 5 Konfiguration und Projektierung ibaPDA

Die Konfiguration des Multistation-Betriebs erfolgt im I/O-Manager von *ibaPDA*. Sie finden den Einstellungsdialog im I/O-Manager im Zweig *Allgemein* – Unterzweig *Multistation*.

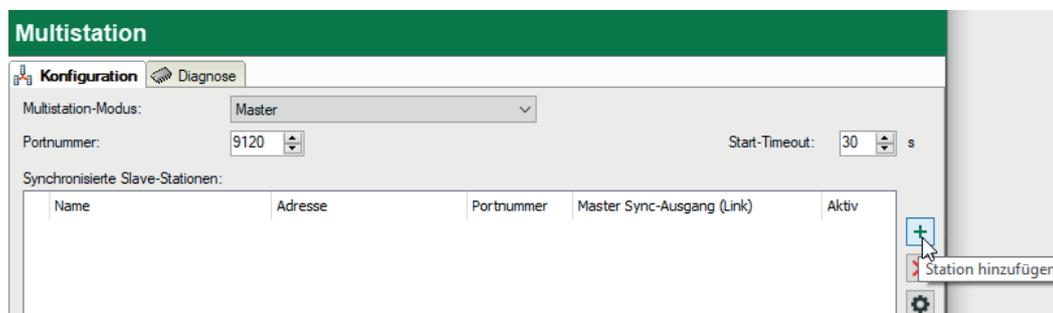


Multistation-Modus	Hinweis
Stand-alone (Default)	Multistation-Betrieb ist ausgeschaltet, das <i>ibaPDA</i> -System arbeitet autark. Im Schnittstellenbaum wird dies durch das Symbol  angezeigt.
Master	Wählen Sie diesen Modus auf dem <i>ibaPDA</i> -System, das als Multistation-Master arbeiten soll. In diesem Rechner muss die LWL-Hardware zur Verteilung des Synchronisationstaktes ( <i>iba-FOB</i> -Karte mit einem <i>ibaFOB-4o-D</i> -Modul am Spiegelanschluss) vorhanden sein. Diese <i>ibaFOB</i> -Karte muss auf Interrupt-Modus "Master-Modus intern" eingestellt sein. Zusätzlich muss der Rechner mit dem Multistation-Netzwerk verbunden sein.
Slave	Wählen Sie diesen Modus auf allen <i>ibaPDA</i> -Systemen, die im Multistation-Verbund von dem Master synchronisiert werden sollen. Jeder Slave-Rechner benötigt eine <i>ibaNet</i> -LWL-Verbindung zum Master. Im Slave-Rechner muss dafür eine <i>ibaFOB</i> -Eingangskarte gesteckt sein, die auf Interrupt-Modus "Master-Modus intern" eingestellt ist. Die LWL-Verbindung vom Ausgangsmodul des Master-Rechners kann zu einem beliebigen freien Link der Karte hergestellt werden. Zusätzlich muss der Rechner mit dem Multistation-Netzwerk verbunden sein.
Slave ohne Master	Wählen Sie diesen Modus auf einem <i>ibaPDA</i> -System, das mit dem Multistation-Netzwerk verbunden werden soll, um globale Trigger auszutauschen, aber ansonsten seine Daten unabhängig erfasst. Dieses System wird nicht vom Master synchronisiert und benötigt daher auch keine <i>ibaNet</i> LWL-Verbindung. Eine Verbindung zum Multistation-Netzwerk ist trotzdem erforderlich. Siehe  <i>Unsynchronisierte Stationen</i> , Seite 25.

## 5.1 Konfiguration als Multistation-Master

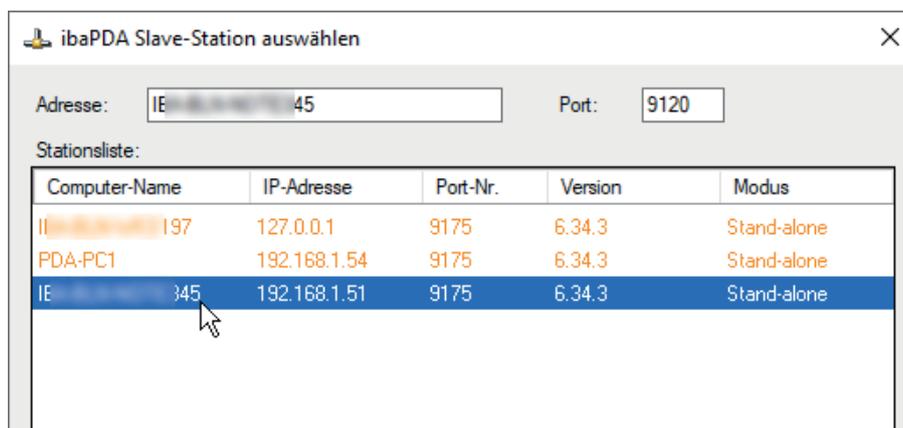
- Um ein System als Multistation-Master zu konfigurieren, wählen Sie im Feld Multistation-Modus "Master" aus.

Weitere Elemente erscheinen im Dialog.



- Zunächst müssen alle beteiligten Slave-Systeme in die Tabelle eingetragen werden. Klicken Sie dazu auf den Button mit dem Pluszeichen.

Es öffnet sich ein Stationsbrowser, in dem alle im Netzwerk aktiven *ibaPDA*-Server aufgelistet sind.

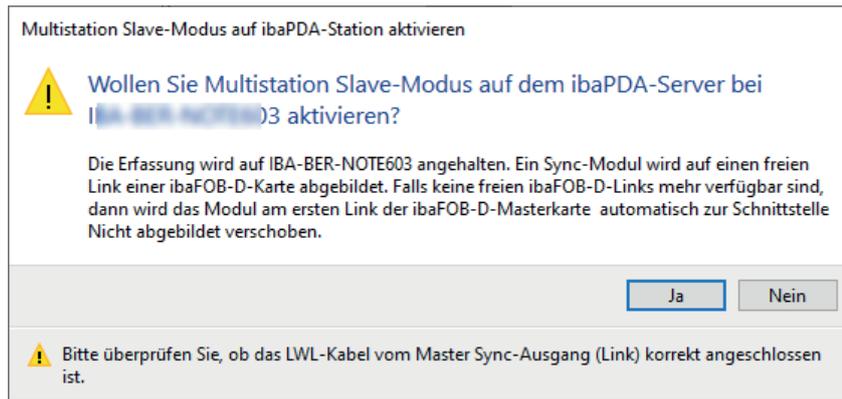


Neben Computer-Name, IP-Adresse, Portnummer und *ibaPDA*-Version wird auch der Modus der *ibaPDA*-Systeme angezeigt.

