



PiXtend eIO

## Versionshistorie

Version	Datum	Beschreibung	Bearbeiter
1.04	18.10.19	Erste Veröffentlichung	TG

## Inhaltsverzeichnis

1.	Hinweise zu dieser Dokumentation .....	4
1.1.	Gültigkeitsbereich .....	4
1.2.	Urheberschutz .....	4
1.3.	Wortmarken und Bildmarken .....	4
1.4.	Symbole .....	5
1.4.1.	Allgemeine Warnsymbole .....	5
1.4.2.	Spezielle Warnsymbole .....	5
2.	Wichtige Erläuterungen .....	6
2.1.	Änderungsvorbehalt .....	6
2.2.	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
2.3.	Technischer Zustand .....	8
2.4.	Zulassungen .....	9
2.5.	Sicherheitshinweise .....	10
2.6.	Haftungsausschluss .....	11
2.7.	Kontaktinformationen .....	11
2.8.	Hilfestellung erhalten .....	11
3.	Basiswissen .....	11
3.1.	Spannungsversorgung .....	12
3.2.	Bus-Topologie & Verdrahtung .....	15
3.3.	Bus-Leitungen .....	17
4.	Lieferumfang .....	18
4.1.	PiXtend eIO Digital One Basic .....	19
4.2.	PiXtend eIO Digital One Pro .....	20
4.3.	PiXtend eIO Analog One Basic .....	21
4.4.	PiXtend eIO Analog One Pro .....	22
4.5.	Zubehör .....	23
4.5.1.	Kabelset - ohne Terminierung .....	23
4.5.2.	Kabelset - mit Terminierung .....	24
4.5.3.	RS485 USB-Dongle .....	25
5.	Inbetriebnahme .....	26
5.1.	Schalterpositionen einstellen .....	27
5.2.	Jumper einstellen .....	38
5.2.1.	Jumper für PiXtend eIO Digital One .....	40
5.2.2.	Jumper für PiXtend eIO Analog One .....	41
5.3.	Schutzleiteranschluss .....	42
5.4.	Versorgungsspannung anschließen .....	45
5.5.	Anschluss alternativer Netzteile .....	49
5.6.	Anschluss an einen Bus-Master .....	51
5.6.1.	PiXtend V2 -L- als Master .....	52
5.6.2.	PC mit USB RS485-Dongle als Master .....	55
5.7.	Fehlersuche .....	58
6.	Technische Daten & Anschlusshinweise .....	59
6.1.	Übersicht – Anschlüsse & Funktionen .....	59
6.2.	Informationen zum Gesamtsystem .....	60
6.2.1.	Mechanik .....	61
6.2.2.	Klemmleisten .....	64
6.2.3.	Spannungsversorgung .....	65
6.2.4.	LED-Signalisierung .....	68
6.3.	RS485 .....	71
6.4.	PiXtend eIO Digital One .....	75
6.4.1.	Digitale Eingänge .....	75
6.4.2.	Digitale Ausgänge .....	80
6.5.	PiXtend eIO Analog One .....	84
6.5.1.	Analoge Eingänge .....	85
6.5.2.	Analoge Ausgänge .....	93
6.6.	Betrieb mit 12 V Versorgungsspannung .....	98
7.	Abbildungsverzeichnis .....	99
8.	Tabellenverzeichnis .....	100

# 1. Hinweise zu dieser Dokumentation

Bewahren Sie diese Dokumentation auf!

Diese Dokumentation ist Bestandteil des Produkts und ist während der gesamten Nutzungsdauer des Produkts aufzubewahren. Wird das Produkt weitergegeben oder veräußert, so ist dieses Dokument dem nachfolgenden Benutzer auszuhändigen, dies schließt ggf. erhaltene Erweiterungen zu dieser Dokumentation mit ein.

## 1.1. Gültigkeitsbereich

Die vorliegende Dokumentation gilt ausschließlich für PiXtend eIO Geräte in den folgenden Ausführungen:

- PiXtend eIO Digital One Basic (Artikelnummer: 50199 007)
- PiXtend eIO Digital One Pro (Artikelnummer: 50199 008)
- PiXtend eIO Analog One Basic (Artikelnummer: 5019 009)
- PiXtend eIO Analog One Pro (Artikelnummer: 50199 010)

Alle weiteren Dokumente zu diesen Produkten finden Sie auf unserer Homepage unter <https://www.pixtend.de/downloads/>

## 1.2. Urheberrecht

Diese Dokumentation, zusammen mit allen Texten und Bildern, ist urheberrechtlich geschützt. Für jede andere Verwenden, Übersetzung in andere Sprachen, Archivierung oder sonstige Veränderung muss die schriftliche Genehmigung der Kontron Electronics GmbH, D-72663 Großbettlingen, eingeholt werden.

Copyright 2019 © Kontron Electronics GmbH

## 1.3. Wortmarken und Bildmarken

„Raspberry Pi“ und das zugehörige Logo sind geschützte Markenzeichen der Raspberry Pi Foundation - [www.raspberrypi.org](http://www.raspberrypi.org)  
„CODESYS“ und das zugehörige Logo sind geschützte Markenzeichen der Firma 3S-Smart Software GmbH - [www.codesys.com](http://www.codesys.com)  
„PiXtend“, „ePLC“ und das zugehörige Logo sind geschützte Markenzeichen der Firma Kontron Electronics GmbH – [www.kontron-electronics.de](http://www.kontron-electronics.de)  
„AVR“, „ATmega“ und die zugehörige Logo sind geschützte Markenzeichen der Atmel Corporation – [www.atmel.com](http://www.atmel.com) bzw. Microchip Technology Corporation [www.microchip.com](http://www.microchip.com)  
„Debian“ und „Raspbian“ sind geschützte Markenzeichen des Debian Project – [www.debian.org](http://www.debian.org)  
„I2C“ bzw. „I<sup>2</sup>C“ sind geschützte Markenzeichen von NXP Semiconductors – [www.nxp.com](http://www.nxp.com)  
„Arduino“ ist ein geschütztes Markenzeichen der Arduino AG – [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)  
„Android“ und das zugehörige Logo sind geschützte Markenzeichen der Google LLC - [www.google.com](http://www.google.com)  
„Modbus“ und das zugehörige Logo sind geschützte Markenzeichen der Modbus Organization, Inc. - [www.modbus.org](http://www.modbus.org)

Die Rechte aller hier genannten Firmen und Firmennamen sowie Waren und Warennamen liegen bei den jeweiligen Firmen.

## 1.4. Symbole

### 1.4.1. Allgemeine Warnsymbole

#### **NOTICE**

NOTICE weist auf ein bestimmtes Merkmal hin.

#### **CAUTION**

CAUTION weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.

#### **DANGER**

DANGER weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schweren Verletzungen führt.

### 1.4.2. Spezielle Warnsymbole



Heiße Oberfläche!  
NICHT berühren! Vor der Wartung abkühlen lassen.



Stromschlag!  
Dieses Symbol warnt vor Gefahren durch Stromschläge (> 60V) beim Berühren von Produkten oder Teilen von Produkten. Die Nichtbeachtung der gesetzlich vorgeschriebenen Vorsichtsmaßnahmen kann Ihr Leben/Gesundheit gefährden und/oder zu Schäden an Ihrem Anlagen führen.



ESD-empfindliches Gerät!  
Dieses Symbol weist darauf hin, dass die elektronischen Leiterplatten und ihre Komponenten empfindlich auf statische Elektrizität reagieren. Daher ist bei allen Handhabungsvorgängen und Inspektionen dieses Produkts Vorsicht geboten, um die Produktintegrität jederzeit zu gewährleisten.

## 2. Wichtige Erläuterungen

Dieses Kapitel enthält Informationen zu rechtlichen Grundlagen, die bestimmungsgemäße Verwendung des hier beschriebenen Produkts, den technischen Zustand bei der Lieferung und wichtige Sicherheitshinweise.

### 2.1. Änderungsvorbehalt

Die Kontron Electronics GmbH behält sich vor diese Dokumentation in Teilen oder im Ganzen zu überarbeiten oder zu ändern, wenn dies dem technischen Fortschritt dient, bestehende Softwarekomponenten geändert werden müssen oder neue entstanden sind. Der Anwender findet die aktuelle Version dieser Dokumentation stets unter <https://www.pixtend.de/downloads/>.

### 2.2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Die PiXtend eIO Geräte erfüllen die Funktion von Ein- und Ausgabeeinheiten für elektrische Signale. Es können Sensorsignale erfasst, ausgewertet und Aktoren angesteuert werden. Die Spezifikationen der Ein- und Ausgänge entsprechen der internationalen Norm für speicherprogrammierbare Steuerungen, kurz: SPS – IEC/EN 61131-2. Außerdem entsprechen die Geräte den EMV-Anforderungen der Zone B (allgemeine Industrieumgebung) aus der genannten Norm.

Die Kommunikation zwischen PiXtend eIO und anderen Geräten erfolgt über eine serielle Schnittstelle (RS485/EIA485). Dabei handelt es sich um ein sogenanntes Bussystem, in dem bis zu 32 Teilnehmer miteinander kommunizieren können. PiXtend eIO erfüllt in einem solchen Bussystem (auch Netzwerk genannt) die Funktion eines „Slave“. Das bedeutet, dass den Geräten Informationen gesendet oder solche abgefragt werden können. Ein Slave wird am Bus immer nur dann aktiv, wenn er von einem „Master“ angesprochen, das heißt zur Kommunikation aufgefordert wird. Eine direkte Datenübertragung zwischen den Slaves findet nicht statt. Mögliche Master für die PiXtend eIO Geräte sind Personal Computer (PC), industrielle Steuerungen (SPS, IPC), Raspberry Pi Computer, Arduino, Embedded-Geräte, speziell ausgestattete Smartphones & Tablets und viele weitere Computersysteme, die über eine RS485-Schnittstelle verfügen oder nachgerüstet werden können.

Im Besonderen ist die Kombination von PiXtend eIO Geräten mit der Steuerung PiXtend V2 -L- zu nennen. Dies ist der von Kontron Electronics empfohlene Referenz-Bus-Master. Die PiXtend eIO Geräte beherrschen zwei Protokolle – „Modbus RTU“ und „PiXtend eIO ASCII Protokoll“. Grundlegende Einstellungen für den Betrieb am Bus (Baudrate, Parität, Stoppbits, Adresse, Protokoll und Abschlusswiderstand) werden vor der Verwendung mit mechanischen Schaltern am Gerät eingestellt. Die Intelligenz der Module, die Datenverarbeitung, Bus-Kommunikation, I/O-Ansteuerung usw. wird von einem zentralen Mikrocontroller, der auf jedem der Geräte verbaut ist, bereitgestellt.

Die Programmierung der Eingänge, Ausgänge und Sonderfunktionen kann unter anderem mit der Profi-Software „CODESYS V3“ der Firma 3S Smart Software Solutions GmbH geschehen.

Kontron Electronics bietet noch weitere, aus den Bereichen Automation, IT und Home Automation stammende, Programmiersprachen und Systeme an, die der Kunde zur Ansteuerung der PiXtend eIO Geräte einsetzen kann (C, C++, C#, Python, Java, FHEM, Node-RED). Dafür existieren jeweils Informationen und Beispiele von Kontron Electronics. Beide Protokolle sind offengelegt und können vom Kunden – auf eigene Verantwortung – in anderen Programmiersprachen und Systemen implementiert werden.

Im Gegensatz zu früheren Produkten der Firma Kontron Electronics werden die PiXtend eIO Geräte ausschließlich als Fertiggeräte geliefert, die sofort einsatzbereit sind und keine Endmontage durch den Kunden erfordern.

Die PiXtend eIO Geräte sind für trockene Innenräume ausgelegt – Schutzklasse IP20 (Pro), IP00 (Basic). Der Betrieb im Außenbereich und in Feuchträumen ist nicht gestattet, außer die Geräte werden in ein geeignetes Gehäuse eingebaut. Die Geräte sind nicht für explosionsgefährdete Bereiche oder sicherheitskritische Systeme/Anlagen mit besonders hohen Anforderungen ausgelegt.

PiXtend eIO Geräte dürfen gleichermaßen im industriellen/gewerblichen Umfeld, in Bildungseinrichtungen und im Wohnbereich eingesetzt werden.

Vorgesehene Einsatzbereiche sind:

- Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau
- Prüfgeräte
- Labor- und Fertigungsautomation

- Home-Automation / Smart-Home
- Prototyping in der Industrie (Entwicklungsabteilung)
- Einsatz im Bildungsbereich (technische Schulen, Hochschulen und Universitäten)
- IoT (Internet of Things), IIoT (Industrial Internet of Things) Konzepte und Lösungen
- Industrie 4.0 Konzepte und Lösungen
- Mobile Anwendungen – Hilfsfunktionen im Automotive-Sektor

Alle PiXtend eIO Geräte sind für Personen ab 14 Jahren, die das Sicherheitsdatenblatt und die Handbücher gelesen und verstanden haben, geeignet.

In Bildungseinrichtungen ist der Betrieb von fachkundigem und berechtigtem Personal zu überwachen. Eingesetzte Stromversorgungen und Zubehörteile müssen eine Zulassung für das jeweilige Land besitzen, in dem das Gesamtsystem mit PiXtend eIO eingebaut oder verwendet werden soll.

## 2.3. Technischer Zustand

Jedes PiXtend eIO Gerät wird, unabhängig von dessen Variante, mit einer definierten Konfiguration ausgeliefert:

### PiXtend eIO Digital One

- Alle digitalen Eingänge sind für den 24V Bereich konfiguriert (kein Jumper gesteckt)
- Adresse: 1, Baudrate: 19.200 Baud, Paritäts-Bit: Even, Stopp-Bits: 1 (8E1)
- Terminierung inaktiv, Modus/Protokoll: Modbus RTU
- Die Mikrocontroller-Firmware entspricht bei Auslieferung immer der neusten, von Kontron Electronics freigegebenen Version. Die aktuelle Version und Informationen über Änderungen („changelog“) können auf unserer Homepage abgerufen werden

### PiXtend eIO Analog One

- Alle analogen Spannungseingänge sind für den 0...10V Bereich konfiguriert (kein Jumper gesteckt)
- Adresse: 3, Baudrate: 19.200 Baud, Paritäts-Bit: Even, Stopp-Bits: 1 (8E1)
- Terminierung inaktiv, Modus/Protokoll: Modbus RTU
- Die Mikrocontroller-Firmware entspricht bei Auslieferung immer der neusten, von Kontron Electronics freigegebenen Version. Die aktuelle Version und Informationen über Änderungen („changelog“) können auf unserer Homepage abgerufen werden.

Jedes Gerät kann in zwei verschiedenen Ausführungen / Varianten bezogen werden:

### Basic

- Basisausführung ohne Gehäuse

### Pro

- Profi-Ausführung mit Edelstahlhaube & Hutschienegehäuse

Wenn Sie eine andere Ausführung oder eine andere Hardware- und Software-Kombination benötigen, richten Sie Ihre Anfrage bitte direkt an uns ([info@pixtend.de](mailto:info@pixtend.de)).

## 2.4. Zulassungen



Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit den geltenden europäischen Richtlinien entwickelt und hergestellt und trägt daher das CE-Zeichen. Der bestimmungsgemäße Gebrauch ist im vorliegenden Dokument beschrieben. Ein Sicherheitsdatenblatt liegt jedem Produkt in Papierform bei (mehrsprachig).

### Warnung:

Änderungen und Modifikationen des Produkts, sowie die Nichteinhaltung der Angaben aus den Handbüchern und Sicherheitsdatenblättern führt zum Verlust der Zulassung.



Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne (WEEE-Symbol) bedeutet, dass dieses Produkt getrennt vom Hausmüll als Elektroschrott dem Recycling zugeführt werden muss. Wo Sie die nächste kostenlose Annahmestelle finden, erfahren Sie von Ihrer kommunalen Verwaltung.

## 2.5. Sicherheitshinweise

Lesen Sie das komplette Dokument und die Sicherheits- und Anschlusshinweise, bevor Sie mit dem Anschluss oder dem Betrieb von PiXtend eIO Geräten beginnen. Bewahren Sie dieses Dokument auf, auch nachdem Sie alle Komponenten in Betrieb genommen haben.

### **⚠ CAUTION**

Für Schäden jeglicher Art, welche durch die Nichtbeachtung der Datenblätter und Bedienungsanleitungen entstehen, übernimmt die Firma Kontron Electronics GmbH keinerlei Haftung. Der Garantie- bzw. Gewährleistungsanspruch und die Zulassung erlischt.

- PiXtend eIO darf nur mit der dafür vorgeschriebenen Spannung (24V DC  $\pm 20\%$ ) und einem mit VDE- und CE-Prüfzeichen (für Europa) versehenen Netzgerät mit stabilisierter Ausgangsspannung betrieben werden. Das Netzteil muss den gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes entsprechen, in dem PiXtend eIO zum Einsatz kommt.
- Das Gerät ist nur für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen ausgelegt und nicht für den Betrieb im Freien oder in Feuchträumen geeignet!
- Die zulässige Betriebstemperatur liegt zwischen 0°C und 60°C.
- PiXtend eIO Geräte sowie alle damit verbundenen Kabel, Steckverbinder und Netzteile sind von Flüssigkeiten fernzuhalten.
- PiXtend eIO Geräte dürfen nicht in der Umgebung von brennbaren Flüssigkeiten, Gasen oder Stäuben verwendet werden.
- Bei einer Reparatur dürfen nur Original- bzw. empfohlenen Ersatzteile verwendet werden. Fragen Sie im Zweifel immer erst bei Kontron Electronics an! – support@pixtend.de
- PiXtend eIO darf an keiner Stelle Netzspannung mit 230V, 115V AC oder eine andere gefährliche Spannung größer 50V angelegt werden. **Achtung: Lebensgefahr!**
- Weder PiXtend eIO noch die Zubehörteile gehören in Kinderhände (unter 14 Jahren).
- In Schulen, Hobbywerkstätten und Ausbildungseinrichtungen ist der Betrieb durch geschultes Personal zu überwachen.

## 2.6. Haftungsausschluss

Die Angaben in dieser Dokumentation wurden mit größter Sorgfalt zusammengetragen, geprüft und mit der hier beschriebenen Software und Hardware getestet. Dennoch können Abweichungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Kontron Electronics GmbH haftet nicht für etwaige Schäden die unter Umständen durch die Verwendung der zur Verfügung gestellten Software, Softwarekomponenten, Hardware oder der in dieser Dokumentation beschriebenen Schritte entstehen können.

## 2.7. Kontaktinformationen

Unsere Postanschrift:

Kontron Electronics GmbH  
Kantstraße 10  
D-72663 Großbettlingen

So erreichen Sie uns:

Telefon: 07022 40570  
info@kontron-electronics.de  
www.kontron-electronics.de

## 2.8. Hilfestellung erhalten

Viele Informationen, Tipps und Tricks finden Sie in unserem Support-Forum unter: <https://www.pixtend.de/forum/>  
Sollten trotzdem Fragen offenbleiben, so bitten wir Sie zunächst in den entsprechenden Kapiteln der Handbücher und in den FAQs auf unserer Homepage nachzusehen.

Wenn die Frage dort nicht geklärt wird, können Sie uns per E-Mail ([support@pixtend.de](mailto:support@pixtend.de)) in Kenntnis setzen. Sie erhalten schnellst möglich eine Antwort und weitere Informationen.

Die jeweils neusten Versionen aller Dokumente und Software-Komponenten finden Sie im Download-Bereich unserer Homepage: <https://www.pixtend.de/downloads/>

## 3. Basiswissen

In diesem Kapitel wird Basiswissen vermittelt, welches für den Einsatz von PiXtend eIO benötigt wird. Es wird auf die Teilgebiete Spannungsversorgung, Bus Topologie und Verdrahtung sowie Bus-Leitungen im Detail eingegangen.

Besonders dann, wenn Sie noch keine oder nur wenig Erfahrung mit RS485-Bussystemen gesammelt haben, sind die im Folgenden dargestellten Informationen wichtig für einen sicheren und verlässlichen Betrieb der PiXtend eIO Geräte.

### 3.1. Spannungsversorgung

Alle PiXtend eIO-Geräte werden mit einer nominalen Versorgungsspannung von 24V DC (Gleichspannung) betrieben. Die genauen Spezifikationen und Anschlusshinweise für ein geeignetes Netzteil finden Sie in den Kapiteln 5.4 Versorgungsspannung anschließen und Kapitel 6 Technische Daten und Anschlusshinweise.

Hier soll es um die Topologie der Stromversorgung mehrerer eIO-Geräte in einem RS485-Bus/Netzwerk gehen.

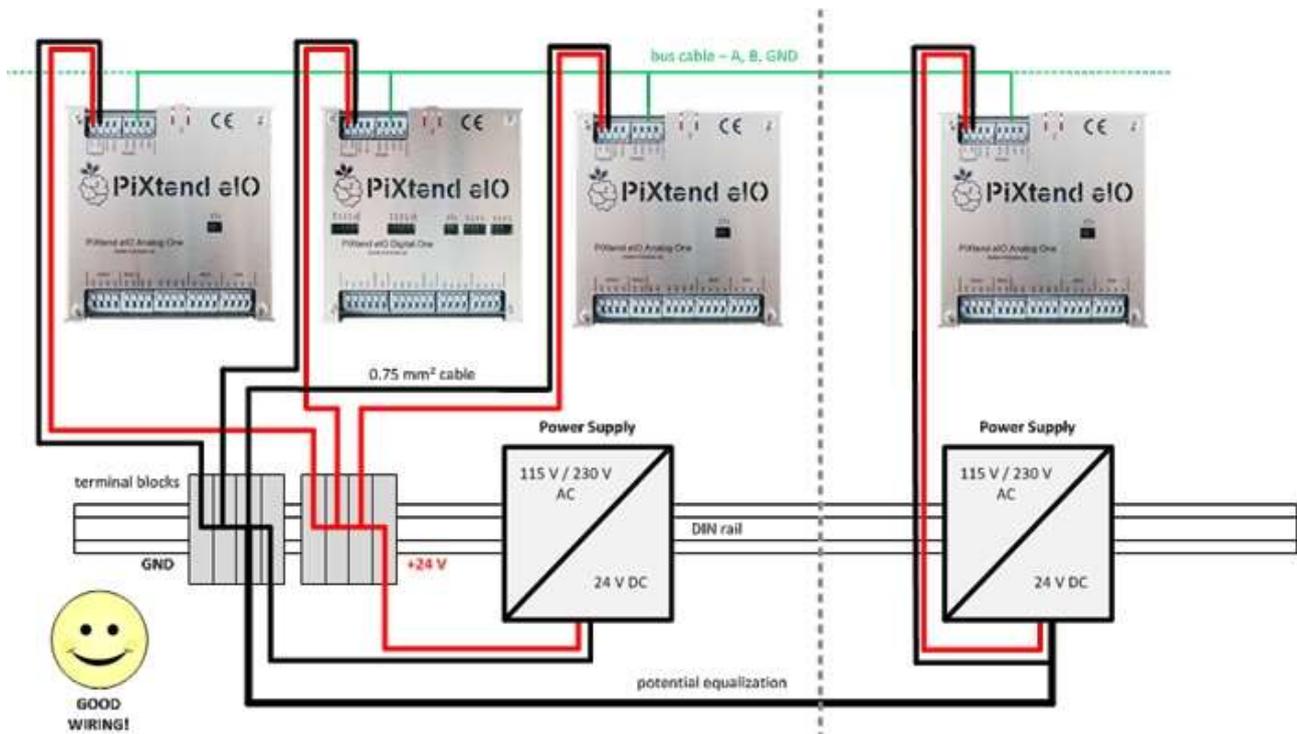


Abbildung 1: Topologie der Stromversorgung

Abbildung 1 zeigt die korrekte Verdrahtung bzw. die korrekte Topologie der Spannungsversorgung für mehrere PiXtend eIO-Geräte. Jedes Gerät wird separat von einem gemeinsamen Versorgungs- bzw. Massepunkt aus mit eigenen Leitungen angefahren.

Der Leiterquerschnitt, besonders von den Masseleitungen sollte wesentlich größer gewählt werden als bei den Signalleitungen für den RS485-Bus. Das hat den Hintergrund, dass der Versorgungsstrom der Module (vergleichsweise großer Strom) über den Versorgungsanschluss abgeführt werden soll und nicht etwa über die GND-Verbindung, die zum RS485-Netzwerk gehört.

Im Idealfall wird für die digitalen Ausgänge von PiXtend eIO Digital One Geräten ein separates Netzteil eingesetzt. Eine separate Absicherung für die Versorgung der Ausgänge ist ebenso ein legitimer Weg. In jedem Fall werden die Versorgungsanschlüsse der Ausgänge mit der Versorgung und einer GND-Leitung angeschlossen.

Sind die Module in einem Netzwerk räumlich getrennt oder es ist aus anderen Gründen notwendig mehrere Netzteile für die Gesamtheit der Bus-Teilnehmer zu verwenden, so muss über eine geeignete Leitung die Masse (GND) aller Netzteile an einem zentralen Massepunkt miteinander verbunden werden – Potentialausgleich.

In der folgenden Abbildung 2 zeigen wir Ihnen typische Verdrahtungsfehler im Hinblick auf die Stromversorgung der Module.

