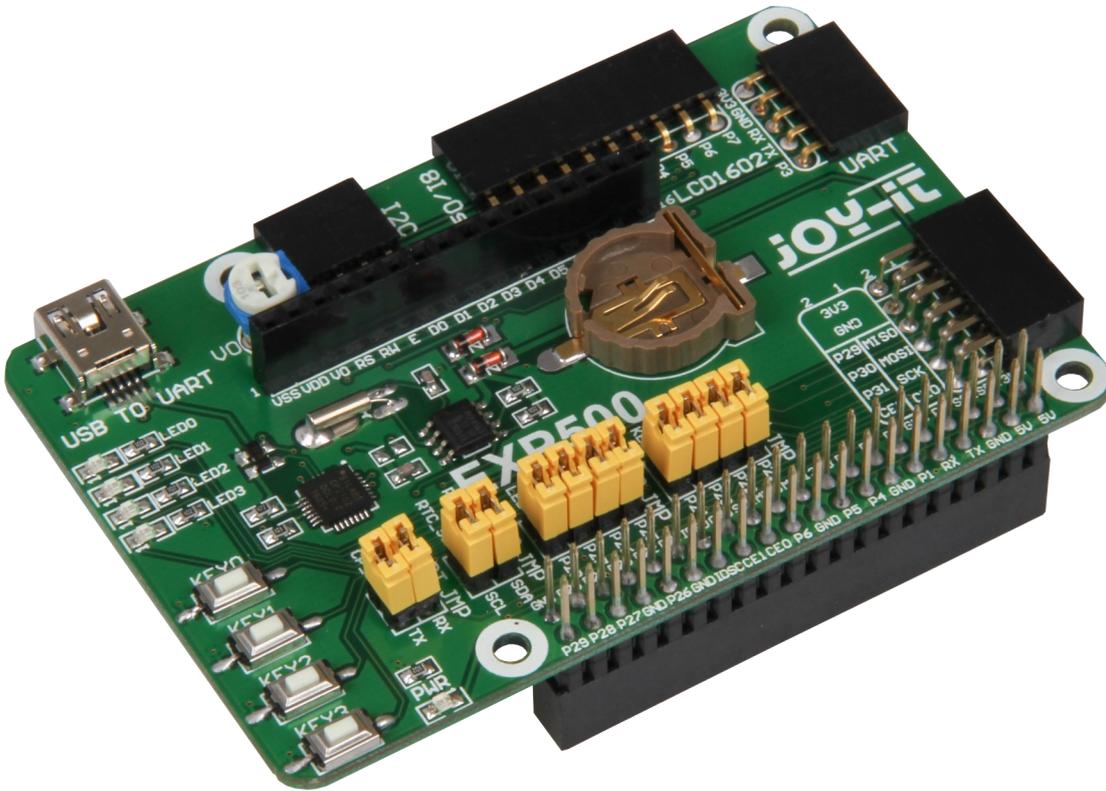


EXPLORER 500

Erweiterungsplatine

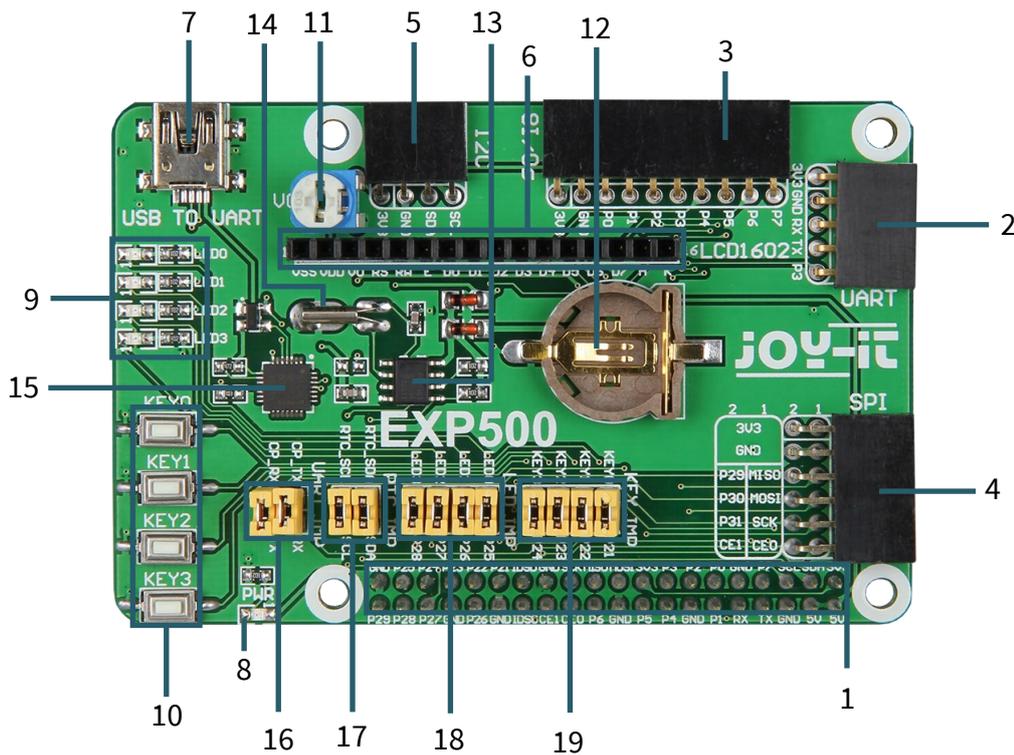


1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Sehr geehrter Kunde,
vielen Dank, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Im Folgenden zeigen wir Ihnen, was bei der Inbetriebnahme und der Verwendung zu beachten ist.

Sollten Sie während der Verwendung unerwartet auf Probleme stoßen, so können Sie uns selbstverständlich gerne kontaktieren.

2. ANSCHLÜSSE



1. Pin-Header zum direktem Aufstecken auf den Raspberry Pi B+, 2B, 3B, 3B+ oder 4
2. UART-Schnittstelle
3. 8x I/O Schnittstelle
4. SPI-Schnittstelle
5. I2C-Schnittstelle
6. LCD-Schnittstelle für HD44780 Industrie-Standard-LCD Module
7. USB zu UART Schnittstelle
8. Power LED
9. 4x programmierbare LEDs
10. 4x programmierbare Knöpfe
11. Potentiometer → Kontrastkontrolle für LCD Displays
12. RTC Batteriehalter
13. PCF8563: OnBoard RTC Chip
14. 32.768 Quarz: RTC Quarz
15. CP2102: OnBoard USB zu UART Chip für Debugging
16. CP2102: Jumper für an / aus
17. RTC: Jumper für an / aus
18. User LEDs Jumper für an / aus (siehe Punkt 9)
19. User Keys Jumper für an / aus (siehe Punkt 10)