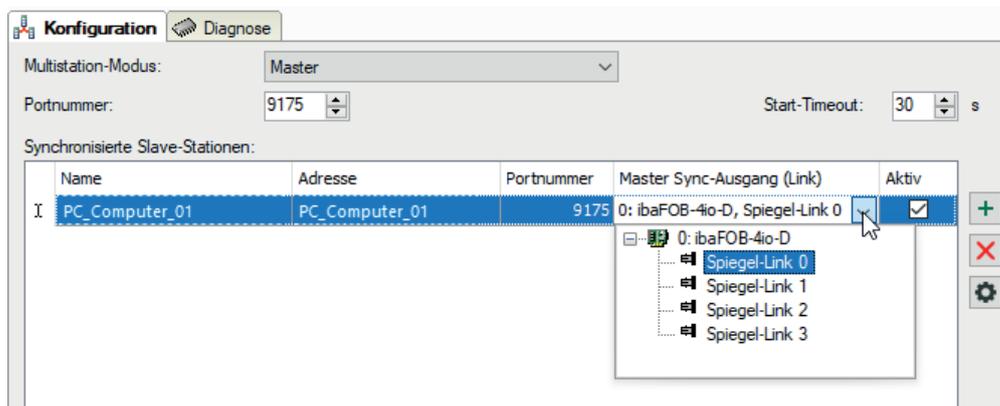
Die Farbe der Zeilen hat folgende Bedeutung:

- Grün: Die Station unterstützt Multistation-Betrieb und befindet sich bereits im Slave-Modus.
- Orange: Die Station unterstützt Multistation-Betrieb und befindet sich nicht im richtigen Modus (Stand-alone oder Slave ohne Master).
- Rot: Die Station unterstützt keinen Multistation-Betrieb. (Software-Upgrade erforderlich)

- Wählen Sie einen Rechner aus, der als Multistation-Slave betrieben werden soll. Wenn sich der betreffende Rechner im Modus *Stand-alone* oder *Slave ohne Master* befinden sollte, erscheint ein Hinweis dazu, verbunden mit der Frage, ob der Modus umgestellt werden soll.



2. Bestätigen Sie mit <Ja>. Die Messung auf dem Slave-System wird daraufhin angehalten, das System wird in den Multistation-Slave-Modus versetzt und ist dann bereit, um zusammen mit dem Master-System gestartet zu werden.
3. Wenn Sie es wünschen, geben Sie dem Slave-Rechner einen Namen (Spalte "Name"). Standardmäßig wird bei Verwendung des Stationsbrowsers der Computernamen übernommen.
4. In der Spalte „Adresse“ geben Sie die IP-Adresse oder den Computernamen ein, sofern dies nicht durch den Stationsbrowser eingetragen wurde.
5. Das gleiche gilt für die Portnummer. Achten Sie darauf, dass alle beteiligten Rechner im Multistation-Verbund die gleiche Portnummer verwenden.
6. Wählen Sie schließlich noch den Link einer *ibaFOB-4o-D*-Ausgangskarte (Spiegelmodul) des Masters aus, der mit einem Eingang der *ibaFOB-D*-Eingangskarte (Interrupt-Master) im betreffenden Slave-Rechner verbunden wird. Über diesen Link wird der Slave synchronisiert.



7. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 8 bis alle Slave-Stationen verbunden sind.

Der Parameter "Start-Timeout" bestimmt die Zeit, die das System wartet, bis es zum Start der Messung eine Verbindung mit den anderen Stationen aufgebaut hat. Wenn die Messung auf einem Slave-System gestartet werden soll, z. B. nach einer Änderung der I/O-Konfiguration, wartet das System für diese Zeit auf eine Rückmeldung vom Master. Wenn die Verbindung zum Master in dieser Zeit nicht zustande kommt, startet das System im Stand-alone-Modus. Der Port ist auf 9175 voreingestellt. Master und alle Slaves in einem Multistation-Verbund müssen die gleiche Portnummer verwenden.

Unter der Tabelle mit den Slaves können Sie die Unterstützung von "Unsynchronisierten Stationen" konfigurieren, siehe auch [↗ Unsynchronisierte Stationen](#), Seite 25.

## 5.2 Konfiguration als Multistation-Slave

Üblicherweise kann jedes System bereits bei der Konfiguration des Multistation-Masters als Multistation-Slave konfiguriert werden (siehe oben, Schritt 3 und 4).

Falls Sie ein System im eigenen I/O-Manager als Multistation-Slave konfigurieren wollen, klicken Sie auf *Slave* im Drop-down-Menü *Multistation-Modus*.

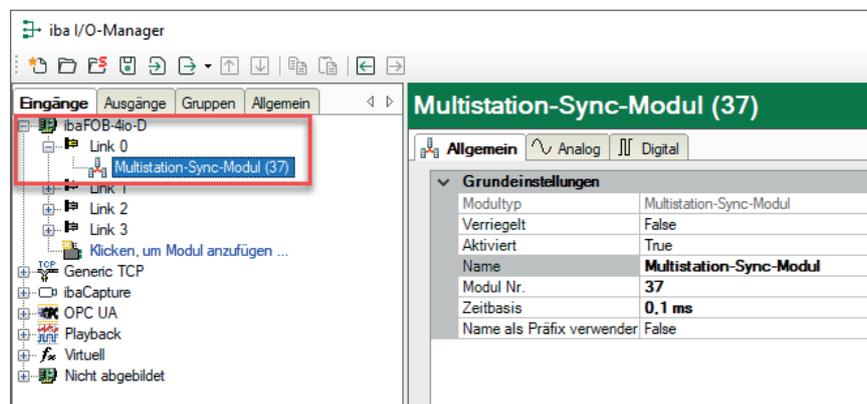
Es erscheinen weitere Elemente im Dialog.

