



# ibaPADU-D-8AI-U/-D-8AI-I

Parallel-Analog-Digital-Umsetzer für 8 Kanäle

Handbuch

Ausgabe 2.0

Messsysteme für Industrie und Energie

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



Hinweis: Diese Ausrüstung wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für Digitalgeräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Regularien (Federal Communications Commission). Diese Grenzwerte wurden geschaffen, um angemessenen Schutz gegen Störungen beim Betrieb in gewerblichen Umgebungen zu gewährleisten. Diese Ausrüstung erzeugt, verwendet und kann Hochfrequenzenergie abstrahlen und kann – falls nicht in Übereinstimmung mit dem Handbuch installiert und verwendet – Störungen der Funkkommunikation verursachen. In Wohnumgebungen kann der Betrieb dieses Geräts Funkstörungen verursachen. In diesem Fall obliegt es dem Anwender, angemessene Maßnahmen zur Beseitigung der Störung zu ergreifen.

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

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu diesem Handbuch .....</b>	<b>5</b>
1.1	Zielgruppe .....	5
1.2	Schreibweisen .....	5
1.3	Verwendete Symbole .....	6
<b>2</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Lieferumfang .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>9</b>
4.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	9
4.2	Spezielle Sicherheitshinweise .....	9
<b>5</b>	<b>Systemvoraussetzungen .....</b>	<b>10</b>
5.1	Hardware .....	10
5.2	Software .....	10
<b>6</b>	<b>Montieren und Demontieren .....</b>	<b>11</b>
6.1	Montieren .....	11
6.2	Demontieren .....	11
<b>7</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>12</b>
7.1	Geräteansichten .....	12
7.1.1	Vorderansicht .....	12
7.1.2	Bodenansicht .....	12
7.2	Anzeigeelemente .....	13
7.3	Anschlüsse .....	14
7.3.1	Anschlüsse Lichtwellenleiter X10 und X11 .....	14
7.3.2	Spannungsversorgung X14 .....	14
7.3.3	Analog-/Digitaleingänge .....	14
7.3.4	Erdungsschraube X29 .....	18
7.3.5	Ethernet-Schnittstelle X12 .....	18
7.4	Bedienelemente .....	19
7.4.1	Drehschalter S1 .....	19
<b>8</b>	<b>Systemintegration .....</b>	<b>20</b>
8.1	Punkt-zu-Punkt-Verbindung .....	20
8.2	Ringtopologie .....	20
<b>9</b>	<b>Konfiguration in ibaPDA .....</b>	<b>21</b>
9.1	Erste Schritte .....	21
9.1.1	Register „Allgemein“ .....	22
9.1.2	Register „Analog“ .....	23
9.1.3	Register „Digital“ .....	25
9.1.4	Register „Diagnose“ .....	27

<b>10</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>29</b>
10.1	Hauptdaten .....	29
10.2	Maßblatt.....	32
10.3	Beispiel für LWL-Budget-Berechnung.....	33
<b>11</b>	<b>Support und Kontakt .....</b>	<b>35</b>

# 1 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt den Aufbau, die Anwendung und die Bedienung der Geräte ibaPADU-D-8AI-U und ibaPADU-D-8AI-I.

## 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	<Tastename> Beispiel: <Alt>; <F1>
Tastaturtasten gleichzeitig drücken	<Tastename> + <Tastename> Beispiel: <Alt> + <Strg>
Grafische Tasten (Buttons)	<Tastename> 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

ibaPADU (Parallel Analog Digital Unit) ist eine Gerätefamilie zur Messung von analogen und digitalen Signalen beliebiger Prozesse. Die ibaPADU-**D**-Geräte erweitern die Gerätefamilie um Gerätevarianten, die das ibaNet-Protokoll 32Mbit Flex unterstützen.

Das Modell ibaPADU-D-8AI-U bietet 8 digitale Eingänge und 8 analoge Spannungseingänge, deren Messbereich in mehreren Stufen einstellbar ist:  $\pm 2,5$  V,  $\pm 10$  V,  $\pm 24$  V oder  $\pm 60$  V.

Das Modell ibaPADU-D-8AI-I bietet 8 digitale Eingänge und 8 analoge Stromeingänge mit folgenden Messbereichen:  $\pm 20$  mA, 0...20 mA und 4...20 mA.

Sofern im Folgetext nicht spezifisch auf ein Gerät eingegangen wird, werden diese allgemein als ibaPADU-D-8AI bezeichnet und die Beschreibung ist für beide Geräte gültig.

Bei beiden Geräten ist jeder Kanal galvanisch isoliert und verfügt über einen eigenen A/D-Wandler, damit alle Kanäle simultan erfasst werden können.

Filter begrenzen die Bandbreite des Eingangssignals und reduzieren damit mögliche Störungen. Pro Kanal kann ein digitaler Antialiasing-Filter zusammen mit einem analogen Antialiasing-Filter (Butterworth) dazu geschaltet werden. Der digitale Antialiasing-Filter passt sich automatisch an die eingestellte Abtastrate an.

Mit dem ibaNet-Protokoll 32Mbit Flex lässt sich die Abtastrate frei auf bis zu 40 kHz einstellen. Dabei ist die maximal übertragbare Datenmenge abhängig von der gewählten Abtastrate. Hierbei gilt: Je höher die Abtastrate, desto kleiner ist die Datenmenge. Die Applikation ibaPDA ermittelt automatisch die maximal mögliche Abtastrate, die sich nach der gewünschten Datenmenge und der Anzahl der Geräte im Ring richtet.

Mit 32Mbit Flex können bis zu 15 Geräte in einem Ring zusammengeschaltet werden. Die Begrenzung der Signale gilt dann für den gesamten Ring. In den Ring lassen sich auch andere 32Mbit Flex-fähige Geräte von iba integrieren. So kann beispielsweise ein ibaPADU-D-Gerät als Erweiterung für ein ibaPADU-S-Modularsystem dienen, bei dem alle Steckplätze bereits belegt sind.

Die Signale werden intern gewandelt und stehen über die LWL-Schnittstelle zur Verfügung. Eine Lichtwellenleiter-Karte vom Typ ibaFOB-D bildet die Schnittstelle zum Online-Erfassungssystem ibaPDA. Alle erforderlichen Parameter, wie Eingangssignalpegel, Eingangsimpedanz oder Filter werden für jeden Kanal in der Software eingestellt.

**Auf einen Blick:**

- ☐ ibaPADU-D-8AI-U
  - 8 digitale Eingänge und 8 analoge Spannungseingänge
  - Eingangssignalpegel  $\pm 2,5$  V,  $\pm 10$  V,  $\pm 24$  V oder  $\pm 60$  V
  - Eingangsimpedanz 100 k $\Omega$  oder 1 M $\Omega$
- ☐ ibaPADU-D-8AI-I
  - 8 digitale Eingänge und 8 analoge Stromeingänge
  - Eingangssignalpegel  $\pm 20$  mA, 0...20 mA oder 4...20 mA
  - Eingangsimpedanz 50  $\Omega$
- ☐ Eingänge galvanisch getrennt, single ended
- ☐ 16 Bit Auflösung
- ☐ Abtastrate max. 40 kHz, frei einstellbar
- ☐ Echte parallele Messwerterfassung durch einen A/D-Wandler je Kanal
- ☐ Filter: RC-Tiefpass 40 kHz (dauerhaft);  
Analoger (Butterworth) und digitaler Antialiasing-Filter (zuschaltbar)
- ☐ Zuschaltbare Entprellfilter für digitale Eingänge
- ☐ ibaNet-Protokoll 32Mbit Flex
- ☐ Kopplung von bis zu 15 Geräten im Ring
- ☐ Robustes Gehäuse, einfache Hutschienen-Montage
- ☐ Automatische Erkennung des Moduls in ibaPDA

**Einsatzgebiete:**

- ☐ Prozessdatenerfassung
- ☐ Inbetriebsetzung
- ☐ Fehlersuche
- ☐ Vor-Ort-Messungen mit portablen Systemen



### 3 Lieferumfang

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

Im Lieferumfang sind enthalten:

- ☐ ibaPADU-D-8AI-U- oder ibaPADU-D-8AI-I-Gerät
- ☐ 2-polige Klemme zur Stromversorgung
- ☐ 2x 16-poliger Steckverbinder mit Federklemmen (für analoge und digitale Eingangskanäle)

### 4 Sicherheitshinweise

#### 4.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät ist ein elektrisches Betriebsmittel. Dieses darf nur für folgende Anwendungen verwendet werden:

- ☐ Messdatenerfassung und Messdatenanalyse
- ☐ Automatisierung von Industrieanlagen
- ☐ Anwendungen von Software-Produkten (ibaPDA, ibaLogic u. a.) und Hardware-Produkten der iba AG.

