

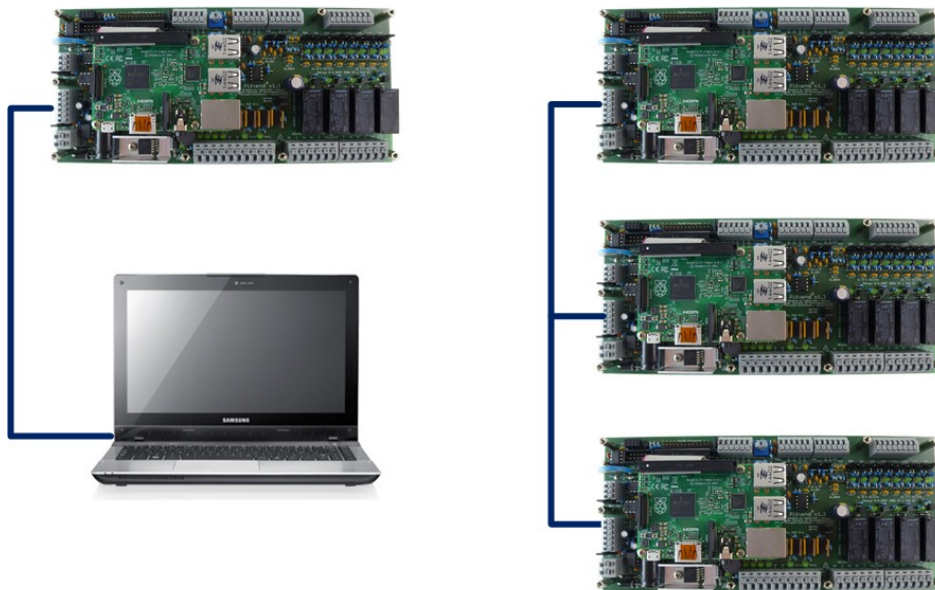


**PiXtend**

## **Application-Note: RS232/RS485 Schnittstelle**

---

### ***CODESYS-Beispielprojekt RS232/RS485 Kommunikation mit PiXtend***



---

***APP-PX-520***

---

***Stand 21.02.2017, V1.05***

---

Qube Solutions UG (haftungsbeschränkt)

Arbachtalstr. 6, 72800 Eningen, Germany

<http://www.qube-solutions.de/>

<http://www.pixtend.de>



### Versionshistorie

Version	Beschreibung	Bearbeiter
1.00	Dokument erstellt	TO
1.01	Dokument überarbeitet - Rechtschreibfehler verbessert	
1.02	Dokument überarbeitet und erweitert	JB
1.03	Schnittstelleneinstellungen aktualisiert	JB
1.04	Schnittstelleneinstellungen für Raspbian Jessie (Linux Kernel 4.4 und neuer) hinzugefügt	TG
1.05	Informationen zur CODESYSControl.cfg Konfiguration bei CODESYS V3.5.10.0 hinzugefügt	TG

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1 Voraussetzungen.....	4
1.2 Haftungsausschluss.....	4
1.3 Warnhinweis.....	4
<b>2. Anschluss des Kabels.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Vorbereitung Linux.....</b>	<b>6</b>
3.1 Anpassung der Schnittstelleneinstellungen.....	6
3.1.1 Raspberry Pi 2.....	6
3.1.2 Raspberry Pi 3.....	6
3.2 Die Schnittstelle der CODESYS-Konfiguration aktivieren.....	8
3.3 Raspberry Pi neustarten.....	8
<b>4. Terminal Programm.....</b>	<b>9</b>
4.1 Terminal Programm installieren.....	9
4.2 Terminal öffnen und einstellen.....	9
<b>5. CODESYS.....</b>	<b>10</b>
5.1 CODESYS Projekt 'PiXtendSerialTest' starten.....	10
5.2 Visualisierung.....	10
<b>6. FAQ – Häufig gestellte Fragen und Fehlerbehandlung.....</b>	<b>12</b>



### 1. Einleitung

Diese Anleitung beschreibt alle Schritte, die notwendig sind, um eine Kommunikation zwischen dem Raspberry Pi (CODESYS) und dem Windows PC (Terminal), über die RS232/RS485 Schnittstelle von PiXtend, einzurichten.