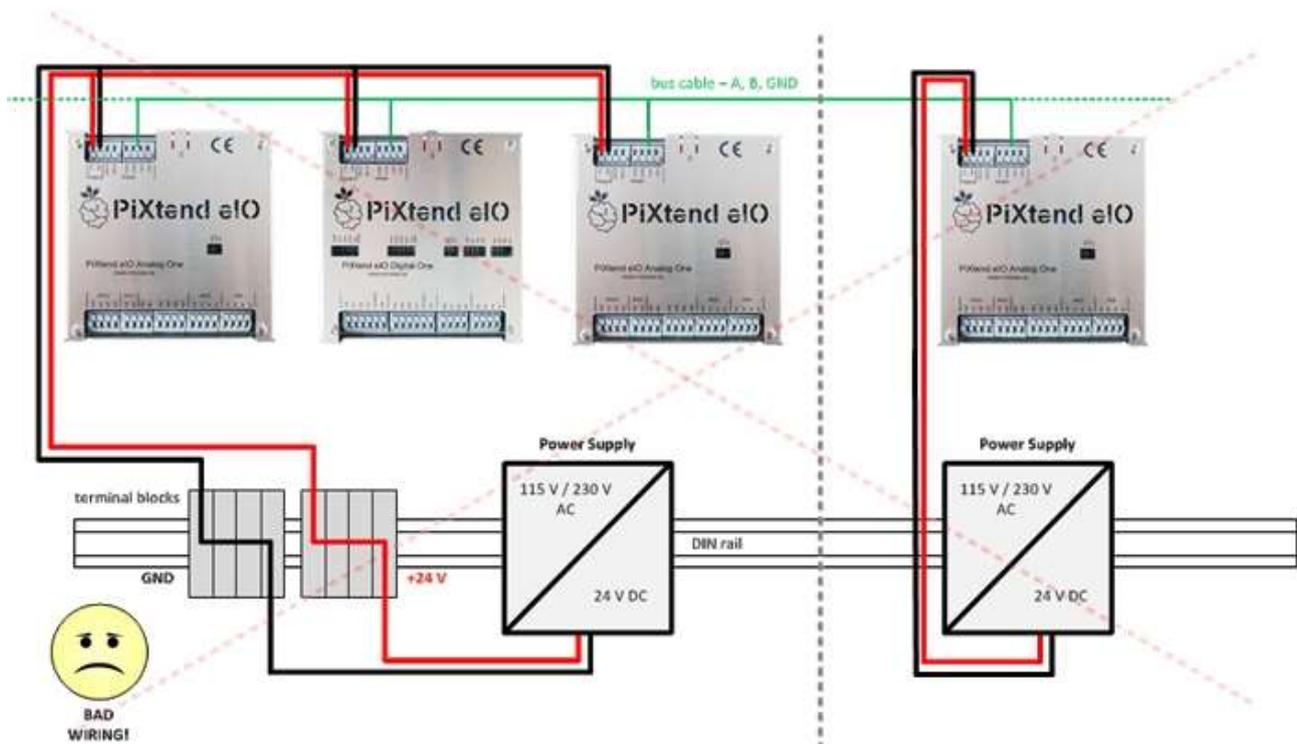


Abbildung 2: Topologie der Stromversorgung – typische Fehler

Auf den ersten Blick kann es sinnvoll erscheinen die Versorgungsspannung und GND jeweils von einem zum nächsten Modul zu „brücken“/„weiter zu schleifen“. Dies führt jedoch, besonders bei der Verwendung kleiner Leiterquerschnitte und vieler Geräte zu Spannungsabfällen auf den Leitungen. Das Resultat kann sein, dass an einem Teil der Module nicht mehr die benötigte Mindestspannung anliegt und die Geräte ihre Funktion nicht bzw. nicht mehr voll erfüllen.

Ein besonders schwerwiegender Fehler liegt dann vor, wenn die GND-Leitung am Versorgungsanschluss „eingespart“ wird. Auf diese Idee könnte man kommen, da ja bereits an den RS485-Anschlüssen eine GND-Verbindung hergestellt wird. Über diese Verbindung darf auf keinen Fall der Versorgungsstrom der Module geführt werden. Übertragungsfehler, nicht nachvollziehbares Kommunikationsverhalten und ggf. eine Überlastung, der meist dünnen Busleitungen, kann dadurch verursacht werden.

Ebenso darf der Potentialausgleich zwischen mehreren Netzteilen (GND-Verbindung zwischen allen Netzteilen, welche Geräte am Bus versorgen) nicht entfallen!

Zusammenfassung:

- Leiterquerschnitt für die Versorgungsanschlüsse im Zweifel größer ausführen (wir empfehlen 0,75 oder 1,00 mm<sup>2</sup>)
- Separates Verdrahten jedes einzelnen Moduls vom Versorgungspunkt/Massepunkt aus
- Versorgung der digitalen Ausgänge ebenfalls mit zwei Leitungen anschließen und mit externer Sicherung versehen
- GNDs aller Netzteile miteinander verbinden (zentraler Massepunkt)
- Separate GND-Leitung für die Versorgung – unabhängig von den RS485-Leitungen

### 3.2. Bus-Topologie & Verdrahtung

Die PiXtend eIO-Geräte kommunizieren über ein 2-Draht RS485-Netzwerk. Dieses muss als Linienstruktur/Busstruktur ausgeführt werden. Die Topologie (siehe Abb. 3) muss eingehalten werden, um einen fehlerfreien Busbetrieb – über größere Übertragungsstrecken und Baudraten – gewährleisten zu können.

Um die Busstruktur bestmöglich umsetzen zu können, bieten PiXtend eIO-Geräte jedes der RS485-Signale doppelt auf Klemmleisten an. Damit werden die sogenannten „Stichleitungen“ auf ein Minimum reduziert und hohe Übertragungsraten ermöglicht. Den empfohlenen Aufbau des RS485-Netzwerks mit PiXtend eIO (Slaves) und PiXtend V2 -L- (Master) zeigt folgende Abbildung:

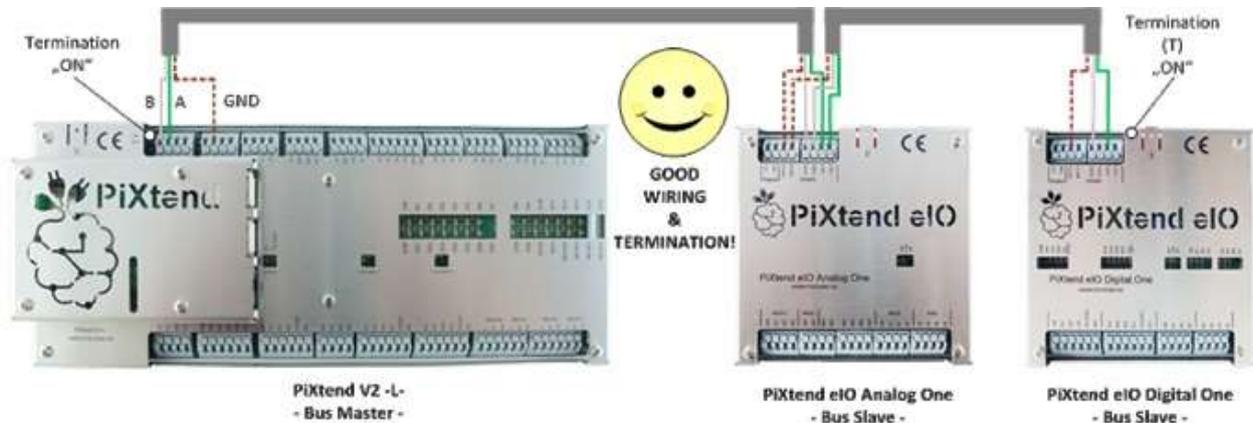


Abbildung 3: Bus-Topologie – RS485

Am Anfang und am Ende der Busstruktur wird ein Abschlusswiderstand (Terminierung) aktiviert.

Diese Busstruktur ist heute nicht mehr so stark verbreitet. Meist werden Netzwerke als Stern aufgebaut (Beispiel: Ethernet mit RJ45-Steckverbindern und Switches/Hubs). Ein Stern würde sich auch mit RS485 herstellen lassen, jedoch ist das tunlichst zu vermeiden! Diesen und weitere typische Verdrahtungsfehler zeigt Abbildung 4.

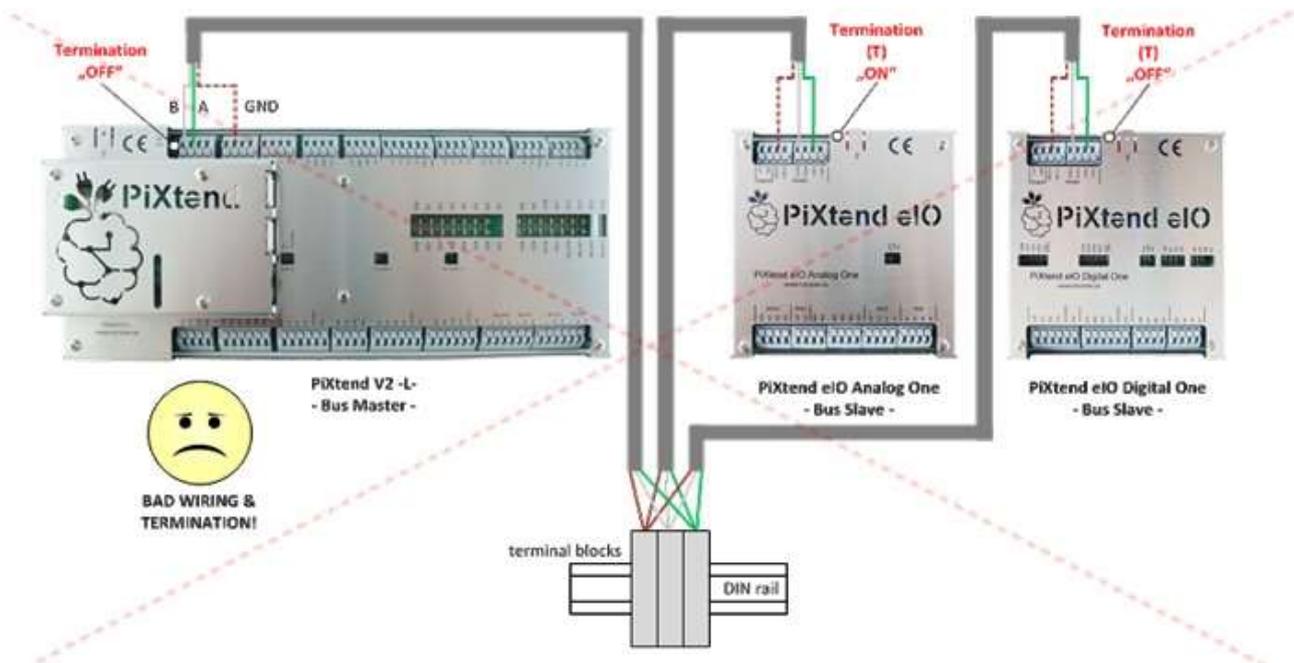


Abbildung 4: Bus-Topologie – RS485 – typische Fehler

Es existieren die unterschiedlichsten Topologien für Netzwerke. Stern, Baum, Ring und vermaschte Netze sind jedoch nicht für RS485 und daher nicht für PiXtend eIO geeignet. RS485 wird immer als Linie bzw. in Bus-Struktur aufgebaut.

Alle Teilnehmer innerhalb eines PiXtend eIO-Netzwerks benötigen den gleichen Massebezug. Ohne eine gemeinsame Masse kann es zu Übertragungsproblemen und im schlimmsten Fall zum Defekt der RS485-Treiber kommen. Im Zweifel fragen Sie beim PiXtend-Support per E-Mail unter [support@pixtend.de](mailto:support@pixtend.de), mit einer möglichst genauen Beschreibung, Skizze und Verdrahtungsplan an, noch bevor sich Probleme ergeben.

Der GND-Anschluss (GND/C) der RS485-Schnittstelle ist nicht für einen solchen Potentialausgleich geeignet. Leitungen an diesen Anschlüssen dienen lediglich der Erhöhung der Störsicherheit und sind optional (bei Modbus nicht optional). Ausgleichsströme, als Beispiel zwischen verschiedenen Anlagenteilen in der Industrie, dürfen niemals über die GND/C-Anschlüsse der RS485 Schnittstelle geführt werden. Genau so sind diese Anschlüsse nicht für die Schirmauflage von Kabeln vorgesehen oder geeignet.

Ein weiterer häufiger Fehler hat mit den Abschlusswiderständen (Terminierung) zu tun. Entweder werden keine Abschlusswiderstände verwendet oder diese befinden sich an der falschen Stelle im Netzwerk. Zu viele (mehr als zwei) Abschlusswiderstände wirken sich negativ auf die Datenübertragung aus. Korrekt sind zwei Abschlüsse mit  $120\Omega$  – einer an jedem Ende der Linienstruktur.

Zusammenfassung:

- Linien- bzw. Busstruktur muss eingehalten werden
  - „durch-schleifen“ der Signalleitungen an PiXtend eIO
  - keine Stichleitungen, keine Stern-Strukturen
- Alle Geräte am Bus/im Netzwerk benötigen einen gemeinsamen Massebezug
- Mitführen von GND (3-Draht RS485) ist bei Modbus vorgeschrieben, meist sinnvoll, aber nicht zwingend erforderlich
- Abschlusswiderstände ( $120\Omega$ ) genau 2x pro Bus – am Anfang und am Ende der Busstruktur

### 3.3. Bus-Leitungen

Wird ein RS485-Bus über große Strecken und in industriellen Umgebungen (große Ströme, viele, wechselnde Störeinflüsse) betrieben, so empfehlen wir die Verwendung von geschirmten Leitungen. Für einen Modbus-konformen Aufbau muss in jedem Fall mit geschirmten Leitungen gearbeitet werden. Der Schirm ist an einem Punkt – in der Regel am oder nahe des Bus-Master – mit PE (protective earth/ground; Schutzleiter) zu verbinden.

Lediglich in gemäßigten EMV-Bereichen – Büro, Labor, z.T. in der Haustechnik, innerhalb von kleinen Maschinen oder Geräten – kann praktikabel und zuverlässig mit ungeschirmten Leitungen gearbeitet werden.

Grundlegende Spezifikationen zu den Leitungslängen und Querschnitten für den RS485-Bus finden Sie im Kapitel 6.3.

Eine allgemeingültige und für jeden Anwendungsfall zutreffende Lösung der Schirmung, Schirmauflage und Verdrahtung ist nicht möglich. Wir geben an dieser Stelle lediglich Tipps und Anregungen, damit Sie ihren speziellen Anwendungsfall beurteilen können.

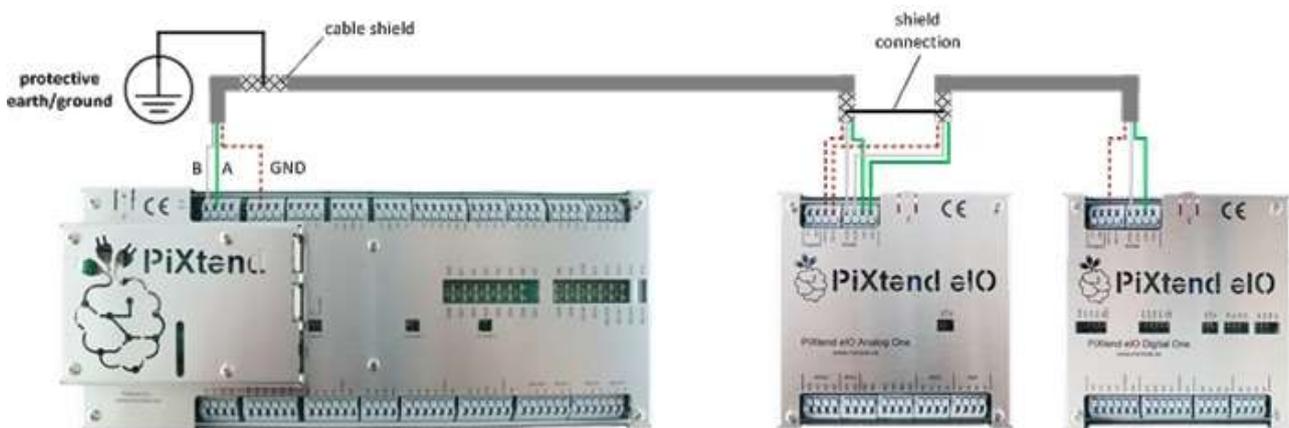


Abbildung 5: geschirmte Busleitungen - Schirmauflage

Die Schirmung der verwendeten Leitungen wird mit PE (protective earth/ground) / FE (functional earth; Funktionserde) verbunden. Dafür existieren spezielle Erdungsklemmen und Schirmauflagen, die beispielsweise auf einer Hutschiene – nahe des Bus-Masters - befestigt werden.

Ob die Schirmung an einem oder beiden Enden der Leitung notwendig ist, hängt von der Art der Störeinwirkung ab, welche reduziert werden soll. Eine allgemeine Angabe oder Empfehlung ist hier nicht möglich. Wir starten in der Regel mit der einseitigen Schirmauflage und passen diese bei Bedarf später an. Für Seriengeräte/Maschinen, welche immer gleich aufgebaut sind, können während der Erprobungsphase verschiedene Kombinationen getestet und verglichen werden.

Der minimale Leiterquerschnitt beträgt 0,2 mm<sup>2</sup> (AWG24), wir empfehlen jedoch 0,25 mm<sup>2</sup> (AWG23) zu verwenden – für das differentielle Paar (A & B) und für den Bus-GND. Verdrillte Leitungen („twisted pair“) sind für das differentielle Paar sehr gut geeignet, jedoch nicht zwingend erforderlich. Im Allgemeinen können Steuerleitungen ohne Schirmung (LIYY) und mit Schirmung (LIYCY) empfohlen werden. Diese können günstig von verschiedenen Herstellern bezogen werden.

Zusammenfassung:

- Modbus-konformer Aufbau
  - An einem Punkt muss es eine Verbindung zwischen GND der Geräte und dem Schutzleiter (PE) geben
  - Es muss mit geschirmten Leitungen gearbeitet werden
  - Der Schirm der Busleitung muss an einem Punkt – ideal am Bus-Master – mit dem Schutzleiter (PE) verbunden werden
- Auslegung der Schirmung ist bei jedem Anwendungsfall neu zu bewerten
- Schirmauflagen für Hutschienen im Elektro-Fachhandel
- Mindestens 0,2 mm<sup>2</sup> (AWG24) Leitungen verwenden
- LIYY- oder LIYCY-Leitungen oder verdrillte Leitungen (twisted pair) verwenden

## 4. Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie nach dem Erhalt der PiXtend eIO Geräte und Zubehör den Lieferumfang. Auf den folgenden Seiten finden Sie hierfür Stücklisten und Übersichtsbilder.



Beim Auspacken und beim Umgang mit elektronischen Baugruppen wie PiXtend eIO (ohne Gehäuseteile) ist stets Vorsicht geboten. Elektronische Bauteile auf den Baugruppen könnten durch elektrostatische Entladung beschädigt werden.

Die Baugruppen dürfen nur an den Rändern der Leiterplatten, an mechanischen Verschraubungen oder Steckverbindern berührt werden. Direktes Berühren von Elektronikbauteilen und Lötkontakten/Lötflächen ist zu vermeiden.

Wir überprüfen jedes Gerät bzw. jedes Zubehörteil vor der Auslieferung (Funktionstests, Qualitätskontrolle, Überprüfung des Gewichts). Sollte doch einmal ein etwas fehlen, so geben Sie uns bitte per E-Mail ([info@pixtend.de](mailto:info@pixtend.de)) Bescheid und wir kümmern uns umgehend darum, dass Sie kurzfristig eine Nachlieferung erhalten.

Eine Rücksendung des Produkts aufgrund eines fehlenden Bauteils ist nicht notwendig und führt in der Regel zu unnötigen Verzögerungen bei der Abwicklung.

#### 4.1. PiXtend eIO Digital One Basic

Artikelnummer: 50199 007, PiXtend eIO Digital One in der Basic-Ausführung ohne Gehäuse

Anzahl	Beschreibung	Wert	#
1	PiXtend eIO Digital One Basic Gerät/Baugruppe		1
8	Jumper	Standard, schwarz	2
1	Sicherheitsdatenblatt	mehrsprachig	3

Tabelle 1: Lieferumfang: PiXtend eIO Digital One Basic (Artikelnummer 50199 007)

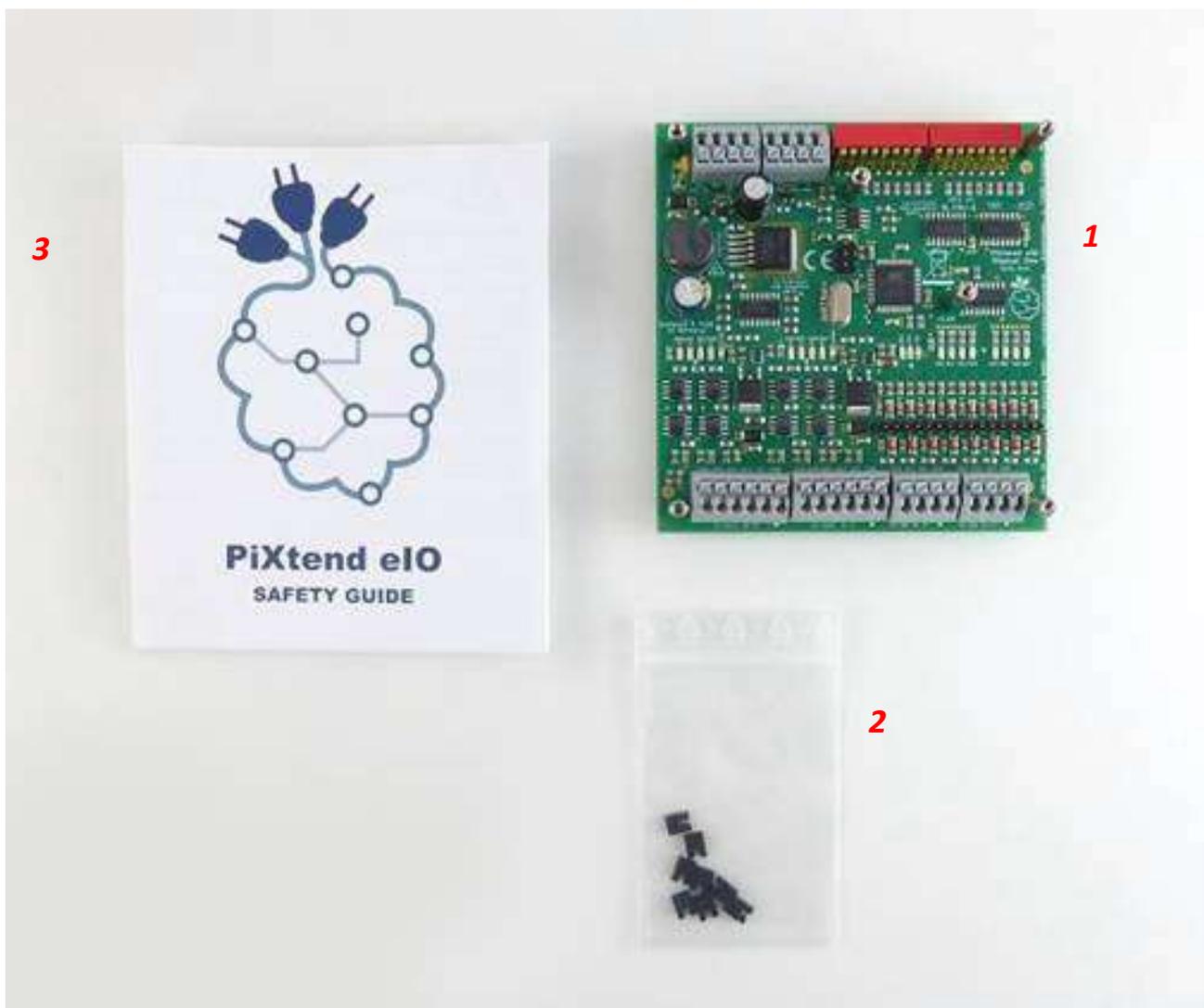


Abbildung 6: Lieferumfang -  
PiXtend eIO Digital One Basic (Artikelnummer 50199 007)

## 4.2. PiXtend eIO Digital One Pro

Artikelnummer: 50199 008, PiXtend eIO Digital One in der Pro-Ausführung mit Gehäuse

Anzahl	Beschreibung	Wert	#
1	PiXtend eIO Digital One Pro Gerät – mit Gehäuse		1
8	Jumper	Standard, schwarz	2
1	Sicherheitsdatenblatt	mehrsprachig	3

Tabelle 2: Lieferumfang: PiXtend eIO Digital One Pro (Artikelnummer 50199 008)



Abbildung 7: Lieferumfang - PiXtend eIO Digital One Pro (Artikelnummer 50199 008)

### 4.3. PiXtend eIO Analog One Basic

Artikelnummer: 50199 009, PiXtend eIO Analog One in der Basic-Ausführung ohne Gehäuse

Anzahl	Beschreibung	Wert	#
1	PiXtend eIO Analog One Basic Gerät/Baugruppe		1
4	Jumper	Standard, schwarz	2
1	Sicherheitsdatenblatt	mehrsprachig	3

Tabelle 3: Lieferumfang: PiXtend eIO Analog One Basic (Artikelnummer 50199 009)



Abbildung 8: Lieferumfang –  
PiXtend eIO Analog One Basic (Artikelnummer 50199 009)

#### 4.4. PiXtend eIO Analog One Pro

Artikelnummer: 50199 010, PiXtend eIO Analog One in der Pro-Ausführung mit Gehäuse

Anzahl	Beschreibung	Wert	#
1	PiXtend eIO Analog One Pro Gerät – mit Gehäuse		1
4	Jumper	Standard, schwarz	2
1	Sicherheitsdatenblatt	mehrsprachig	3

Tabelle 4: Lieferumfang: PiXtend eIO Analog One Pro (Artikelnummer 50199 010)



Abbildung 9: Lieferumfang -  
PiXtend eIO Analog One Pro (Artikelnummer 50199 010)

## 4.5. Zubehör

Das folgende Zubehör kann mit PiXtend eIO Geräten verwendet werden. Die Kombination aus Kabelset und RS485 USB-Dongle ermöglicht den einfachen Anschluss von zwei PiXtend eIO Geräten an ein Computersystem mit USB-Anschluss. Dies bietet sich besonders für Testaufbauten im Büro- und Laborbereich an.