Bei einem Slave sind die Portnummer und der Wert für den Start-Timeout einstellbar. Die Portnummer muss identisch mit der Portnummer des Masters sein (Default 9175).

Außerdem können Sie die Unterstützung von "Unsynchronisierten Stationen" konfigurieren, siehe [↗ Unsynchronisierte Stationen](#), Seite 25.

Der Verbindungsaufbau erfolgt immer vom Master zum Slave, so dass der Slave den Namen oder die Adresse des Masters nicht kennen muss.

Sowie eine Station in den Slave-Modus versetzt wurde, wird automatisch im I/O-Manager der betreffenden Station am ersten freien Link der *ibaFOB-D*-Karte (Interrupt-Master) ein „Multistation sync module“ hinzugefügt.



Dieses Modul besitzt wie andere Module auch die Register *Allgemein*, *Analog* und *Digital*. Allerdings dienen die Einstellungen und Werte eher der internen Verwaltung und dem Debugging. Sie haben keinen praktischen Nutzen für den Anwender.

Verändern Sie nicht die Einstellung der Zeitbasis, da diese bereits optimal eingestellt ist.

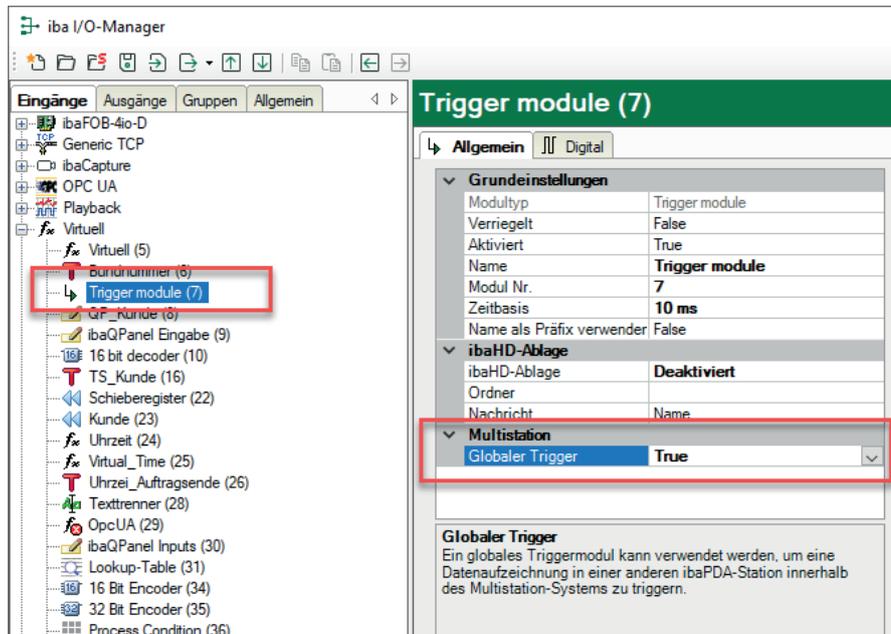
Das Modul liefert zwei Signale

- Analogwert „Sync counter“, ein 24 Bit-Zähler der Synchronisationstelegramme
- Digitalsignal „Clock“, ein digitales Pulssignal im 1 ms-Takt (Interrupt)

Diese Signale stehen auch im Signalbaum für die Anzeige und in der Signalauswahl für die Datenaufzeichnung zur Verfügung.

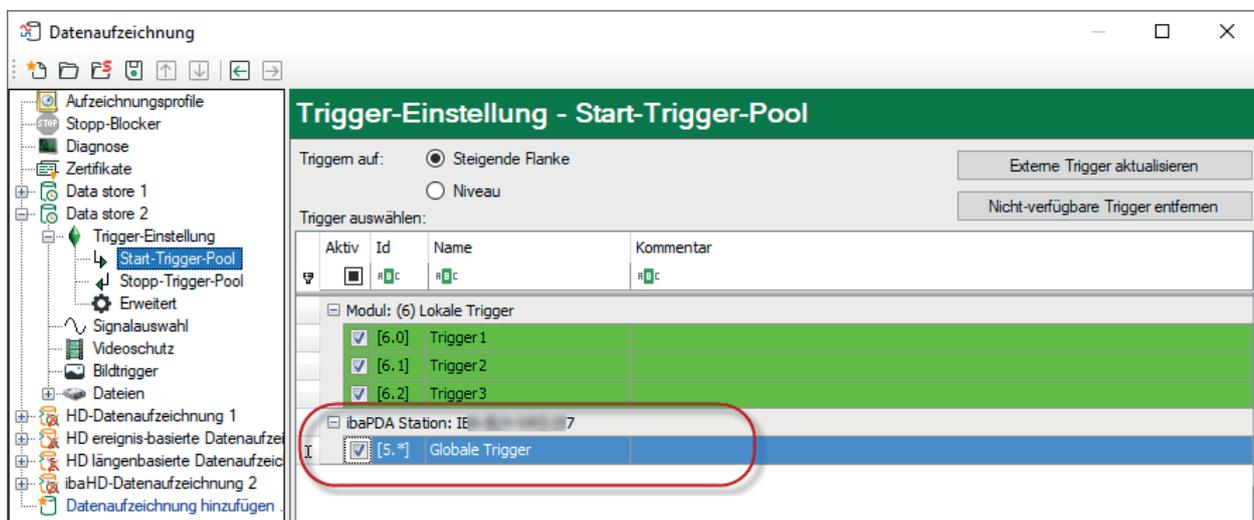
### 5.3 Trigger-Konfiguration

In einem Multistation-Verbund kann ein Trigger von einer Station dazu verwendet werden, die Datenaufzeichnung auf einer anderen Station zu starten oder zu stoppen. Für diesen Zweck gibt es sog. "globale Trigger". Globale Trigger ist eine Eigenschaft der Triggermodule, die in den allgemeinen Moduleinstellungen aktiviert oder deaktiviert werden kann. Wenn diese Eigenschaft auf *True* gesetzt wird, dann gelten alle Triggersignale in diesem Modul als globale Trigger und können für die Steuerung der Datenaufzeichnung auf anderen Stationen verwendet werden.



In der Datenaufzeichnungskonfiguration aller anderen Stationen im Multistation-Verbund steht das globale Triggermodul dann zur Verfügung und kann ausschließlich im Start- oder Stopp-Trigger-Pool aktiviert werden.