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

#### 4.2 Spezielle Sicherheitshinweise



---

**Warnung!**

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall ist der Benutzer verpflichtet, angemessene Maßnahmen zu ergreifen.

---



---

**Vorsicht!**

Öffnen Sie nicht das Gerät!

Im Gerät sind keine zu wartende Bauteile enthalten.

Mit dem Öffnen des Gerätes verlieren Sie Ihren Garantieanspruch.

---



---

**Hinweis****Reinigung**

Verwenden Sie für die Reinigung des Gerätes ein trockenes oder leicht feuchtes Tuch.

---

## 5 Systemvoraussetzungen

### 5.1 Hardware

- ☐ PC mit folgender Mindestausstattung:
  - Mind. 1 freier PCI/PCIe-Steckplatz
  - Mind. 512 MB RAM
  - 4 GB freier Festplattenspeicher für Messwerte

Auf unserer Homepage <http://www.iba-ag.com> finden Sie geeignete Rechner-Systeme mit Desktop- und Industrie-Gehäuse.

- ☐ Mind. eine LWL-Eingangskarte vom Typ ibaFOB-D
  - ibaFOB-io-D / ibaFOB-io-Dexp
  - ibaFOB-2io-D / ibaFOB-2io-Dexp
  - ibaFOB-2i-D / ibaFOB-2i-Dexp mit Ergänzungsmodul ibaFOB-4o-D
  - ibaFOB-4i-D / ibaFOB-4i-Dexp mit Ergänzungsmodul ibaFOB-4o-D
  - ibaFOB-io-ExpressCard (für Notebooks)
  - ibaFOB-io-USB-Adapter
- ☐ 2-fach ibanet LWL-Patchkabel für eine bidirektionale Verbindung vom Gerät zum ibaPDA-Rechner (geeignete LWL-Patchkabel sind bei iba erhältlich)

### 5.2 Software

- ☐ ibaPDA ab Version 7.3.2

## **6 Montieren und Demontieren**

### **6.1 Montieren**

1. Den Hutschienen-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. Wenn in der Anlage die Vorschrift besteht, dass das Gerät geerdet werden muss, dann schließen Sie die Erdung (Erdungsschraube X29) an.
3. Danach die Spannungsversorgung DC 24 V mit der richtigen Polarität anschließen und eine Lichtwellenleiter-Verbindung zum ibaPDA-System herstellen.

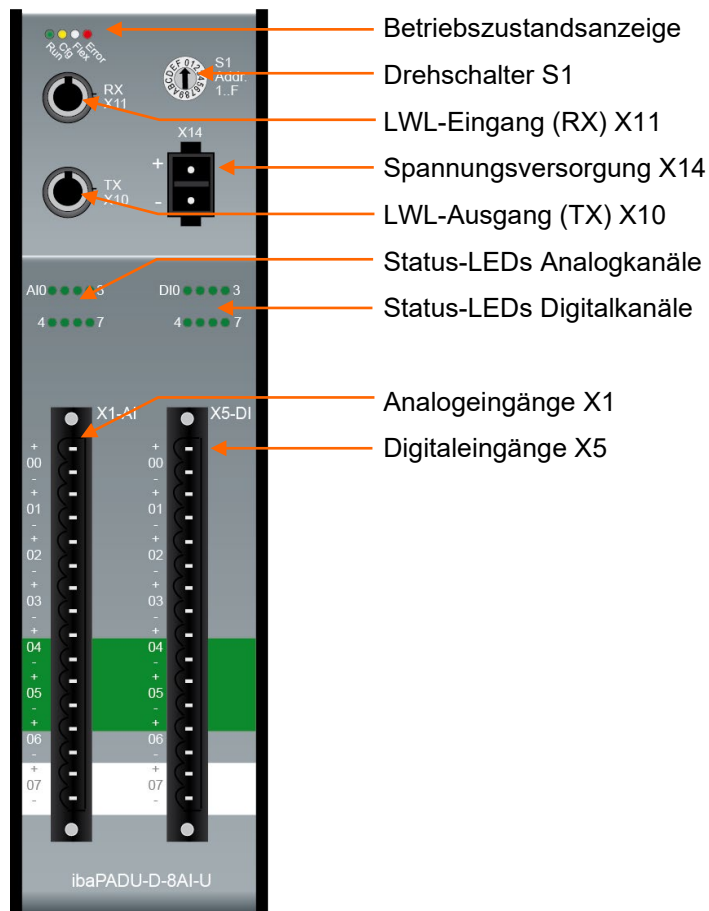
### **6.2 Demontieren**

1. Schalten Sie das Gerät aus und entfernen alle Verbindungen des Gerätes.
2. Mit einer Hand oben an das Gerät fassen. Damit das Gerät später sicher in beiden Händen liegt und nicht herabfällt, das Gerät leicht nach unten drücken.
3. Mit der anderen Hand unten an das Gerät fassen und nach vorne oben ziehen. Das Gerät löst sich damit von der Hutschiene.

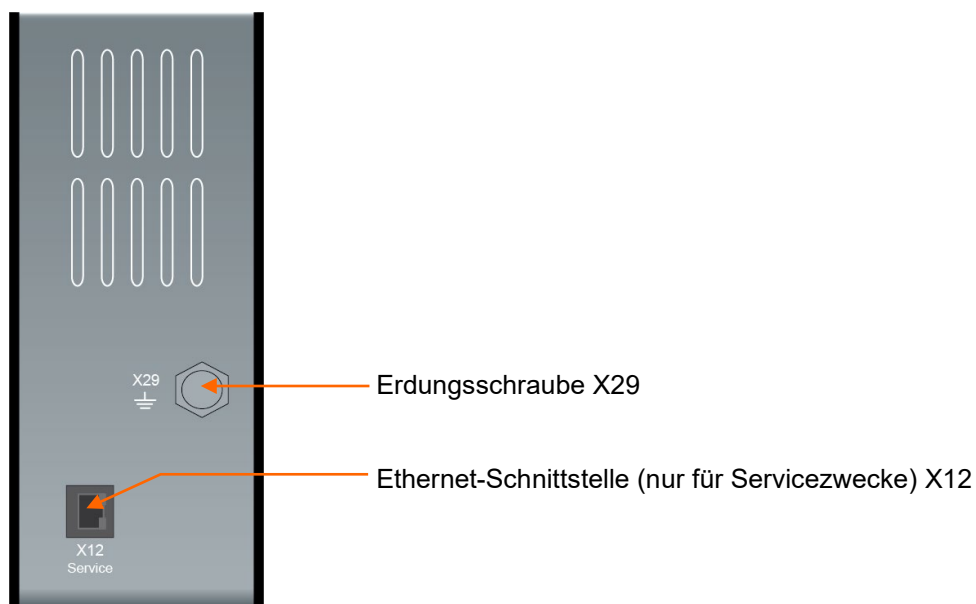
## 7 Gerätebeschreibung

### 7.1 Geräteansichten

#### 7.1.1 Vorderansicht



#### 7.1.2 Bodenansicht



## 7.2 Anzeigeelemente

### Betriebszustand

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
Run	Grün	Aus	Außer Betrieb, keine Versorgungsspannung
		Blinkend	Betriebsbereit
		Blinkend (schnell)	Firmware-Update aktiv
		An	Hochlaufsequenz aktiv
Cfg	Gelb	An	Konfiguration über 32Mbit Flex
Flex	Weiß	Aus	Kein 32Mbit Flex-Signal erkannt
		Blinkend	32Mbit Flex-Signal erkannt, Konfigurationsfehler (z. B. Drehschalter S1 = 0)
		An	32Mbit Flex-Signal erkannt
Error	Rot	Blinkend	Konfigurationsfehler (z. B. Drehschalter S1 = 0)
		An	Hardware-Fehler

### Zustand Analogeingänge ibaPADU-D-8AI-U

LED je Kanal	Zu-stand <sup>1</sup>	Beschreibung (ca.-Werte)			
		Bereich $\pm 2,5$ V	Bereich $\pm 10$ V	Bereich $\pm 24$ V	Bereich $\pm 60$ V
AI 0...7	Aus	$\pm (0 \text{ V} \dots 0,03 \text{ V})$	$\pm (0 \text{ V} \dots 0,1 \text{ V})$	$\pm (0 \text{ V} \dots 0,3 \text{ V})$	$\pm (0 \text{ V} \dots 0,6 \text{ V})$
	Grün	$\pm (0,03 \text{ V} \dots 2,3 \text{ V})$	$\pm (0,1 \text{ V} \dots 9 \text{ V})$	$\pm (0,3 \text{ V} \dots 21,6 \text{ V})$	$\pm (0,6 \text{ V} \dots 54 \text{ V})$
	Gelb	$\pm (2,3 \text{ V} \dots 2,5 \text{ V})$	$\pm (9 \text{ V} \dots 10 \text{ V})$	$\pm (21,6 \text{ V} \dots 24 \text{ V})$	$\pm (54 \text{ V} \dots 60 \text{ V})$
	Rot	Außerhalb Messbereich	Außerhalb Messbereich	Außerhalb Messbereich	Außerhalb Messbereich