### 4.5.1. Kabelset - ohne Terminierung

Artikelnummer: 30199 010

Anzahl	Beschreibung	Wert	#
1	Anschlusskabel dreipolig mit D-SUB 9 Buchse (verwendbar mit allen PiXtend eIO Geräten und Zubehör Artikelnummer 30199 011 – RS485 USB-Dongle)	2 m, LiYY, 0,25 mm <sup>2</sup>	1
1	Anschlusskabel dreipolig	0,3 m, LiYY, 0,25 mm <sup>2</sup>	2

Tabelle 5: Lieferumfang: Kabelset ohne Terminierung (Artikelnummer 30199 010)

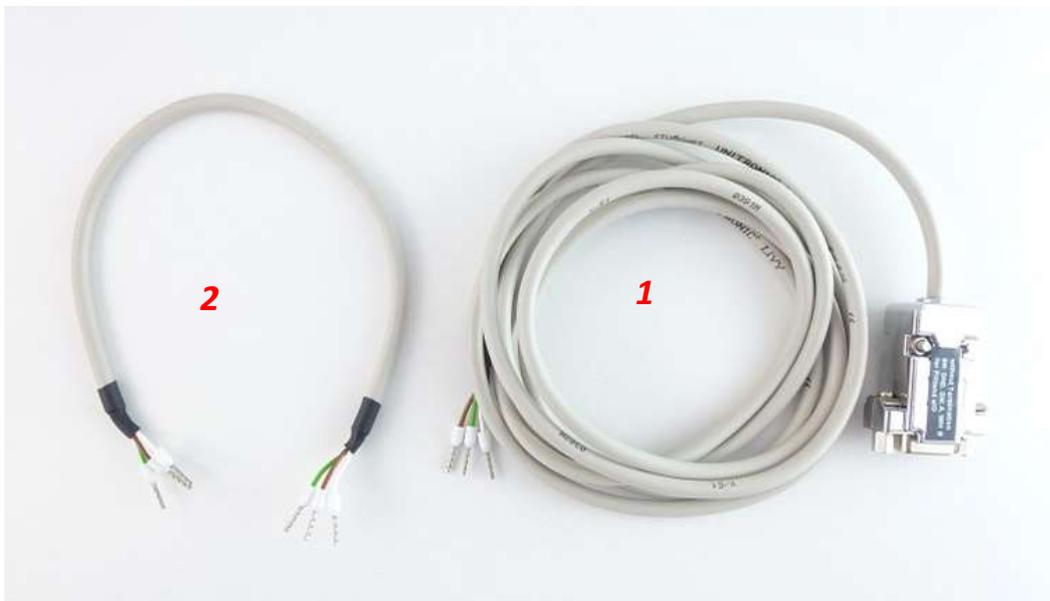


Abbildung 10: Lieferumfang – Kabelset ohne Terminierung (Artikelnummer 30199 010)

Das Kabelset ohne Terminierung/Abschlusswiderstand ist die richtige Wahl, wenn der RS485 USB-Dongle keines der Bus-Enden darstellt.

## 4.5.2. Kabelset - mit Terminierung

Artikelnummer: 30199 009

Anzahl	Beschreibung	Wert	#
1	Anschlusskabel dreipolig mit D-SUB 9 Buchse und 120Ω Abschlusswiderstand/Terminierung (verwendbar mit allen PiXtend eIO Geräten und Zubehör Artikelnummer 30199 011 – RS485 USB-Dongle)	2 m, LiYY, 0,25 mm <sup>2</sup> 120 Ω Abschlusswiderstand	1
1	Anschlusskabel dreipolig	0,3 m, LiYY, 0,25 mm <sup>2</sup>	2

Tabelle 6: Lieferumfang: Kabelset mit Terminierung (Artikelnummer 30199 009)

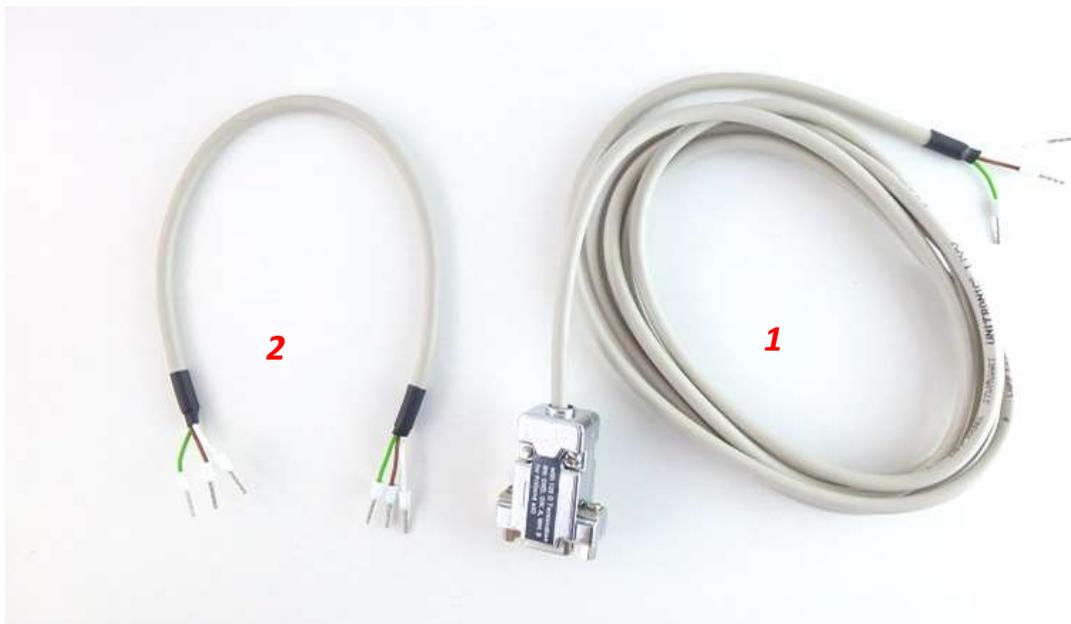


Abbildung 11: Lieferumfang – Kabelset mit Terminierung (Artikelnummer 30199 009)

Das Kabelset mit Terminierung/Abschlusswiderstand ist die richtige Wahl, wenn der RS485 USB-Dongle eines der Bus-Enden darstellt. Ein externes Verbinden eines Abschlusswiderstands kann somit entfallen.

### 4.5.3. RS485 USB-Dongle

Artikelnummer: 30199 011

Anzahl	Beschreibung	Wert	#
1	RS485 USB-Dongle (für die Verbindung von PiXtend eIO Geräten an Computersysteme mit USB-Anschluss)	USB 2.0 Standard FTDI Chipsatz	1
1	Anschluss-Adapter mit Schraubklemmen		2
1	USB-Anschlusskabel/Verlängerung	0,8 m	3

Tabelle 7: Lieferumfang: RS485 USB-Dongle (Artikelnummer 30199 011)



Abbildung 12: Lieferumfang – RS485 USB-Dongle (Artikelnummer 30199 011)

Lässt sich perfekt mit den PiXtend eIO Kabelsets (Artikelnummer 30199 009, 30199 010) kombinieren und ist mit einem Großteil der erhältlichen Computersysteme kompatibel (Raspberry Pi, andere Embedded -Geräte, PCs mit Windows oder Linux Betriebssystem, Smartphones & Tablets mit Android Betriebssystem und (micro)USB-OTG-Kabel usw.

## 5. Inbetriebnahme

In diesem Kapitel werden Schritt für Schritt alle Punkte beschrieben, um Ihr PiXtend eIO in Betrieb zu nehmen. Bitte lesen Sie zuerst das gesamte Kapitel und beachten Sie die zugehörigen Anschlusshinweise im Kapitel 6 Technische Daten und Anschlusshinweise, bevor Sie mit Ihrem PiXtend eIO System arbeiten.

Ab Abschnitt 5.1 erhalten Sie Informationen über die Jumper und Schalter auf PiXtend eIO. Sie konfigurieren Ihr PiXtend eIO Board mit wenigen Handgriffen. Gegebenenfalls wird im Abschnitt 5.3 noch ein geeigneter Schutzleiteranschluss am Gerät angebracht.

Nach den Vorarbeiten ist Ihr PiXtend eIO System startklar und kann mit einem geeigneten Netzteil verbunden werden (Abschnitt 5.4). Hier geben wir Ihnen noch wichtige Tipps zum korrekten und sicheren Anschluss.

Abschließend wird anhand von zwei Beispielen aufgezeigt, wie PiXtend eIO Geräte am Bus-Master angeschlossen werden (Abschnitt 5.6). Damit stehen Sie – aus Hardware-Sicht – kurz vor dem ersten Testlauf.

Im zusätzlichen Abschnitt 5.7 erhalten Sie Tipps zur Fehlersuche, falls etwas nicht wie erwartet funktionieren sollte.

## 5.1. Schalterpositionen einstellen

Die Schalter entscheiden über die Funktion und die Konfiguration von PiXtend eIO. Für die erste Inbetriebnahme und Tests sind ab Werk alle Schalter voreingestellt (siehe Seite 11). Es ist nicht zwingend notwendig diese Werkseinstellung zu verändern.

Alle PiXtend eIO Geräte verfügen über zwei Schalterblöcke mit insgesamt 16 einzelnen Schaltern. Über diese werden alle Grundeinstellungen vorgenommen:

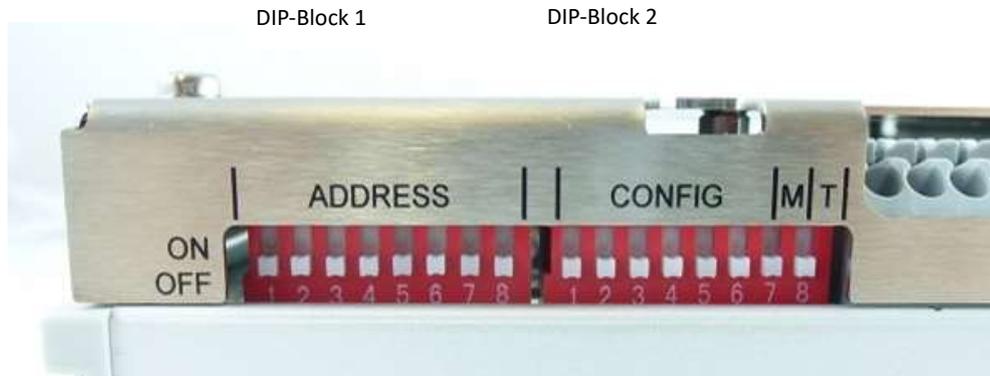


Abbildung 13: Alle 16 DIP-Schalter

- Schalter „T“ - Terminierung/Busabschluss Widerstand:  
In einem RS485 Bussystem wird immer an den beiden Bus-Enden ein Abschlusswiderstand benötigt. PiXtend eIO Geräte haben diesen Abschlusswiderstand integriert, der über den Schalter „T“ aktiviert werden kann:

Stellung „ON“: Abschluss aktiv – Gerät befindet sich am Bus-Ende

Stellung „OFF“: Abschluss inaktiv – Gerät befindet sich nicht am Bus-Ende (Werkseinstellung)

### DIP Block 2 - CONFIG



Abbildung 14: DIP Block 2 - CONFIG – Busabschluss – Einstellung: aus

Die folgenden Schalter müssen vor dem Start eingestellt werden. Eine Änderung während des Betriebs führt nicht zu der gewünschten Änderung. Erst nach einem Neustart des Geräts (Power-Cycle) wird die Änderung übernommen.

- Schalter „M“ - Mode/Modus:  
Dieser Schalter entscheidet über das Protokoll, mit dem das Gerät angesprochen werden soll.

Stellung „ON“: PiXtend eIO ASCII Protokoll

Stellung „OFF“: Modbus RTU Protokoll (Werkseinstellung)

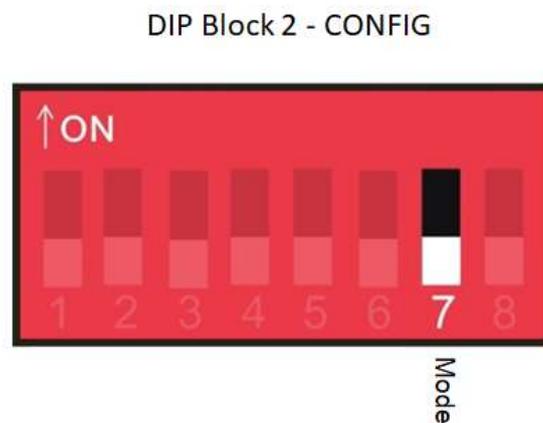


Abbildung 15: DIP Block 2 - CONFIG - Mode – Einstellung:  
Modbus RTU

- Schalter „CONFIG“ - Serielle Gerätekonfiguration:  
Es bilden insgesamt sechs Schalter gemeinsam die Konfiguration der seriellen Schnittstelle ab. Es stehen Konfigurationen von Baudrate, Anzahl Stopp-Bits & Parity für die unterschiedlichsten Bus-Anforderungen zur Verfügung.

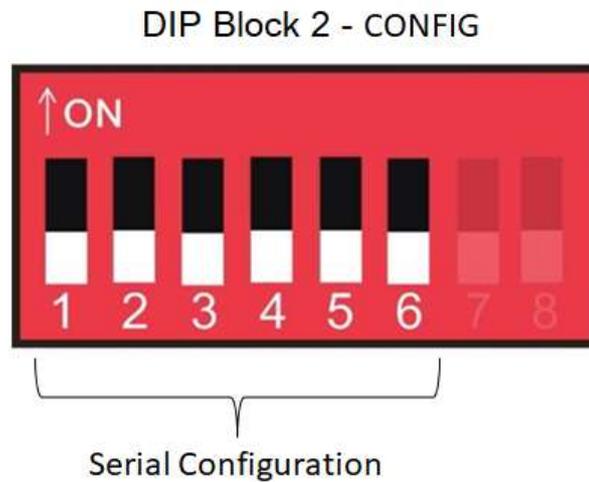


Abbildung 16: DIP Block 2 - CONFIG - Serielle Konfiguration

Wählen Sie aus der nachfolgenden Tabelle die gewünschte Kombination aus Baudrate, Parität und Stoppbit(s) und übertragen Sie dann die entsprechende Schalterreihenfolge der Tabelle auf die Schalter von DIP Block 2 von links nach rechts entsprechend der Zuordnung 1 = Schalter 1 bis 6 = Schalter 6.

Eine „0“ bedeutet Stellung „Aus“ (OFF), der Schalter steht in der unteren Position und eine „1“ bedeutet Stellung „An“ (ON), der Schalter muss in der oberen Position stehen. Die Reihenfolge der Schalter geht von links nach rechts, Zahlen 1 - 6.

Übersicht der möglichen seriellen Gerätekonfigurationen:

Nummer	Baudrate	Parität	Stoppbits	1	2	3	4	5	6
0	19200	Even	1	0	0	0	0	0	0
1	2400	Keine	1	1	0	0	0	0	0
2	4800	Keine	1	0	1	0	0	0	0
3	9600	Keine	1	1	1	0	0	0	0
4	14400	Keine	1	0	0	1	0	0	0
5	19200	Keine	1	1	0	1	0	0	0
6	28800	Keine	1	0	1	1	0	0	0
7	38400	Keine	1	1	1	1	0	0	0
8	57600	Keine	1	0	0	0	1	0	0
9	76800	Keine	1	1	0	0	1	0	0
10	115200	Keine	1	0	1	0	1	0	0
11	230400	Keine	1	1	1	0	1	0	0
12	2400	Keine	2	0	0	1	1	0	0
13	4800	Keine	2	1	0	1	1	0	0

Nummer	Baudrate	Parität	Stoppbits	1	2	3	4	5	6
14	9600	Keine	2	0	1	1	1	0	0
15	14400	Keine	2	1	1	1	1	0	0
16	19200	Keine	2	0	0	0	0	1	0
17	28800	Keine	2	1	0	0	0	1	0
18	38400	Keine	2	0	1	0	0	1	0
19	57600	Keine	2	1	1	0	0	1	0
20	76800	Keine	2	0	0	1	0	1	0
21	115200	Keine	2	1	0	1	0	1	0
22	230400	Keine	2	0	1	1	0	1	0
23	2400	Even	1	1	1	1	0	1	0
24	4800	Even	1	0	0	0	1	1	0
25	9600	Even	1	1	0	0	1	1	0
26	14400	Even	1	0	1	0	1	1	0
27	19200	Even	1	1	1	0	1	1	0
28	28800	Even	1	0	0	1	1	1	0
29	38400	Even	1	1	0	1	1	1	0
30	57600	Even	1	0	1	1	1	1	0
31	76800	Even	1	1	1	1	1	1	0
32	115200	Even	1	0	0	0	0	0	1
33	230400	Even	1	1	0	0	0	0	1
34	2400	Odd	1	0	1	0	0	0	1
35	4800	Odd	1	1	1	0	0	0	1
36	9600	Odd	1	0	0	1	0	0	1
37	14400	Odd	1	1	0	1	0	0	1
38	19200	Odd	1	0	1	1	0	0	1
39	28800	Odd	1	1	1	1	0	0	1
40	38400	Odd	1	0	0	0	1	0	1
41	57600	Odd	1	1	0	0	1	0	1
42	76800	Odd	1	0	1	0	1	0	1
43	115200	Odd	1	1	1	0	1	0	1
44	230400	Odd	1	0	0	1	1	0	1

Tabelle 8: Auswahltable – Serielle Gerätekonfiguration

- Schalter „ADDRESS“ - Geräteadresse / Busadresse:

In Summe acht Schalter ermöglichen die Einstellung von Adressen im Bereich von 0 bis 255.

### DIP Block 1 - ADDRESS

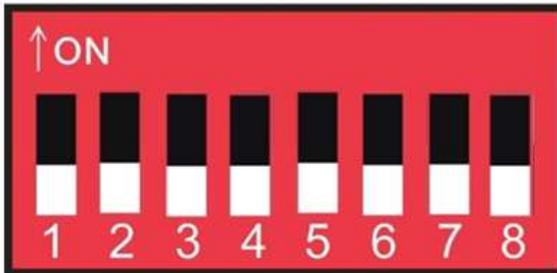


Abbildung 17: DIP Block 1 - ADDRESS – Geräteadresse, Einstellung: Adresse 0

Beachten Sie die Adressbereichseinschränkung beim ModBus RTU Protokoll, hier sind nur Adressen im Bereich „1“ bis „247“ erlaubt, beim PiXtend eIO Protokoll hingegen alle.

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie alle 255 möglichen Geräteadressen aufgeführt, zusammen mit der jeweils dazugehörigen Schalterstellung am DIP Block 1 für alle 8 Schalter. Eine „0“ bedeutet Stellung „Aus“ (OFF), der Schalter steht in der unteren Position und eine „1“ bedeutet Stellung „An“ (ON), der Schalter muss in der oberen Position stehen. Die Reihenfolge der Schalter geht von links nach rechts. Beachten Sie die Nummerierung, diese geht von „1 = Schalter 1“ bis „8 = Schalter 8“.

Übersicht der möglichen seriellen Geräteadressen:

Geräteadresse	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0
5	1	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0	0
7	1	1	1	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0
10	0	1	0	1	0	0	0	0
11	1	1	0	1	0	0	0	0
12	0	0	1	1	0	0	0	0
13	1	0	1	1	0	0	0	0
14	0	1	1	1	0	0	0	0
15	1	1	1	1	0	0	0	0
16	0	0	0	0	1	0	0	0
17	1	0	0	0	1	0	0	0
18	0	1	0	0	1	0	0	0

Geräteadresse	1	2	3	4	5	6	7	8
19	1	1	0	0	1	0	0	0
20	0	0	1	0	1	0	0	0
21	1	0	1	0	1	0	0	0
22	0	1	1	0	1	0	0	0
23	1	1	1	0	1	0	0	0
24	0	0	0	1	1	0	0	0
25	1	0	0	1	1	0	0	0
26	0	1	0	1	1	0	0	0
27	1	1	0	1	1	0	0	0
28	0	0	1	1	1	0	0	0
29	1	0	1	1	1	0	0	0
30	0	1	1	1	1	0	0	0
31	1	1	1	1	1	0	0	0
32	0	0	0	0	0	1	0	0
33	1	0	0	0	0	1	0	0
34	0	1	0	0	0	1	0	0
35	1	1	0	0	0	1	0	0
36	0	0	1	0	0	1	0	0
37	1	0	1	0	0	1	0	0
38	0	1	1	0	0	1	0	0
39	1	1	1	0	0	1	0	0
40	0	0	0	1	0	1	0	0
41	1	0	0	1	0	1	0	0
42	0	1	0	1	0	1	0	0
43	1	1	0	1	0	1	0	0
44	0	0	1	1	0	1	0	0
45	1	0	1	1	0	1	0	0
46	0	1	1	1	0	1	0	0
47	1	1	1	1	0	1	0	0
48	0	0	0	0	1	1	0	0
49	1	0	0	0	1	1	0	0
50	0	1	0	0	1	1	0	0
51	1	1	0	0	1	1	0	0
52	0	0	1	0	1	1	0	0
53	1	0	1	0	1	1	0	0
54	0	1	1	0	1	1	0	0
55	1	1	1	0	1	1	0	0
56	0	0	0	1	1	1	0	0
57	1	0	0	1	1	1	0	0
58	0	1	0	1	1	1	0	0
59	1	1	0	1	1	1	0	0
60	0	0	1	1	1	1	0	0

Geräteadresse	1	2	3	4	5	6	7	8
61	1	0	1	1	1	1	0	0
62	0	1	1	1	1	1	0	0
63	1	1	1	1	1	1	0	0
64	0	0	0	0	0	0	1	0
65	1	0	0	0	0	0	1	0
66	0	1	0	0	0	0	1	0
67	1	1	0	0	0	0	1	0
68	0	0	1	0	0	0	1	0
69	1	0	1	0	0	0	1	0
70	0	1	1	0	0	0	1	0
71	1	1	1	0	0	0	1	0
72	0	0	0	1	0	0	1	0
73	1	0	0	1	0	0	1	0
74	0	1	0	1	0	0	1	0
75	1	1	0	1	0	0	1	0
76	0	0	1	1	0	0	1	0
77	1	0	1	1	0	0	1	0
78	0	1	1	1	0	0	1	0
79	1	1	1	1	0	0	1	0
80	0	0	0	0	1	0	1	0
81	1	0	0	0	1	0	1	0
82	0	1	0	0	1	0	1	0
83	1	1	0	0	1	0	1	0
84	0	0	1	0	1	0	1	0
85	1	0	1	0	1	0	1	0
86	0	1	1	0	1	0	1	0
87	1	1	1	0	1	0	1	0
88	0	0	0	1	1	0	1	0
89	1	0	0	1	1	0	1	0
90	0	1	0	1	1	0	1	0
91	1	1	0	1	1	0	1	0
92	0	0	1	1	1	0	1	0
93	1	0	1	1	1	0	1	0
94	0	1	1	1	1	0	1	0
95	1	1	1	1	1	0	1	0
96	0	0	0	0	0	1	1	0
97	1	0	0	0	0	1	1	0
98	0	1	0	0	0	1	1	0
99	1	1	0	0	0	1	1	0
100	0	0	1	0	0	1	1	0
101	1	0	1	0	0	1	1	0
102	0	1	1	0	0	1	1	0

Geräteadresse	1	2	3	4	5	6	7	8
103	1	1	1	0	0	1	1	0
104	0	0	0	1	0	1	1	0
105	1	0	0	1	0	1	1	0
106	0	1	0	1	0	1	1	0
107	1	1	0	1	0	1	1	0
108	0	0	1	1	0	1	1	0
109	1	0	1	1	0	1	1	0
110	0	1	1	1	0	1	1	0
111	1	1	1	1	0	1	1	0
112	0	0	0	0	1	1	1	0
113	1	0	0	0	1	1	1	0
114	0	1	0	0	1	1	1	0
115	1	1	0	0	1	1	1	0
116	0	0	1	0	1	1	1	0
117	1	0	1	0	1	1	1	0
118	0	1	1	0	1	1	1	0
119	1	1	1	0	1	1	1	0
120	0	0	0	1	1	1	1	0
121	1	0	0	1	1	1	1	0
122	0	1	0	1	1	1	1	0
123	1	1	0	1	1	1	1	0
124	0	0	1	1	1	1	1	0
125	1	0	1	1	1	1	1	0
126	0	1	1	1	1	1	1	0
127	1	1	1	1	1	1	1	0
128	0	0	0	0	0	0	0	1
129	1	0	0	0	0	0	0	1
130	0	1	0	0	0	0	0	1
131	1	1	0	0	0	0	0	1
132	0	0	1	0	0	0	0	1
133	1	0	1	0	0	0	0	1
134	0	1	1	0	0	0	0	1
135	1	1	1	0	0	0	0	1
136	0	0	0	1	0	0	0	1
137	1	0	0	1	0	0	0	1
138	0	1	0	1	0	0	0	1
139	1	1	0	1	0	0	0	1
140	0	0	1	1	0	0	0	1
141	1	0	1	1	0	0	0	1
142	0	1	1	1	0	0	0	1
143	1	1	1	1	0	0	0	1
144	0	0	0	0	1	0	0	1

Geräteadresse	1	2	3	4	5	6	7	8
145	1	0	0	0	1	0	0	1
146	0	1	0	0	1	0	0	1
147	1	1	0	0	1	0	0	1
148	0	0	1	0	1	0	0	1
149	1	0	1	0	1	0	0	1
150	0	1	1	0	1	0	0	1
151	1	1	1	0	1	0	0	1
152	0	0	0	1	1	0	0	1
153	1	0	0	1	1	0	0	1
154	0	1	0	1	1	0	0	1
155	1	1	0	1	1	0	0	1
156	0	0	1	1	1	0	0	1
157	1	0	1	1	1	0	0	1
158	0	1	1	1	1	0	0	1
159	1	1	1	1	1	0	0	1
160	0	0	0	0	0	1	0	1
161	1	0	0	0	0	1	0	1
162	0	1	0	0	0	1	0	1
163	1	1	0	0	0	1	0	1
164	0	0	1	0	0	1	0	1
165	1	0	1	0	0	1	0	1
166	0	1	1	0	0	1	0	1
167	1	1	1	0	0	1	0	1
168	0	0	0	1	0	1	0	1
169	1	0	0	1	0	1	0	1
170	0	1	0	1	0	1	0	1
171	1	1	0	1	0	1	0	1
172	0	0	1	1	0	1	0	1
173	1	0	1	1	0	1	0	1
174	0	1	1	1	0	1	0	1
175	1	1	1	1	0	1	0	1
176	0	0	0	0	1	1	0	1
177	1	0	0	0	1	1	0	1
178	0	1	0	0	1	1	0	1
179	1	1	0	0	1	1	0	1
180	0	0	1	0	1	1	0	1
181	1	0	1	0	1	1	0	1
182	0	1	1	0	1	1	0	1
183	1	1	1	0	1	1	0	1
184	0	0	0	1	1	1	0	1
185	1	0	0	1	1	1	0	1
186	0	1	0	1	1	1	0	1

Geräteadresse	1	2	3	4	5	6	7	8
187	1	1	0	1	1	1	0	1
188	0	0	1	1	1	1	0	1
189	1	0	1	1	1	1	0	1
190	0	1	1	1	1	1	0	1
191	1	1	1	1	1	1	0	1
192	0	0	0	0	0	0	1	1
193	1	0	0	0	0	0	1	1
194	0	1	0	0	0	0	1	1
195	1	1	0	0	0	0	1	1
196	0	0	1	0	0	0	1	1
197	1	0	1	0	0	0	1	1
198	0	1	1	0	0	0	1	1
199	1	1	1	0	0	0	1	1
200	0	0	0	1	0	0	1	1
201	1	0	0	1	0	0	1	1
202	0	1	0	1	0	0	1	1
203	1	1	0	1	0	0	1	1
204	0	0	1	1	0	0	1	1
205	1	0	1	1	0	0	1	1
206	0	1	1	1	0	0	1	1
207	1	1	1	1	0	0	1	1
208	0	0	0	0	1	0	1	1
209	1	0	0	0	1	0	1	1
210	0	1	0	0	1	0	1	1
211	1	1	0	0	1	0	1	1
212	0	0	1	0	1	0	1	1
213	1	0	1	0	1	0	1	1
214	0	1	1	0	1	0	1	1
215	1	1	1	0	1	0	1	1
216	0	0	0	1	1	0	1	1
217	1	0	0	1	1	0	1	1
218	0	1	0	1	1	0	1	1
219	1	1	0	1	1	0	1	1
220	0	0	1	1	1	0	1	1
221	1	0	1	1	1	0	1	1
222	0	1	1	1	1	0	1	1
223	1	1	1	1	1	0	1	1
224	0	0	0	0	0	1	1	1
225	1	0	0	0	0	1	1	1
226	0	1	0	0	0	1	1	1
227	1	1	0	0	0	1	1	1
228	0	0	1	0	0	1	1	1

Geräteadresse	1	2	3	4	5	6	7	8
229	1	0	1	0	0	1	1	1
230	0	1	1	0	0	1	1	1
231	1	1	1	0	0	1	1	1
232	0	0	0	1	0	1	1	1
233	1	0	0	1	0	1	1	1
234	0	1	0	1	0	1	1	1
235	1	1	0	1	0	1	1	1
236	0	0	1	1	0	1	1	1
237	1	0	1	1	0	1	1	1
238	0	1	1	1	0	1	1	1
239	1	1	1	1	0	1	1	1
240	0	0	0	0	1	1	1	1
241	1	0	0	0	1	1	1	1
242	0	1	0	0	1	1	1	1
243	1	1	0	0	1	1	1	1
244	0	0	1	0	1	1	1	1
245	1	0	1	0	1	1	1	1
246	0	1	1	0	1	1	1	1
247	1	1	1	0	1	1	1	1
248	0	0	0	1	1	1	1	1
249	1	0	0	1	1	1	1	1
250	0	1	0	1	1	1	1	1
251	1	1	0	1	1	1	1	1
252	0	0	1	1	1	1	1	1
253	1	0	1	1	1	1	1	1
254	0	1	1	1	1	1	1	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle 9: Auswahltabelle – Geräteadresse (Bus-Adresse)

## 5.2. Jumper einstellen

Die Jumper entscheiden über die Spannungsbereiche der PiXtend eIO Eingänge (digital bzw. analog). Für die erste Inbetriebnahme und Tests sind ab Werk alle Jumper voreingestellt. Es ist nicht zwingend notwendig diese Werkseinstellung zu verändern.