Viele weitere Informationen, Tipps und Tricks finden Sie auch in unserem Support-Forum unter: <http://www.pixtend.de/forum/>

Sollten trotzdem Fragen offenbleiben, so bitten wir Sie zuerst in den FAQ's im Anhang nachzuschauen. Wenn die Frage dort nicht geklärt wird können Sie uns gerne 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: <http://www.pixtend.de/downloads/>



### 1.1 Voraussetzungen

Diese Anleitung setzt voraus, dass Sie die Application Note *"PiXtend mit CODESYS – Installation"* gelesen haben und die 3 Komponenten *CODESYS*, *CODESYS Control for Raspberry Pi*, sowie *PiXtend for CODESYS* bereits erfolgreich installiert haben. Es gelten die selben Voraussetzungen an Hard- und Software wie in der CODESYS Installationsanleitung.

### 1.2 Haftungsausschluss

Weder Qube Solutions UG noch 3S-Smart Software Solutions können für etwaige Schäden verantwortlich gemacht werden die unter Umständen durch die Verwendung der zur Verfügung gestellten Software, Hardware, oder der hier beschriebenen Schritte entstehen können.

### 1.3 Warnhinweis



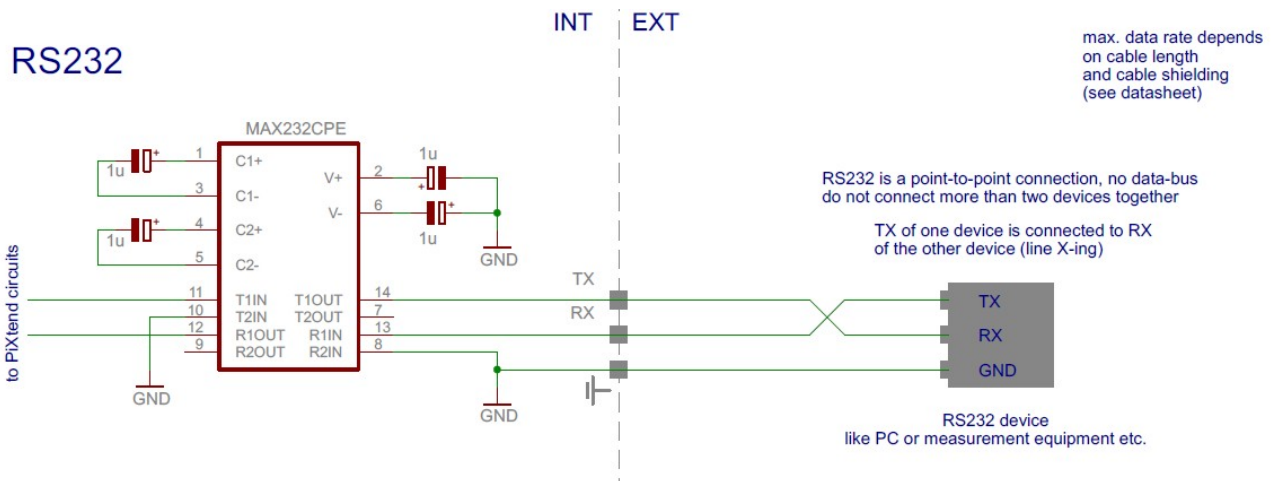
**PiXtend darf nicht in sicherheitskritischen Systemen eingesetzt werden.**

Prüfen Sie vor der Verwendung die Eignung von Raspberry Pi und PiXtend für Ihre Anwendung.