### Zustand Analogeingänge ibaPADU-D-8AI-I

LED je Kanal	Zu-stand <sup>1</sup>	Beschreibung (ca.-Werte)		
		Bereich $\pm 20$ mA	Bereich $0 \dots 20$ mA	Bereich $4 \dots 20$ mA
AI 0...7	Aus	$\pm (0 \text{ V} \dots 0,2 \text{ mA})$	$-0,1 \text{ mA} \dots 0,2 \text{ mA}$	-
	Grün	$\pm (0,2 \text{ mA} \dots 18 \text{ mA})$	$0,2 \text{ mA} \dots 18 \text{ mA}$	$4 \text{ mA} \dots 18,4 \text{ mA}$
	Gelb	$\pm (18 \text{ mA} \dots 20 \text{ mA})$	$18 \text{ mA} \dots 20 \text{ mA}$	$18,4 \text{ mA} \dots 20 \text{ mA}$
	Rot	Außerhalb Messbereich	Außerhalb Messbereich	Außerhalb Messbereich

### Zustand Digitaleingänge (beide Geräte)

LED je Kanal	Zustand	Beschreibung
DI 0...7	Aus	Kein Signal, logisch 0
	Grün	Signal steht an, logisch 1

<sup>1</sup> Bedeutung der LED-Farben: Aus = Signal zu schwach, Grün = innerhalb Messbereich, Gelb = Messbereichsende, Rot = außerhalb Messbereich

## 7.3 Anschlüsse

### 7.3.1 Anschlüsse Lichtwellenleiter X10 und X11

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

Das Gerät unterstützt das LWL-Übertragungsprotokoll 32Mbit Flex. 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 Geräten ist abhängig von unterschiedlichen Einflussfaktoren. Dazu gehören z. B. die Spezifikation der LWL-Faser (z. B. 50/125  $\mu\text{m}$ , 62,5/125  $\mu\text{m}$ , 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 10.3.

Die Spezifikation der Sendeleistung und der Empfangsempfindlichkeit der im Gerät verbauten LWL-Bauteile finden Sie im Kapitel „Technische Daten“ 10.1 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.

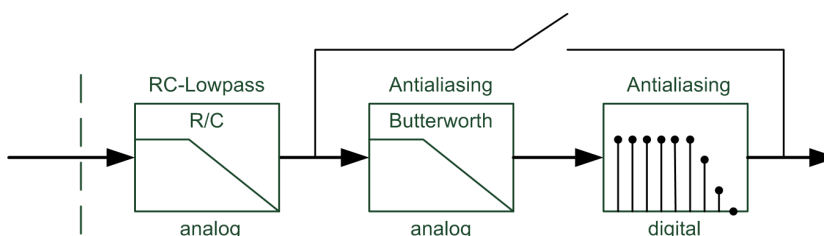
### 7.3.3 Analog-/Digitaleingänge

#### 7.3.3.1 Filter Analogeingänge (beide Geräte)

Pro Kanal gibt es folgende Filter:

Filtertyp	Ordnung	Grenzfrequenz	zuschaltbar / fest
R/C-Tiefpass	1.	40 kHz	fest
Antialiasing Butterworth analog	4.	20 kHz	zuschaltbar
Antialiasing digital		1/3 der eingestellten Abtastrate	

Filterstrecke:



**Hinweis**

Die Grenzfrequenz des digitalen Antialiasing-Filters wird automatisch auf 1/3 der Abtastrate eingestellt, allerdings nur bis zu einer minimalen Abtastrate von 0,5 kHz (entspricht einer Abtastzeit von 2 ms).

Bitte beachten Sie, dass es deshalb bei einer Abtastzeit > 2 ms trotz des digitalen Antialiasing-Filters zu Aliasing-Effekten kommen kann.

**7.3.3.2 Betriebsarten Analogeingänge**

Die unterschiedlichen Eingangsbereiche und Eingangsimpedanzen (nur ibaPADU-D-8AI-U) werden für jeden Kanal in ibaPDA im I/O-Manager eingestellt.

**ibaPADU-D-8AI-U**

- ☐ Mögliche Eingangsbereiche:  $\pm 2,5$  V,  $\pm 10$  V,  $\pm 24$  V oder  $\pm 60$  V
- ☐ Mögliche Eingangsimpedanzen: 100 k $\Omega$  oder 1 M $\Omega$

**Hinweis**

Die Kombination von  $\pm 2,5$  V Eingangsbereich und 1 M $\Omega$  Eingangsimpedanz wird nicht unterstützt. Alle anderen Kombinationen sind möglich.

**ibaPADU-D-8AI-I**

- ☐ Mögliche Eingangsbereiche:  $\pm 20$  mA, 0...20 mA oder 4...20 mA

**7.3.3.3 Entprellfilter Digitaleingänge**

Für die Digitaleingänge stehen jeweils vier Entprellfilter zu Verfügung. Diese können für jedes Signal unabhängig voneinander gewählt und parametrisiert werden. Folgende Filter stehen zur Wahl:

- ☐ „Aus“ (ohne Filter)
- ☐ „Halten der steigenden Flanke“
- ☐ „Halten der fallenden Flanke“
- ☐ „Beide Flanken halten“
- ☐ „Beide Flanken verzögern“

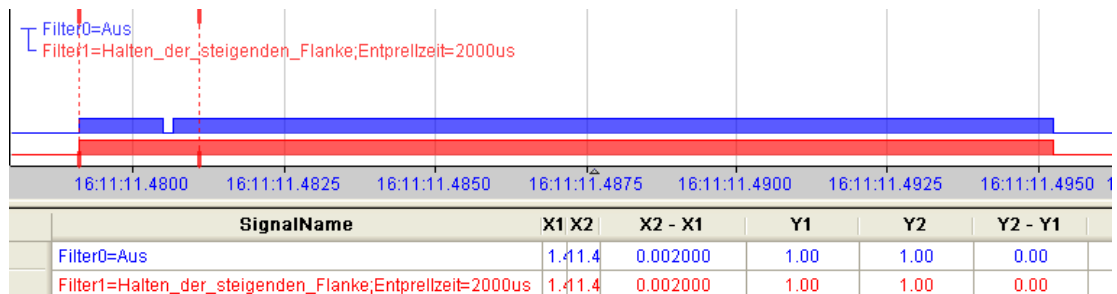
Für jeden Filter ist eine Entprellzeit in  $\mu$ s anzugeben, diese kann zwischen [1 $\mu$ s...65535 $\mu$ s] liegen.

**Aus**

Hier wird das gemessene Eingangssignal direkt ohne Filterung weitergereicht.

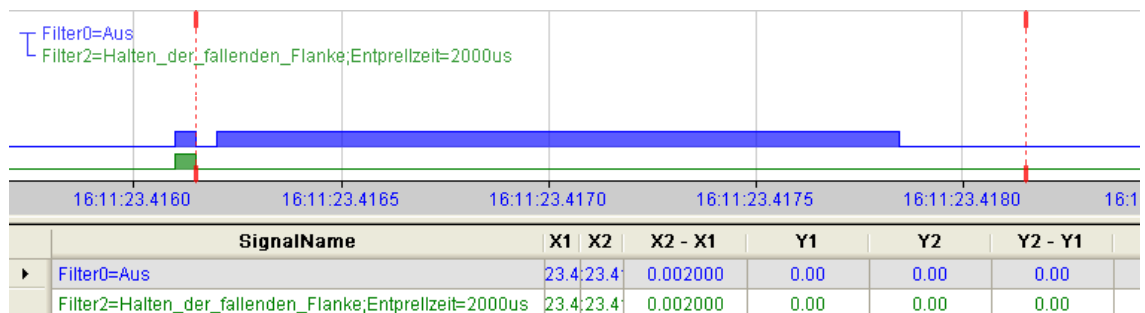
### „Halten der steigenden Flanke“

Mit der ersten steigenden Flanke geht das Ausgangssignal (rot) auf logisch 1 und bleibt für die eingestellte Entprellzeit auf logisch 1. Anschließend ist der Kanal wieder transparent und wartet auf die nächste steigende Flanke.