Das globale Triggermodul wird mit einer Zeile und Angabe der Ursprungsstation im Trigger-Pool aufgeführt. Es kann nur als Ganzes aktiviert werden, der Zugriff auf einzelne globale Triggersignale ist nicht möglich. Im Sinne einer ODER-Verknüpfung wird ein Trigger ausgelöst, wenn eines der globalen Triggersignale (auf der Quellstation) auslöst.



Wenn ein globaler Trigger auslöst, wird von der betreffenden Station ein Telegramm über die Datenverbindungen (Netzwerk) an alle anderen Stationen gesendet. In diesem Telegramm sind u. a. folgende Informationen enthalten:

- Nummer des Samples
- Name des auslösenden Triggers

Mit der Übertragung der Sample-Nummer wird sichergestellt, dass das Triggerereignis in allen Messdateien an der gleichen Sample-Nummer eingetragen wird. Da alle Systeme die Samples absolut synchron zählen, ist damit eine eindeutige Zuordnung gegeben. Lediglich durch unterschiedliche Vor- und Nachtriggerzeiten bei der Aufzeichnungsconfiguration können in den Messdateien unterschiedliche Abstände, z. B. vom Startzeitpunkt der Messdatei bis zum Triggerereignis, liegen.

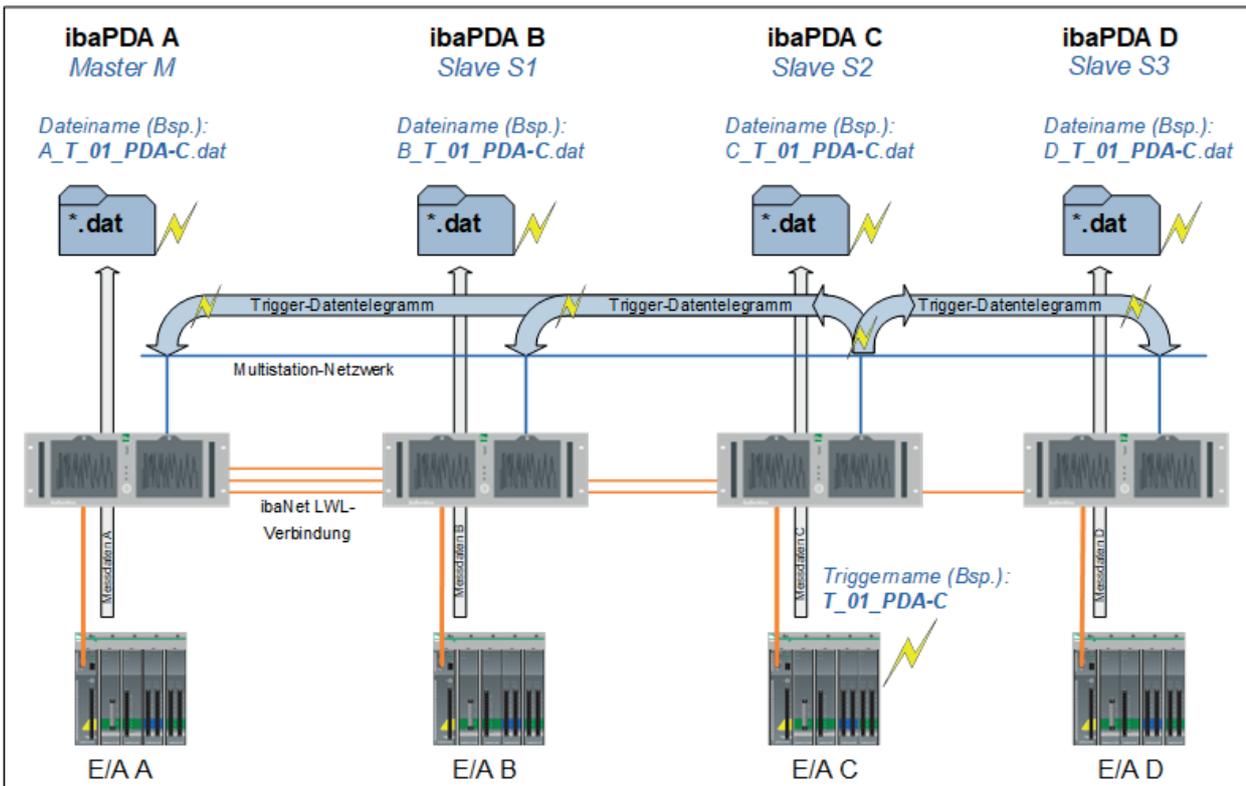
Mit der Übertragung des Triggernamens wird die Information zur Verfügung gestellt, welches Ereignis den Trigger ausgelöst hat. Da der Triggernamen für die Bildung des Messdateinamens verwendet werden kann, lassen sich somit Messdateien erzeugen, die eindeutig einem Triggerereignis zuzuordnen sind.

Damit der Triggernamen in den Dateinamen aufgenommen werden kann, müssen Sie im Konfigurationsdialog der Datenaufzeichnung, Zweig Dateien, die Option „Trigger-Name hinzufügen“ aktivieren.

The screenshot shows a configuration window titled "Datenaufzeichnung 1 - Dateien". It contains several input fields and checkboxes. The "Dateiname" section includes a text box for "Basis-Dateiname" containing "B|", a spinner for "Max. Dateinummer" set to 1000, and another spinner for "Nächste Dateinummer" set to 907. Below these is a "Beispiel:" label with a text box containing "B\_trigger.dat". At the bottom, there are four checkboxes: "Anfügen Basis-Dateiname" (checked), "Anfügen Dateinummer" (unchecked), "Anfügen Startdatum und -zeit" (unchecked), and "Anfügen Start-Trigger-Name" (checked). The "Anfügen Start-Trigger-Name" checkbox and its label are highlighted with a red rectangular box.

Die Option ist nur verfügbar, wenn in den Trigger-Einstellungen der Aufzeichnung „Start-Trigger-Pool verwenden“ oder „Stopp-Trigger-Pool verwenden“ als Triggerart ausgewählt wurde.

Beispiel:



Die Abbildung zeigt als Beispiel eine Konfiguration bestehend aus 4 ibaPDA-Systemen.