Um die Jumper einstellen zu können, muss ggf. die Edelstahlabdeckung entfernt werden (bei den „Pro“ Varianten). Bei „Basic“ Varianten sind die Jumper direkt erreichbar.

### Demontage und Montage der Edelstahlabdeckung

Falls die Baugruppe bereits in Betrieb genommen und Leitungen angeschlossen wurden, so klemmen Sie die Stromversorgung und alle weiteren Leitungen wieder ab. Das PiXtend eIO Gerät darf niemals im Betrieb geöffnet werden.

Für die Demontage der Edelstahlabdeckung sind vier M2,5-Schrauben zu lösen. Verwenden Sie einen handelsüblichen Kreuzschlitz-Schraubendreher (PH1). Das Aluminium-Hutschienengehäuse muss nicht demontiert werden, um Zugang zu den Jumpern zu erhalten.



Abbildung 18: Demontage und Montage der Edelstahlabdeckung

Drehen Sie die vier Schrauben komplett heraus und legen diese beiseite. Die Abdeckung kann nun einfach abgenommen werden.



Achten Sie nach der Demontage der Edelstahlabdeckung darauf, dass Sie keine elektronischen Bauteile oder internen Kontakte berühren. Elektronische Bauteile auf den Baugruppen könnten durch elektrostatische Entladung beschädigt werden.

Die Baugruppen dürfen nur an den Rändern der Leiterplatten, an mechanischen Verschraubungen oder Steckverbindern berührt werden. Direktes Berühren von Elektronikbauteilen und Lötkontakten/Lötflächen ist zu vermeiden.

Auf den folgenden Seiten finden Sie – separat für das jeweilige PiXtend eIO Gerät – die Beschreibung der Jumper und deren Auswirkung.

Haben Sie die Jumper nach Ihren Wünschen eingestellt, so kann die Haube wieder auf den Abstandshaltern der Baugruppe platziert und mit den vier Schrauben fixiert werden. Falls Sie einen Schraubendreher mit Drehmomenteinstellung besitzen, so ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 0,4 Nm an.

### 5.2.1. Jumper für PiXtend eIO Digital One

Jedes PiXtend eIO Digital One Gerät – unabhängig in welcher Ausführung – wird mit acht Jumpern geliefert. Diese Jumper können bei Bedarf eingesteckt werden:

- Jumper 5V/24V (digitale Eingänge)  
Jeder digitale Eingang verfügt über zwei Pins, die durch einen Jumper miteinander verbunden werden können. Die beiden linken Pins gehören zu DI0, die rechts anschließenden zu DI1 und so weiter.

Werden fälschlicherweise zwei Pins unterschiedlicher Kanäle verbunden, so führt dies nicht zu einem Defekt. Jedoch werden Signale des einen Eingangs auf den anderen Eingang übertragen, das kann zu einem unerwarteten Verhalten führen. Prüfen Sie die korrekte Jumper-Einstellung, bevor ein Signal an die Eingänge angeschlossen wird.

Wenn kein Jumper eingesteckt wird, so befindet sich der digitale Eingang im Bereich 24V (Werkseinstellung). Wird ein Jumper eingesteckt, so befindet sich der Eingang im 5V Bereich. Entsprechend dieser Einstellung werden die Schaltpegel der Eingänge angepasst.

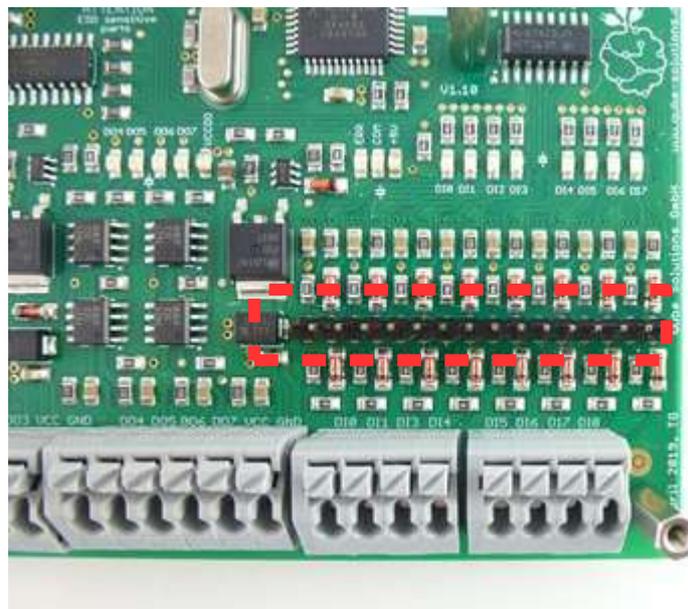


Abbildung 19: Jumper - digitale Eingänge im 24V Bereich

Sofern Sie unsicher sind, welche Spannungen an den digitalen Eingängen angeschlossen werden, so stecken Sie keinen Jumper ein und verbleiben im 24V Bereich.

## 5.2.2. Jumper für PiXtend eIO Analog One

Jedes PiXtend eIO Analog One Gerät – unabhängig in welcher Ausführung – wird mit vier Jumpern geliefert. Diese Jumper können bei Bedarf eingesteckt werden.

- Jumper 5V/10V (analoge Spannungseingänge)  
Jeder analoge Spannungseingang verfügt über zwei Pins, die durch einen Jumper miteinander verbunden werden können. Die beiden linken Pins gehören zu AI0, die beiden folgenden zu AI1 usw.

Wird kein Jumper eingesteckt, so befindet sich der analoge Spannungseingang im Messbereich 0...10V (Werkseinstellung). Wird ein Jumper eingesteckt, so ändert sich der Bereich des Eingangs auf 0...5V.  
Die Reduzierung des Spannungsbereichs ist sinnvoll, wenn nur kleine Signale bis maximal 5 V gemessen werden sollen. In diesem Fall steht die volle digitale Auflösung für den reduzierten Messbereich zur Verfügung.

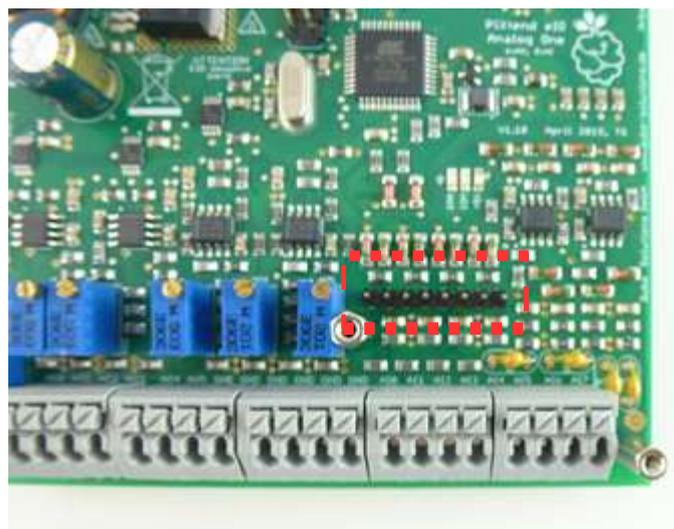


Abbildung 20: Jumper - analoge Spannungseingänge im 10V Messbereich

Sofern Sie unsicher sind, wie hoch die Spannung an den analogen Eingängen werden kann, so stecken Sie keinen Jumper ein und verbleiben im 0...10V Bereich.

### 5.3. Schutzleiteranschluss

PiXtend eIO Geräte werden - je nach Variante - mit oder ohne Gehäuse geliefert. Sollen die Geräte in einem Bereich eingesetzt werden, in dem gefährliche Spannungen<sup>1</sup> vorkommen können (Beispiel: Schaltschrank einer Maschine), so empfehlen wir die „Pro“ Varianten mit Edelstahlabdeckung.

Die Edelstahlhaube verfügt über einen speziellen Anschluss für den Schutzleiter (PE). Dieser ist mit der Bezeichnung „PE“ markiert und für gängige Kabelschuhe bzw. sogenannte „Flachsteckhülsen“ (Breite 6,35 mm) ausgelegt.



Abbildung 21: Schutzleiteranschluss (PE) an der PiXtend eIO Haube

Ebenso steht an der Unterseite des Hutschienegehäuse aus Aluminium ein weiterer Schutzleiteranschluss zur Verfügung. Für den sicheren Betrieb sind sowohl Haube als auch Hutschienegehäuse mit einem Schutzleiteranschluss zu versehen.

<sup>1</sup>In der Regel werden Spannungen größer 50V (DC oder AC) als gefährliche Spannungen bezeichnet. Die gebräuchlichste gefährliche Spannung ist die Netzspannung mit 230 bzw. 115V AC. Es gibt auch andere gefährliche Spannungen.



Abbildung 22: Schutzleiteranschluss (PE) am PiXtend eIO Hutschienegehäuse (Unterseite)

**CAUTION**

Die Erdung des Hutschienegehäuses lediglich über die Montageverbindung Gehäuse—Hutschiene ist nicht ausreichend und stellt keine zuverlässige PE-Verbindung dar. Es ist der Schutzleiteranschluss (Flachstecker) zu verwenden!

In einem Fehlerfall, in dem eine gefährliche Spannung an Metallteilen von PiXtend eIO anliegen könnte, ist der Stromfluss über die Schutzleiteranschlüsse zuverlässig gegeben. Die Sicherungsmechanismen (Leitungsschutzschalter, Personenschutzschalter/Fehlstromschalter FI) sind in der Lage auszulösen und das Gesamtsystem wieder in einen sicheren Zustand zu bringen.

Für die zuverlässige Anbindung des Schutzleiters an die Haube und für eine sichere Verwendung von PiXtend eIO sind folgende Punkte einzuhalten:

- An keiner Stelle von PiXtend eIO darf im Normalbetrieb gefährliche Spannung (größer 50V) angelegt werden. Immer beide Metallteile von PiXtend eIO Pro-Geräten mit dem Schutzleiter verbinden (Hutschienegehäuse und Edelstahlabdeckung)
- Leitungsquerschnitt für PE entsprechend der Leiterquerschnitte, welche gefährliche Spannungen führen, auslegen (mindestens eine Leitung mit einem Querschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup>)
- Verwenden Sie für den Anschluss von PE eine Leitung (Litze oder Draht) mit der üblichen grün/gelben Farbkodierung
- Flachsteckhülsen mit „Rastnase“ verwenden, welche in der Haube einrastet und gegen ungewolltes lösen/abziehen schützt
- Prüfung des Flachsteckers auf festen Sitz und auf elektrische Verbindung
- Der Schutzleiteranschluss muss den gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes genügen, in dem PiXtend eingesetzt werden soll.
- Sie sind unsicher, dann kontaktieren Sie einen lokalen und zugelassenen Elektro-Installations-Betrieb oder informieren Sie sich bei den zuständigen Behörden.

## 5.4. Versorgungsspannung anschließen

PiXtend eIO kann mit den unterschiedlichsten Netzteilen betrieben werden, welche eine stabilisierte Ausgangsspannung von 19 - 30V DC (Gleichspannung) liefern<sup>2</sup>. So kann es sinnvoll sein bei der Arbeit am Schreibtisch ein einfaches Steckernetzteil zu verwenden. Wird PiXtend eIO in einen Schaltkasten oder Schaltschrank eingebaut, so bietet sich ein Netzteil für die Hutschienenmontage an.

Beachten Sie den Punkt 5.5 Anschluss alternativer Netzteile, wenn Sie andere Netzteile, als das im Folgenden beschriebene Netzteil verwenden möchten.

Die genauen Anforderungen für ein Netzteil finden Sie im Kapitel 6 Technische Daten und Anschlusshinweise.

### NOTICE

Achten Sie immer darauf, dass das verwendete Netzteil den gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes entspricht, in dem es zum Einsatz kommt!

Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen, wie ein gängiges Steckernetzteil an PiXtend eIO angeschlossen werden kann.



Abbildung 23: Lieferumfang eines Steckernetzteils aus unserem Shop

<sup>2</sup>mit gewissen Einschränkungen kann auch mit 12V DC Versorgungsspannung gearbeitet werden. Weitere Informationen im Kapitel 6.6 Betrieb mit 12V Versorgungsspannung.

Die meisten Steckernetzteile werden von deren Herstellern mit einer Hohlsteckerbuchse 2,1 mm (innen) x 5,5 mm (außen) ausgestattet. Damit ist der Anschluss an die Klemmen auf PiXtend eIO nicht direkt möglich. Wir haben deshalb ein Set zusammengestellt, welches alle benötigten Einzelteile für den Anschluss an PiXtend (V2 Steuerungen und eIO Erweiterungen, enthält (Abb. 23). Das Set können Sie in unserem Online-Shop beziehen.

Das Set enthält folgende Komponenten:

- Steckernetzteil - feste Ausgangsspannung – 24V DC, 1,04A
- Adapter von Hohlsteckerbuchse auf Klemmen
- Anschlussleitungen rot und blau – 0,75 mm<sup>2</sup>, 10 cm Länge

Der Adapter wird auf die Hohlsteckerbuchse gesteckt. Die beiden Anschlussleitungen können ohne Werkzeug in den Adapter gesteckt werden, betätigen Sie jeweils den Betätigungstaster des Adapters.



Abbildung 24: Anschluss der Leitungen an den Adapter

Die rote Leitung (+) wird an dem Anschluss mit roten Betätigungstaster, die blaue Leitung (-) an den Anschluss mit dem schwarzen Betätigungstaster angeschlossen.

Beim Netzteil und Adapter aus unserem Shop stimmen die Farben und damit die Polung des Netzteils überein. Wenn Sie ein eigenes Netzteil und Adapter beschaffen, so muss geprüft werden, welcher Anschluss + (24V DC  $\pm$ 20%) und welcher – (GND) ist. Die Belegung der Hohlsteckerbuchsen ist nicht immer gleich.

**NOTICE**

Bitte beachten Sie die Polung Ihres Netzteils. Die Polung kann aus der Betriebsanleitung des Netzteils entnommen oder mit einem Spannungsmessgerät überprüft werden.

Nun können die Anschlussleitungen mit Ihrem PiXtend eIO verbunden werden. Die rote Leitung wird an eine der mit „VCC SUPPLY“ (Haube) / „VCC 24V DC“ (Platine) beschrifteten Klemmen angeschlossen, die blaue Leitung an „GND“ - siehe Abb. 25.



Abbildung 25: Versorgungsanschluss auf PiXtend eIO



Abbildung 26: Anschluss des Netzteils an PiXtend eIO

Falls die Anschlussleitungen verpolt angeschlossen werden, so ist das nicht tragisch. PiXtend eIO besitzt einen Verpolschutz, der eine Beschädigung von Bauteilen verhindert. Allerdings funktioniert PiXtend eIO nur dann, wenn die Leitungen korrekt angeschlossen sind.

#### **NOTICE**

Beachten Sie vor der ersten Verwendung des Netzteils die beiliegenden Sicherheitshinweise des jeweiligen Herstellers!

Das Netzteil kann nun in eine 115 oder 230V AC Steckdose gesteckt werden.

Die grüne LED mit der Bezeichnung „+5V“ beginnt zu leuchten und signalisiert die Anwesenheit der Betriebsspannung.

## 5.5. Anschluss alternativer Netzteile

Außer dem hier detailliert beschriebenen Steckernetzteil, können auch andere Spannungsversorgungen für PiXtend eIO eingesetzt werden. Ein weiteres Beispiel – ein Hutschienennetzteil - möchten wir Ihnen auf den folgenden Seiten aufzeigen. Bitte beachten Sie immer die zugehörigen Sicherheitshinweise, bevor Sie Spannung an Netzteile oder Ihre PiXtend eIO Baugruppe anlegen.

### **NOTICE**

Achten Sie vor dem Kauf darauf, dass das Netzteil den gesetzlichen Vorschriften Ihres Landes entspricht. Fragen Sie im Zweifelsfall beim Hersteller oder Händler bezüglich der Zulassung an. Beachten Sie außerdem immer die Sicherheitshinweise des jeweiligen Netzteils, die in gedruckter Form beiliegen müssen.

### **⚠ DANGER**

Während Sie an den Anschlussdrähten eines Netzteils arbeiten, darf das Netzteil keinesfalls an die Netzspannung angeschlossen sein! Achtung: Lebensgefahr!

Wenn PiXtend eIO in einem Schaltkasten, Schaltschrank oder Laboraufbau eingesetzt werden soll, bietet sich ein Hutschienennetzteil für die Spannungsversorgung an. Bei dieser Art von Netzteilen muss die Netzspannung in der Regel selbst angeschlossen bzw. verdrahtet werden.

**CAUTION**

Beachten Sie deshalb unbedingt die Sicherheits- und Anschlusshinweise des Herstellers. Arbeiten am Stromnetz (115/230V AC) sind nur durch berechtigtes Fachpersonal erlaubt!

Die folgende Abbildung zeigt ein 60W Hutschienennetzteil, welches für PiXtend eIO verwendet werden kann:



Abbildung 27: 24V; 2,5A Hutschienennetzteil an PiXtend eIO angeschlossen

Bei dem abgebildeten Netzteil (Abbildung 27) kann die Spannung mit einem kleinen Schraubendreher genau auf 24,0V eingestellt werden. Dies sollte durchgeführt werden, bevor die Spannung an PiXtend eIO angelegt wird. Messen Sie dazu die Ausgangsspannung des Netzteils mit Hilfe eines Volt- bzw. Multimeters.

## 5.6. Anschluss an einen Bus-Master

Sie haben auf den vorherigen Seiten erfahren, wie Sie den Lieferumgang kontrollieren, Jumper und Schalter einstellen und die Spannungsversorgung anschließen können. Nun kann Ihr PiXtend eIO verwendet werden.

Die PiXtend eIO Geräte (Slaves) werden immer in Verbindung mit einem sogenannten Bus-Master betrieben, welcher Daten an die Slave-Geräte sendet und von diesen abfragt. Viele verschiedene Geräte können die Aufgaben eines Bus-Master übernehmen.

Im Folgenden zeigen wir Ihnen im Detail zwei mögliche Konfigurationen:

1. PiXtend V2 -L- als Master
2. PC mit USB RS485-Dongle als Master

Am Ende dieses Abschnitts werden Sie die Geräte soweit vorbereitet haben, dass erste Tests mit entsprechender Software der nächste Schritt sind. An dieser Stelle geht es mit der Inbetriebnahme im Softwarehandbuch von PiXtend eIO weiter.

Falls Sie Probleme bei der Inbetriebnahme haben sollten, so finden sich im Kapitel 5.7 Ansätze zur Lösung.

### 5.6.1. PiXtend V2 -L- als Master

Der hier beschriebene Aufbau ist als Testaufbau im Büro- oder Laborbereich geeignet und nur als Beispiel zu sehen. Ein realer Aufbau im industriellen Umfeld hat beispielsweise ganz andere Anforderungen und muss entsprechend ausgelegt werden. Alle wichtigen Informationen dazu finden Sie im Kapitel Basiswissen und im Kapitel Technische Daten und Anschlusshinweise.

Wir verwenden folgende Komponenten:

- 1x PiXtend V2 -L- ePLC Pro (Artikelnummer: 50199 012)
- 1x PiXtend eIO Digital One Pro (Artikelnummer: 50199 008)
- 1x PiXtend eIO Analog One Pro (Artikelnummer: 50199 010)
- ca. 1-2 Meter Steuerleitung mit 2x oder 3x 0,2 mm<sup>2</sup> / 0,25 mm<sup>2</sup>
- ca. 3 Meter Schaltlitze – rot – (1x 0,75 mm<sup>2</sup>)
- ca. 3 Meter Schaltlitze – schwarz oder blau – (1x 0,75 mm<sup>2</sup>)
- Labornetzteil mit Einstellung auf 24V, min. 1 A

Wir gehen hier davon aus, dass alle Geräte auf Werkseinstellung konfiguriert sind. Welche Einstellungen das sind, finden Sie für PiXtend eIO in diesem Dokument und für PiXtend V2 -L- in dessen Hardware-Handbuch im Download-Bereich unserer Webseite.

#### NOTICE

Stellen Sie sicher, dass alle genannten Gerät von der Versorgungsspannung getrennt sind, bevor mit der Verdrahtung und weiteren Arbeiten begonnen wird.

Alle drei Geräte werden von einem gemeinsamen Netzteil versorgt. Wir verbinden jeweils 24V und GND direkt vom Netzteil oder einer gemeinsamen Klemmenleiste zu den Geräten. Ein Weiterschleifen der Versorgung – von einem Gerät zum nächsten – empfehlen wir nicht (Details zur Versorgung im Kapitel Basiswissen).

Jetzt können die Busleitungen angeschlossen werden, entweder mit einem 2- oder 3-poligen Kabel. Es wird in zwei Teile aufgetrennt, damit wir jeweils eine Leitung zwischen Master und erstem Slave und eine weitere Leitung zwischen den beiden Slaves verbinden können.

Wir verwenden hier ein 3-poliges Kabel mit folgenden Farben:

- braun (BN) → Verwendung als GND-Verbindung
- grün (GN) → Bussignal A (D1)
- weiß (WH) → Bussignal B (D0)

Bei diesem Aufbau ist es unerheblich, ob mit 2- oder 3-poligen Leitungen gearbeitet wird. Bei 2-poligen Kabel entfällt die GND-Leitung. Der Strompfad für GND ist über die gemeinsame Stromversorgung gegeben und für den Testaufbau ausreichend. Wenn der Bus Modbus-konform aufgebaut werden soll, so ist ein 3-poliges Kabel mit GND (C – common) und mit Schirmung zu verwenden.

Die Farben für die einzelnen Signale sind nicht vorgeschrieben. Wir, bei Kontron Electronics, verwenden immer und bei jedem Aufbau genau diese Farben (LIYY Kabel mit DIN 47100 Farbcodierung). Diese finden sich beim „PiXtend eIO Kabelsatz“ im Kapitel 4.5.1 wieder.

Wir gehen vom Bus-Master (PiXtend V2 -L-) aus und verbinden hier die Steuerleitung mit den genannten Klemmen. Am anderen Ende der Leitungen schließen wir das erste eIO-Gerät an. Von diesem Gerät aus schleifen wir mit dem verbleibenden Stück der Steuerleitung weiter zum zweiten eIO-Gerät. Dafür sind auf den eIO-Modulen die Bus-Anschlüsse doppelt ausgeführt – es ergibt sich die benötigte Linienstruktur des Busses und ein einfacher und schneller Aufbau. Welche Anschlüsse als „Eingang“ und welche als „Ausgang“ verwendet werden, ist dabei egal.