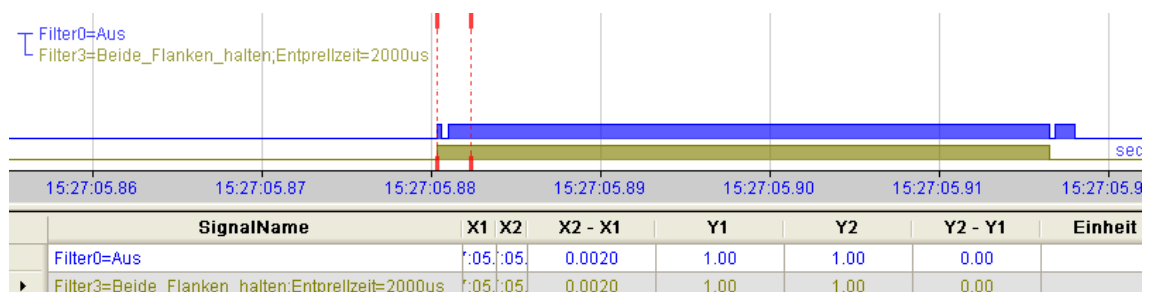
### „Halten der fallenden Flanke“

Mit der ersten fallenden Flanke geht das Ausgangssignal (grün) auf logisch 0 und bleibt für die eingestellte Entprellzeit auf logisch 0. Anschließend ist der Kanal wieder transparent und wartet auf die nächste fallende Flanke.



### „Beide Flanken halten“

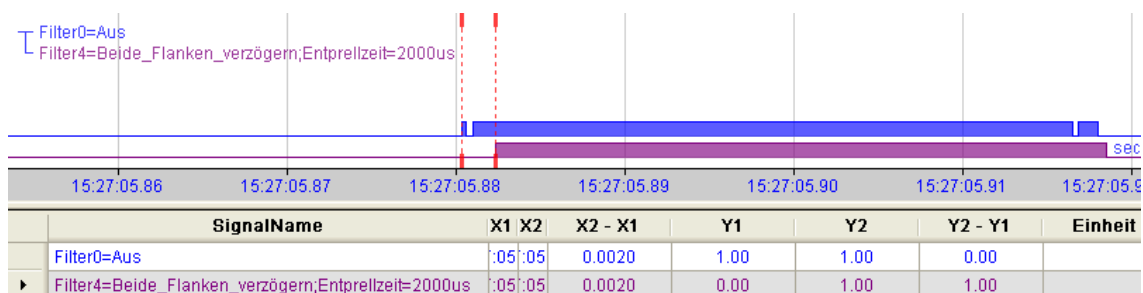
Mit der ersten Flanke folgt das Ausgangssignal (ocker) dem Originalsignal (blau) und bleibt solange für die eingestellte Entprellzeit auf diesem logischen Pegel. Anschließend ist der Kanal wieder transparent und wartet auf die nächste Flanke – steigend oder fallend.



### „Beide Flanken verzögern“

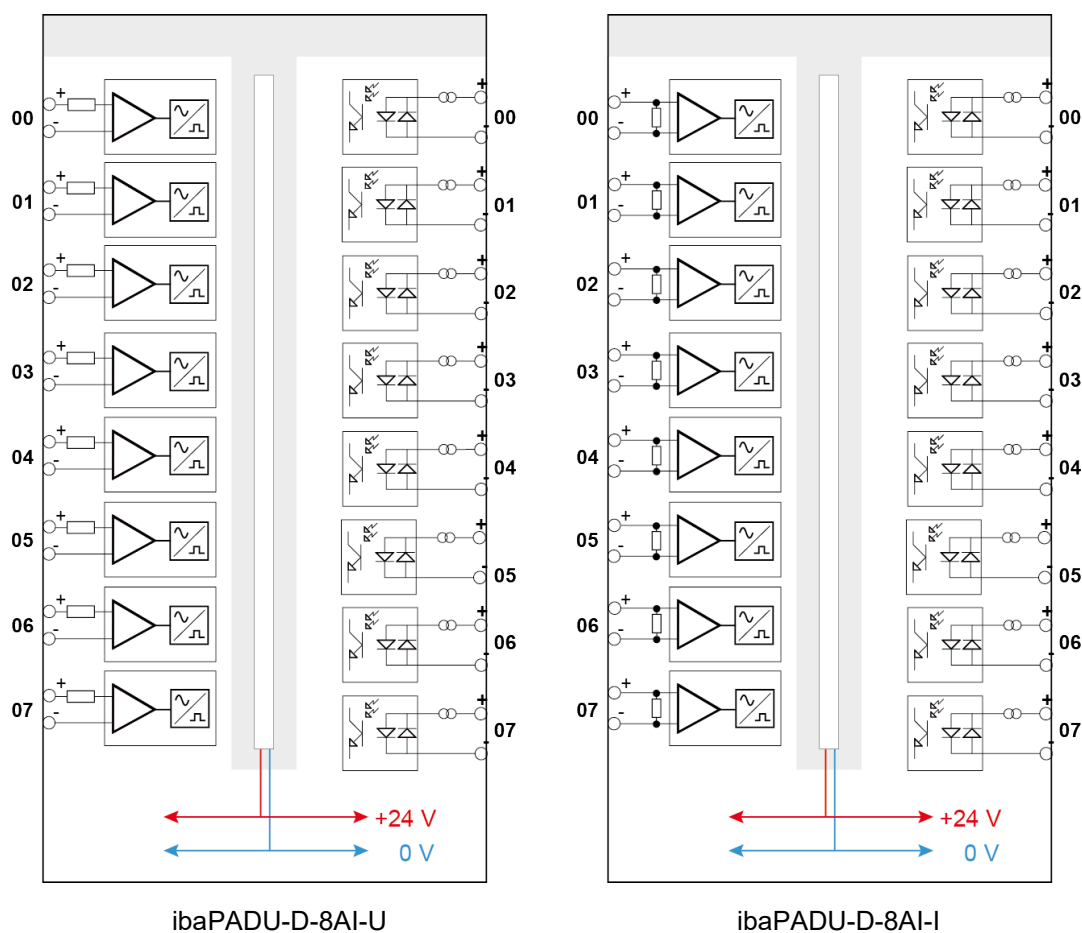
Mit der ersten Flanke sperrt das Ausgangssignal (lila) den Eingang und behält gemäß der eingestellten Entprellzeit den logischen Pegel, den es vor der Flanke hatte. Nach Ablauf der Entprellzeit wird der Kanal wieder transparent, übernimmt direkt den logischen Pegel des Eingangssignals und wartet auf die nächste Flanke – steigend oder fallend.





### 7.3.3.4 Anschlussdiagramm/Pinbelegung

An den Analog- und Digitaleingängen können jeweils acht Eingangssignale zweipolig und potenzialgetrennt angeschlossen werden. Jeder Kanal wird mit Zweidraht-Technik angeschlossen. An den Digitaleingängen wird durch den Verpolungsschutz das Messsignal logisch richtig angezeigt, auch wenn der Anschluss verpolt ist.



**Pinbelegung**

X1 Pin...	Anschluss	LED	X5 Pin...	Anschluss	LED
1	Analogeingang 00 +	AI0	1	Digitaleingang 00 +	DI0
2	Analogeingang 00 –		2	Digitaleingang 00 –	
3	Analogeingang 01 +	AI1	3	Digitaleingang 01 +	DI1
4	Analogeingang 01 –		4	Digitaleingang 01 –	
5	Analogeingang 02 +	AI2	5	Digitaleingang 02 +	DI2
6	Analogeingang 02 –		6	Digitaleingang 02 –	
7	Analogeingang 03 +	AI3	7	Digitaleingang 03 +	DI3
8	Analogeingang 03 –		8	Digitaleingang 03 –	
9	Analogeingang 04 +	AI4	9	Digitaleingang 04 +	DI4
10	Analogeingang 04 –		10	Digitaleingang 04 –	
11	Analogeingang 05 +	AI5	11	Digitaleingang 05 +	DI5
12	Analogeingang 05 –		12	Digitaleingang 05 –	
13	Analogeingang 06 +	AI6	13	Digitaleingang 06 +	DI6
14	Analogeingang 06 –		14	Digitaleingang 06 –	
15	Analogeingang 07 +	AI7	15	Digitaleingang 07 +	DI7
16	Analogeingang 07 –		16	Digitaleingang 07 –	

**7.3.4 Erdungsschraube X29**

Aus störtechnischen Gründen kann es erforderlich sein, den Gesamtschirm der Eingabeleitung(en) mit der Erdungsschraube (M6) an der Unterseite des Geräts zu verbinden. Verwenden Sie für den Anschluss einen M6-Kabelschuh.

**Vorsicht!**

Legen Sie die Schirme nur einseitig am ibaPADU-Gerät auf, um z. B. Erdschleifen über das Sensorgehäuse zu vermeiden!

Erden Sie immer die Hutschiene, an der das Gerät befestigt ist!

**7.3.5 Ethernet-Schnittstelle X12**

Die Ethernet-Schnittstelle an der Unterseite des Gerätes dient für Service-Zwecke. Die Schnittstelle ist ab Werk auf die feste IP-Adresse 192.168.1.1 eingestellt.