Im System „ibaPDA C“ ist ein Trigger mit Namen T\_01\_PDA-C definiert, der zur Gruppe der globalen Trigger gehört. Wenn der Trigger in System „ibaPDA C“ auslöst, dann wird über die Datenverbindung via Netzwerk ein Telegramm mit dem Triggerereignis an alle anderen Stationen geschickt.

Wenn in den anderen Stationen Datenaufzeichnungen mit den globalen Triggern z. B. im Start-Trigger-Pool konfiguriert sind, dann werden quasi zeitgleich auch dort jeweils Aufzeichnungen gestartet. Wenn Aufzeichnungen von einem Trigger-Pool gestartet oder gestoppt werden, dann werden die auslösenden Ereignisse als Infofelder in die Messdatei geschrieben. Für einen Start-Trigger, finden sich im Info-Zweig der Messdatei die folgenden Infofelder:

- „start\_event“, gefolgt vom Signal bzw. Triggernamen
- „start\_event\_expression“, gefolgt von einem Ausdruck, mit dem das Signal berechnet wird.

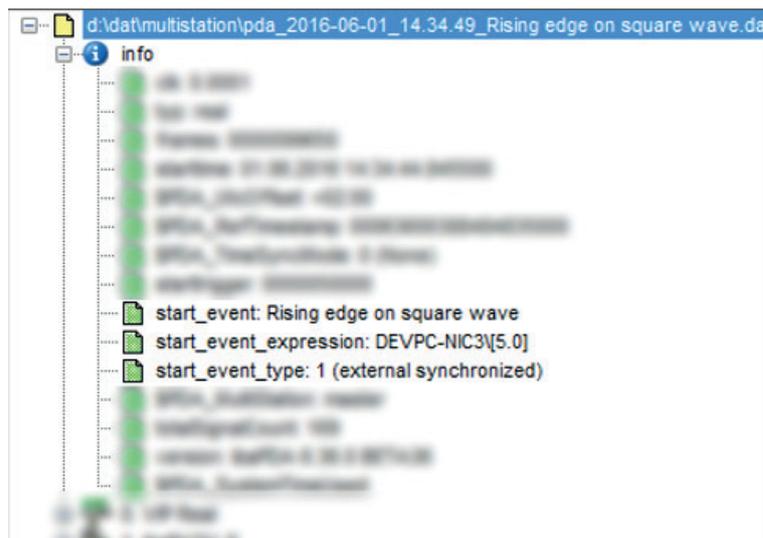
Entsprechend gibt es für den Stopp-Trigger die Infofelder „stop\_event“ und „stop\_event\_expression“. Damit die erzeugten Messdateien einfach mit dem Triggerereignis in Verbindung gebracht werden können, wurde die Option „Trigger-Name hinzufügen“ in der Datenaufzeichnungskonfiguration auf allen Systemen gewählt. Die Messdateien der einzelnen Systeme tragen dann den Triggernamen T\_01\_PDA-C im Dateinamen.

Um die Messdateien später in ibaAnalyzer auseinanderhalten zu können, beginnen die Dateinamen mit dem Namen des jeweiligen ibaPDA-Systems, wie in diesem Beispiel B\_T-01\_PDA-C.dat für das System „B“.

Zusätzlich werden in die Messdateien noch die Infofelder *start\_event\_type* für Start-Trigger und *stop\_event\_type* für Stopp-Trigger eingefügt. Diese Infofelder geben an, welcher Triggertyp die jeweilige Messdatei getriggert hat. Die Infofelder können folgende Werte haben:

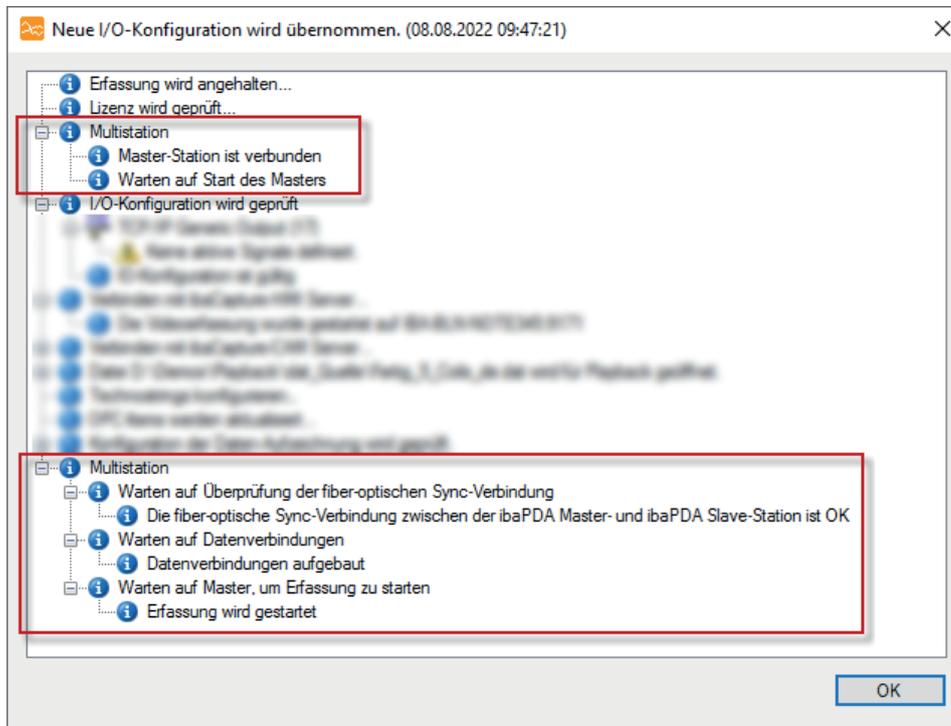
0 (local)	Das ist ein lokaler Trigger.
1 (external synchronized)	Das ist ein synchronisierter, externer Trigger.
2 (external unsynchronized)	Das ist ein unsynchronisierter, externer Trigger, dessen Zeitstempel mit den lokalen Daten synchronisiert werden konnte.
3 (external unsynchronized invalid time)	Das ist ein unsynchronisierter, externer Trigger, dessen Zeitstempel beim Empfang mehr als 5 Sekunden von der aktuellen UTC-Zeit abgewichen ist. Es wurde zwar eine Messdatei erzeugt, aber der Trigger-Zeitstempel wurde auf die aktuelle UTC-Systemzeit geändert.