In unserem Beispiel entspricht die Verdrahtung nun also folgender Tabelle:

PiXtend V2 -L- Bus-Master	Leitung #1	PiXtend eIO Analog One		Leitung #2	PiXtend eIO Digital One	
GND	braun (BN)	GND (C)	GND (C)	braun (BN)	GND (C)	-
A	grün (GN)	A (D1)	A (D1)	grün (GN)	A (D1)	-
B	weiß (WH)	B (D0)	B (D0)	weiß (WH)	B (D0)	-

Den Aufbau zeigt noch einmal grafisch die folgende Abbildung 28:

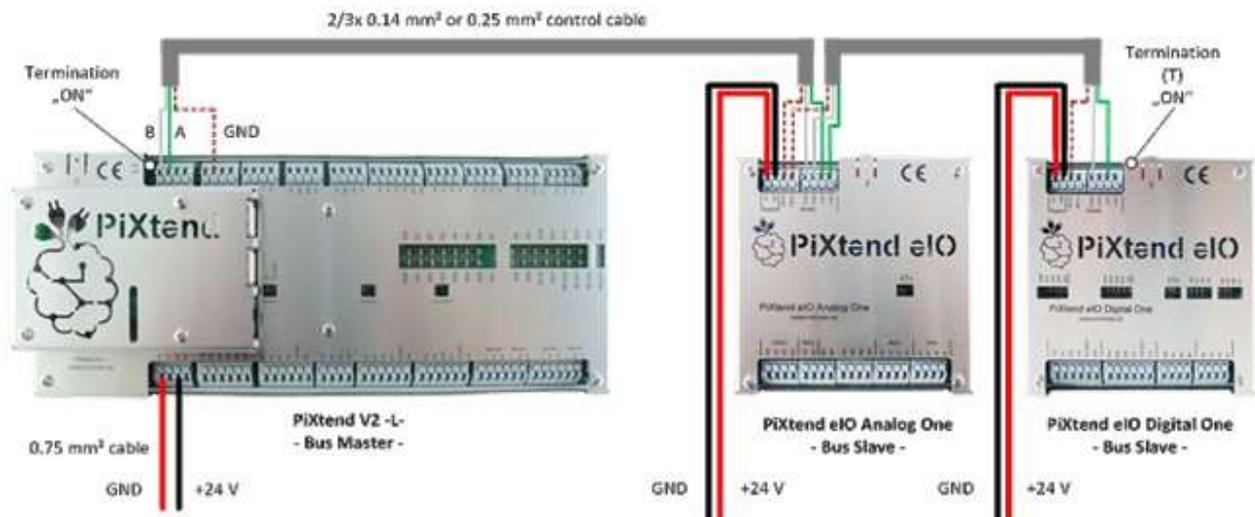


Abbildung 28: Testaufbau - PiXtend V2 -L- als Master

Im letzten Schritt aktivieren wir die Bus-Abschlusswiderstände am ersten und am letzten Busteilnehmer der Linienstruktur. Bei unserem Aufbau ist das beim Master PiXtend V2 -L- und beim PiXtend eIO Digital One.

Bei PiXtend V2 -L- wird der Abschlusswiderstand mit Hilfe eines Jumpers, direkt neben dem „RS485“ Anschlussblock aktiviert. Wir setzen den Jumper auf die markierte Stellung „ON“. Bei PiXtend eIO Digital One muss lediglich der Schalter „T“ auf „ON“ umgestellt werden. Nun ist alles vorbereitet, um mit den Geräten arbeiten zu können.

Die Inbetriebnahme mit Software – im ersten Schritt mit einem kleinen Testprogramm – finden Sie im Softwarehandbuch zu PiXtend eIO.

Wenn die digitalen Ausgänge des PiXtend eIO Digital One bei diesem Aufbau verwendet werden sollen, so sind zusätzlich die Versorgungsanschlüsse der Ausgänge zu verdrahten.

## 5.6.2. PC mit USB RS485-Dongle als Master

Der hier beschriebene Aufbau ist als Testaufbau im Büro- oder Laborbereich geeignet und nur als Beispiel zu sehen. Ein realer Aufbau im industriellen Umfeld hat beispielsweise andere Anforderungen und muss entsprechend ausgelegt werden. Alle wichtigen Informationen dazu finden Sie im Kapitel Basiswissen sowie Technische Daten und Anschlusshinweise.

Nun kann der Testaufbau beginnen!

Wir verwenden folgende Komponenten:

- 1x Computer mit USB-Anschluss
- 1x PiXtend eIO Digital One Pro (Artikelnummer: 50199 008)
- 1x PiXtend eIO Analog One Pro (Artikelnummer: 5019 010)
- 1x USB RS485-Dongle (Artikelnummer: 30199 011)
- 1x PiXtend eIO Kabelset mit Terminierung (Artikelnummer: 30199 009)
- ca. 2 Meter Schalllitze – rot – (1x 0,75 mm<sup>2</sup>)
- ca. 2 Meter Schalllitze – schwarz oder blau – (1x 0,75 mm<sup>2</sup>)
- Labornetzteil mit Einstellung auf 24V, min. 1A

### NOTICE

Wir gehen hier davon aus, dass alle eIO-Geräte auf Werkseinstellung konfiguriert sind. Welche Einstellungen das sind, finden Sie für PiXtend eIO in diesem Dokument.

Stellen Sie sicher, dass alle genannten Gerät von der Versorgungsspannung getrennt sind, bevor mit der Verdrahtung und weiteren Arbeiten begonnen wird. Für den USB-Dongle reicht es aus, wenn dieser vom Computer bzw. USB-Hub abgezogen wird.

Der hier verwendete USB-Dongle kann mit vielen verschiedenen Computersystemen kombiniert werden – Raspberry Pi Computer, Windows Desktop PC oder Laptop, Computer mit Linux oder iOS Betriebssystemen und einer Vielzahl an Embedded-Geräten.

Die beiden eIO-Geräte werden von einem gemeinsamen Netzteil versorgt. Wir verbinden jeweils 24V und GND direkt vom Netzteil oder einer gemeinsamen Klemmenleiste zu den Geräten. Ein Weiterschleifen der Versorgung – von einem Gerät zum nächsten – empfehlen wir nicht (weitere Infos im Kapitel Basiswissen).

Der USB-Dongle wird über den USB-Anschluss des verwendeten Computers versorgt. Jetzt können die Busleitungen angeschlossen werden. Das Kabelset macht es besonders komfortabel und einfach. Der beim USB-Dongle beiliegende Adapter wird nicht benötigt. Falls dieser bereits am Dongle eingesteckt sein sollte, so ziehen Sie diesen ab und legen ihn beiseite.

Die längere Leitung aus dem Kabelset hat an einem Ende eine D-SUB 9 Buchse. Diese kann direkt am USB-Dongle angesteckt werden.

Am anderen Ende der Leitungen schließen wir das erste der beiden eIO-Geräte an. Von diesem Gerät aus schleifen wir - mit dem kürzeren Kabel aus unserem Set - weiter zum zweiten eIO-Gerät. Dafür sind auf den eIO-Modulen die Bus-Anschlüsse doppelt ausgeführt – es ergibt sich die benötigte Linienstruktur des Busses und ein einfacher und schneller Aufbau. Welche Anschlüsse als „Eingang“ und welche als „Ausgang“ verwendet werden, ist dabei egal.

In unserem Beispiel entspricht die Verdrahtung folgender Tabelle:

USB RS485 Bus-Master		Leitung #1	PiXtend eIO Analog One		Leitung #2	PiXtend eIO Digital One	
Pin 5	D-SUB 9 Buchse des Kabelsets	braun (BN)	GND (C)	GND (C)	braun (BN)	GND (C)	-
Pin 2		grün (GN)	A (D1)	A (D1)	grün (GN)	A (D1)	-
Pin 1		weiß (WH)	B (D0)	B (D0)	weiß (WH)	B (D0)	-

Den Aufbau zeigt noch einmal grafisch die folgende Abbildung 29:

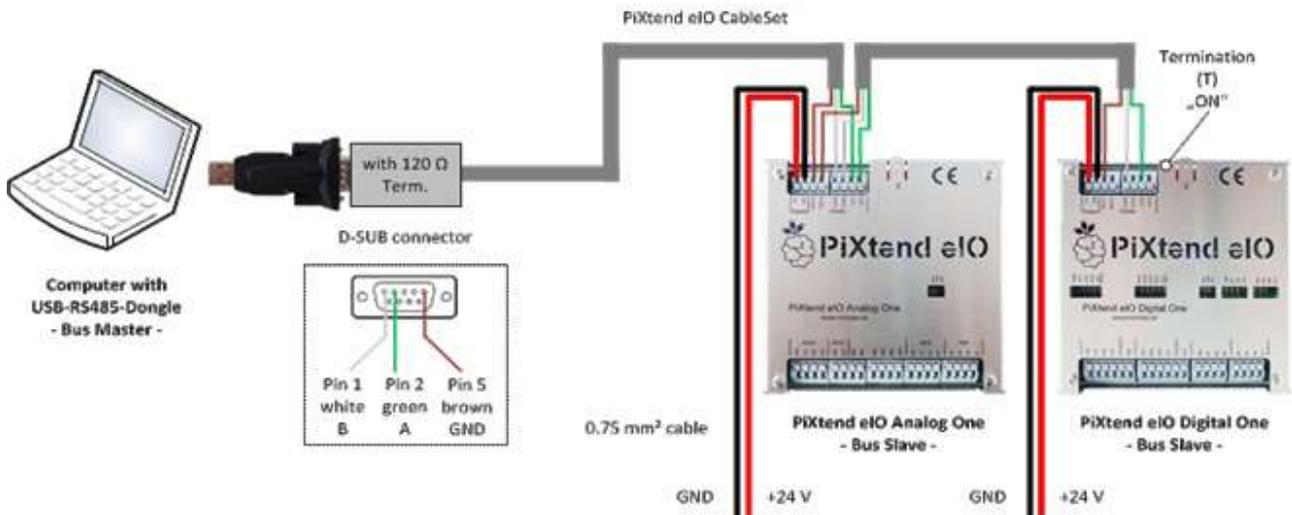


Abbildung 29: Testaufbau - PC mit USB RS485-Dongle als Master

Im letzten Schritt aktivieren wir den Bus-Abschlusswiderstand am letzten Busteilnehmer der Linienstruktur. Bei unserem Aufbau ist das beim PiXtend eIO Digital One. Am anderen Ende, dem Bus-Master (USB RS485-Dongle), haben wir bereits den Stecker des Kabelsets mit integriertem Abschlusswiderstand angebracht.

Bei PiXtend eIO Digital One muss lediglich der Schalter „T“ auf „ON“ umgestellt werden. Nun ist alles vorbereitet, um mit den Geräten arbeiten zu können.

Die Inbetriebnahme mit Software – im ersten Schritt mit einem kleinen Testprogramm – finden Sie, für mehrere Plattformen, im Softwarehandbuch zu PiXtend eIO.

## NOTICE

Wenn Sie mit eigenen Steckverbindern und Kabeln arbeiten möchten, dann ist das möglich. Achten Sie darauf, dass die GND-Leitung in jedem Fall angeschlossen wird. Der Massebezug zwischen den eIO-Geräten und dem Computer muss immer hergestellt werden. Besonders dann, wenn es sich um einen Laptop-Computer handelt. Ohne zuverlässigen GND-Bezug kann es zu Übertragungsfehlern bzw. zum Ausbleiben der Übertragung kommen.

Wenn die digitalen Ausgänge des PiXtend eIO Digital One bei diesem Aufbau verwendet werden sollen, so sind zusätzlich die Versorgungsanschlüsse der Ausgänge zu verdrahten.

## 5.7. Fehlersuche

Wenn sich das PiXtend eIO System nicht so verhält wie erwartet, finden Sie hier erste Ansatzpunkte zur Fehlersuche.

### Problem

Nach dem Verbinden des Netzteils mit PiXtend eIO passiert nichts. Die grüne LED „+5V“ leuchtet nicht.

### Fehlersuche und Lösung

Überprüfen Sie, ob das Netzteil korrekt gepolt und auf eine Spannung im Bereich zwischen 19 und 30V DC eingestellt ist. Es muss sich um ein Netzteil handeln, welches eine stabilisierte Gleichspannung (DC) ausgibt. Detaillierte Anforderungen an das Netzteil finden sie im Kapitel 6 Technische Daten und Anschlusshinweise.

### Problem

Nach dem Verbinden des Netzteils mit PiXtend eIO blinken die rote („ERR“) und orange „COM“ LED kurz auf. Ist das normal?

### Fehlersuche und Lösung

Ja, das ist absolut normal. Es handelt sich dabei um eine optische Kontrolle, die signalisiert, dass der Mikrocontroller des Geräts programmiert ist. Wir benötigen diese Funktionalität bei der Fertigung und Qualitätskontrolle.

Die rote LED „ERR“ sollte durchgehend blinken, so ist das ein Zeichen dafür, dass Sie als Protokoll/Modus Modbus ausgewählt und eine unzulässige Adresse eingestellt haben. Ändern Sie die Adresse mit Hilfe des DIP-Blocks „ADDRESS“ und starten Sie das Gerät neu.

### Problem

Die digitalen Ausgänge scheinen nicht zu funktionieren. Im „1“ bzw. „true“ Zustand liegt keine Spannung am Ausgang an bzw. der angeschlossene Verbraucher reagiert nicht. Die Leuchtdiode des jeweiligen Ausganges leuchtet jedoch auf.

### Fehlersuche und Lösung

Die digitalen Ausgänge müssen separat mit Spannung versorgt werden (Anschlüsse „VCC DO“ (+) und „GND“ (-) auf dem jeweiligen Stecker „DIGITAL OUT“). Je vier digitale Ausgänge haben einen gemeinsamen Versorgungs-Anschluss (VCC DOx-x).

Wird hier keine Spannung angelegt, so kann an den Ausgängen keine Spannung ausgegeben werden. Die jeweilige Leuchtdiode „VCC-DOx-x“ auf PiXtend eIO signalisiert die Anwesenheit einer Spannung am zugehörigen Anschluss (Bereich 5 – 30V).

Die Status-LEDs der digitalen Ausgänge leuchten im aktiven Zustand auch dann, wenn keine Spannung an VCC-DOxx angelegt wurde.

### Problem

Das Gerät lässt sich trotz korrekter Einstellungen (DIP-Schalter und Software-Konfiguration) nicht ansprechen. Wo kann der Fehler liegen?

### Fehlersuche und Lösung

Überprüfen Sie noch einmal den Anschluss der Spannungsversorgung und der Bus-Leitungen und stellen Sie sich folgende Fragen:

- Entspricht das Netzteil den Anforderungen oder ist dieses vielleicht überlastet oder defekt?
- Sind alle Geräte am Bus korrekt konfiguriert? Haben eventuell zwei Geräte die gleiche Adresse? (das ist nicht zulässig und führt zu Problemen)
- Sind die Anschlüsse der Datenleitungen korrekt angeschlossen oder versehentlich vertauscht worden?
  - Es gibt oft Verwirrungen mit den Bezeichnungen A & B am RS485-Bus, eine Erklärung finden Sie im Kapitel 6.3
- Wurden Abschlusswiderstände korrekt aktiviert? Gibt es zu wenig oder zu viel aktivierte Bus-Abschlüsse im Gesamtsystem?
- DIP-Schalter und Software-Konfiguration noch einmal überprüfen?!

## 6. Technische Daten & Anschlusshinweise

Dieses Kapitel stellt das technische Datenblatt für das gesamte PiXtend eIO System dar.

### 6.1. Übersicht – Anschlüsse & Funktionen

Allgemeines - für alle eIO-Geräte

- Gesamtsystem
- Mechanik
- Spannungsregler
- LED-Signalisierung
- Serielle (Bus-)Schnittstelle RS485

PiXtend eIO Digital One

- 8x digitale Eingänge
- 8x digitale Ausgänge

PiXtend eIO Analog One

- 4x analoge Spannungseingänge
- 4x analoge Stromeingänge
- 4x analoge Spannungsausgänge
- 2x analoge Stromausgänge

## 6.2. Informationen zum Gesamtsystem

Ein Teil der Informationen zum Gesamtsystem ist für alle eIO-Geräte identisch. Bei Angaben, die sich unterscheiden, ist jeweils definiert, welche Angabe für welches Gerät zutreffend ist.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Produktgruppe	Fertiggerät – ohne Gehäuse Fertiggerät – mit Gehäuse	eIO Digital/Analog One Basic eIO Digital/Analog One Pro
Umgebungstemperatur	0...60°C -20...70°C	im Betrieb bei Transport und Lagerung
Relative Luftfeuchtigkeit	0...85% (nicht kondensierend)	im Betrieb oder bei Transport und Lagerung
Abmessungen	96,3 x 101,8 x 21 mm 106 x 105 x 45 mm	eIO Digital/Analog One Basic eIO Digital/Analog One Pro
Gewicht	ca. 81 g ca. 293 g ca. 83 g ca. 294 g	eIO Digital One Basic eIO Digital One Pro eIO Analog One Basic eIO Analog One Pro
Stromaufnahme	typ. 15...30 <sup>3</sup> mA, max. 0,2 A typ. 25...105 <sup>4</sup> mA, max. 0,2 A	eIO Digital One Basic/Pro eIO Analog One Basic/Pro
Schutzart	IP00 IP20	eIO Digital/Analog One Basic eIO Digital/Analog One Pro
Verschmutzung (nach EN 61010-1)	Verschmutzungsgrad 1 Verschmutzungsgrad 2	eIO Digital/Analog One Basic eIO Digital/Analog One Pro
Max. Höhenlage	Bis 2000 m über N.N.	für den Betrieb der Geräte

Tabelle 10: Technische Eckdaten – PiXtend eIO Geräte

Im Betrieb müssen PiXtend eIO „Basic“ Geräte in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden, damit direktes bzw. unbeabsichtigtes Berühren der elektronischen Bauteile und Leiterbahnen vermieden wird. In diesem Handbuch erhalten Sie alle benötigten Informationen, um Ihre Geräte zuverlässig und sicher zu betreiben.

<sup>3</sup>15 mA im Leerlauf (nur Bus-Kommunikation), 30mA mit aktivierten Ausgängen (DO LEDs), aber ohne Lasten an den digitalen Ausgängen. Diese Lasten müssen noch addiert werden.

<sup>4</sup>25 mA im Leerlauf (nur Bus-Kommunikation), 105mA mit Nennlast auf allen analogen Ausgängen

### 6.2.1. Mechanik

Jedes PiXtend eIO verfügt über 6 Bohrungen für M2,5-Schrauben (Durchmesser 2,5 mm). Vier davon sind für die Montage der Edelstahlabdeckung gedacht. Diese Abdeckung ist bei Pro-Geräten ab Werk montiert.

Bei allen PiXtend eIO-Varianten ermöglichen Abstandshalter (M2,5 Gewinde mit Schlüsselweite SW 4 außen) das Verschrauben der Geräte auf einer Montage-Platte.

Die Außenmaße der Leiterplatten sind für den Einschub in ein Hutschienengehäuse aus Aluminium ausgelegt, welche bei Pro-Geräten ebenfalls vormontiert sind.

Wird PiXtend eIO ohne die genannten Gehäuseteile verwendet (bei Basic-Varianten), so sorgen die Abstandshalter für einen sicheren Stand oder dienen als Montagemöglichkeit in Ihrem Schaltkasten oder Gerät.

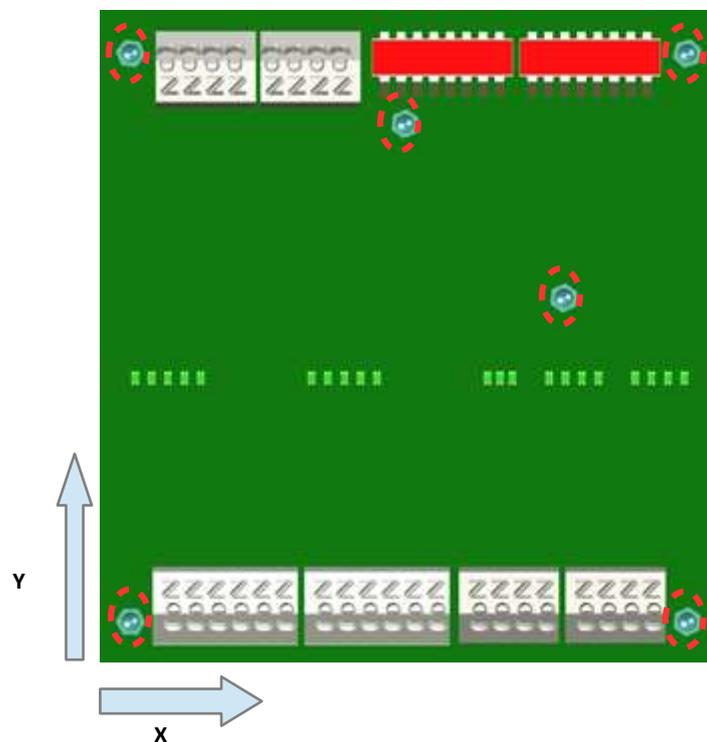
Auf der nachfolgenden Seite finden Sie die Koordinaten der Bohrungen, welche Sie benötigen um PiXtend eIO in Ihr Gerät oder Maschine einzuplanen.

Noch einfacher geht es mit den 3D-CAD-Daten, welche Sie auf unserer Homepage kostenlos herunterladen können (im STEP-Format).

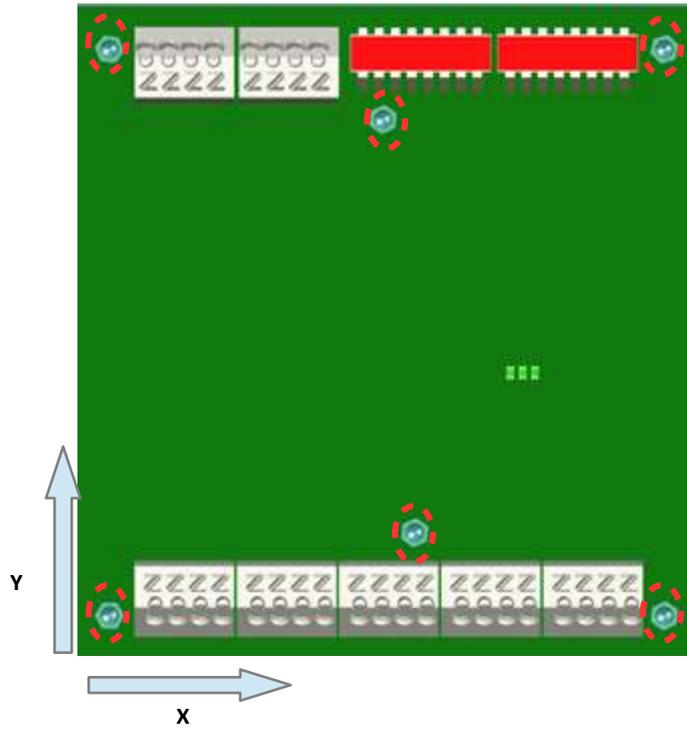
Eigenschaft	Wert	Kommentar
Dicke der Leiterplatte	1,55 mm	
Außenmaße [X x Y]	96,3 x 101,8 mm	
Bestückungsdruck / Beschriftungen	ja	weiß, Oberseite
Bohrungen:	X-Richtung	Y-Richtung
für die Montage der Edelstahlabdeckung: (alle eIO-Geräte)	5 mm 5 mm 91,25 mm 91,25 mm	6,5 mm 95 mm 6,5 mm 95 mm
weitere Bohrungen – eIO Digital One:	47,525 mm 72,139 mm	84,04 mm 56,925 mm
weitere Bohrungen – eIO Analog One:	47,525 mm 54,613 mm	84,04 mm 22,635 mm

Tabelle 11: Technische Daten – PiXtend eIO Leiterplatten

PiXtend eIO Digital One:



PiXtend eIO Analog One:



## 6.2.2. Klemmleisten

Bei den Klemmleisten auf PiXtend eIO handelt es sich um Industrie-Klemmen mit Push-In-Technik (werkzeuglos) und definierter Kontaktkraft, welche eine langzeitstabile Kontaktierung gewährleisten.

Leitungen mit Aderendhülsen oder starre Drähte können direkt eingesteckt werden (ohne Werkzeug oder Betätigungsdrücker). Gelöst werden die Leitungen immer über den Betätigungsdrücker.

Anschlussdaten	Wert	Kommentar
Leiterquerschnitt min. - max.	0,2 mm <sup>2</sup> – 1,5 mm <sup>2</sup>	für starre und flexible Leitungen
Leiterquerschnitt mit Aderendhülsen min. - max.	0,25 mm <sup>2</sup> – 1 mm <sup>2</sup>	für flexible Leitungen Aderendhülsen ohne Kunststoffkragen
	0,25 mm <sup>2</sup> – 0,75 mm <sup>2</sup>	für flexible Leitungen Aderendhülsen <u>mit</u> Kunststoffkragen
Leiterquerschnitt AWG max. - min.	16 - 24	

Tabelle 12: Technische Daten – Anschlussklemmen

Die Klemmen stammen aus deutscher Produktion (WAGO oder Phoenix Contact).

### 6.2.3. Spannungsversorgung



Abbildung 30: Anschlussleiste - Spannungsversorgung

Die zentrale Spannungsversorgung auf PiXtend eIO wird über die direkt nebeneinander liegenden Anschlüsse mit den Beschriftungen „VCC“ und „GND“ (auf der Edelstahlabdeckung von Pro-Geräten zusätzlich mit „Supply“ beschriftet) hergestellt.

Ein externes Netzteil versorgt PiXtend eIO über diese Anschlüsse mit einer Spannung von 19 - 30V DC und einem maximalen Strom von 0,2A. Die Nennspannung beträgt 24V DC. Der interne Spannungsregler erzeugt daraus eine stabilisierte und kurzschlussfeste 5V Gleichspannung. Diese 5V Spannung wird nur Modul-intern zur Versorgung des Mikroprozessors, des RS485-Bustreibers und vielen weiteren Schaltungsteilen verwendet.

#### NOTICE

Die 5V Gleichspannung ist nur für die interne Versorgung des PiXtend eIO Geräts gedacht und darf nicht für externe Zwecke verwendet werden!