**Wichtiger Hinweis**

Im Normalbetrieb des Gerätes darf das Ethernet-Kabel nicht gesteckt sein!

## 7.4 Bedienelemente

### 7.4.1 Drehschalter S1

Bis zu 15 Geräte mit 32Mbit Flex-Protokoll lassen sich in einer Ringstruktur zusammenschalten. Über den Drehschalter S1 werden die Geräte adressiert.

Gerätenummer in der Kaskade	Stellung Drehschalter
nicht zulässig	0
1. Gerät	1
2. Gerät	2
⋮	⋮
14. Gerät	E
15. Gerät	F

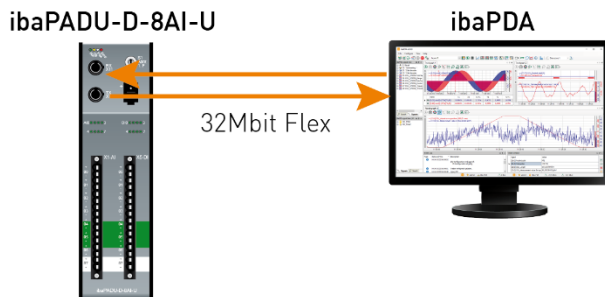
☐ Auslieferungszustand: Drehschalterstellung 1

## 8 Systemintegration

### 8.1 Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Das Gerät wird über eine bidirektionale LWL-Verbindung an die ibaFOB-D-Karte im ibaPDA-Rechner angeschlossen. Mit dem 32Mbit Flex-Protokoll werden sowohl Konfigurations- als auch Prozessdaten übertragen.

Die Abtastrate lässt sich frei auf bis zu 40 kHz einstellen. Dabei ist die maximal übertragbare Datenmenge abhängig von der gewählten Abtastrate. Bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung können ohne weitere Einschränkung alle vom Gerät zur Verfügung gestellten Signale übertragen werden.



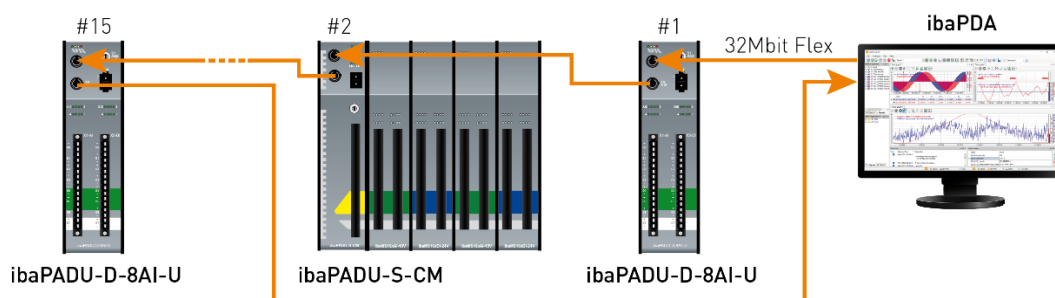
### 8.2 Ringtopologie

In einem Ring mit 32Mbit Flex-Protokoll können bis zu 15 Geräte zusammengeschaltet werden. Im Ring werden Konfigurations- und Prozessdaten übertragen.

In den Ring lassen sich auch andere 32Mbit Flex-fähige Geräte von iba integrieren, z. B. ibaPADU-S-CM wie im Beispiel unten. Die Adressierung der Geräte im Ring erfolgt über den Drehschalter für die Geräteadresse.

Die Datenmenge pro Teilnehmer wird dynamisch verteilt. Je nach der in ibaPDA parametrisierten Anzahl von analogen und digitalen Signalen und der kleinsten im Ring eingestellten Zeitbasis wird die Datenmenge durch ibaPDA berechnet. Die maximale Gesamtdatenmenge wird durch das 32Mbit Flex-Protokoll bestimmt und muss daher durch die Anzahl der Geräte und Datenmenge pro Gerät in dem Ring geteilt werden. Richtgröße ist ca. 3000 Bytes pro ms.

Die einzelnen Geräte in der Kaskade können mit unterschiedlichen Zugriffszyklen arbeiten, jedoch müssen diese ein ganzzahliges Vielfaches des kleinsten Zyklus sein. Beispiel: PADU #1 arbeitet mit 50  $\mu$ s, PADU #2 mit 1 ms, ibaPADU-S-CM mit 4 ms, etc. Wird die maximale Datenrate überschritten, so gibt ibaPDA eine Fehlermeldung aus mit dem Hinweis, die Zeitbasis zu erhöhen oder die Datenmenge zu verkleinern.

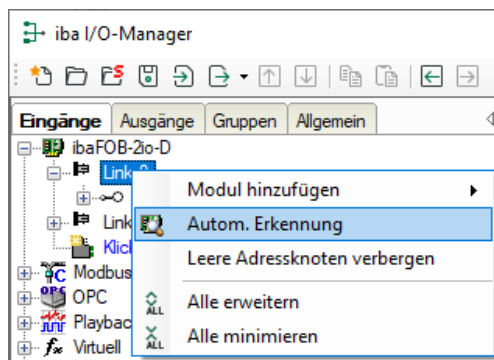


## 9 Konfiguration in ibaPDA

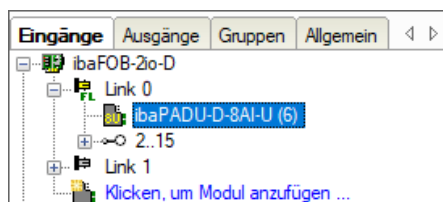
Für die Geräte ibaPADU-D-8AI-U und ibaPADU-D-8AI-I ist ibaPDA Version 6.33.0 oder höher erforderlich. Die Beschreibung der Konfiguration erfolgt hier am Beispiel ibaPADU-D-8AI-U.

### 9.1 Erste Schritte

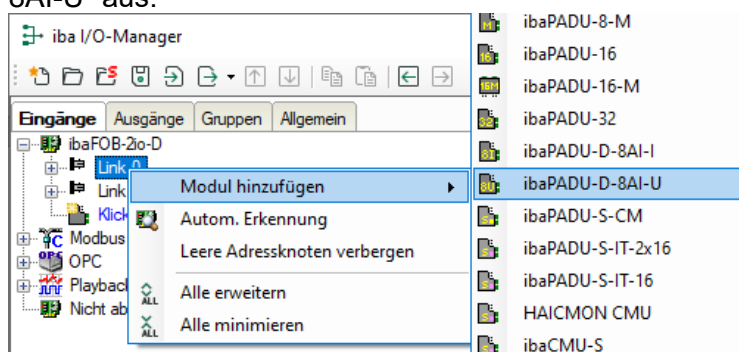
1. Starten Sie ibaPDA und öffnen den I/O-Manager.
2. Markieren Sie im Signalbaum (links) den Link der ibaFOB-Karte, an dem das Gerät angeschlossen ist. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Link, dann öffnet sich ein Untermenü. Wählen Sie "Autom. Erkennung" aus.



ibaPDA erkennt die Baugruppe automatisch und zeigt sie im Signalbaum an.



3. Sie können die Baugruppe auch manuell hinzufügen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Link der ibaFOB-Karte, mit dem die Baugruppe verbunden werden soll und wählen "Modul hinzufügen" und aus der angezeigten Liste "ibaPADU-D-8AI-U" aus.

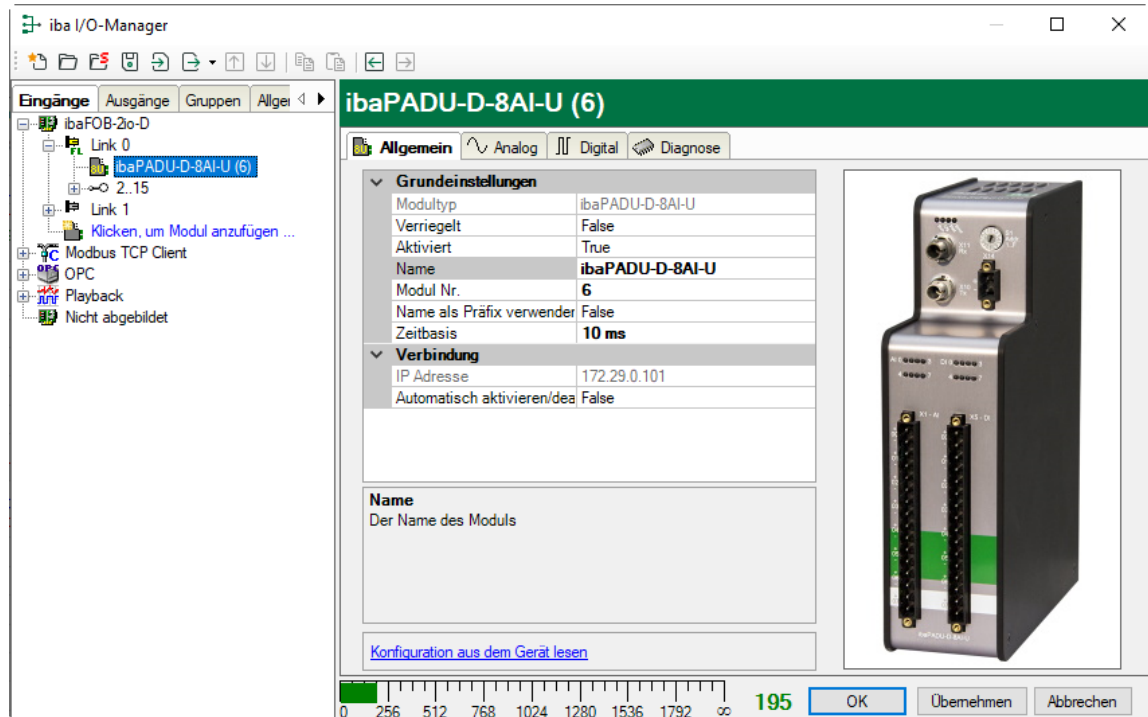


Anschließend wird die Baugruppe im Signalbaum angezeigt.