Das folgende Bild zeigt eine geöffnete Messdatei mit Infefeldern für den Start-Trigger mit Namen, Ausdruck und Typ.



## 6 Betrieb

### 6.1 Starten der Messung



In einem Multistation-System wird die Messung auf allen Stationen gemeinsam gestartet und gestoppt. Wird auf einer Station – egal ob Master oder Slave – die Messung gestartet, so startet auch die Messung auf jeder andere Station im Verbund. Das gilt entsprechend für das Anhalten der Messung. Dabei werden folgende Fälle unterschieden:

#### Starten der Messung auf dem Multistation-Master

Wird die Messung auf dem Master gestartet, dann baut er zunächst die Verbindungen zu den Slaves auf. Kann ein Slave nicht innerhalb der eingestellten Start-Timeout-Zeit verbunden werden, dann wird dieser Slave deaktiviert und die Messung startet auf dem Master und allen verbundenen Slaves. Falls kein Slave verbunden werden kann, startet der Master im Stand-alone-Modus.

#### Starten der Messung auf einem Multistation-Slave

Wird die Messung auf einem Slave gestartet, dann wartet dieser, bis eine Verbindung zum Master aufgebaut ist. Gelingt dies nicht innerhalb der eingestellten Start-Timeout-Zeit, dann startet der Slave im Stand-alone-Modus.

#### Starten der Messung bei Konfigurationsfehler

Für den Fall, dass sich bei der Validierung nach dem Start der Messung herausstellt, dass die Konfiguration einer Station ungültig ist, dann wird diese Station aus dem Multistation-Verbund ausgeschlossen. Wenn die betreffende Station der Master ist, dann starten alle Slaves im Stand-alone-Modus. Wenn die betreffende Station ein Slave ist, bleibt sie vom Verbund ausgeschlossen bis zum nächsten Start der Messung.

## 6.2 Verhalten bei Verbindungsproblemen

Beim Betrieb eines Multistation-Verbunds sind verschiedene Szenarien denkbar. Hier eine Beschreibung des Systemverhaltens in einigen typischen Situationen:

- Wenn eine Master-Station die Messung trotz eines oder mehrerer fehlender Slaves gestartet hat, dann startet sie die Messung automatisch neu, sowie sich ein fehlender Slave wieder verbindet.
- Wird die Netzwerkverbindung zwischen zwei beliebigen Stationen während der Messung unterbrochen, dann wird die Messung nach einem Timeout von 5 s neu gestartet. Das gleiche gilt für die LWL-Synchronisationsverbindung zwischen Master und Slave.
- Wenn ein Slave nicht im Multistation-Modus starten konnte, weil zum Start der Messung die LWL-Verbindung unterbrochen war, dann überwacht er permanent die LWL-Verbindung. Wenn die LWL-Verbindung wiederhergestellt wurde und für mehr als 2 s aktiv ist, dann startet die Slave-Station die Messung automatisch neu und wird wieder in den Multistation-Verbund aufgenommen. Wenn auf dem Slave in der Multistation-Konfiguration die Unterstützung für "Unsynchronisierte Stationen" aktiviert ist, dann schaltet der Slave bei fehlender Verbindung zum Master automatisch in den Modus "Slave ohne Master" um. In diesem Modus startet der Slave seine Erfassung und versucht mit den anderen Stationen Triggerereignisse auszutauschen.
- Wenn bei laufender Messung auf einer Station der *ibaPDA*-Dienst beendet wird, z. B. weil der Rechner herunterfährt, dann wird die Messung auf allen Stationen angehalten und ohne die betreffende Station neu gestartet. Handelt es sich bei der betreffenden Station um einen Slave, dann starten der Master und die restlichen Slaves zusammen neu. Handelt es sich dabei um den Master, dann starten die Slaves unabhängig voneinander neu. Der Austausch der Triggersignale untereinander funktioniert bei den Slaves trotzdem.
- Wenn der Master ausfällt, dann fehlt die zentrale Zeitführung der Systeme. Da die Slaves bei Masterausfall einen Neustart der Messung durchführen und individuell arbeiten, wird für die Messdateien die Systemzeit der Slaves verwendet. Da die Uhren der Rechner in der Regel nicht so schnell auseinanderlaufen, sind die Abweichungen zunächst sehr gering. Um in einem solchen Fall weiterhin einen hochgenauen Gleichlauf der Systeme zu gewährleisten, empfiehlt sich die Zeitführung jedes beteiligten Rechners über eine Funk- bzw. GPS-Uhr (z. B. *ibaClock*).

## 7 Unsynchronisierte Stationen

Auch Rechner ohne eine LWL-Verbindung zur Synchronisation können in einen Multistation-Verbund integriert werden. Als so genannte *unsynchronisierte Stationen* kommunizieren diese Rechner nur über das (Multistation-) Netzwerk mit den anderen Teilnehmern. Das heißt, dass sie jeweils ihre Daten asynchron zu den anderen Stationen erfassen und auch nicht gemeinsam starten oder stoppen. Lediglich der Austausch der globalen Trigger wird auch bei unsynchronisierten Stationen unterstützt.

Die Kommunikation mit unsynchronisierten Stationen kann sowohl für einen Master als auch für einen Slave konfiguriert werden. Das heißt, dass der betreffende Master oder Slave in die Lage versetzt wird, zusätzlich zu den synchronisierten Stationen auch mit unsynchronisierten Stationen zu kommunizieren bzw. Triggersignale auszutauschen.

Auf diese Art können Sie einen Multistation-Verbund auch ganz ohne ibaNet LWL-Synchronisation aufbauen und vom Austausch globaler Trigger zwischen mehreren *ibaPDA*-Servern profitieren.

Eine Station, die als *Slave ohne Master* konfiguriert wurde, kann nur als *Unsynchronisierte Station* am Multistation-Verbund teilnehmen.

Die folgende Matrix zeigt die Verbindungsmöglichkeiten zwischen Stationen mit unterschiedlichen und gleichen Multistation-Modi.