Wenn Sie in Ihrer Anwendung neben 24V DC auch 5V DC benötigen, so setzen Sie dafür ein externes Netzgerät (115/230 V AC zu 5V) oder einen DC/DC-Wandler (24V zu 5V) ein.

Bei PiXtend eIO Digital One Geräten finden sich weitere Anschlüsse mit der Bezeichnung „VCC“ (auf der Leiterplatte) bzw. „VCC-DOx-y“ (auf der Edelstahlhaube) auf den Anschlussleisten der digitalen Ausgänge. Diese sind lediglich für die Speisung der digitalen Ausgänge gedacht und nicht für die Versorgung der übrigen Geräte-Elektronik geeignet.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art des Spannungsreglers	Schaltregler	Step-Down / Buck Converter
Schaltfrequenz	52 kHz	feste Frequenz, interner Oszillator
Eingangsspannung	24V DC	Nenn-Eingangsspannung
	19V DC <sup>5</sup>	minimale Eingangsspannung
	30V DC	maximale Eingangsspannung
Ausgangsspannung	5V DC	±5% der Nennspannung
Ausgangsstrom	max. 0,9A	
Ausgangswelligkeit	typ. < 10 mV	
Energiereserve gemäß IEC 61132-2	min. 10 ms	bei Nenn-Eingangsspannung
Kurzschluss- und Überlastschutz	ja	thermisch, selbstrückstellend
Kühlung	ja	passiver Kühlkörper (Leiterplatte)
Verpolschutz	ja	bis -30V
EMV Surge-/Burst-Schutz	ja	Transildiode - bidirektional
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	Leuchtdiode (grün)	Beschriftung: „+5V“
Zulässige Leitungslänge	< 30 m	

Tabelle 13: Technische Daten – Spannungsregler (intern)

**CAUTION**

Betreiben Sie PiXtend eIO nur innerhalb der definierten Spannungs- und Lastbereiche. Eine dauerhafte Überlastung kann zu bleibenden Schäden elektronischer Bauteile führen!



Je nach Belastung und Umgebungstemperatur können der Spannungsregler, Leiterplatte und Dioden des Spannungsreglers Temperaturen von bis zu 75°C aufweisen. Direktes Berühren ist zu vermeiden!

<sup>5</sup>Es ist möglich die Geräte mit 12V DC zu betreiben, allerdings mit gewissen Einschränkungen, die im Kapitel 6.6 Betrieb mit 12V Versorgungsspannung dokumentiert sind.

## Anschlusshinweise

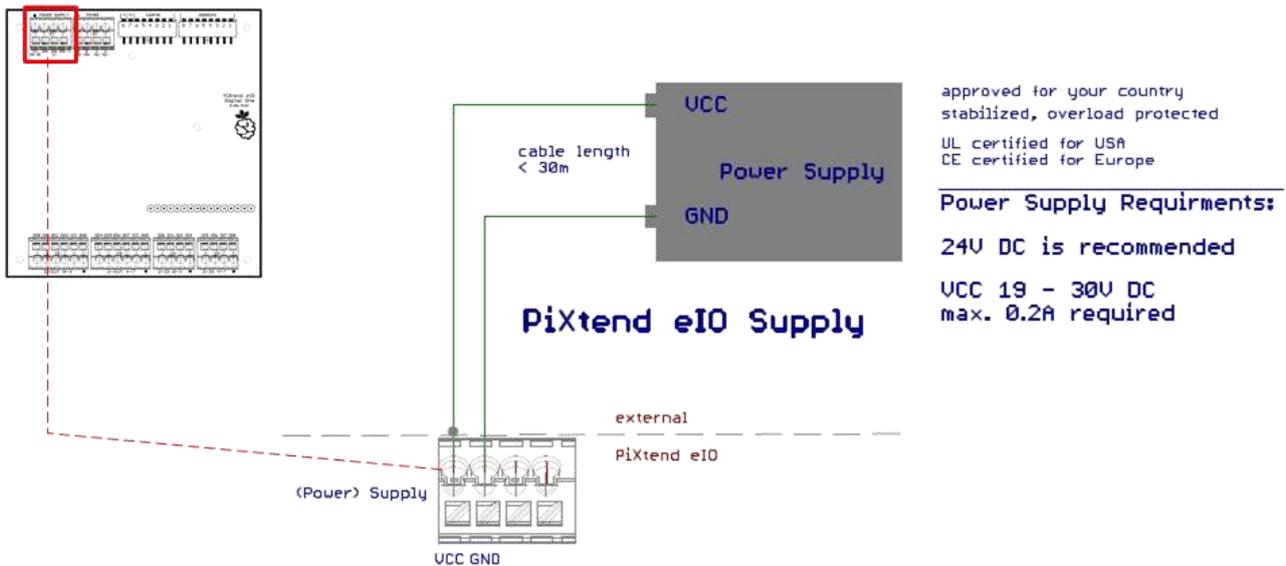


Abbildung 31: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der zentralen Spannungsversorgung

Die Stromversorgung von PiXtend eIO wird über ein geregeltes und kurzschlussfestes Netzteil mit einer Ausgangsspannung zwischen 19 und 30V DC realisiert. Das Netzteil muss den gesetzlichen Vorschriften des Landes entsprechen, in dem das System zum Einsatz kommt. Achten Sie beim Kauf eines Netzteils auf die entsprechenden Prüfzeichen.

Verwendbare Netzteile finden Sie in unserem Online-Shop.

Der interne Spannungswandler auf PiXtend eIO Geräten verfügt über eine Energiereserve. Diese sorgt für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung bei Spannungseinbrüchen am Versorgungseingang von 10 Millisekunden. Die Energiereserve ist entsprechend ausgelegt, dass die genannte Überbrückungszeit während der gesamten Lebensdauer der Geräte sichergestellt wird.

Werden in einem System mehrere PiXtend eIO Geräte betrieben, so ist jedes Gerät mit separaten Leitungen anzufahren – von einer zentralen Stelle aus (z.B. vom Netzteil oder einem zentralen Klemmenblock). Das sogenannte „Weiter-schleifen“ der Versorgung von einem zum nächsten Modul ist nicht zu empfehlen. Es kann hierbei zu unerwünschtem Spannungsabfall kommen, wodurch die Module nicht mehr korrekt versorgt werden.

Das separate Verdrahten jeder Modulversorgung wird umso wichtiger, je mehr Module in einem System eingesetzt werden.

## 6.2.4. LED-Signalisierung



Abbildung 32: Status-LEDs „ERR“, „COM“ und „+5V“ auf PiXtend eIO Modulen

### 6.2.4.1 Signalisierung: Versorgungsspannung LED „+5V“

Die grüne LED mit der Beschriftung „+5V“ signalisiert das Vorhandensein der internen Versorgungsspannung von 5V DC.

Zustand	Benennung	Bedeutung
Aus/schwaches Leuchten	nicht betriebsbereit	Versorgungsspannung nicht vorhanden oder unzureichend
An	Betriebsbereit	Versorgungsspannung vorhanden

Tabelle 14: LED „+5V“ - Signalisierung der Versorgungsspannung

Sollte diese LED nicht leuchten oder nur leicht glimmen, dann ist die Versorgung des Geräts nicht vorhanden oder unzureichend. Prüfen Sie in diesem Fall die Verdrahtung, die Spannung zwischen den Klemmen „VCC“ und „GND“ und kontrollieren Sie noch einmal die Anforderungen der Spannungsversorgung gemäß Kapitel 6.2.3

### 6.2.4.2 Signalisierung: Kommunikation LED „COM“

Die orangene LED mit der Beschriftung „COM“ signalisiert Datenübertragungen auf dem RS485-Bus. Es ist unerheblich, ob die übertragenen Daten für das jeweilige Gerät bestimmt sind oder nicht. Jede Kommunikation auf dem Bus führt zum Blinken. Findet keine Datenübertragung statt, so bleibt diese LED dunkel.

Zustand	Benennung	Bedeutung
Aus	Ruhezustand	
Blinken	Kommunikation	Auf dem RS485-Bus findet Datenübertragung/ Kommunikation statt.

Tabelle 15: LED „COM“ - Signalisierung der Kommunikation

An der Blink-Frequenz kann eine Tendenz abgelesen werden (je höher die Frequenz, umso mehr Daten bzw. umso schneller werden Daten auf dem Bus übertragen). Die genaue Baudrate oder Datenmenge kann durch diese LED jedoch nicht ermittelt werden.

Das einmalige orange Blinken beim Start der Geräte ist normal und weist nicht auf eine Kommunikation hin. Ebenso blinkt die rote LED „ERR“ beim Start kurz auf.

### 6.2.4.3 Signalisierung: Fehler LED „ERR“

Manche Fehlerzustände die bei PiXtend eIO auftreten können, lassen sich unter Umständen nicht mehr per RS485 an den Bus-Master zurückmelden, z.B. bei fehlerhafter Kommunikation oder wenn der Watchdog des PiXtend eIO ausgelöst hat. Für diese Situationen wurde auf den PiXtend eIO Geräten eine rote LED „ERR“ vorgesehen.

Diese LED kann zur Problemerkennung herangezogen werden, die Bedeutung der verschiedenen Zustände sind nachfolgend aufgeführt:

Zustand	Benennung	Bedeutung
Aus	Betriebsbereit, kein Fehler	-
An (dauerhaft)	Telegrammfehler	Modbus RTU Protokoll: Falscher Function Code (FC) Anzahl der Register, Colis oder Discrets ist falsch
	Nachrichtenfehler	PiXtend eIO ASCII Protokoll: Frame Error, Parity Error, Overrun Error, falsche Baudrate eingestellt
Blinken schnell (0,05 s)	Kommunikationsfehler Konfigurationsfehler	Bei Modbus RTU & PiXtend eIO ASCII Protokoll: Fehler bei der Datenübertragung Konfiguration per DIP-Schalter unzulässig oder während des Betriebs verändert
Blinken mittel (0,1 s)	Kommando-Fehler	Nur bei PiXtend eIO ASCII Protokoll: das gesendete Kommando ist unbekannt oder wird nicht unterstützt
Blinken langsam (0,2 s)	I/O-Fehler	Nur bei PiXtend eIO ASCII Protokoll: der gewünschte Ein- oder Ausgang ist nicht vorhanden (z.B. beim Versuch Ausgang 9 zu setzen, es gibt aber nur 8 Ausgänge).
Blinken 3x schnell, 3x langsam, 1 s Pause	Watchdog	Bei Modbus RTU & PiXtend eIO ASCII Protokoll: Watchdog-Timer des Geräts hat ausgelöst

Tabelle 16: LED „ERR“ - Signalisierung von Fehlerzuständen

Das einmalige rote Blinken beim Start der Geräte ist normal und weist nicht auf einen Fehler hin. Ebenso blinkt die orange LED „COM“ beim Start kurz auf.

### 6.3. RS485

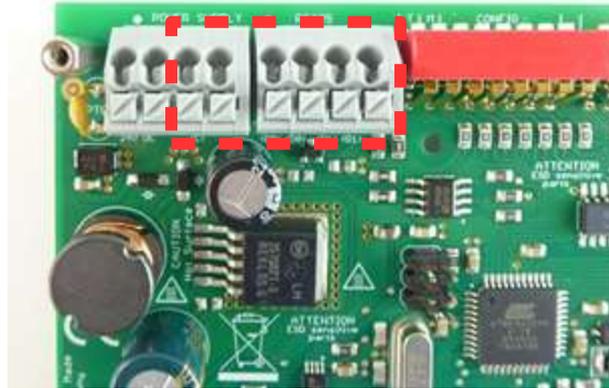


Abbildung 33: Anschlussleiste - RS485-Schnittstelle

Die RS485-Schnittstelle ist die zentrale Datenschnittstelle der PiXtend eIO Geräte. Sie ermöglicht das Teilnehmen an einem Bussystem und damit den Datenaustausch mit anderen Geräten und Baugruppen.

PiXtend eIO erfüllt in einem solchen Bussystem (auch Netzwerk genannt) die Funktion eines „Slave“. Das bedeutet, dass den Geräten Informationen gesendet oder solche abgefragt werden können. Ein Slave wird am Bus immer nur dann aktiv, wenn er von einem „Master“ angesprochen, also zur Kommunikation aufgefordert wird. Direkte Kommunikation zwischen Slaves findet nicht statt.

Die Schnittstelle arbeitet mit differentiellen Signalpegeln und ist dadurch besonders stör-unempfindlich. Sie ist nach RS-485 bzw. EIA485-Standards ausgelegt und entspricht den Vorgaben der „MODBUS over Serial Line“ Spezifikation.

Ansteuerung durch...

- Modbus RTU Master
  - PiXtend V2 -L-
  - Steuerungen (SPS) und Industrie-PCs (IPC) mit RS485
  - Embedded-Geräte wie Arduino, Raspberry Pi mit RS485-Shield/Dongle
- PiXtend eIO ASCII Protokoll
  - jedes Gerät mit integrierter RS485-Schnittstelle oder RS485 USB-Dongle
  - PC, Mac, Laptop, Server, IPC, Android Tablet/Smartphone

Der RS485-Transceiver auf PiXtend eIO ist kurzschlussfest und robust gegen Störungen. Durch den DIP-Schalter „T“ (Termination) kann ein 120Ω-Abschlusswiderstand wahlweise zu- oder abgeschaltet werden. Die doppelte Ausführung der Anschlüsse A (D1) und B (D0) ermöglichen das einfache „durch-schleifen“ („Daisy-Chain“ - direkte Durchführung) des Busses und damit eine einfache, zuverlässige und wirtschaftliche Verdrahtung.

Es werden Baudraten von 2400 bis 230.400 Baud, 1 oder 2 Stopp-Bits und die Paritätskontrolle (Even, Odd, None) unterstützt.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Typ der Schnittstelle	serielle Schnittstelle, symmetrisch (differenziell)	leitungsgebunden halb-duplex
Art der Verbindung	Daten-Bus / Feldbus	
Norm/Standard	RS485 / EIA485 MODBUS	Entspricht den Anforderungen und Vorgaben der „MODBUS over Serial Line“ Spezifikation V1.02 <sup>6</sup>
Minimale Übertragungsrate	2.400 Baud	
Maximale Übertragungsrate	230.400 Baud	
Maximale Anzahl von Teilnehmern am Bus	32	abhängig von: - der Beschaffenheit, Umgebung, Länge und Querschnitt der verwendeten Leitungen - der verwendeten Software - der Schaltungstechnik anderer Teilnehmer am Bus
Differenzielle Ausgangsspannung	min. 1,5V max. 8V	mit maximaler Last (27Ω) ohne Last
minimale differenzielle Eingangsspannung	0,2V	Eingangs-Schwellschwellspannung, englisch „input threshold“
Maximale Spannungen	-7V...+12V	an A oder B gegen GND
Kurzschlussfest	ja	Kurzschluss gegen GND
Kurzschlussstrom	max. 250 mA	
Überlastfest	ja	thermisch
EMV Surge-/Burst-/ESD-Schutz	ja	TVS Diode - bidirektional
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	nein	nur indirekt über „COM“ LED
Bias-Netzwerk („line polarization“)	nein	nicht vorhanden und wird auch nicht zwingend im Netzwerk benötigt
Abschlusswiderstand	ja	120Ω, per DIP-Schalter
Min. Leiterquerschnitt der Bus-Leitungen / des differenziellen Paares	0,20 mm <sup>2</sup> (AWG24)	
Empfohlener Leiterquerschnitt der Bus-Leitungen / des differenziellen Paares	0,25 mm <sup>2</sup> (AWG23)	
Zulässige Leitungslänge	< 30 m > 30 m	ungeschirmte Leitungen geschirmte Leitungen  für Modbus müssen immer geschirmte Leitungen verwendet und an einem Punkt mit PE verbunden werden
Zulässige Buslänge („trunk cable“)	max. 1000 m*	bei 9.600 Baud & 0,20 mm <sup>2</sup> (AWG24) Leiterquerschnitt oder größer  *die maximale Buslänge ist allgemein abhängig von: - der Beschaffenheit, Umgebung und dem Querschnitt der verwendeten Leitungen - der verwendeten Software - der Schaltungstechnik anderen Teilnehmer am Bus

<sup>6</sup>frei zugänglich unter <http://www.modbus.org>

		- die Anzahl der Teilnehmer am Bus und kann daher nicht allgemein angegeben werden.
--	--	---

Tabelle 17: Technische Daten – RS485-Schnittstelle

**⚠ CAUTION**

Beim Überschreiten der angegebenen Maximalwerte kann es zu Übertragungsfehlern, Funktionsstörungen und Bauteil-Defekten kommen.

## Anschlusshinweise

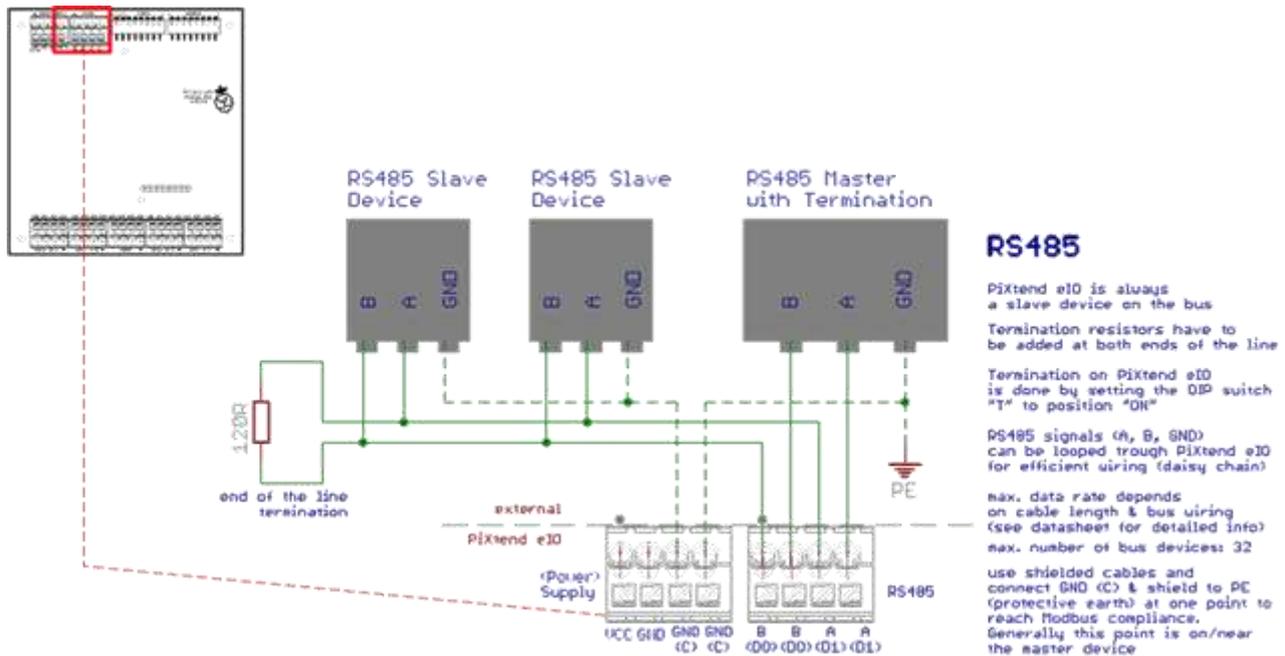


Abbildung 34: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der RS485-Schnittstelle

Bei RS485-Schnittstellen kommt es immer wieder zu Konfusion wegen der Bezeichnung der Anschlüsse. Die Bezeichnungen A & B können, je nach Hersteller, unterschiedlich sein. In der Regel kommt es bei einer falschen Verdrahtung nicht zu bleibenden Problemen oder Defekten, so auch bei PiXtend Steuerungen und eIO's.

Wir halten uns bei PiXtend eIO an die Bezeichnungen der „MODBUS over Serial Line Spezifikation V1.02“: D1, D0, C. Zusätzlich verwenden wir die Bezeichnungen der Transceiver-Chiphersteller mit A, B, GND, auf den Geräten abgedruckt.

A und B sind bei den Chips immer genau umgekehrt zu den Bezeichnungen aus der RS-/EIA-485 Norm. Dieser Umstand ist der Grund für die ganze Verwirrung.

Bei PiXtend V1.x, V2 -L- und eIO Geräten sind die Bezeichnungen von A & B immer einheitlich – A wird mit A verbunden und B mit B.

Für einen Modbus-Konformen Busaufbau muss GND zwischen den einzelnen Busteilnehmer über die „C“ (common) Anschlüsse geführt und an einer Stelle mit dem Schutzleiter (PE – protective earth/ground) verbunden werden. Die Verbindung wird in der Regel ohnehin hergestellt und verursacht daher keinen zusätzlichen Aufwand. Die Verbindung zwischen „C“ und „PE“ wird in der Regel am oder nahe des Bus-Masters hergestellt. Bei Modbus müssen geschirmte Leitungen verwendet und der Schirm mit PE verbunden werden.

Im RS485-Bus muss an den beiden Enden der Linien- bzw. Busstruktur (erster und letzter Bus-Teilnehmer) ein Abschlusswiderstand von 120Ω angeschlossen werden.

Ist PiXtend eIO einer dieser Bus-Enden, so ist der DIP-Schalter „T“ (steht für „Termination“) auf „ON“ zu setzen.

## 6.4. PiXtend eIO Digital One

PiXtend eIO Digital One verfügt über digitale Ein- und Ausgänge. In diesem Kapitel finden sich alle relevanten technischen Daten, wie Anschluss- und Sicherheitshinweise. Lesen Sie immer die entsprechenden Abschnitte, bevor Sie mit der Verdrahtung und der Arbeit an den Ein- oder Ausgängen beginnen.

### 6.4.1. Digitale Eingänge



Abbildung 35: Anschlussleiste - digitale Eingänge

Die acht digitalen Eingänge (DIO - DI7) sind in 1-Draht-Anschlusssteckleiste ausgeführt und haben Bezug zur allgemeinen Masse/Ground (GND) des Geräts.

#### Anwendungsbeispiele

- Schalter, Taster, Endschalter
- Sensoren mit Schaltausgang (Näherungsschalter, Lichtschranken)
- Ausgänge anderer Steuergeräte
- Ausgänge von integrierten Schaltungen (TTL-Pegel, CMOS-Pegel)
- Schnelle Digitallogik-Funktionen („Hyper Logic“ - HL)
- Zählfunktionalität der digitalen Eingänge (UP/DOWN-Counter, 2-Kanal-Counter)

Es können zwei unterschiedliche Spannungsbereiche eingestellt werden (je ein Jumper pro Eingang). Im 24V-Bereich entsprechen die Eingänge den Anforderungen der SPS-Norm IEC/EN 61131-2. Signale mit 12V-Pegel (z.B. im Auto/ Automotiv Anwendungen) werden zuverlässig erkannt, Überspannungen und Verpolungen bis  $\pm 30V$  können den Eingängen nichts anhaben.

Der 5V-Bereich ist für 5V TTL- und 3,3V CMOS-Pegel ausgelegt.

Wie der Spannungsbereich verändert werden kann erfahren Sie im Kapitel Inbetriebnahme.

Analoge Filterstufen vergrößern die Störuneempfindlichkeit und sorgen für die sichere Signalverarbeitung durch den PiXtend eIO-Mikrocontroller. Leuchtdioden signalisieren den Zustand der Eingänge.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Eingänge	digitaler Eingang, ohmsch	für Gleichspannung (DC)
	Typ 1 nach IEC 61131-2	
	positiv schaltend	
	1-Draht-Anschlussstechnik	mit GND-Bezug
Durchlaufzeit HL (Hyper Logic)	< 1 ms	typisch: 750 µS
Zählfrequenz CNT (Counter)	max. 400Hz	max. Frequenz nur bei Ansteuerung durch Push-Pull-Ausgänge erreichbar
Nennspannung	24V	
Spannung für High-Pegel	min. 10V	logisch "1", HIGH-Pegel
Spannung für Low-Pegel	max. 5V	logisch "0", LOW-Pegel
Hysterese	min. 0,1V	
Eingangsstrom bei Nennspannung	4,2mA	
Maximale Spannung	30V	Eingangsstrom: 5,6 mA
Verpolschutz	ja	bis -30V
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	Leuchtdiode (orange)	Bezeichnung „DI0“..„DI7“
Zulässige Leitungslänge	< 30 m	ungeschirmte Leitungen

Tabelle 18: Technische Daten – digitale Eingänge – „24V-Bereich“

**CAUTION**

Spannungen größer 30V DC können zur Überhitzung und dem Defekt von Bauteilen führen. Die Eingänge sind ausschließlich für Gleichspannungen (DC) ausgelegt. Wechselspannungen (AC) dürfen nicht angeschlossen werden. Die Leuchtdioden signalisieren den High-Zustand (logisch „1“) des Eingangs bei Nennspannung. In den Übergangsbereichen zwischen garantiertem Low- und High-Pegel ist die LED nicht aussagekräftig.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Eingänge	digitaler Eingang, ohmsch	für Gleichspannung (DC)
	positiv schaltend	
	1-Draht Anschlussstechnik	mit GND-Bezug
Durchlaufzeit HL (Hyper Logic)	< 1 ms	typisch: 750 $\mu$ S
Zählfrequenz CNT (Counter)	max. 400Hz	max. Frequenz nur bei Ansteuerung durch Push-Pull-Ausgänge erreichbar
Nennspannung	5V	
Spannung für High-Pegel	min. 2V	logisch „1“
Spannung für Low-Pegel	max. 0,8V	logisch „0“
Eingangsstrom bei Nennspannung	6,6mA	
Maximale Spannung	9V	Eingangsstrom: 17mA
Verpolschutz	ja	bis -9V
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	Leuchtdiode (orange)	Bezeichnung „DI0“..„DI7“
Zulässige Leitungslänge	< 30 m	

Tabelle 19: Technische Daten – digitale Eingänge – „5V Bereich“

**CAUTION**

Spannungen größer 9V DC können zur Überhitzung und zum Defekt von Bauteilen führen. Die Eingänge sind ausschließlich für Gleichspannungen (DC) ausgelegt. Wechselspannungen dürfen nicht angeschlossen werden.

Die Leuchtdioden signalisieren den High-Zustand (logisch „1“) des Eingangs bei Nennspannung. In den Übergangsbereichen zwischen garantiertem Low- und High-Pegel ist die LED nicht aussagekräftig.



