



PiXtend

Application-Note: Mikrocontroller Firmware Update

Application Note

PiXtend Mikrocontroller Firmware Update



APP-PX-540

Stand 16.08.2016, V1.02

Qube Solutions UG (haftungsbeschränkt)
Arbachtalstr. 6, 72800 Eningen, Deutschland

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

<http://www.pixtend.de>



Versionshistorie

Version	Beschreibung	Bearbeiter
1.00	Dokument erstellt	TG
1.01	Es war beim SPI_EN die Rede von GPIO23, was GPIO24 heissen müsste. Der Fehler wurden an allen Stellen behoben.	TG
1.02	QS Firmenanschrift aktualisiert	TG



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	4
1.1 Vorbereitungen & Sicherheitshinweise.....	5
1.2 Sicherheitshinweise.....	7
1.3 Haftungsausschluss.....	7
2. Installation der Software-Komponenten.....	8
2.1 Verbindung prüfen.....	10
2.1 Firmware-Updates.....	11



1. Einleitung

In dieser Application-Note wird erklärt, wie der Mikrocontroller auf PiXtend ein **Firmware-Update** erhalten kann. **Die neue Firmware wird mit Bordmitteln aufgespielt.** Es ist außer PiXtend und Raspberry Pi kein externes Programmier-Gerät notwendig.

Der Raspberry Pi kann mit Hilfe der **AVRdude Toolchain** zum Programmiergerät (Programmer) für den Mikrocontroller werden. Die Toolchain stellt den Standard für die Programmierung von Atmel AVR-Mikrocontroller dar, ist **einfach zu installieren** und ist **komplett kostenlos**.

Wir begleiten Sie Schritt für Schritt durch die Installation. Am Ende ist Ihr PiXtend-Board auf dem neusten Firmware-Stand.

Viele weitere Informationen, Tipps und Tricks zu PiXtend finden Sie auch in unserem Support-Forum unter: <http://www.pixtend.de/forum/>. Sollten trotzdem Fragen offenbleiben, so bitten wir Sie uns per E-Mail (support@pixtend.de) in Kenntnis zu 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/pixtend/downloads/>



1.1 Vorbereitungen

Bevor mit der Installation der Software-Komponenten begonnen wird, sollten einige Vorbereitungen getroffen werden:

- Verwenden Sie für das Update des Mikrocontrollers am Einfachsten unser **SD-Karten-Image mit vorinstallierten Linux Tools (pxdev)**

Dieses können Sie in unserem Download-Bereich herunterladen:

<http://www.pixtend.de/downloads/>

Die nachfolgende Anleitung basiert auf der Verwendung dieses Image.

Hinweis: Sie können auch Ihr „eigenes“ Raspbian-Linux bzw. unser CODESYS Image für das Update verwenden. Stellen Sie jedoch sicher, dass die SPI-Schnittstelle und GPIOs nicht durch ein anderes Programm genutzt werden. Die CODESYS Control muss gestoppt werden: *sudo service codesyscontrol stop*

- **Sensoren, Aktoren und Zusatzgeräte müssen während dem Firmware-Update von PiXtend getrennt werden!**

Es wird lediglich die Spannungsversorgung, Ethernet/W-LAN-Anbindung (für Internet) und ggf. Tastatur und Maus benötigt.

- Bitte überprüfen Sie vor der Installation welche Mikrocontroller-Firmware bisher auf Ihrem PiXtend zum Einsatz kommt:
 - mit CODESYS: PiXtend-Gerät → E/A-Abbild → ucVersion
 - mit pxdev: *sudo /home/pi/pxdev/pixtendtool/pixtendtool -ucv*

In der **Regel ist ein Firmware-Update nicht notwendig**, da bei der Produktion bereits die jeweils neuste Version aufgespielt wird.

- Die jeweils neuste Controller-Firmware bekommen Sie im Download-Bereich der PiXtend-Homepage: <http://www.pixtend.de/pixtend/downloads/>

Sie benötigen lediglich die .hex Datei. Diese kann per WinSCP¹ oder mit Hilfe eines USB-Sticks auf den Raspberry Pi übertragen werden.