Verschieben Sie die Baugruppe mit gedrückter Maustaste auf die Adresse (Link 1 - 15 unter dem Gerät), die mit dem Drehschalter S1 am Gerät eingestellt ist. Stellung 1 – F entspricht Adresse 1 – 15.

4. Parametrieren Sie das „ibaPADU-D-8AI-U“-Modul im I/O-Manager.

### 9.1.1 Register „Allgemein“



#### Grundeinstellungen

☐ **Modultyp** (nur Anzeige)

Zeigt den Typ des aktuellen Moduls an.

☐ **Verriegelt**

Ein Modul kann verriegelt werden, um ein versehentliches oder unautorisiertes Ändern der Moduleinstellungen zu verhindern.

☐ **Aktiviert**

Deaktivierte Module werden von der Signalerfassung ausgeschlossen.

☐ **Name**

Hier ist der Klartextname als Modulbezeichnung einzutragen.

☐ **Modul Nr.**

Interne Referenznummer des Moduls. Diese Nummer bestimmt die Reihenfolge der Module im Signalbaum von ibaPDA-Client und ibaAnalyzer.

☐ **Name als Präfix verwenden**

Stellt den Modulnamen den Signalnamen voran.

☐ **Zeitbasis**

Spezifiziert die Erfassungszeitbasis in ms, die für ibaPADU-D-8AI-U verwendet wird. Sie können hier kleinere Zeiten als die allgemeine Erfassungszeitbasis einstellen, es sind Zyklen bis zu 0,025 ms (abhängig von der Anzahl der Signale) möglich.

#### Verbindung

☐ **IP-Adresse**

IP-Adresse des Geräts (nicht veränderbar).

☐ 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 dies gelingt, wird die Messung automatisch mit dem aktivierten Modul neu gestartet. Ist diese Option nicht aktiviert, dann startet ibaPDA die Messung nicht, wenn es keine Verbindung zum Gerät aufbauen kann.

### Befehle zum Lesen der Konfiguration

☐ Konfiguration aus dem Gerät lesen

Mit diesen Befehlen ist es möglich eine Konfiguration direkt vom Gerät zu lesen.



#### Hinweis

In diesem Fall findet keine Validierung der Konfiguration durch den I/O-Manager (Klick auf <OK> oder <Übernehmen>) statt. iba empfiehlt daher die Konfiguration immer über die Bedienknöpfe <OK> oder <Übernehmen> des I/O-Managers durchzuführen.

## 9.1.2 Register "Analog"

ibaPADU-D-8AI-U (6)									
Allgemein          Analog          Digital          Diagnose									
	Name	Einheit	Eingang...	Impedanz	Min	Max	Filter	Aktiv	Istwert
0		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
1		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7		V	± 10 V	100 kOhm	-10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

☐ Name

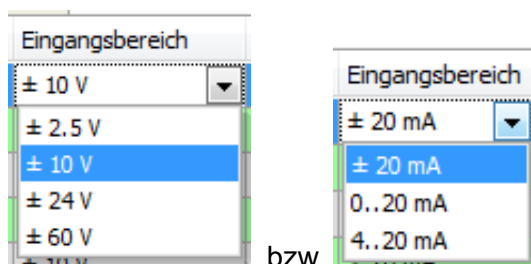
Sie können einen Signalnamen eingeben und zusätzlich zwei Kommentare, wenn Sie auf das Symbol im Feld Signalnamen klicken.

☐ Einheit

Hier können Sie eine physikalische Einheit eintragen, Voreinstellung „V“ (bzw. „mA“).

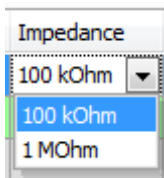
☐ Eingangsbereich

Wählen Sie hier aus dem Drop-down-Menü den Eingangsbereich für diesen Kanal aus.



### ☐ Impedanz

Wählen Sie hier aus dem Drop-down-Menü die Impedanz für diesen Kanal aus.

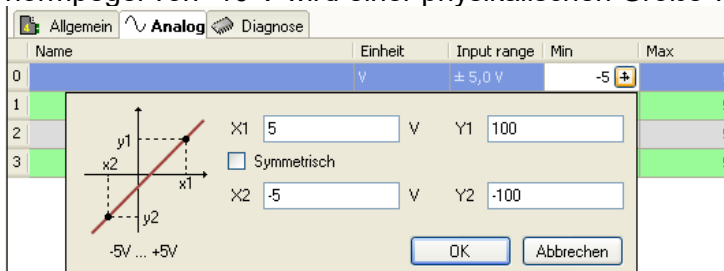


### Wichtiger Hinweis

Eine Impedanz von 1 MΩ bei einem Eingangsbereich von  $\pm 2,5$  V wird nicht unterstützt. Wird diese Kombination trotzdem gewählt, erhalten Sie bei der Validierung der Konfiguration eine Fehlermeldung.

### ☐ Min

Hier können Sie eine Messbereichsuntergrenze definieren. Der analoge Spannungsnormpegel von -10 V wird einer physikalischen Größe von z. B. -100 V zugeordnet.



### ☐ Max

Hier können Sie eine Messbereichsobergrenze definieren. Der analoge Spannungsnormpegel von +10 V wird einer physikalischen Größe von z. B. +100 V zugeordnet.

### ☐ Filter

Hier können Sie die Antialiasing-Filter (analog und digital) zuschalten.

### ☐ Aktiv

Nur aktivierte Signale werden erfasst.

### ☐ 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.



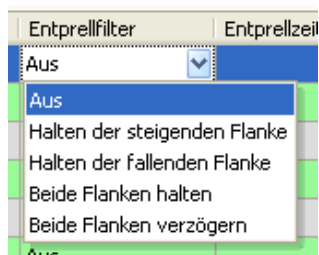
### 9.1.3 Register „Digital“

ibaPADU-D-8AI-U (6)					
Allgemein          Analog <b>Digital</b> Diagnose					
	Name	Entprellfilter	Entprellzeit (µs)	Aktiv	Istwert
0		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
1		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
2		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
3		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
4		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
5		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
6		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
7		Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	

☐ Name, Aktiv, Istwert, siehe Register „Analog“.

☐ Entprellfilter

Über ein Drop-down-Menü können Sie die Betriebsart des Entprellfilters auswählen. Mögliche Einstellungen: aus, Halten der steigenden Flanke, Halten der fallenden Flanke, beide Flanken halten, beide Flanken verzögern.



➔ Siehe Kapitel 7.3.3.3.

☐ Entprellzeit

Hier können Sie die Zeit in µs einstellen, in der eine Änderung des Signalwerts nicht erfasst wird.

## Fehlersignale bei ibaPADU-D-8AI-I

Name	Entprellfilter	Entprellzeit (µs)	Aktiv	Istwert
0	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Aus	100	<input checked="" type="checkbox"/>	
8 Fehler bei Analogkanal 0			<input type="checkbox"/>	
9 Fehler bei Analogkanal 1			<input type="checkbox"/>	
10 Fehler bei Analogkanal 2			<input type="checkbox"/>	
11 Fehler bei Analogkanal 3			<input type="checkbox"/>	
12 Fehler bei Analogkanal 4			<input type="checkbox"/>	
13 Fehler bei Analogkanal 5			<input type="checkbox"/>	
14 Fehler bei Analogkanal 6			<input type="checkbox"/>	
15 Fehler bei Analogkanal 7			<input type="checkbox"/>	

Das Strommodul ibaPADU-D-8AI-I erkennt unterschiedliche Fehler und bietet die Möglichkeit, ein Fehlersignal für jeden analogen Kanal aufzuzeichnen. Die Fehlersignale werden im Register „Digital“ aktiviert.