3. BASIS OPERATIONEN

Image Installation

Laden Sie sich das neueste vorbereitete Image von unserer Website herunter: [Download](#)

Formatieren Sie eine microSD-Karte mit der „SDFormatter.exe“ .

Notiz: Die Speichergröße der microSD-Karte sollte mehr als 4 GB betragen. In diesem Vorgang wird ein Micro-SD-Kartenleser benötigt, welcher separat erworben werden muss.

Starte die Datei „Win32DiskImager.exe“ und wählen Sie das heruntergeladene Image auf Ihren PC. Klicken Sie danach auf die Schaltfläche „Write“ um das Image auf die Karte zu schreiben.

Serielle Debug Umgebung installieren

Verbinden Sie Ihren PC mit der UART zu USB Schnittstelle auf dem Explorer 500 via miniUSB-Kabel.

Notiz: Bitte beachten Sie, dass die USB zu UART Schnittstelle einen mini-USB-Port besitzt und nicht, wie die Stromversorgung des Raspberry Pis, einen micro-USB-Port!

Installieren Sie den Treiber „cp2102_driver“.

Starten Sie das Programm „PuTTY.exe“, welches Sie [hier](#) herunterladen können, und konfigurieren Sie die folgenden Parameter:

Serial line: Dies wird genutzt um den entsprechenden seriellen Port auszuwählen. Der momentan genutzte serielle Port kann per Geräte Manager überprüft werden.