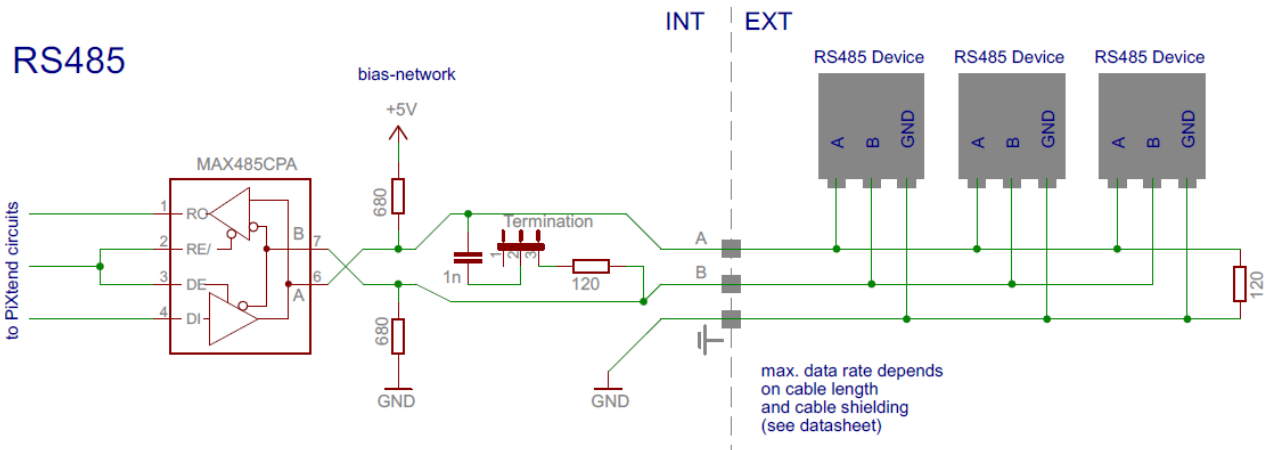


### 2. Anschluss des Kabels

Zur Benutzung der RS232-Schnittstelle müssen die Datenleitungen überkreuz angeschossen werden, d.h. jeweils RX an TX.



Um eine Verbindung via RS485 herzustellen, werden die Datenleitungen 1 zu 1 verbunden, also A an A und B an B.



Um eine Verbindung mit einem PC herzustellen wird ein USB-zu-Seriell-Adapter benötigt.

Weitere Informationen zu RS232 bzw. RS485 können im Datenblatt ([PiXtend technisches Datenblatt](#)) nachgelesen werden.



### 3. Vorbereitung Linux

#### 3.1 Anpassung der Schnittstelleneinstellungen

Zuerst müssen die Schnittstelleneinstellungen des Raspberry Pi angepasst werden, damit die serielle Schnittstelle mit CODESYS verwendet werden kann. Das heißt, die serielle Schnittstelle wird mit diesen Befehlen für Linux deaktiviert und sendet keine Daten mehr (der Zugriff auf die Linux-Konsole über die serielle Schnittstelle wird deaktiviert).

##### 3.1.1 Raspberry Pi 2

Dazu muss folgendes in der Konsole eingegeben werden:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo cp /boot/cmdline.txt /boot/cmdline.bak
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /boot/cmdline.txt
```

Den Eintrag `console=ttyAMA0,115200` entfernen und speichern (STRG+X, Y, "Enter").

Nur bei Raspian Wheezy muss danach folgender Befehl ausgeführt werden:  
(bei Raspian Jessie ist dieser Schritt nicht notwendig!)

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo cp /etc/inittab /etc/inittab.bak
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /etc/inittab
```

Folgende Zeile auskommentieren indem Sie ein # Zeichen am Anfang der Zeile einfügen:

```
# T0:23:respawn:/sbin/getty -L ttyAMA0 115200 vt100
```

##### 3.1.2 Raspberry Pi 3

Die folgenden Schritte sind im aktuellen CODESYS-SD-Karten-Image bereits vorbereitet und müssen nur entsprechend auskommentiert werden.