Je nach Messbereich wird bei einem der folgenden Fehler ein Fehlersignal erzeugt (= logisch 1):

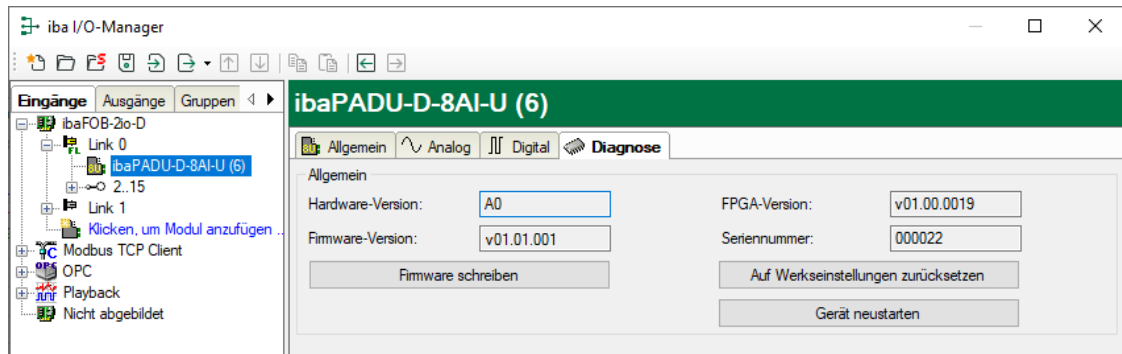
- ☐  $\pm 20$  mA:
  - Messbereichsüber- bzw. -unterschreitung
- ☐ 0...20 mA:
  - Messbereichsüber- bzw. -unterschreitung
  - Umgekehrte Polarität
- ☐ 4...20 mA:
  - Messbereichsüber- bzw. -unterschreitung
  - Umgekehrte Polarität
  - Kabelbruch bzw. Kanal nicht angeschlossen



### Hinweis

Ist der Messbereich 4...20 mA eingestellt und ein Kanal nicht angeschlossen, wird für diesen Kanal 0 mA erkannt und ein Fehler angezeigt, die zugehörige LED leuchtet rot. Um dies zu vermeiden, kann der Kanal deaktiviert werden, dann wird auch das Fehlersignal deaktiviert.

### 9.1.4 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 Updatedatei „padud8aiu\_v[xx.yy.zzz].iba“ bzw. „padud8aii\_v[xx.yy.zzz].iba“ aus und starten Sie das Update mit <OK>.

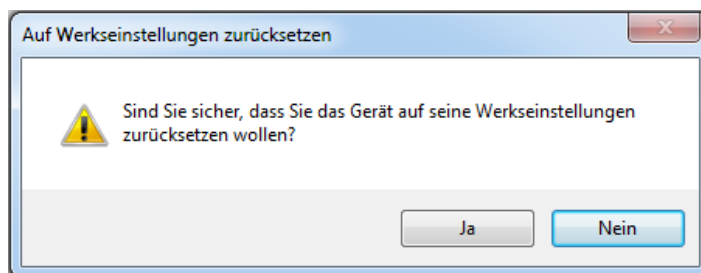


#### Wichtiger Hinweis

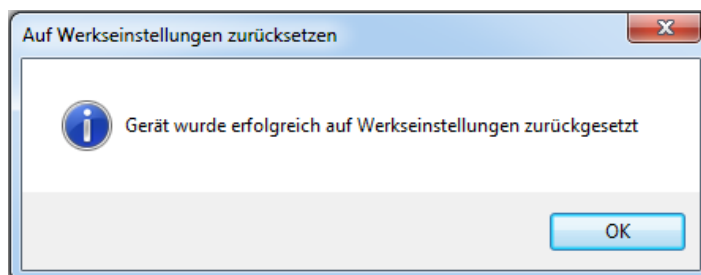
Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern und darf nicht unterbrochen werden.

##### ☐ Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

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

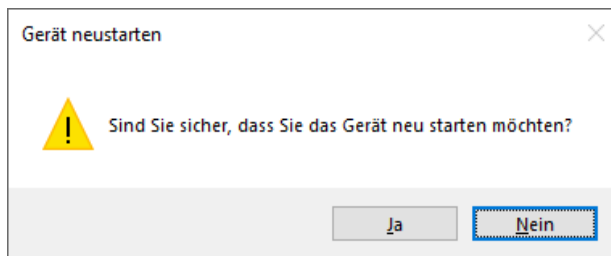


Anschließend erhalten Sie folgende Meldung:

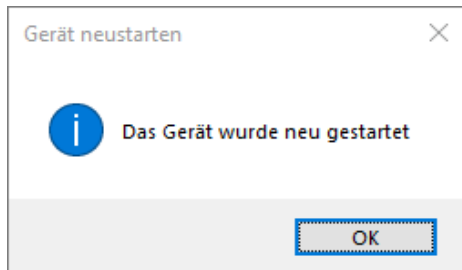


##### ☐ Gerät neustarten

Mit dem Button <Gerät neustarten> wird das Gerät neu gestartet, nachdem Sie folgende Abfrage mit <Ja> bestätigt haben.



Anschließend erhalten Sie folgende Meldung:



## 10 Technische Daten

### 10.1 Hauptdaten

Kurzbeschreibung		
Bezeichnung	ibaPADU-D-8AI-U	ibaPADU-D-8AI-I
Beschreibung	Eingangsmodul mit 8 digitalen Eingängen und 8 analogen Spannungseingängen	Eingangsmodul mit 8 digitalen Eingängen und 8 analogen Stromeingängen
Bestellnummer	10.100100	10.100110
Analogeingänge		
Anzahl	8	
Ausführung	Galvanisch getrennt, single ended	
Auflösung	16 Bit	
Filter	dauerhaft R/C-Tiefpass, 1. Ordnung, 40 kHz zuschaltbar Analoger Antialiasing-Filter (Butterworth), 4. Ordnung, 20 kHz Digitaler Antialiasing-Filter, Grenzfrequenz 1/3 der eingestellten Abtastrate	
Eingangssignalbereich	±2,5 V; ±10 V; ±24 V; ±60 V	±20 mA; 0...20 mA; 4...20 mA
Eingangsimpedanz	100 kΩ / 1 MΩ <sup>2</sup>	50 Ω
Abtastrate	Synchron zur ibaNet-Abtastrate	
Frequenzbereich	0 Hz bis 20 kHz	
Genauigkeit	< 0,1% vom Gesamtmessbereich	
Potentialtrennung	Kanal-Kanal AC 1,5 kV Kanal-Gehäuse/ AC 1,5 kV Spannungsversorgung	
Anschlusstechnik	16-polige Stiftleiste; Stecker mit Klemmtechnik (0,2 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> ), verschraubbar, beiliegend	
Digitaleingänge		
Anzahl	8	
Ausführung	Galvanisch getrennt, single ended, verpolungssicher	
Eingangssignal	DC 24 V	
Max. Eingangsspannung	±60 V dauerhaft	
Signalpegel	log. 0 > -6 V; < +6 V log. 1 < -10 V; > +10 V	
Eingangsstrom	1 mA, konstant	
Entprellfilter	Optional mit 4 unterschiedlichen Betriebsarten	
Abtastrate	Synchron zur ibaNet-Abtastrate	

<sup>2</sup> 1 M $\Omega$  nicht in Kombination mit  $\pm 2,5 \text{ V}$  möglich

Anschlusstechnik	16-polige Stiftleiste; Stecker mit Klemmtechnik (0,2 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> ), verschraubbar, beiliegend	
ibaNet-Schnittstelle		
Anzahl	1	
Ausführung	Lichtwellenleiter	
ibaNet-Protokoll	32Mbit Flex (bidirektional)  Erlaubt den gleichzeitigen Anschluss von bis zu 15 Geräten in einem Lichtwellenleiter-Ring  Gleichzeitig nutzbar für Daten, Einstellungen und Service ( z. B. Updates)	
Datenübertragungsrate	32 Mbit/s	
Abtastrate	max. 40 kHz, frei einstellbar	
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 10.3	
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 <sup>3</sup>	62,5/125 µm LWL-Faser	-30 dBm
Temperatur	25 °C	
Versorgung		
Spannungsversorgung	DC 24 V (±10%)	
Leistungsaufnahme max.	10 W	
Anschlusstechnik	1 x 2-polige Stiftleiste; Stecker mit Klemmtechnik (0,2 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> ), verschraubbar, beiliegend	
Weitere Schnittstellen, Bedien- und Anzeigeelemente		
Ethernet	RJ45-Buchse (nur für Servicezwecke)	
Anzeigen (LEDs)	4 LEDs für Betriebszustand des Gerätes 8 LEDs für Zustand der Analogeingänge 8 LEDs für Zustand der Digitaleingänge	
Schalter	1, Adresseinstellung	