Multistation-Modus	Stand-alone	Master	Slave	Slave ohne Master
Stand-alone	-	-	-	-
Master	-	*1	**	*
Slave	-	**	*	*
Slave ohne Master	-	*	*	*

\*\* klassischer Multistation-Verbund mit LWL-Synchronisation und Netzwerk, unsynchronisierte Verbindungen optional

\* Anschluss nur über Netzwerk, nur unsynchronisierte Verbindungen

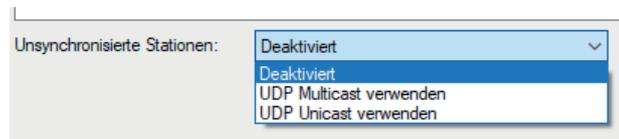
\*1 Master-Master nur Verbindung zwischen zwei Multistationsverbänden, nur unsynchronisierte Verbindungen

## 7.1 Multistation-Master für unsynchronisierte Stationen konfigurieren

Damit auch unsynchronisierte *Slaves ohne Master* am Multistation-Verbund teilnehmen können, muss die Unterstützung dieser Verbindungen auf dem Multistation-Master aktiviert werden.

Ein weiterer Fall, wo die Kommunikation zu unsynchronisierten Stationen aktiviert werden muss ist, wenn zwei Multistation-Master miteinander verbunden werden sollen, um Triggersignale über das Netzwerk auszutauschen ("Interstationäres Triggern").

Sie aktivieren die Funktion, indem Sie im Register *Konfiguration* des Masters (siehe [↗ Konfiguration als Multistation-Master](#), Seite 16) unter der Tabelle für die synchronisierten Stationen eine der beiden möglichen Kommunikationsprotokolle (UDP Multicast oder UDP Unicast) auswählen.



Informationen zu den Protokollen finden Sie unter [↗ Einstellungen für unsynchronisierte Stationen](#), Seite 27

## 7.2 Konfiguration als Slave ohne Master

Stationen, die als *Slave ohne Master* konfiguriert werden, können nur dann in einem Multistation-Verbund aufgenommen werden, wenn andere Stationen die Kommunikation mit *unsynchronisierten Stationen* unterstützen. Denn ein *Slave ohne Master* hat keine LWL-Verbindung zur Synchronisation. Sie können hier nur die Kommunikation als unsynchronisierte Station konfigurieren und zwischen UDP Multicast- oder UDP Unicast-Kommunikation wählen.

The screenshot shows the 'Multistation' configuration window with the following settings:

- Multistation-Modus: Slave ohne Master
- Unsynchronisierte Stationen: UDP Multicast verwenden
- Lokale IP-Adresse: (empty dropdown)
- Multicast IP-Adresse: 226.227.228.100
- Port: 9176
- TTL: 1

Eine Deaktivierung von *Unsynchronisierte Stationen* ist nicht möglich.

## 7.3 Einstellungen für unsynchronisierte Stationen

Unsynchronisierte Stationen kommunizieren untereinander über UDP Multicast oder UDP Unicast.

Wählen Sie UDP Multicast, wenn Sie alle Stationen im Netzwerk einbeziehen wollen.

Wählen Sie UDP Unicast, wenn Sie gezielt nur bestimmte Stationen erreichen wollen.

### UDP Multicast

The screenshot shows the 'Multistation' configuration window with the following settings:

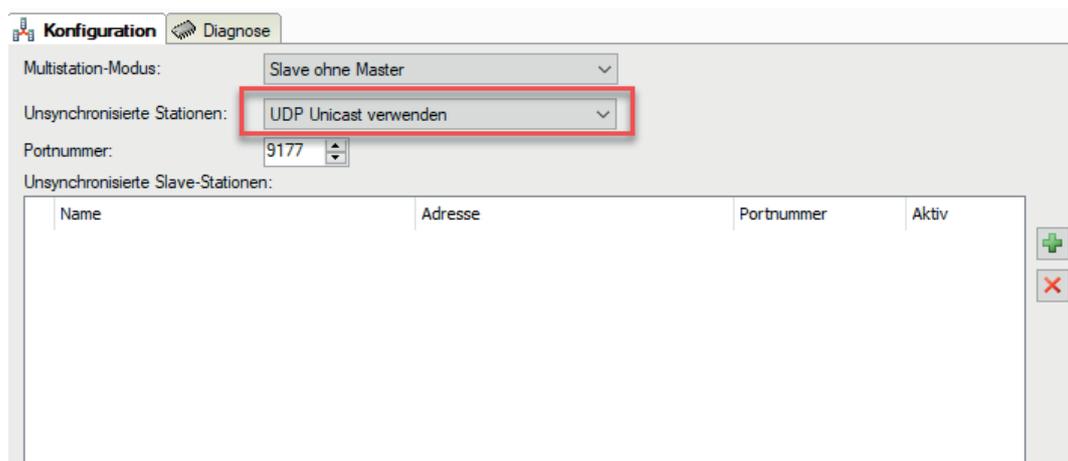
- Multistation-Modus: Slave ohne Master
- Unsynchronisierte Stationen: UDP Multicast verwenden (highlighted with a red box)
- Lokale IP-Adresse: 192.168.113.26
- Multicast IP-Adresse: 226.227.228.100
- Port: 9176
- TTL: 1

Wählen Sie zuerst im Feld *Lokale IP-Adresse* die Netzwerkkarte in dem lokalen *ibaPDA*-Server aus, die für die Kommunikation mit unsynchronisierten Stationen genutzt werden soll. Die Auswahl treffen Sie anhand der IP-Adresse in der Drop-down-Liste, die alle konfigurierten IP-Adressen des *ibaPDA*-Servers enthält.

Stellen Sie anschließend bei Bedarf die Multicast-Adresse und die Portnummer ein, die die Stationen für den Austausch von Multicast-Telegrammen nutzen sollen.

Mit dem Parameter *TTL* (Time To Live) stellen Sie ein, über wie viele Router ein Multicast-Telegramm laufen kann. Idealerweise ist  $TTL = 1$ , d. h. auch die unsynchronisierten Stationen sind direkt mit dem Multistation-Netzwerk verbunden.

## UDP Unicast



Die Portnummer ist für UDP Unicast auf 9177 voreingestellt und kann bei Bedarf verändert werden.

In dem Tabellenfenster *Unsynchronisierte Slave-Stationen* können Sie die gewünschten Slave-Stationen hinzufügen, mit denen das lokale System kommunizieren soll.

Das können Slaves ohne Master sein oder auch Slaves, für die die Kommunikation mit unsynchronisierten Stationen über UDP Unicast aktiviert wurde.