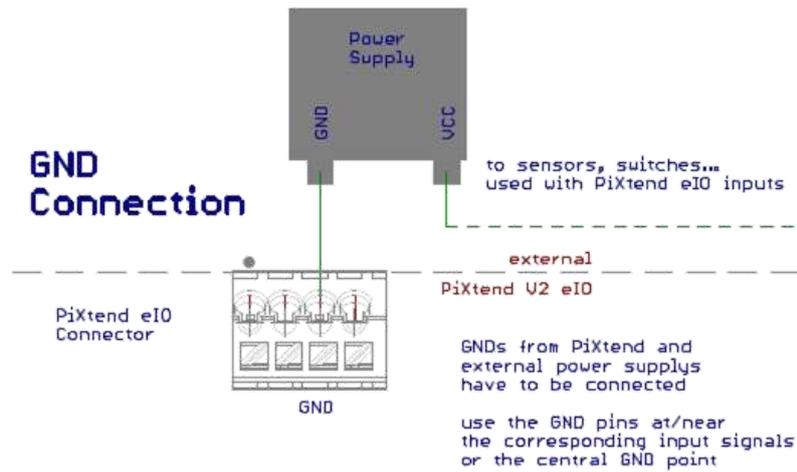


Abbildung 37: Prinzip-Schaltbild: GND-Verbindung

Bei der Verwendung externer Netzteile (für Sensoren, Schalter usw.), muss GND von PiXtend eIO mit den GNDs der anderen Netzteile verbunden werden. Wir empfehlen die Massepotentiale aller verwendeten Netzteile an einem zentralen Punkt (gebrückte Klemmleiste) zu verbinden, um Masseschleifen zu vermeiden.

## 6.4.2. Digitale Ausgänge

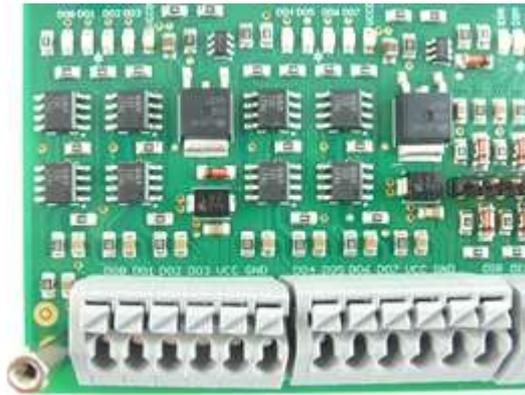


Abbildung 38: Anschlussleiste - digitale Ausgänge

Acht digitale Ausgänge (DO0 - DO7) ermöglichen das Schalten von Gleichstromverbrauchern mit Spannungen bis zu 30V und Stromstärken bis 0,5A.

### Anwendungsbeispiele

- Schalten externer Leistungsrelais bzw. Schütze
- Betreiben kleiner DC-Motoren und Modellbauservos
- Verbindung mit den Eingängen anderer Steuergeräte
- Heiz- und Peltierelemente
- Lüfter und Gebläse
- Lampen für Gleichstrom und Leistungs-LEDs

Alle acht digitalen Ausgänge sind Kurzschluss- und Überlastfest. Die Ausgänge entsprechen „geschützten und kurzschlussfesten Ausgängen“ wie sie in der SPS-Norm (IEC/EN 61131-2) spezifiziert werden.

Es handelt sich um sogenannte High-Side-Schalter, die über eine separate Einspeisung mit Energie versorgt werden (je vier Ausgänge pro Einspeisung).

Jede Einspeisung verfügt über eine LED, die über die Anwesenheit der Versorgungsspannung informiert. Die digitalen Ausgänge und deren Einspeisung befinden sich jeweils auf einem gemeinsamen sechsfachen Klemmenblock.

Weitere Leuchtdioden signalisieren die Zustände der Ausgänge.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art	Versorgungsanschluss	Hilfsversorgung
Nennstrom	2,0A	vier Ausgänge auf Nennlast
Kurzschlussstrom	< 10A	bei Kurzschluss aller vier Ausgänge
Nenn-Eingangsspannung	24V	
Min. Eingangsspannung	5V	
Max. Eingangsspannung	30V	
Verpolschutz	ja	elektronisch
Rückspeiseschutz engl: backpowering protection	ja	elektronisch
Kurzschluss- und Überlastschutz	nein	es ist extern eine 4 A (träge) Absicherung vorzusehen
EMV Surge-/Burst-Schutz	ja	Transildiode - bidirektional
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	Leuchtdiode (grün)	Bezeichnung „VCC DO0-3“ & „VCC DO4-7“
Zulässige Leitungslänge	< 30 m	

Tabelle 20: Technische Daten – DO-Einspeisungen („VCC DOx-y“)

**CAUTION**

Spannungen größer 30V DC können zum Defekt von Bauteilen führen. **Die Ausgänge und die Schaltungstechnik der Einspeisung ist ausschließlich für Gleichspannungen (DC) ausgelegt. Wechselspannungen (AC) dürfen nicht angeschlossen werden.**



Je nach Belastung und Umgebungstemperatur können die Bauteile der Einspeisung Temperaturen von bis zu 65°C aufweisen. Direktes Berühren ist zu vermeiden.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Ausgänge	digitaler Ausgang, Halbleiter nach IEC 61131-2	für Gleichspannung (DC)
	je ein Schließer, positiv schaltend (High-Side-Switch)	SPST
Nennstrom	0,5A	
Kurzschlussstrom	max. 2,5A	
Nenn-Ausgangsspannung	24V	
Minimale Ausgangsspannung	5V	Abhängig von der jeweiligen Einspeisung „VCC DOx-x“
Maximale Ausgangsspannung	30V	
Maximale Schaltleistung	2,5W 6W 12W	bei 5V DC bei 12V DC bei 24V DC
„ON“-Widerstand	ca. 350 mΩ	bei logisch "1" und Nennlast
Kurzschlussfest Strombegrenzung Überlastschutz	ja ja ja	thermisch
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	Leuchtdiode (orange)	Bezeichnung: „DO0...DO7“
Zulässige Leitungslänge	< 30 m	ungeschirmte Leitungen

Tabelle 21: Technische Daten – digitale Ausgänge

**CAUTION**

Spannungen größer 30V DC können zum Defekt von Bauteilen führen. Die Ausgänge sind ausschließlich für Gleichspannungen (DC) ausgelegt. Wechselspannungen dürfen nicht angeschlossen werden.



Je nach Belastung und Umgebungstemperatur können die Leistungstristoren Temperaturen von bis zu 85°C aufweisen. Direktes Berühren muss vermieden werden!

Ausgangsströme größer 0,5A sind im Normalbetrieb nicht erlaubt.

## Anschlusshinweise

Das nachfolgende Schaltbild verdeutlicht den Anschluss unterschiedlicher Lasten an die digitalen Ausgänge und den Anschluss eines Netzteils an die DO-Versorgung.

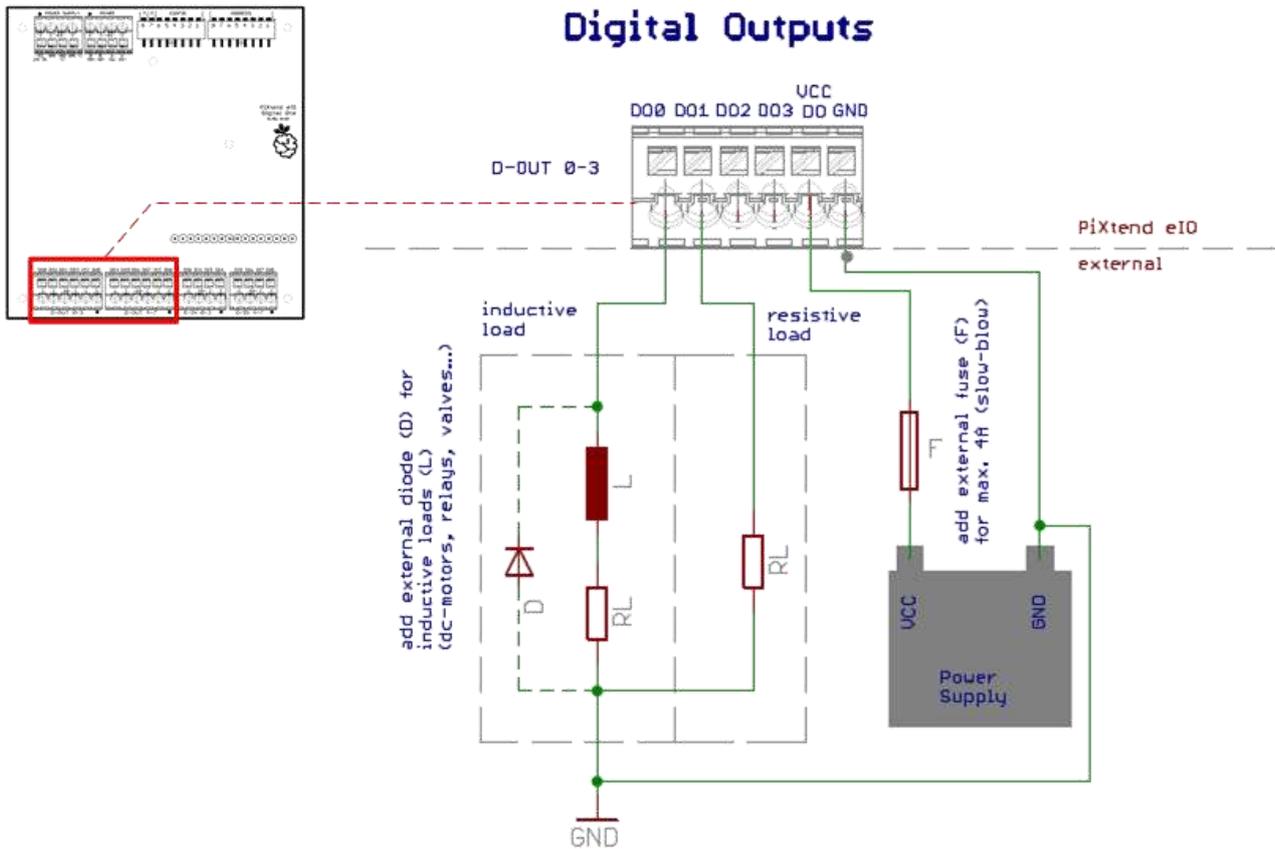


Abbildung 39: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der digitalen Ausgänge

Bei induktiven Lasten muss extern dafür gesorgt werden, dass die Spannung am Ausgang nie größer als 40V wird. Das kann beispielsweise durch eine Freilaufdiode (1N4004), wie in Abbildung 39 dargestellt, erreicht werden.

Induktive Lasten sind DC-Motoren, Relais, Schütze, Magnetspulen usw.

Die Masseanschlüsse (GND) externer Netzteile sind direkt mit den GND-Anschlüssen auf der Anschlussleiste zu verbinden.

## 6.5. PiXtend eIO Analog One



Abbildung 40: Anschlussleisten - analoge Ein- und Ausgänge

PiXtend eIO Analog One verfügt über folgende analoge Ein- und Ausgänge:

- Vier Spannungseingänge (AI0 – AI3)
- Vier Stromeingänge (AI4 – AI7)
- Vier Spannungsausgänge (AO0 – AO3)
- Zwei Stromausgänge (AO4 – AO5)

Die analogen Kanäle entsprechen der Norm für speicherprogrammierbare Steuerungen (IEC 61131-2) und sind damit für eine Vielzahl industrieller Sensoren und Messeinrichtungen geeignet.

Weitere Informationen und Details zu den genannten analogen I/Os finden sich auf den folgenden Seiten.

### 6.5.1. Analoge Eingänge

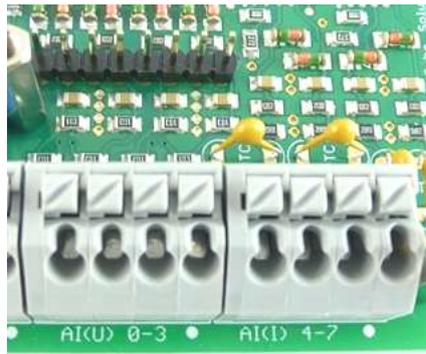


Abbildung 41: Anschlussleisten - analoge Eingänge

PiXtend eIO Analog One verfügt über vier analoge Eingänge für Spannungsmessungen (AI0 - AI3) in den Bereichen 0...5V / 0...10V und weitere vier für Strommessungen (AI4 - AI7) im Bereich 0(4)...20mA.

#### Anwendungsbeispiele

- Auswertung industrieller Sensoren mit analogen Ausgängen
- Erfassen von Potentiometer-Stellungen (Drehregler)
- Strom- und Spannungsmessungen im Labor und bei Versuchsaufbauten
- Spannungsüberwachung bei Akkus (z.B. im Roboter)
- Strommessung mit einem externen Shunt (Spannung am Widerstand)
- Auswertung von PT100/1000 Sensoren (mit externem Vorverstärker)
- Verbindung mit den analogen Ausgängen anderer Steuergeräte
- Senke/Messeingang für Stromschleife (englisch: current loop)
- Nutzbar für aktive und passive Sensoren

Die Eingänge sind robust ausgelegt und halten Überspannungen von bis zu 30V DC stand. Per Jumper lassen sich die Spannungsbereiche einfach verändern und an die Gegebenheiten anpassen.

Analoge Filterstufen sorgen für rauscharme Messungen mit dem 10 Bit-Analog/Digital-Wandler.

### 6.5.1.1 Spannungseingänge

Vor der Verwendung ist die Jumper-Stellung zu überprüfen und ggf. anzupassen. Sie können immer im 10V Bereich (kein Jumper - Werkseinstellung) bleiben und genießen damit die größere Flexibilität und Robustheit der Eingänge. Im 5V Bereich (Jumper gesteckt) steht jedoch die gleiche Auflösung für einen kleineren Messbereich zur Verfügung. Wenn es auf die Genauigkeit ankommt, kann das sehr hilfreich sein.

Wie Sie den Jumper korrekt setzen und ggf. dafür das Gerät öffnen, erfahren Sie im Kapitel 5.1.

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Eingänge	analoger Eingang nach IEC 61131-2	für Gleichspannung (DC)
	single-ended	mit GND-Bezug
Betriebsart	Spannungseingang (AI-U)	
Messbereich	0..10V DC	
Eingangswiderstand	20 k $\Omega$	
Analoge Filterung	Grenzfrequenz 275 Hz	Tiefpass 2. Ordnung
HF-Dämpfung:	52 dB 95 dB 151 dB	bei 10 kHz bei 100 kHz bei 1 MHz
Wandlungsmethode	Sukzessive Approximation	ein Wandler mit Multiplexer
Wandlungszeit	45 $\mu$ s	Mittelwertbildung 5 Werte (225 $\mu$ s)
Digitale Auflösung	10 Bit	
Kleinster digitaler Schritt (LSB)	9,77 mV	
Maximaler Messfehler bei 25°C **	$\pm 0,5\%$ ( $\pm 50$ mV)	des Wertebereichs
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,01\%$ pro °C	im Bereich 0 – 60°C Umgebungstemperatur
Datenformat	16 Bit Integer / Ganzzahl	Rohwert (rechtsbündig)
Maximale Eingangsspannung	30V	
Verpolschutz	ja	bis -30V
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	nein	
Zulässige Leitungslänge	< 3 m < 30 m	ungeschirmte Leitungen geschirmte Leitungen

Tabelle 22: Technische Daten – analoge Spannungseingänge – „10V Bereich“

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Eingänge	analoger Eingang	für Gleichspannung (DC)
	single-ended	mit GND-Bezug
Betriebsart	Spannungseingang (AI-U)	
Messbereich	0..5V DC	
Eingangswiderstand	10 kΩ	
Analoge Filterung	Grenzfrequenz 500 Hz	Tiefpass 1. Ordnung
HF-Dämpfung	26 dB 49 dB 85 dB	bei 10 kHz bei 100 kHz bei 1 MHz
Wandlungsmethode	Sukzessive Approximation	Ein Wandler mit Multiplexer
Wandlungszeit	45 μs	Mittelwertbildung 5 Werte (225 μs)
Digitale Auflösung	10 Bit	
Kleinster digitaler Schritt (LSB)	4,88 mV	
Maximaler Messfehler bei 25°C **	±0,5% (±25 mV)	des Wertebereichs
Temperaturkoeffizient	±0,01% pro °C	im Bereich 0 – 60°C Umgebungstemperatur
Datenformat	16 Bit Integer / Ganzzahl	Rohwert (rechtsbündig)
Maximale Eingangsspannung	30V	
Verpolschutz	ja	bis -30V
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	nein	
Zulässige Leitungslänge	< 3 m < 30 m	ungeschirmte Leitungen geschirmte Leitungen

Tabelle 23: Technische Daten – analoge Spannungseingänge – „5V Bereich“

Die analogen Spannungseingänge können Gleich- und Wechselspannungen messen. Bei der Verwendung von Wechselspannungen sind die Eingangsfilter zu beachten, es sind nur Messungen im positiven Bereich möglich. Negative Spannungen können zwar innerhalb der spezifizierten Maximalwerte angelegt, jedoch nicht ausgewertet werden.

PiXtend eIO kann den Jumper-Zustand (gesteckt/nicht gesteckt) der analogen Spannungseingänge nicht automatisch auswerten. Wenn Sie den Jumper stecken, so muss in der Software dementsprechend reagiert werden (Umrechnungsfaktor anpassen).

**CAUTION**

Spannungen größer ±30V DC können zum Überhitzen und zum Defekt von Bauteilen führen.

\*\* Unter EMV-Einwirkung sind Abweichungen bis 2% (bezogen auf den Skalen-Endwert) möglich.

Anschlusshinweise

Das nachfolgende Schaltbild verdeutlicht den Anschluss analoger Spannungsgeber an die die analogen Spannungseingänge von PiXtend eIO Analog One.

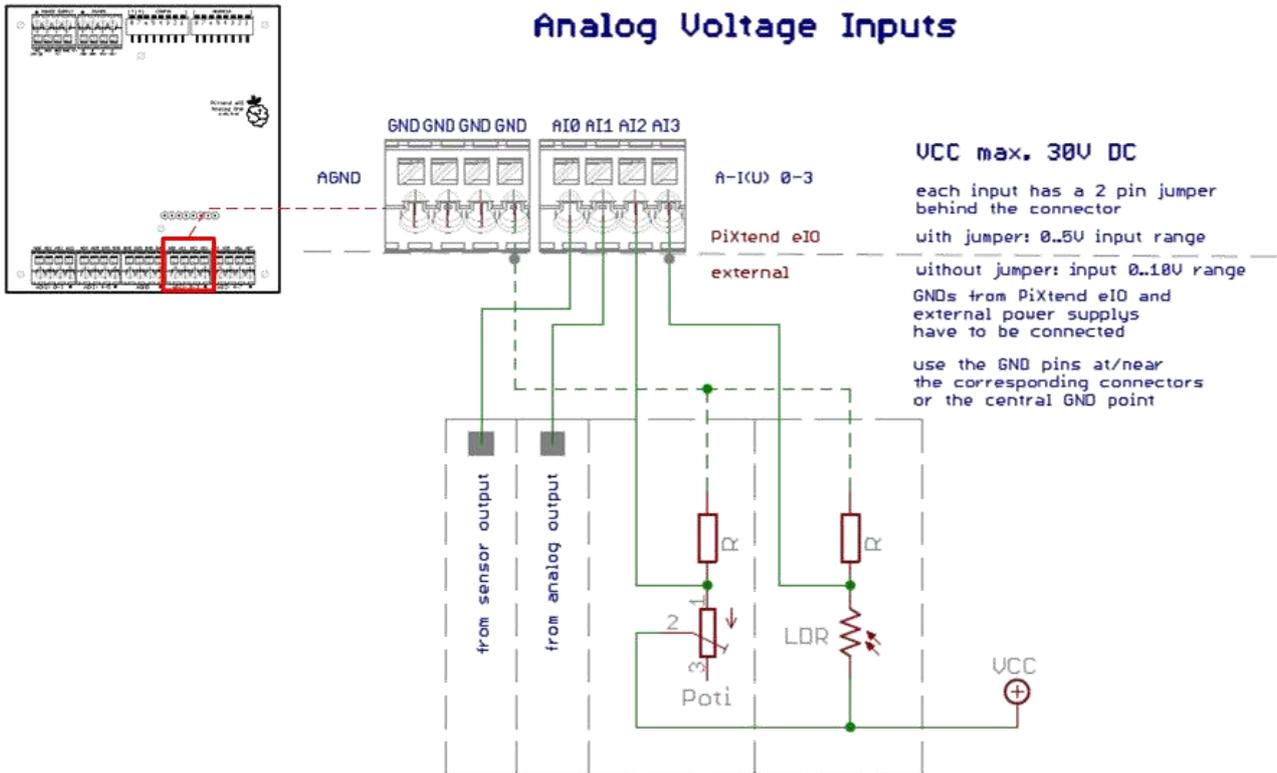


Abbildung 42: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Spannungseingänge

Die Spannungseingänge können für unterschiedliche Aufgaben eingesetzt werden, die das Messen einer Spannung erforderlich machen. In Abbildung 42 ist beispielsweise eine einfache Schaltung mit lichtempfindlichem Widerstand (LDR) oder auch die Auswertung eines Drehpotentiometers dargestellt.

Die Masseanschlüsse (GND) externer Netzteile sind direkt mit den GND-Anschlüssen nahe der Klemmleiste der analogen Eingänge zu verbinden.

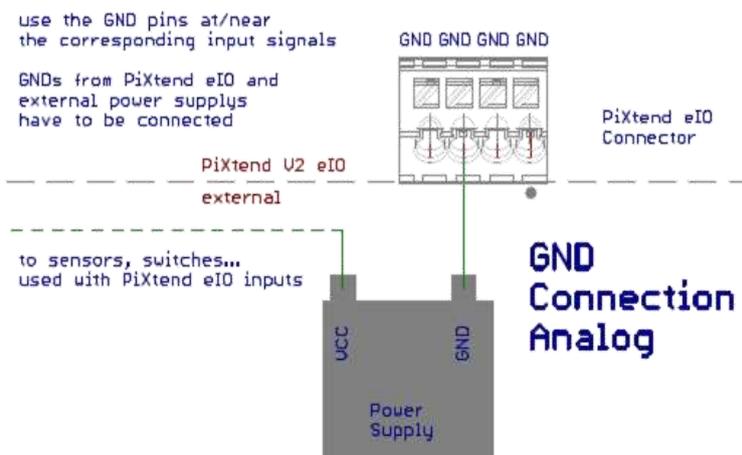


Abbildung 43: Prinzip-Schaltbild: GND-Verbindung

Bei analogen Signalen empfehlen wir grundsätzlich geschirmte Anschlussleitungen. Dies ist besonders dann wichtig, wenn die Leitungen in der direkten Nähe von großen gepulsten Strömen (z.B. Antriebe oder Transformatoren) oder anderen Störquellen verlegt werden.

Wird PiXtend eIO Analog One in einem Metallgehäuse oder Schaltkasten verwendet, so bietet es sich an, die Schirmung an einer geerdeten und blanken metallischen Oberfläche aufzulegen (Erdungsklemmen und Verschraubungen im Baumarkt oder Elektronik-Fachhandel zu beziehen). Es muss eine elektrisch leitende Verbindung zwischen GND und dem Gehäuse/Schaltschrank (meist PE – Schutzerdung) vorhanden sein oder hergestellt werden.

Die Schirmauflage sollte so nah wie möglich an den eIO-Eingängen platziert werden.

Bei Leitungen kleiner drei Meter können ungeschirmte Leitungen verwendet werden.

## 6.5.1.2 Stromeingänge

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Eingänge	analoger Eingang nach IEC 61131-2	für Gleichstrom (DC) im Bereich 0...20 mA
	single-ended	mit GND-Bezug
Betriebsart	Stromeingang (AI-I)	
Messbereich	0...20mA DC	auch nutzbar für 4...20 mA Sensorausgänge  Messung bis max. 20,65 mA möglich
Eingangswiderstand	< 25Ω	
Analoge Filterung	Grenzfrequenz 500Hz	Tiefpass 1. Ordnung
HF-Störungs-Dämpfung:	26 dB 49 dB 85 dB	bei 10 kHz bei 100 kHz bei 1 MHz
Wandlungsmethode	Sukzessive Approximation	Ein Wandler mit Multiplexer
Wandlungszeit	45 μs	Mittelwertbildung 5 Werte (225 μs)
Digitale Auflösung	10 Bit	
Kleinster digitaler Schritt (LSB)	20,17 μA	
Maximaler Messfehler bei 25°C **	±0,75% (±150μA)	des Wertebereichs
Temperaturkoeffizient	±0,025% pro °C	im Bereich 0 – 60°C Umgebungstemperatur
Datenformat	16 Bit Integer / Ganzzahl	Rohwert (rechtsbündig)
Maximaler Eingangsstrom	150mA	im Fehlerfall – sollte im Normalbetrieb nicht vorkommen
Maximale Eingangsspannung	30V	im Fehlerfall – sollte im Normalbetrieb nicht vorkommen
Verpolschutz	ja	bis -30V
Überlastschutz	ja	thermisch, selbstrückstellende Sicherung (Polyfuse)
Potentialtrennung	nein	
Statusanzeige	nein	
Zulässige Leitungslänge	< 3 m < 30 m	ungeschirmte Leitungen geschirmte Leitungen

Tabelle 24: Technische Daten – analoge Stromeingänge

Die analogen Stromeingänge können Gleich- und Wechselströme messen. Bei der Verwendung von Wechselströmen sind die Eingangsfilter zu beachten, es sind nur Messungen im positiven Bereich möglich. Negative Ströme können angelegt, jedoch nicht ausgewertet werden.

**⚠ CAUTION**

Spannungen größer ±30V DC können zum Defekt von Bauteilen führen.

\*\* Unter EMV-Einwirkung sind Abweichungen bis 2% (bezogen auf den Skalen-Endwert) möglich.

## Anschlusshinweise

Das nachfolgende Schaltbild verdeutlicht den Anschluss analoger Stromgeber an die analogen Stromeingänge von PiXtend eIO Analog One.