¹ WinSCP ist ein kostenloses Windows-Programm mit dem sehr einfach Daten auf den Raspberry Pi übertragen werden können – Webseite: <https://winscp.net/>



1.2 Sicherheitshinweise



- **Sensoren, Aktoren und Zusatzgeräte müssen während dem Firmware-Update von PiXtend getrennt werden!**

Während dem Programmiervorgang ist das Verhalten der Ein- und Ausgänge undefiniert. Angeschlossene Aktoren können unvorhersehbare Zustände annehmen und so zur Gefahr für Mensch und Material werden.

- Während dem Aufspielen der Firmware darf die Versorgungsspannung von Raspberry Pi und PiXtend keinesfalls getrennt werden. Dies könnte sonst zum kompletten Funktionsausfall des PiXtend-Mikrocontrollers führen.

1.3 Haftungsausschluss

Die Firma *Qube Solutions UG* kann nicht 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.



2. Installation der Software-Komponenten

Um die Installation vorzunehmen benötigen Sie Zugriff auf die Linux-Konsole Ihres Raspberry Pi. Dazu können Sie entweder von einem Windows-PC per SSH (z.B. TeraTerm oder Putty) über das Netzwerk zugreifen oder Sie schließen einen HDMI-Monitor plus USB-Tastatur an den RasPi an.

Zunächst beginnen wir mit einer allgemeinen Aktualisierung der Linux-Programme:

```
~ $ sudo apt-get update
```

Anschließend installieren wir die Tools, die AVRdude benötigt:

```
~ $ sudo apt-get install gcc git-core make bison autoconf flex
```

Hinweis: Auf dem PiXtend-Image ist "gcc", "git-core" und "make" bereits installiert. Das Installationsprogramm überspringt diese Pakete daher einfach.

Nun können wir AVRdude herunterladen und installieren:

```
~ $ git clone https://github.com/kcuzner/avrdude
```

```
~ $ cd avrdude/avrdude
```

```
~ $ ./bootstrap && ./configure
```

```
~ $ sudo make install
```

Noch zwei kleine Einstellungen vornehmen in der Datei „avrdude.conf“:

```
~ $ sudo nano /usr/local/etc/avrdude.conf
```



In dieser Datei scrollen wir bis zu folgendem Eintrag:

```
#This programmer uses the built in linux SPI bus devices to program an  
#attached AVR. A GPIO accessed through the sysfs GPIO interface needs to  
#be specified for a reset pin since the linux SPI userspace functions do  
#not allow for control over the slave select/chip select signal.
```

```
#
```

```
programmer
```

```
id = "linuxspi";
```

```
desc = "Use Linux SPI device in /dev/spidev*";
```

```
type = "linuxspi";
```

```
reset = 25;
```

```
baudrate=400000;
```

```
;
```

Wir passen die Angabe bei "reset" und die "baudrate" an. Der Eintrag sieht am Ende folgendermaßen aus:

```
programmer
```

```
id = "linuxspi";
```

```
desc = "Use Linux SPI device in /dev/spidev*";
```

```
type = "linuxspi";
```

```
reset = ~23;
```

```
baudrate=100000;
```

```
;
```

Änderung speichern und den Editor verlassen.

Damit die Kommunikation zwischen Raspberry Pi und PiXtend-Mikrocontroller möglich wird, muss die "SPI_EN" Leitung (RasPi GPIO24) als Ausgang konfiguriert und auf "High-Pegel" bzw. logisch „1“ gesetzt werden:

```
~ $ gpio -g mode 24 out
```

```
~ $ gpio -g write 24 1
```

Sollte "gpio" nicht bekannt sein, fehlt Ihnen wiringPi. Bei den PiXtend-Images ist wiringPi immer vorinstalliert.

Es sind nun alles vorbereitet. Im folgenden Abschnitt testen wir die Verbindung und führen dann das Firmware-Update durch.