## 7.4 Register Diagnose

Im Register *Diagnose* werden Verbindungen mit unsynchronisierten Stationen in einer eigenen Gruppe *Unsynchronisierte Verbindungen* aufgelistet, wenn sie konfiguriert sind. Die Hintergrundfarbe der Zeilen mit unsynchronisierten Verbindungen hat folgende Bedeutung:

Farbe	Bedeutung
Grün	Über diese Verbindung werden aktiv Trigger-Ereignisse ausgetauscht.
Orange	Über diese Verbindung werden keine Trigger-Ereignisse ausgetauscht, weil z. B. schon eine Datenverbindung zu derselben Station besteht oder weil die Trigger-Pools in den Datenaufzeichnungen der anderen Stationen nicht für die Reaktion auf Trigger von der lokalen Station konfiguriert sind.

## 7.5 Triggerpool

Globale Trigger von unsynchronisierten Stationen werden im Start- und Stopptriggerpool der Datenaufzeichnungskonfiguration der anderen Stationen mit dem Zusatz "Unsynchronisierte Station..." in der Gruppenüberschrift gekennzeichnet.

Im Gegensatz zu synchronisierten Stationen, werden Triggerkonfigurationen auf unsynchronisierten Stationen nicht automatisch aktualisiert, wenn die Erfassung gestartet wird. Sie müssen manuell in der Datenaufzeichnungskonfiguration auf den Button <Externe Trigger aktualisieren> klicken, damit *ibaPDA* nach unsynchronisierten Stationen sucht und die Triggerdefinitionen aktualisiert.

Wenn auf einer Station, auf der Unterstützung für unsynchronisierte Stationen aktiviert ist, ein Trigger auslöst, dann wird das Triggerereignis über die Multicast-Adresse versendet, damit alle anderen Stationen das Ereignis empfangen können. Wenn die Übertragungsart UDP Unicast eingestellt ist, wird das Triggerereignis entsprechend an die konfigurierten Stationen gesendet.

Das Ereignistelegramm enthält den Triggernamen, die ID (Modul- und Signalnummer) und die absolute UTC-Zeit des Zeitpunkts, an dem das Triggerereignis eingetreten ist.

Unsynchronisierte Stationen, die ein solches Ereignis empfangen, vergleichen die empfangene absolute UTC-Zeit mit ihrer eigenen UTC-Systemzeit, um das Triggerereignis mit den eigenen erfassten Daten zu synchronisieren. Dazu ist es sehr wichtig, dass die Systemzeit aller unsynchronisierten Stationen genau ist. Je genauer die Systemzeit, desto besser kann das Triggerereignis mit den lokalen Daten synchronisiert werden.

## 8 Diagnose

### 8.1 Diagnose-Register

Im Register *Diagnose* vom Multistation-Zweig im I/O-Manager erhalten Sie Informationen über die Verbindungen der einzelnen Stationen untereinander.

Diagnose auf Multistation-Master:

The screenshot shows the 'Multistation' configuration window in the 'Diagnose' tab. The 'Aktueller Multistation-Modus' is set to 'Master'. The 'Unsynchronisierte Stationen' are 'Deaktiviert'. The table below shows the connection statistics:

Name	Adresse	Empfangene Telegramme	Gesendete Telegramme
<b>Steuerverbindungen</b>			
IBA-BLN-NOTE345	IBA-BLN-NOTE345:9175	505	544
IBA-BLN-WKS197	IBA-BLN-WKS197:9175	407	441
<b>Datenverbindungen</b>			
IBA-BLN-NOTE345	IBA-BLN-NOTE345:9175	2	2
IBA-BLN-WKS197	IBA-BLN-WKS197:9175	1	2

Diagnose auf Multistation-Slave:

The screenshot shows the 'Multistation' configuration window in the 'Diagnose' tab. The 'Aktueller Multistation-Modus' is set to 'Slave'. The 'Unsynchronisierte Stationen' are 'Deaktiviert'. The table below shows the connection statistics:

Name	Adresse	Empfangene Telegramme	Gesendete Telegramme
<b>Steuerverbindungen</b>			
PDA-PC1	192.168.1.54:1545	327	306
<b>Datenverbindungen</b>			
IBA-BLN-WKS197	IBA-BLN-WKS197:9175	1	1
PDA-PC1	192.168.1.54:1930	1	1

#### Aktueller Multistation-Modus

Hier wird angezeigt, in welchem Modus sich die Station befindet. Möglich sind Master, Slave, Slave ohne Master oder Stand-alone.

#### Tabelle

In der Tabelle werden die Netzwerkverbindungen zwischen den Stationen (Steuer- und Datenverbindungen) angezeigt.

Das Beispiel in den beiden Abbildungen oben zeigt ein System, bestehend aus 3 Stationen. Die Master-Station hat jeweils Steuer- und Datenverbindungen zu den beiden Slaves. Die Slave-Station hat eine Steuerverbindung zum Master sowie jeweils eine Datenverbindung zum Master und zum anderen Slave.

## 8.2 Datenaufzeichnungsstatus

Der aktuelle Multistation-Modus einer Station wird auch im Fenster „Daten-Aufzeichnungsstatus“ angezeigt.



## 8.3 Funktion MultiStationStatus()

Im Ausdruckseditor gibt es die Funktion `MultiStationStatus()`, die den aktuellen Multistation-Modus ermittelt und ausgibt.

Mögliche Rückgabewerte sind:

0	Stand-alone
1	Slave
2	Master
3	Slave ohne Master

Damit können Sie z. B. ein virtuelles Signal erzeugen, um den Status in *ibaQPanel* zu visualisieren oder als Ausgangssignal anderen Systemen zur Verfügung zu stellen.

## 9 Support und Kontakt

### Support

Tel.: +49 911 97282-14  
Fax: +49 911 97282-33  
E-Mail: support@iba-ag.com

---

### Hinweis



Wenn Sie Support benötigen, dann geben Sie bitte bei Softwareprodukten die Lizenznummer bzw. die CodeMeter-Containernummer (WIBU-Dongle) an. Bei Hardwareprodukten halten Sie bitte ggf. die Seriennummer des Geräts bereit.

---

### 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

#### Regional und weltweit

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

**[www.iba-ag.com](http://www.iba-ag.com)**.