Für den Raspberry 3 muss folgendes in der Konsole eingegeben werden:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo cp /boot/cmdline.txt /boot/cmdline.bak
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /boot/cmdline.txt
```

Um die serielle Schnittstelle exklusiv für CODESYS zu verwenden:

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=tty1 root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4
elevator=deadline fsck.repair=yes rootwait
```

Wenn die serielle Schnittstelle auch von der Konsole verwendet werden soll:

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=serial0,115200 console=tty1 root=/dev/mmcblk0p2
rootfstype=ext4 elevator=deadline fsck.repair=yes rootwait
```



Außerdem muss Bluetooth deaktiviert werden, da dies auch auf UART zugreift:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /boot/config.txt
```

Dafür wird folgendes in die "*config.txt*" eingetragen:

```
dtoverlay=pi3-miniuart-bt-overlay  
force_turbo=1
```

Bei den neusten Versionen von Raspbian Jessie (**Linux Kernel 4.4 und neuer**) sind die beiden soeben genannten Einträge nicht mehr notwendig. Die serielle Schnittstelle des Raspberry Pi kann über das Programm "raspi-config" aktiviert werden:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo raspi-config
```

Im Programm wechseln Sie *9 Advanced Options --> A8 Serial --> <Yes>*

Im Anschluss findet sich in den Datei */boot/config.txt* folgender Eintrag:

```
enable_uart=1
```

Bluetooth wird dann automatisch deaktiviert und UART aktiviert.



### 3.2 Die Schnittstelle der CODESYS-Konfiguration aktivieren

Als nächstes muss die Schnittstelle im CODESYS "bekannt gemacht" werden. D.h. es muss in der CODESYS-Konfiguration die Schnittstelle eingetragen werden damit CODESYS darauf zugreifen kann.

#### **Bis CODESYS V3.5 SP9 (V3.5.9.X):**

Folgender Code muss dazu in die Console eingegeben werden.

Datei CODESYSControl.cfg öffnen:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /etc/CODESYSControl.cfg
```

dann ganz am Ende der Datei anfügen:

```
[SysCom]
Linux.Devicefile=/dev/ttyAMA
portnum := COM.SysCom.SYS_COMPORT1
```

#### **Bei CODESYS V3.5 SP10 (V3.5.10.X):**

Seit SP10 müssen die beiden zuvor genannten Zeilen "auskommentiert" werden. Dies wird mit einem Strichpunkt ";" vor den Zeilen erreicht.

```
[SysCom]
;Linux.Devicefile=/dev/ttyAMA
;portnum := COM.SysCom.SYS_COMPORT1
```

Auf dem SD-Image "PiXtend Image CODESYS V1.3.3" mit SP10-Runtime sind die Zeilen bereits eingetragen und auskommentiert. Sie müssen, wenn Sie mit diesem Image arbeiten, keine Anpassung an der CODESYSControl.cfg vornehmen!