2.1 Verbindung prüfen

Bevor wir die neue Firmware aufspielen, testen wir zunächst die Verbindung zwischen Raspberry Pi und dem PiXtend-Mikrocontroller:

```
~ $ sudo /usr/local/bin/avrdude -c linuxspi -p m32 -P /dev/spidev0.0 -U flash:r:"/dev/null":r
```

AVRdude gibt folgendes aus und liest die Firmware des Mikrocontrollers, was ca. 30 Sekunden in Anspruch nimmt.

```
avrdude: AVR device initialized and ready to accept instructions
```

```
Reading | ##### | 100% 0.00s
```

```
avrdude: Device signature = 0x1e9502
```

```
avrdude: reading flash memory:
```

```
Reading | ##### | 100% 22.75s
```

```
avrdude: writing output file "/dev/null"
```

```
avrdude: safemode: Fuses OK (E:FF, H:C9, L:3F)
```

```
avrdude done. Thank you.
```

Wir lesen den Controller nur zu Testzwecken aus und speichern die bisherige Firmware nicht ab (wird durch **"/dev/null"** erreicht → kein Speicherort).

Wird das Lesen erfolgreich abgeschlossen, so kann direkt mit dem nächsten Abschnitt fortgefahren werden.

Sollte ein Fehler ausgegeben werden, kann das an folgenden Punkten liegen:

- SPI_EN (Raspberry Pi GPIO24) wurde nicht als Ausgang konfiguriert bzw. nicht auf "1" gesetzt → überprüfen und ggf. Einstellungen machen
- Der Jumper SPI_EN ist nicht gesteckt → Jumper einstecken
- Ein anderes Programm bedient die SPI-Schnittstelle oder den GPIO24 → überprüfen ob z.B. CODESYS Control oder pxauto noch aktiv sind und ggf. beenden der Programme



2.1 Firmware-Updaten

Wir haben alle Tools installiert und die Funktion bzw. Verbindung überprüft.

Bei der Vorbereitung haben Sie bereits die neuste Firmware heruntergeladen. Diese können Sie z.B. von einem Windows-PC mit dem kostenlosen Programm WinSCP auf den Raspberry Pi übertragen. Auch die Verwendung eines USB-Sticks für den Datenaustausch ist möglich.

Wir haben die neue Firmware (.hex Datei) bei der Vorbereitung in folgenden Ordner abgelegt:

/home/pi/px_firmware/

Wir wechseln also in den Ordner und können die neue Firmware aufspielen:

cd /home/pi/px_firmware/

sudo /usr/local/bin/avrdude -c linuxspi -p m32 -P /dev/spidev0.0 -U flash:w:FILENAME.hex

FILENAME wird durch den Namen der Firmware-Datei ersetzt, die aufgespielt werden soll.

AVRdude prüft zunächst, ob es sich um den korrekten Mikrocontroller-Typ handelt, überträgt dann die Firmware und liest diese anschließend zur Kontrolle noch einmal zurück um ggf. Übertragungsfehler feststellen zu können.

Als letztes überprüfen wir noch, die Firmware-Version mit Hilfe der PiXtend-Linux-Tools (pxdev):

sudo /home/pi/pxdev/pixtendtool/pixtendtool -ucv

Die Mikrocontroller-Version wird ausgegeben und sollte nun der gewünschten neuen Version entsprechen.



PiXtend

Application-Note: Mikrocontroller Firmware Update

Sollte dies nicht der Fall sein, gehen Sie diese Anleitung noch einmal Schritt-für-Schritt durch. Kommen Sie trotzdem nicht zum gewünschten Ergebnis laden wir Sie ein in unserem Forum nach einer Lösung zu suchen bzw. zu fragen:

<http://www.pixtend.de/forum/>

Im Zweifelsfall können Sie uns auch per E-Mail an support@pixtend.de erreichen und wir kümmern uns um eine schnellst mögliche Lösung.