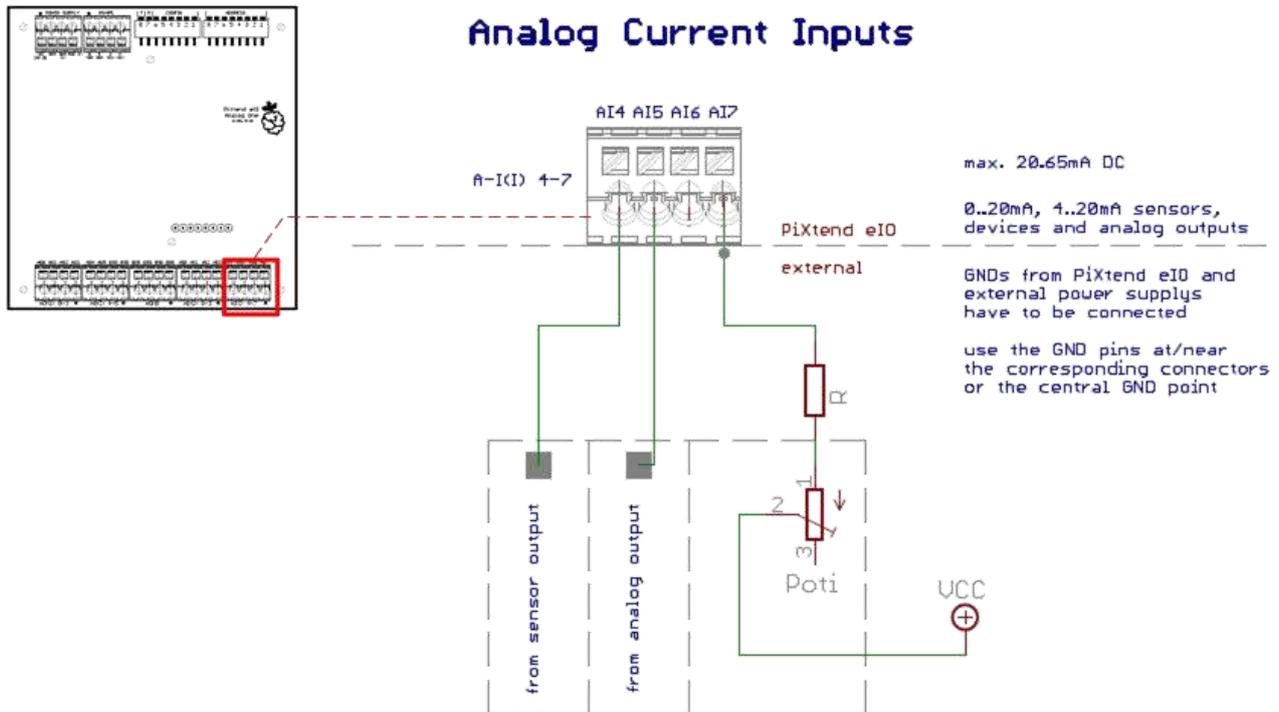


Abbildung 44: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Stromeingänge

Der Messstrom fließt durch einen Shunt-Widerstand mit einem Wert von  $20\Omega$ . Wenn also ein Spannungsgeber an den Ausgang angeschlossen wird, fließt der maximal zulässige Messstrom von 20 mA bereits bei sehr kleinen Spannungen:

$$U_{\max} = 20\Omega \cdot 20 \text{ mA} = 0,4\text{V}$$

Werden größere Spannungen am Eingang angelegt, so steigt der Stromfluss schnell über den erlaubten Bereich an und wird bei ca. 100 – 150 mA durch eine selbstrückstellende Sicherung begrenzt.

Auch wenn so Defekte vermieden werden, wird nicht empfohlen die Eingangsströme dauerhaft oder im Normalbetrieb über 20 mA ansteigen zu lassen.

Ströme größer 20,65 mA können in der Software nicht ausgewertet werden.

Die Masseanschlüsse (GND) externer Netzteile sind direkt mit den GND-Anschlüssen an der Anschlussleiste nahe den analogen Eingängen zu verbinden.

## 6.5.2. Analoge Ausgänge

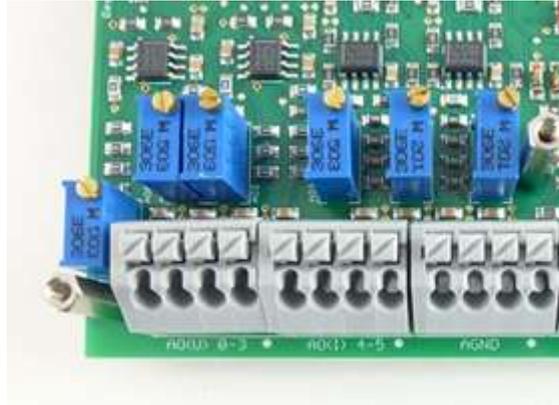


Abbildung 45: Anschlussleiste – analoge Ausgänge

PiXtend eIO Analog One verfügt über vier analoge Spannungsausgänge (0...10V) und zwei analoge Stromausgänge (0...20 mA – true zero / 4...20 mA – live zero). Alle analogen Ausgänge auf PiXtend eIO Analog One haben eine Auflösung von 12 Bit (Wertebereich 0...4095).

### Anwendungsbeispiele

- Versorgung und Steuerung kleiner Lasten: Mini-DC-Motor, Leuchtdiode(n)
- Funktionsgenerator (Ausgabe von Sinus, Rechteck und Dreiecksspannungen usw.)
- Verbindung mit analogen Eingängen anderer Steuergeräte, Leistungsverstärker und Frequenzumrichter
- Beleuchtungslösungen in der Gebäudetechnik
- Verwendbar mit aktiven und passiven Eingängen der Gegenstelle
- Analoge und digitale Anzeigeegeräte ansteuern
- Zuverlässige und robuste Signalübertragung über große Strecken (4...20 mA)

Die beiden Spannungsausgänge sind kurzschlussfest und können im Normalbetrieb einen Strom von 20 mA treiben. Die Stromausgänge halten Belastungen vom Kurzschluss bis zum Drahtbruch stand und können eine Bürde von bis zu 600Ω treiben. Die Elektronik auf PiXtend eIO überwacht die Stromausgänge und kann Überlast/Drahtbruch erkennen und den Bus-Master in Kenntnis setzen.

Alle sechs analogen Ausgänge werden über die zentrale Spannungsversorgung von PiXtend eIO versorgt und benötigen keine separate Einspeisung.

Alle analogen Ausgänge auf PiXtend entsprechen den Anforderungen der SPS-Norm IEC / EN 61131-2.

## 6.5.2.1 Spannungsausgänge

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Ausgänge	analoger Ausgang nach IEC 61131-2	Gleichspannung (DC) im positiven Bereich
Betriebsart	Spannungsausgang (AO-U)	
Wandlungsmethode	String DAC	ein Wandler je Kanal
Nennspannungsbereich	0...10V	
Lastimpedanzbereich	$\geq 500\Omega$	
Nennausgangsstrom	20 mA	bei $500\Omega$ Last, 10V
Digitale Auflösung	12 Bit	
Kleinster digitaler Schritt (LSB)	2,44 mV	
Maximaler Fehler bei 25°C **	$\pm 0,25\%$ ( $\pm 25$ mV)	des Wertebereichs
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,01\%$ pro °C	im Bereich 0 – 60°C Umgebungstemperatur
Datenformat	16 Bit Integer / Ganzzahl	Rohwert (rechtsbündig)
Kurzschlussfest	ja	Kurzschluss gegen GND
Zulässige Leitungslänge	< 3 m < 30 m	ungeschirmte Leitungen geschirmte Leitungen

Tabelle 25: Technische Daten – analoge Spannungsausgänge

\*\* Unter EMV-Einwirkung sind Abweichungen bis 1% (bezogen auf den Skalen-Endwert) möglich.

**CAUTION**

Das externe Zuführen von Spannungen (z.B. 24V) an analoge Ausgänge ist nicht zulässig und kann zum Defekt der Ausgänge führen. Vergewissern Sie sich immer vor dem Anschluss der analogen Ausgänge, dass kein Verdrahtungsfehler vorliegt.

## Anschlusshinweise

Das nachfolgende Schaltbild verdeutlicht den Anschluss von Verbrauchern und Geräten an die analogen Spannungsausgänge von PiXtend eIO Analog One.

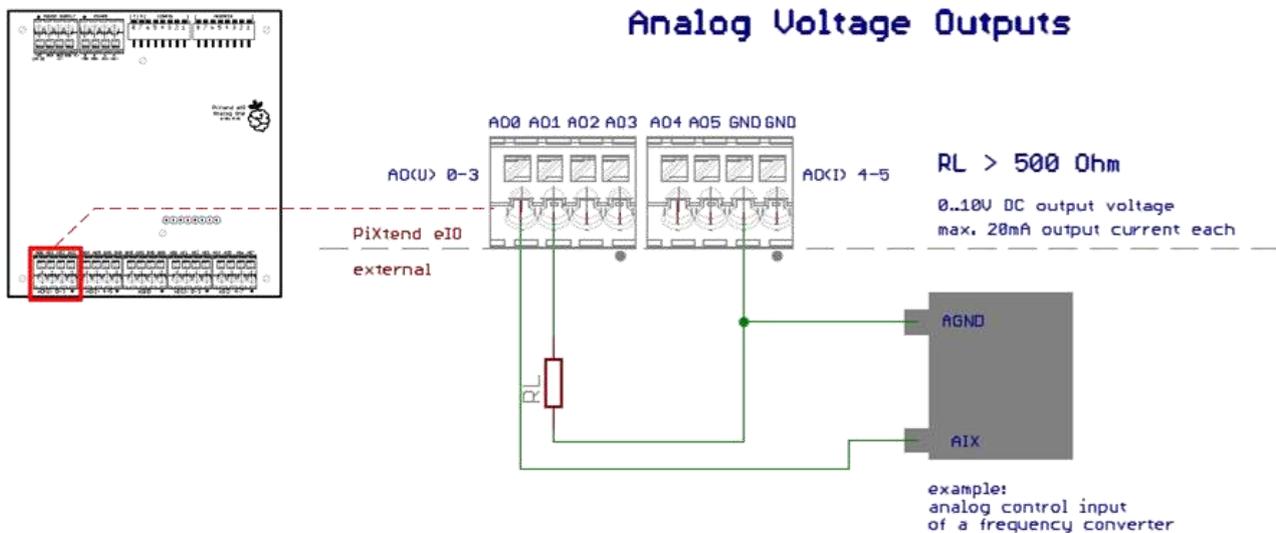


Abbildung 46: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Spannungsausgänge

Werden die Ausgänge mit analogen Eingängen anderer Steuergeräte, Leistungsverstärker (auch Frequenzumrichter) o.ä. verbunden, so sind die Masseanschlüsse (GNDs) der Geräte und PiXtend eIO zu verbinden. Einen GND-Anschluss findet sich auf der Klemmleiste zwischen den analogen Ausgängen und Eingängen.

Wie bei den analogen Eingängen, sollten für analoge Ausgänge geschirmte Leitungen eingesetzt werden.

Die sechs blauen Potentiometer auf PiXtend eIO Analog One werden bei der Produktion zur Kalibrierung/Feintrimmung der analogen Ausgänge verwendet und anschließend mit Lack versiegelt.

**CAUTION**

Die Einstellschrauben der Potentiometer dürfen nicht bedient und der Lack nicht aufgebrochen werden. Die Genauigkeit und Spezifikation aus diesem Datenblatt kann sonst nicht mehr garantiert werden.

## 6.5.2.2 Stromausgänge

Eigenschaft	Wert	Kommentar
Art der Ausgänge	analoger Ausgang nach IEC 61131-2	Gleichstrom (DC) im positiven Bereich
Betriebsart	Stromausgang (AO-I)	
Wandlungsmethode	String DAC	ein Wandler je Kanal
Nennstrombereich	0..20 mA	ebenso nutzbar für 4...20 mA Ausgabe
Lastimpedanzbereich	≤ 600Ω	auch „Bürde“ genannt
Digitale Auflösung	12 Bit	
Kleinster digitaler Schritt (LSB)	4,88 µA	
Maximaler Fehler bei 25°C **	±0,25% (±50 µA)	des Wertebereichs
Temperaturkoeffizient	±0,01% pro °C	im Bereich 0 – 60°C Umgebungstemperatur
Datenformat	16 Bit Integer / Ganzzahl	Rohwert (rechtsbündig)
Überlastfest	ja	bis hin zum Leerlauf
Überlasterkennung	ja	Überlast und Drahtbruch per Software auswertbar
Zulässige Leitungslänge	< 3 m < 30 m	ungeschirmte Leitungen geschirmte Leitungen

Tabelle 26: Technische Daten – analoge Stromausgänge

\*\* Unter EMV-Einwirkung sind Abweichungen bis 1% (bezogen auf den Skalen-Endwert) möglich.

**⚠ CAUTION**

Das externe Zuführen von Spannungen (z.B. 24V) an analoge Ausgänge ist nicht zulässig und kann zum Defekt der Ausgänge führen. Vergewissern Sie sich immer vor dem Anschluss der analogen Ausgänge, dass kein Verdrahtungsfehler vorliegt.

## Anschlusshinweise

Das nachfolgende Schaltbild verdeutlicht den Anschluss von Verbrauchern und Geräten an die analogen Stromausgänge von PiXtend eIO Analog One.

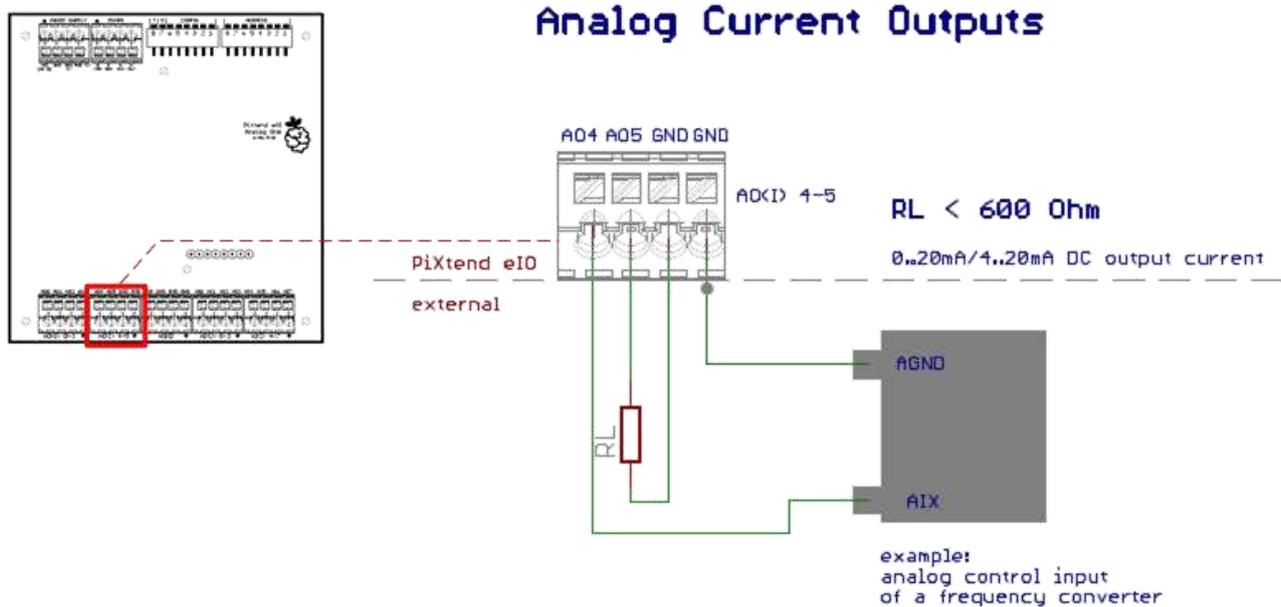


Abbildung 47: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Stromausgänge

Werden die Ausgänge mit analogen Eingängen anderer Steuergeräte, Leistungsverstärker (auch Frequenzumrichter) o.ä. verbunden, so sind die Masseanschlüsse (GNDs) der Geräte und PiXtend eIO zu verbinden. Einen GND-Anschluss findet sich auf der Klemmleiste zwischen den analogen Ausgängen und Eingängen. Des Weiteren befinden sich zwei GND-Anschlüsse direkt neben den Stromausgängen.

Wie bei den analogen Eingängen<sup>7</sup>, sollten für analoge Ausgänge geschirmte Leitungen eingesetzt werden.

Die Überlasterkennung („AO-OL“ – „analog output overload“ genannt) überwacht den Stromfluss aus den Ausgängen. Jeder der beiden Kanäle wird separat überwacht und kann eine Überlastmeldung an den Bus-Master weitergeben. Zu weiteren Details der Auswertung in der Software, werfen Sie bitte einen Blick ins das Softwarehandbuch von PiXtend eIO.

Bereits im Ruhezustand des Stromausgangs (Ausgabewert 0,0 mA) kann ein Drahtbruch bzw. das Fehlen einer korrekten Verdrahtung erkannt werden. Bei der Ausgabe von 20 mA schlägt die Überlasterkennung ab einer Bürde von 500Ω an. Diesen Wert sollte ein korrekt ausgelegter Signalweg mit Sensor und Leitungen nicht überschreiten. Der zuverlässige Betrieb ist trotzdem bis zu einer Bürde von 600Ω garantiert.

Die sechs blauen Potentiometer auf PiXtend eIO Analog One werden bei der Produktion zur Kalibrierung/Feintrimmung der analogen Ausgänge verwendet und anschließend mit Lack versiegelt.

**CAUTION**

Die Einstellschrauben der Potentiometer dürfen nicht bedient und der Lack nicht aufgebrochen werden. Die Genauigkeit und Spezifikation aus diesem Datenblatt kann sonst nicht mehr garantiert werden.

<sup>7</sup>Der Schirm wird allerdings an der Gegenstelle – also nahe dem Eingang – aufgelegt.

## 6.6. Betrieb mit 12 V Versorgungsspannung

PiXtend eIO Geräte sind für Versorgungsspannungen von nominal 24V DC (19 – 30V) ausgelegt. Damit entsprechen die Geräte dem Industriestandard. Netzteile mit 24V DC Ausgangsspannung sind weltweit problemlos in unzähligen Ausführungen erhältlich – vom Steckernetzteil für die Heim- oder Büroumgebung, bis hin zu Hutschienennetzteilen für den Einbau in Schaltschränken.

Trotzdem kann es bei manchen Anwendungen von Interesse sein, die Geräte auch mit 12V DC zu betreiben. Als Beispiel im KFZ, Outdoor-Bereich und Inselbetrieb.

Die Versorgung mit 12V ist prinzipiell möglich, bringt aber Einschränkungen mit sich. Auf diese Einschränkungen gehen wir im Folgenden ein. Sie können für Ihre Anwendung selbst entscheiden, ob Sie PiXtend eIO-Geräte mit 12V einsetzen oder nicht.

Auswirkungen auf das Gesamtsystem (alle PiXtend eIO-Geräte):

- Energiereserve von 10 ms nach IEC 61131-2 ist nicht mehr gegeben

Auswirkungen auf analoge Ausgänge (PiXtend eIO Analog One):

- Analoge Spannungsausgänge haben eine maximale Last von 3k $\Omega$  bzw. einen maximalen Ausgangsstrom von 3 mA
- Analoge Stromausgänge können eine maximale Bürde von 250 $\Omega$  treiben und die Drahtbrucherkennung ist ohne Funktion

Die reduzierte Versorgungsspannung auf 12V DC hat keine Auswirkung auf digitale Ein- und Ausgänge (PiXtend eIO Digital One), sowie auf die analogen Eingänge (PiXtend eIO Analog One).

## 7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Topologie der Stromversorgung .....	14
Abbildung 2: Topologie der Stromversorgung – typische Fehler .....	15
Abbildung 3: Bus-Topologie – RS485 .....	17
Abbildung 4: Bus-Topologie – RS485 – typische Fehler .....	17
Abbildung 5: geschirmte Busleitungen - Schirmauflage .....	19
Abbildung 6: Lieferumfang - PiXtend eIO Digital One Basic (Artikelnummer 50199 007).....	21
Abbildung 7: Lieferumfang - PiXtend eIO Digital One Pro (Artikelnummer 50199 008).....	22
Abbildung 8: Lieferumfang - PiXtend eIO Analog One Basic (Artikelnummer 50199 009).....	23
Abbildung 9: Lieferumfang - PiXtend eIO Analog One Pro (Artikelnummer 50199 010).....	24
Abbildung 10: Lieferumfang – Kabelset ohne Terminierung (Artikelnummer 30199 010).....	25
Abbildung 11: Lieferumfang – Kabelset mit Terminierung (Artikelnummer 30199 009) .....	26
Abbildung 12: Lieferumfang – RS485 USB-Dongle (Artikelnummer 30199 011).....	27
Abbildung 13: Alle 16 DIP-Schalter .....	29
Abbildung 14: DIP Block 2 - CONFIG – Busabschluss – Einstellung: aus.....	29
Abbildung 15: DIP Block 2 - CONFIG - Mode – Einstellung: Modbus RTU .....	30
Abbildung 16: DIP Block 2 - CONFIG - Serielle Konfiguration .....	31
Abbildung 17: DIP Block 1 - ADDRESS – Geräteadresse, Einstellung: Adresse 0 .....	33
Abbildung 18: Demontage & Montage der Edelstahlabdeckung .....	40
Abbildung 19: Jumper - digitale Eingänge im 24V Bereich.....	42
Abbildung 20: Jumper - analoge Spannungseingänge im 10V Messbereich .....	43
Abbildung 21: Schutzleiteranschluss (PE) an der PiXtend eIO Haube .....	44
Abbildung 22: Schutzleiteranschluss (PE) am PiXtend eIO Hutschienengehäuse (Unterseite) .....	45
Abbildung 23: Lieferumfang eines Steckernetzteils aus unserem Shop.....	47
Abbildung 24: Anschluss der Leitungen an den Adapter .....	48
Abbildung 25: Versorgungsanschluss auf PiXtend eIO .....	49
Abbildung 26: Anschluss des Netzteils an PiXtend eIO .....	50
Abbildung 27: 24V; 2,5A Hutschiennetzteil an PiXtend eIO angeschlossen.....	52
Abbildung 28: Testaufbau - PiXtend V2 -L- als Master .....	56
Abbildung 29: Testaufbau - PC mit USB RS485-Dongle als Master .....	59
Abbildung 30: Anschlussleiste - Spannungsversorgung .....	68
Abbildung 31: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der zentralen Spannungsversorgung .....	70
Abbildung 32: Status-LEDs „ERR“, „COM“ & „+5V“ auf PiXtend eIO Modulen .....	71
Abbildung 33: Anschlussleiste - RS485-Schnittstelle.....	74
Abbildung 34: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der RS485-Schnittstelle .....	77
Abbildung 35: Anschlussleiste - digitale Eingänge .....	78
Abbildung 36: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der digitalen Eingänge.....	81
Abbildung 37: Prinzip-Schaltbild: GND-Verbindung.....	82
Abbildung 38: Anschlussleiste - digitale Ausgänge .....	83
Abbildung 39: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der digitalen Ausgänge.....	86
Abbildung 40: Anschlussleisten - analoge Ein- und Ausgänge .....	87
Abbildung 41: Anschlussleisten - analoge Eingänge .....	88
Abbildung 42: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Spannungseingänge .....	92
Abbildung 43: Prinzip-Schaltbild: GND-Verbindung.....	92
Abbildung 44: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Stromeingänge .....	95
Abbildung 45: Anschlussleiste – analoge Ausgänge.....	96
Abbildung 46: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Spannungsausgänge.....	98
Abbildung 47: Prinzip-Schaltbild: Anschluss der analogen Stromausgänge.....	100

## 8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lieferumfang: PiXtend eIO Digital One Basic (Artikelnummer 50199 007).....	21
Tabelle 2: Lieferumfang: PiXtend eIO Digital One Pro (Artikelnummer 50199 008) .....	22
Tabelle 3: Lieferumfang: PiXtend eIO Analog One Basic (Artikelnummer 50199 009).....	23
Tabelle 4: Lieferumfang: PiXtend eIO Analog One Pro (Artikelnummer 50199 010).....	24
Tabelle 5: Lieferumfang: Kabelset ohne Terminierung (Artikelnummer 30199 010) .....	25
Tabelle 6: Lieferumfang: Kabelset mit Terminierung (Artikel 30199 009).....	26
Tabelle 7: Lieferumfang: RS485 USB-Dongle (Artikelnummer 30199 011) .....	27
Tabelle 8: Auswahltablelle – Serielle Gerätekonfiguration .....	32
Tabelle 9: Auswahltablelle – Geräteadresse (Bus-Adresse) .....	39
Tabelle 10: Technische Eckdaten – PiXtend eIO Geräte .....	63
Tabelle 11: Technische Daten – PiXtend eIO Leiterplatten.....	65
Tabelle 12: Technische Daten – Anschlussklemmen .....	67
Tabelle 13: Technische Daten – Spannungsregler (intern) .....	69
Tabelle 14: LED „+5V“ - Signalisierung der Versorgungsspannung .....	71
Tabelle 15: LED „COM“ - Signalisierung der Kommunikation.....	72
Tabelle 16: LED „ERR“ - Signalisierung von Fehlerzuständen.....	73
Tabelle 17: Technische Daten – RS485-Schnittstelle .....	76
Tabelle 18: Technische Daten – digitale Eingänge – „24V-Bereich“ .....	79
Tabelle 19: Technische Daten – digitale Eingänge – „5V Bereich“ .....	80
Tabelle 20: Technische Daten – DO-Einspeisungen („VCC DOx-y“) .....	84
Tabelle 21: Technische Daten – digitale Ausgänge.....	85
Tabelle 22: Technische Daten – analoge Spannungseingänge – „10V Bereich“ .....	90
Tabelle 23: Technische Daten – analoge Spannungseingänge – „5V Bereich“ .....	91
Tabelle 24: Technische Daten – analoge Stromeingänge .....	94
Tabelle 25: Technische Daten – analoge Spannungsausgänge.....	97
Tabelle 26: Technische Daten – analoge Stromausgänge.....	99