### 3.3 Raspberry Pi neustarten

Nun muss nur noch der Raspberry Pi neu gestartet werden, damit die Einstellungen übernommen werden.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo reboot
```





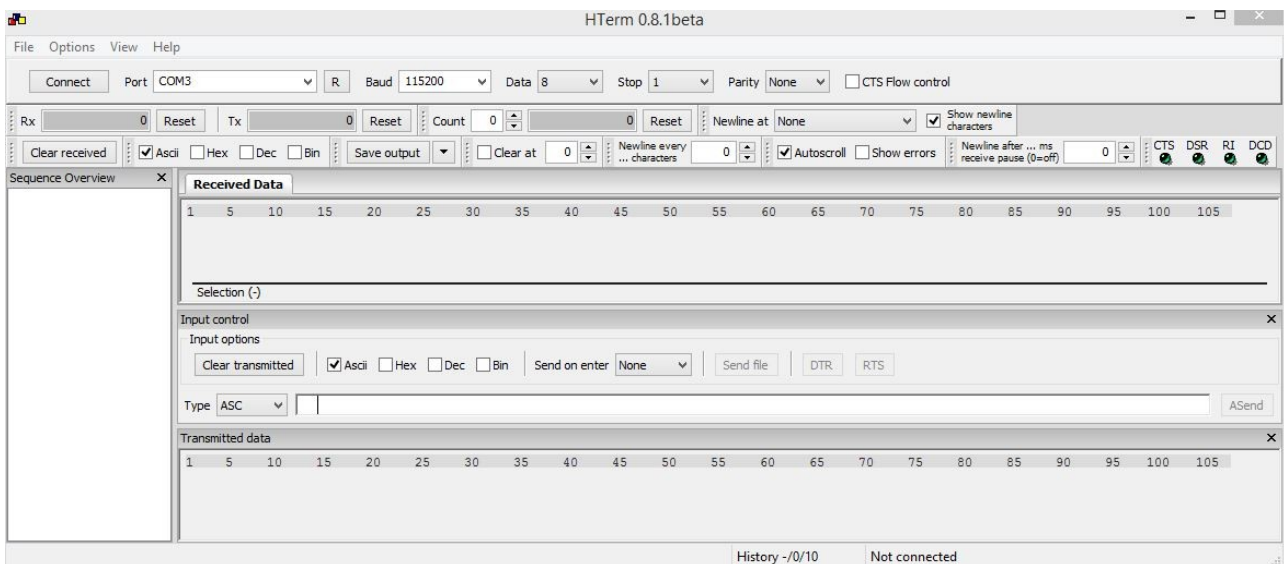
### 4. Terminal Programm

Wenn eine Verbindung mit einem PC aufgebaut werden soll, wird zur Kommunikation ein Terminal-Programm benötigt.

#### 4.1 Terminal Programm installieren

Falls noch kein Terminal Programm vorhanden ist sollte als nächster Schritt eines installiert werden. In unserem Beispiel verwenden wir HTerm (<http://www.derhammer.info/terminal/>).

#### 4.2 Terminal öffnen und einstellen



- Einstellungen:**
- Port: Im Geräte-Manager unter Anschlüsse (COM & LPT)
  - Baudrate: wie in CODESYS, z.B. 9600 Baud
  - Data: 8
  - Stop: 1
  - Parity: none

Nun muss nur noch mit der Taste "Connect" die Verbindung hergestellt werden. Jetzt können Daten empfangen und gesendet werden.

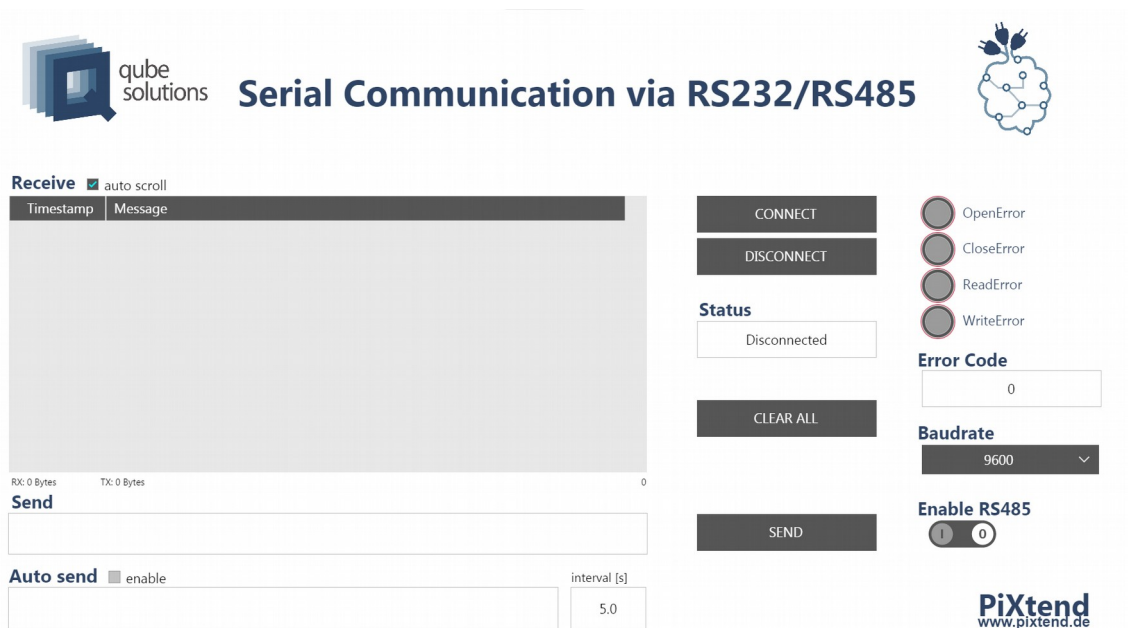


### 5. CODESYS

#### 5.1 CODESYS Projekt 'PiXtendSerialTest' starten

Als erstes muss das Projekt *PixtendSerialTest* geöffnet, das Programm auf den Raspberry Pi übertragen und gestartet werden. Dieses Testprojekt kann unter <http://www.pixtend.de/downloads> heruntergeladen werden.

#### 5.2 Visualisierung



#### Kurzanleitung:

1. Baudrate einstellen (muss mit Kommunikationspartner übereinstimmen)
2. "CONNECT"-Button betätigen  
Daten werden jetzt automatisch empfangen und angezeigt. Um eine Nachricht zu versenden:
3. Nachricht in das "Send"-Feld eingeben
4. "SEND"-Button betätigen



### Funktion der Buttons, Schalter und Auswahlfelder:

#### *"CONNECT / DISCONNECT"*

Verbindung zum PC Terminal, oder sonstigem Gerät, herstellen bzw. trennen.

#### *"CLEAR ALL"*

Die empfangenen Nachrichten, empfangene (RX) und gesendete (TX) Bytes und Fehler werden gelöscht. Außerdem wird das automatische Versenden von Nachrichten deaktiviert.

#### *"SEND"*

Versendet die in das Eingabefeld eingegebene Nachricht.

#### *"Baudrate"*

Hier kann die gewünschte Baudrate (Bits/Sekunde) eingestellt werden.