<sup>3</sup> Angaben zu anderen LWL-Faserdurchmessern nicht spezifiziert

<b>Einsatz- und Umgebungsbedingungen</b>	
Temperaturbereiche	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lagerung/Transport	-25 °C bis +65 °C
Montage	auf Tragschiene nach EN 50022 (TS 35, DIN Rail 35)
Freier Raum für Luftzirkulation	Min. 2 cm oberhalb und unterhalb des Geräts erforderlich
Kühlung	Passiv
Feuchtekategorie	F, keine Betauung
Schutzart	IP20
Zulassungen/Normen	EMV (EN 61326-1:2006), FCC part 15 class A
Mechanische Stabilität	DIN IEC 60068-2-6 (bei korrekter Montage)
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	53 mm x 200 mm x 141 mm
Gewicht / inkl. Verpackung/Handbuch	0,7 kg / 1,1 kg

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

**Unique Identifier:**      10.100100      ibaPADU-D-8AI-U  
                                  10.100110      ibaPADU-D-8AI-I

**Responsible Party - U.S. Contact Information**

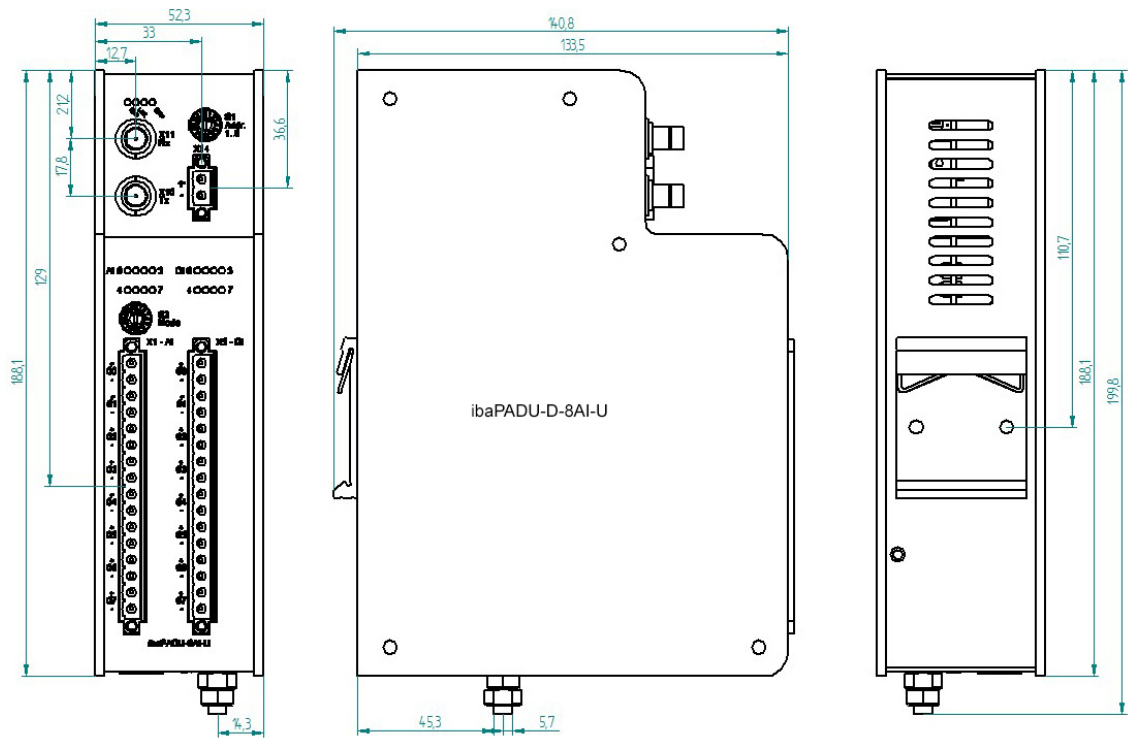
iba America, LLC  
 370 Winkler Drive, Suite C  
 Alpharetta, Georgia  
 30004

(770) 886-2318-102  
[www.iba-america.com](http://www.iba-america.com)

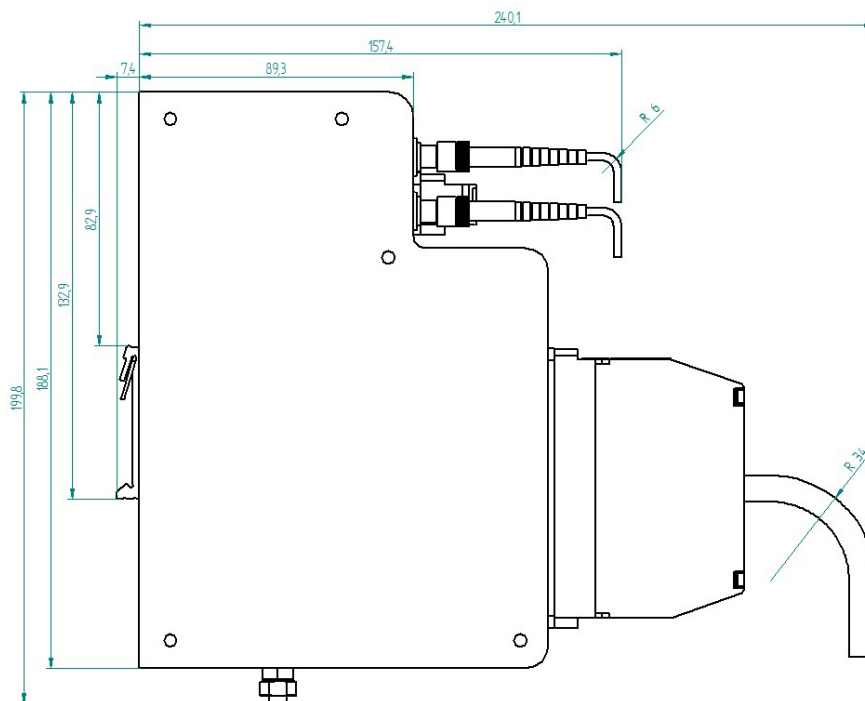
**FCC Compliance Statement**

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.

## 10.2 Maßblatt



(Maße in mm)

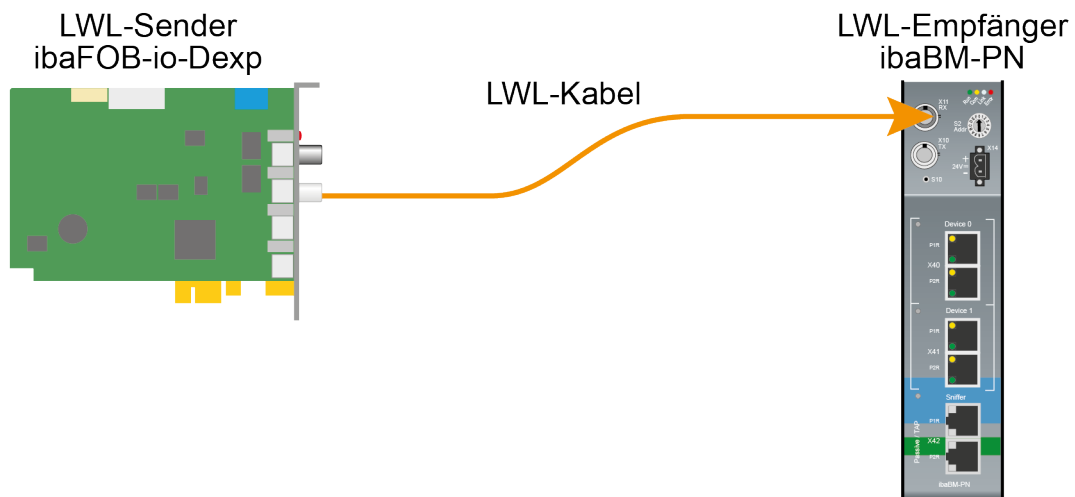


Maßblatt mit Kabel (Maße in mm)



### 10.3 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 mit einer LWL-Faser des Typs 62,5/125  $\mu\text{m}$ . 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 $\mu\text{m}$	Min.	Max.
62,5/125	-16 dBm	-9 dBm

#### Spezifikation ibaBM-PN:

Empfindlichkeit der LWL-Empfangsschnittstelle		
LWL-Faser in $\mu\text{m}$	Min.	Max.
62,5/125	-30 dBm	

#### Spezifikation des Lichtwellenleiters

Zu finden im Datenblatt des verwendeten LWL-Kabels:

LWL-Faser	62,5/125 $\mu\text{m}$
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.

## 11 Support und Kontakt

### Support

Telefon: +49 911 97282-14

Telefax: +49 911 97282-33

E-Mail: [support@iba-ag.com](mailto: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](mailto: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](http://www.iba-ag.com)**