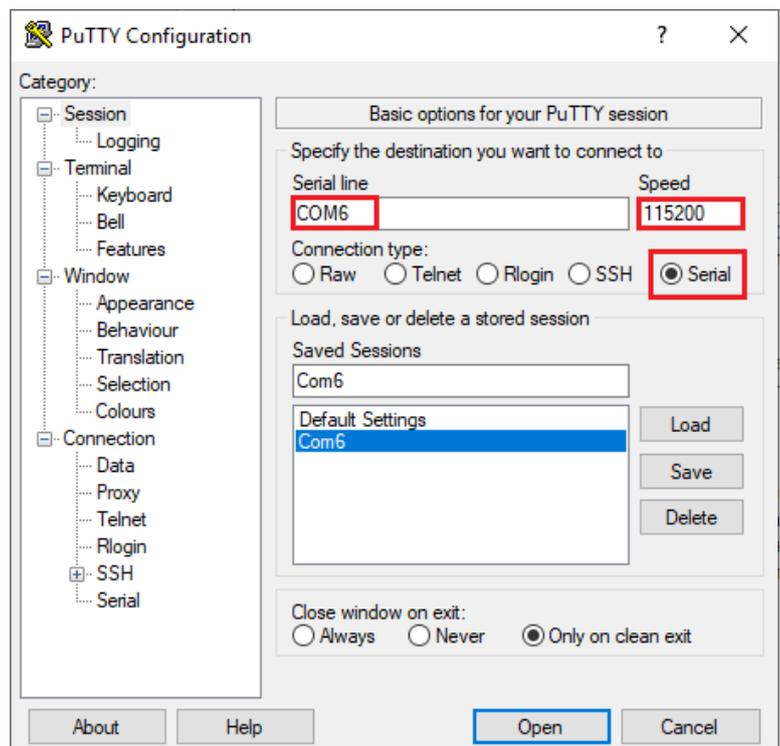
Speed: Dies wird genutzt um die Baudrate zu setzen.

Connection type: Diese Option sollte auf Seriell gesetzt werden. Danach bestätigen Sie mit „Open“.

Nachdem das System gestartet ist, sollten Sie Ihre Login-Informationen eingeben, diese sind, insofern Sie sie nicht geändert haben, standardmäßig:

Benutzername: pi
Passwort: raspberry

Danach können Sie das serielle Terminal öffnen um mit dem Raspberry Pi zu kommunizieren.



Notiz: In diesem Dokument wird das Programm PuTTY benutzt um den Raspberry Pi per seriellen Kommunikation zu steuern, falls nichts anderes angegeben wurde. Wenn ein serieller Port für das Raspberry Pi Terminal Debuggen nutzt, dann kann dieser nicht mehr als ein normaler serieller Port benutzt werden, da das System von der Debug Funktion belegt ist.

4. CODE BEISPIELE

Wichtig: Sollten Sie ein frisches Raspbian benutzen und nicht ein von uns vorgefertigtes Image, fangen Sie mit Punkt 5 an.

Vor dem Benutzen des Explorer 500 Programms sollten Sie die bcm2835, wiringPi, und Python Bibliotheken auf dem Raspberry Pi installieren um weitere APIs hinzu zufügen. Dazu sollten Sie die Einstellungen konfigurieren um den Kerntreiber des I2C, SPI und UART nach dem Installieren der Bibliotheken zu starten.

Notiz: Jeder Beispielcode sollte unter dem entsprechenden Verzeichnis laufen, zum Beispiel um das Python-Beispiel der LED zu nutzen, geben Sie folgenden Befehl ein:

```
cd Desktop/EXP500/LED/python/  
sudo python led.py
```

Wechselt das Verzeichnis:

```
cd Desktop/EXP500/LED/python
```

Das sudo bedeutet das der Befehl als super user ausgeführt wird.

```
sudo python led.py
```

Das sudo wird nicht benötigt, wenn Sie als root user angemeldet sind. Das python led.py führt Datei led.py mit Python aus.

Die C-Programme von bcm2835, wiringPi, sysfs usw. müssen vor dem ausführen kompiliert werden. In unseren Beispielen ist bereits kompiliert worden. Wenn Sie etwas am Quellcode ändern wollen, müssen Sie mit

```
make clean
```

die alte ausführbare Datei entfernen. Um diese erneut zu kompilieren benutzen Sie :

```
make
```

LED - Beispiel

bcm2835-Programm:

1. Öffnen Sie die Linux Konsole und führen Sie folgendes Kommando aus:

```
cd Desktop/EXP500/LED/bcm2835
sudo ./led
```

2. Die 4 LEDs werden alle nacheinander leuchten.
3. Drücken Sie die Tasten *STRG+C* um das Beispiel zu beenden.

wiringPi-Programm:

1. Öffnen Sie die Linux Konsole und führen Sie folgendes Kommando aus:

```
cd Desktop/EXP500/LED/wiringPi
sudo ./led
```

2. Die 4 LEDs werden alle nacheinander leuchten.
3. Drücken Sie die Tasten *STRG+C* um das Beispiel zu beenden.

Python-Programm:

1. Öffnen Sie die Linux Konsole und führen Sie folgendes Kommando aus:

```
cd Desktop/EXP500/LED/python
sudo python blink.py
```

2. Die 4 LEDs werden alle nacheinander leuchten.
3. Drücken Sie die Tasten *STRG+C* um das Beispiel zu beenden.

KEY - Beispiel

bcm2835-Programm:

1. Öffnen Sie die Linux Konsole und führen Sie folgendes Kommando aus:

```
cd Desktop/EXP500/KEY/bcm2835
sudo ./key
```

2. Das Terminal zeigt an, wenn eine Taste gedrückt wird.
3. Drücken Sie die Tasten *STRG+C* um das Beispiel zu beenden.

wiringPi-Programm:

1. Öffnen Sie die Linux Konsole und führen Sie folgendes Kommando aus:

```
cd Desktop/EXP500/KEY/wiringPi
sudo ./key
```

2. Das Terminal zeigt an, wenn eine Taste gedrückt wird.
3. Drücken Sie die Tasten *STRG+C* um das Beispiel zu beenden.

Python-Programm:

1. Öffnen Sie die Linux Konsole und führen Sie folgendes Kommando aus:

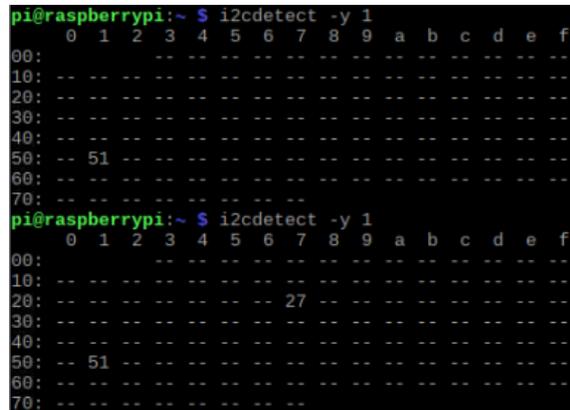
```
cd Desktop/EXP500/KEY/python
sudo python key.py
```

2. Das Terminal zeigt an, wenn eine Taste gedrückt wird.
3. Drücken Sie die Tasten *STRG+C* um das Beispiel zu beenden.

LCD 16x2 - Beispiel (separat erwerbbar)

Um die I2C-Adresse Ihres Displays herauszufinden, geben Sie den folgenden Befehl ein, während das Display nicht angeschlossen ist und anschließend noch einmal wenn das Display angeschlossen ist.

```
i2cdetect -y 1
```



```
pi@raspberrypi:~$ i2cdetect -y 1
 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50: -- 51 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
70: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
pi@raspberrypi:~$ i2cdetect -y 1
 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20: -- -- -- -- -- -- -- 27 -- -- -- -- -- -- --
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50: -- 51 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
70: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
```

In unserem Beispiel hat das Display die Adresse 27. Adresse 51 gehört zu der PCF8563 (Real Time Clock).

Nachdem Sie das Display angeschlossen, und die I2C-Adresse herausgefunden haben, führen Sie die folgenden Befehle aus:

```
cd Desktop/EXP500/LCD1602/python
sudo python lcd1602.py
```

Mit dem folgenden Befehl können Sie ändern, was auf Ihrem Display angezeigt werden soll.

```
sudo nano /home/pi/Desktop/EXP500/LCD1602/python/lcd1602.py
```

PCF8563 RTC - Beispiel

Setzen Sie die Jumper des Explorers 500:

- Verbinde RTC_SDA mit SDA
- Verbinde RTC_SCL mit SCL

Wenn in der I2C-Liste (siehe LCD 16x2 - Beispiel) zwei Geräte angezeigt werden, wenn der LCD angeschlossen ist und wenn nicht nur ein Gerät, dann hat der Raspberry Pi den PCF8563 erkannt. Daraufhin können folgende Befehle eingegeben werden um die Echtzeituhr zu testen.

bcm2835-Programm:

```
cd Desktop/EXP500/PCF8563/bcm2835
sudo ./pcf8563
```

wiringPi-Programm:

```
cd Desktop/EXP500/PCF8563/wiringPi
sudo ./pcf8563
```

Python-Programm:

```
cd Desktop/EXP500/PCF8563/python
sudo python pcf8563.py
```

Die Zeit des PCF8563 wird jetzt in der Konsole ausgegeben.