#### *"Enable RS485"*

Mit diesem Wechselschalter kann zwischen der RS232 und der RS485 Schnittstelle umgeschaltet werden. Dazu muss allerdings zuerst ein Disconnect durchgeführt werden, da nicht beide Schnittstellen gleichzeitig betrieben werden können.

#### *"auto scroll"*

Wenn diese Checkbox aktiv ist (Häkchen), scrollt die Anzeige der empfangenen Nachrichten immer automatisch zur aktuellsten Nachricht.

#### *"enable" Auto send*

Aktiviert das automatische Senden der eingegebenen Nachricht im eingestellten Intervall.

### Ein-/Ausgabefelder:

#### *"Receive"*

Hier werden die empfangenen Daten mit Zeitstempel tabellarisch angezeigt.

#### *"Send"*

Hier werden die Daten, die gesendet werden sollen, eingegeben.

#### *"Auto send"*

Daten, die automatisch gesendet werden sollen.

#### *"interval"*

Intervall, in dem die Daten automatisch gesendet werden sollen. Minimum ist 1 Sekunde.

### Statusanzeigen:

#### *"Error Code"*

Sollte während der Bedienung ein Fehler beim Öffnen, Schließen, Lesen oder Schreiben auftreten, wird dieser über die Fehler LEDs angezeigt. Dazu wird im Feld "Error Code" der entsprechende Fehler Code angezeigt.

#### *"Status"*

Zeigt den Status an, in dem sich das Programm im Moment befindet.



## 6. FAQ – Häufig gestellte Fragen und Fehlerbehandlung

### ***Es werden nicht alle Zeichen übertragen oder kommen nacheinander an***

Wenn zu viele Zeichen gesendet werden, kann es sein, dass nicht alle Zeichen auf einmal übertragen werden können. Ein Zyklus reicht dann nicht zum Senden aller Zeichen aus. Abhilfe kann eine Erhöhung der Baudrate schaffen.

Um grob zu überschlagen, wie viele Zeichen übertragen werden können, kann folgende Rechnung durchgeführt werden:

Anzahl der möglichen Zeichen = (Zykluszeit \* Baudrate) / zu übertragende Bits

- ▶ die Zykluszeit wird in Sekunden angegeben (25 ms = 0,025 s)
- ▶ die zu übertragenden Bits enthalten je nach Protokoll auch z.B. ein Start- oder Stopbit
- ▶ ein Zeichen besteht aus 8 Bits (= 1 Byte)

### ***Wozu werden im Programm die GPIOs 18 und 22 umgeschaltet?***

GPIO_18:	TRUE	=>	RS485
	FALSE	=>	RS232
GPIO_22:	TRUE	=>	RS485 Sende-Modus
	FALSE	=>	RS485 Empfangs-Modus