UART - Beispiel

Notiz: Der serielle Port des Raspberry Pis wird normalerweise für das Debuggen über die Konsole benutzt. Damit Sie aber UART benutzen können, muss diese Funktion ausgeschaltet werden. Geben Sie dazu folgenden Befehl ein:

```
sudo raspi-config
```

Nun müssen Sie unter **Interfacing-Options** -> **Serial** das Debuggen über die Konsole mit **Nein** ausschalten, und die serielle Hardware mit **Yes** einschalten.

Verbinden Sie den eingebauten UART zu USB Port per miniUSB-Kabel mit einem PC.

Öffnen Sie die Konsole und führen Sie folgendes Kommando aus:

wiringPi-Programm:

```
cd Desktop/EXP500/UART/RPI3/wiringPi
sudo ./UART
```

Python-Programm:

```
cd Desktop/EXP500/UART/RPI3/python
sudo python uart.py
```

Starten Sie das serielle Monitorprogramm, z. B. HTerm, welches Sie [hier](#) herunterladen können. Suchen Sie den entsprechenden COM-Port und setzen Sie die Baurate auf 115200. Der Text der von dem Programm gesendet wird, wird über die serielle Verbindung angezeigt.

Notiz: Sollten Sie unser vorgefertigtes Image nutzen, können Sie Punkt 5 überspringen.

5. INSTALLATION DER BIBLIOTHEKEN FÜR DEN RASPBERRY PI

Um unsere API-Beispiele zu nutzen, werden Bibliotheken benötigt, welche manuell installiert werden sollten, wenn Sie nicht das vorgefertigte Image verwenden

[bcm2836 - Bibliothek](#)
[wiringPi - Bibliothek](#)

Installieren der wiringPi - Bibliothek

Wenn Sie GIT noch nicht installiert haben, dann können Sie es über folgenden Befehl installieren:

```
sudo apt-get install git-core
```

Sollten Fehler auftreten, aktualisieren Sie Ihren Raspberry Pi.

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgrade
```

Um wiringPi mit GIT zu erhalten, geben Sie folgenden Befehl ein:

```
git clone git://git.drogon.net/wiringPi
```

Anschließend führen Sie die folgenden Befehle aus:

```
cd wiringPi  
git pull origin
```

Zur Installation müssen noch die folgenden Befehle aufgeführt werden:

```
cd wiringPi  
./build
```

Installieren der C-Bibliothek bcm2835

Laden Sie sich zunächst die [bcm2836 - Bibliothek](#) herunter.
Um bcm2835 zu installieren, geben Sie die folgenden Befehle ein (setzen Sie bei dem Befehl die Versionsnummer ihrer heruntergeladenen Datei ein):

```
tar zxvf bcm2835-1.xx.tar.gz
cd bcm2835-1.xx
./configure
make
sudo make check
sudo make install
```

Installieren der Python - Bibliothek

Laden Sie die [RPi.GPIO](#) und die [spidev](#) Bibliothek herunter.
Entpacken Sie beide Dateien und navigieren Sie dann mit dem cd-Befehl zu dem entpackten Ordner. Anschließend benutzen Sie folgenden Befehl in beiden Ordnern.

```
sudo python setup.py install
```

Geben Sie folgenden Befehl ein um das python-dev Paket zu installieren:

```
sudo apt-get install python-dev
```

Geben Sie folgenden Befehl ein um die smbus-Bibliothek zu installieren (I2C-Schnittstellen Funktionen):

```
sudo apt-get install python-smbus
```

Geben Sie folgenden Befehl ein um die serielle Bibliothek, welche die UART-Schnittstellen Funktionen enthält zu installieren:

```
sudo apt-get install python-serial
```

6. KONFIGURATION DER SCHNITTSTELLEN

Aktivierung der I2C - Funktion

Geben Sie folgendes Kommando ein um Ihre Raspberry Pi Platine zu konfigurieren:

```
sudo raspi-config
```

Wählen Sie in den „Interfacing Options“ → „I2C“ → „Yes“ aus, um den I2C-Kerntreiber zu starten. Danach müssen Sie noch die Konfigurationsdatei verändern. Um die Konfigurationsdatei zu öffnen, geben Sie bitte folgendes Kommando ein:

```
sudo nano/etc/modules
```

Fügen Sie die folgenden zwei Zeilen am Ende der Konfigurationsdatei an:

```
i2c-bcm2708  
i2c-dev
```

Drücken Sie die Tastenkombination *STRG + C* zum verlassen und geben Sie ein *Y* ein um die Einstellungen zu speichern.

Aktivierung der seriellen Funktionen

Der serielle Port des Raspberry Pis ist standardmäßig auf das Debuggen per Konsolenmodus eingestellt. Wenn Sie den seriellen Port als normalen IO benutzen wollen, müssen Sie die Einstellungen des Raspberry Pis verändern. Wenn das Debuggen per Konsolenfunktion deaktiviert ist, können Sie nicht auf die Raspberry Pi Platine per seriellen Port zugreifen. Wenn Sie den Raspberry Pi steuern wollen, müssen Sie das Debuggen per Konsolenfunktion des seriellen Ports wieder aktivieren.

```
sudo raspi-config
```

Wählen Sie in „Interfacing Options“ → „Serial“ aus. Durch das auswählen der Option „No“ kann das Debuggen per Konsolenfunktion abgeschaltet werden. Danach kann der serielle Port für die serielle Kommunikation benutzt werden. Mit dem Wählen von Option „Yes“ kann das Debuggen per Konsolenfunktion wieder aktiviert werden.

Sie sollten nun den Raspberry Pi neustarten, damit die Einstellungen übernommen werden.

Notiz: Der serielle Port des Raspberry Pi 3 B ist nicht verfügbar, da Pin 14 und 15 mit dem eigenen Bluetooth verbunden sind.

Um trotzdem die seriellen Funktionen nutzen zu können, müssen Sie die SPI-Funktion aktivieren. Dabei starten Sie die SPI-Funktion und geben folgenden Befehl ein:

```
sudo raspi-config
```

Nun müssen Sie nur noch in den „Interfacing Options“ → „SPI“ → „Yes“ auswählen, um die seriellen Funktionen nutzen zu können.

7. SONSTIGE INFORMATIONEN

Unsere Informations- und Rücknahmepflichten nach dem Elektroggesetz (ElektroG)

Symbol auf Elektro- und Elektronikgeräten:



Diese durchgestrichene Mülltonne bedeutet, dass Elektro- und Elektronikgeräte **nicht** in den Hausmüll gehören. Sie müssen die Altgeräte an einer Erfassungsstelle abgeben. Vor der Abgabe haben Sie Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, von diesem zu trennen.

Rückgabemöglichkeiten:

Als Endnutzer können Sie beim Kauf eines neuen Gerätes, Ihr Altgerät (das im Wesentlichen die gleiche Funktion wie das bei uns erworbene neue erfüllt) kostenlos zur Entsorgung abgeben. Kleingeräte bei denen keine äußere Abmessungen größer als 25 cm sind können unabhängig vom Kauf eines Neugerätes in Haushaltsüblichen Mengen abgegeben werden.

Möglichkeit Rückgabe an unserem Firmenstandort während der Öffnungszeiten:

Simac GmbH, Pascalstr. 8, D-47506 Neukirchen-Vluyn

Möglichkeit Rückgabe in Ihrer Nähe:

Wir senden Ihnen eine Paketmarke zu mit der Sie das Gerät kostenlos an uns zurücksenden können. Hierzu wenden Sie sich bitte per E-Mail an Service@joy-it.net oder per Telefon an uns.

Informationen zur Verpackung:

Verpacken Sie Ihr Altgerät bitte transportsicher, sollten Sie kein geeignetes Verpackungsmaterial haben oder kein eigenes nutzen möchten kontaktieren Sie uns, wir lassen Ihnen dann eine geeignete Verpackung zukommen.



8. SUPPORT

Wir sind auch nach dem Kauf für Sie da. Sollten noch Fragen offen bleiben oder Probleme auftauchen stehen wir Ihnen auch per E-Mail, Telefon und Ticket-Supportsystem zur Seite.

E-Mail: service@joy-it.net

Ticket-System: <http://support.joy-it.net>

Telefon: +49 (0)2845 98469 – 66 (10 - 17 Uhr)

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Website:

www.joy-it.net