Die Umschaltung von Senden und Empfangen bei RS485 muss manuell erfolgen, da der Raspberry Pi nicht die dafür benötigten Pins (RTS/CTS) zur Verfügung stellt.

### ***Das Scrollen der Tabelle funktioniert nicht richtig***

Wenn der Mauszeiger über der Tabelle ist, kann es sein, dass das Scrolling nicht richtig funktioniert. Einfach den Mauszeiger aus der Tabelle bewegen.

### ***Die Seite / Oberfläche wird nicht richtig angezeigt***

Da es sich bei der Seite um ein Canvas-Element handelt, kann es dazu kommen, dass dieses nicht richtig angezeigt wird. Abhilfe schafft hierbei ein Neuladen der Seite (F5). Außerdem muss ein Browser verwendet werden, der HTML5 beherrscht.



### ***Die erste Nachricht wird nicht richtig übertragen***

Wenn zwei PiXtend's miteinander verbunden sind, wird die erste gesendete Nachricht nicht korrekt übertragen, sondern nur das erste Zeichen. Dieses Verhalten kann auftreten, wenn beide PiXtend's bzw. Raspberry Pi's gleichzeitig gestartet werden. Die Ursache hierfür ist die Kernel-Meldung "Uncompressing Linux..." welche immer beim Start auf der seriellen Schnittstelle ausgegeben wird, auch wenn diese eigentlich deaktiviert ist. Dabei handelt es sich um ein Problem der Raspian Jessie Version vom 21.11.2015, welches mit der nächsten Version behoben werden sollte.

### ***Warum gibt es bei RS485 die "Auto send"-Funktion nicht?***

Diese Funktion ist im Programm zwar vorbereitet, wird aber nicht verwendet. Da RS485 ein Busprotokoll ist, darf immer nur ein Teilnehmer zur gleichen Zeit senden. Wird die "Auto-send"-Funktion benutzt und mehr als ein Teilnehmer sendet zur gleichen Zeit, kann es zur Kollision kommen und die Daten werden nicht korrekt übertragen.

### ***Es werden nicht alle Baudraten angezeigt***

In diesem Beispiel sind nur einige Baudraten im Bereich von 9600 bis 115200 voreingestellt. Wenn andere Baudraten benötigt werden, müssen diese ebenfalls in das Programm eingepflegt werden (in der Textliste "*Baudrates*" sowie im Hauptprogramm in "*state 5*").

Falls die Auswahlliste nicht richtig angezeigt wird, kann eine Änderung des Seitenverhältnisses des Fensters abhilfe schaffen.