
SunFounder PiPower

www.sunfounder.com

11.10.2023

Inhaltsverzeichnis

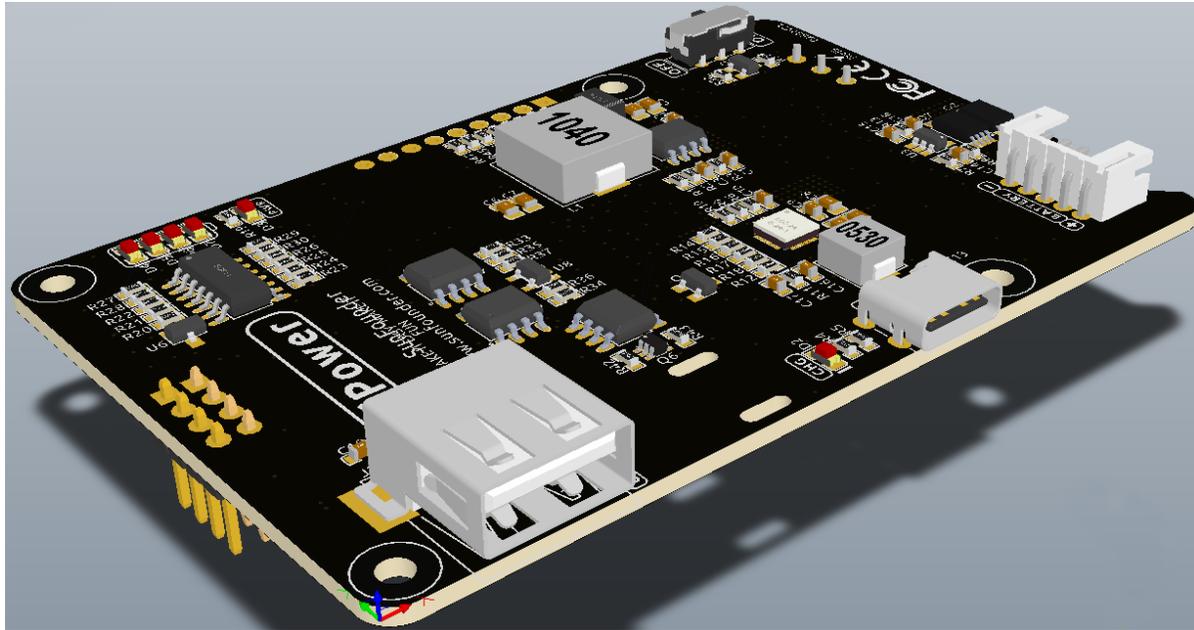
1	Komponentenliste	3
2	Zusammenbau des PiPower	5
3	Eigenschaften	11
3.1	Laden und Entladen	12
3.2	Batterieanzeigen	13
3.3	Externe Batterie	14
3.4	Über IO-Pins	15
3.5	Über die Batterie	16
4	Sicheres Herunterfahren des Raspberry Pi mit PiPower	17
5	FAQ	21
5.1	PiPower funktioniert nicht?	21

Danke, dass Sie sich für unser PiPower entschieden haben.

Bemerkung: Dieses Dokument ist in den folgenden Sprachen verfügbar.

-
-
-

Bitte klicken Sie auf die jeweiligen Links, um das Dokument in Ihrer bevorzugten Sprache aufzurufen.



Was macht eine USV?

Wenn Ihr Raspberry Pi-Projekt eine konstante Stromversorgung benötigt, ist das alleinige Verlassen auf das Hauptstromsystem keine tragfähige Lösung. Je nach Standort können Stromausfälle und -spitzen häufig auftreten und oft mehrere Stunden andauern. Jede Stromschwankung kann Ihren Raspberry Pi beschädigen und ein Stromausfall wird ihn sofort herunterfahren. Dies führt dazu, dass er nicht sicher heruntergefahren wird, was den Verlust aller Daten auf der SD-Karte zur Folge haben kann und die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass sie zerstört wird.

Daher wird die Verwendung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) empfohlen.

Mit einer USV, wenn es zu einem Stromausfall aus dem Netz kommt, übernimmt die Batterie oder eine andere Stromquelle und versorgt das Gerät weiterhin ohne es herunterzufahren. Eine USV wird oft als Notstromquelle betrachtet. Nach der Reparatur der Hauptstromquelle wird die USV wieder aufgeladen und ist bereit, den nächsten Ausfall zu bewältigen.

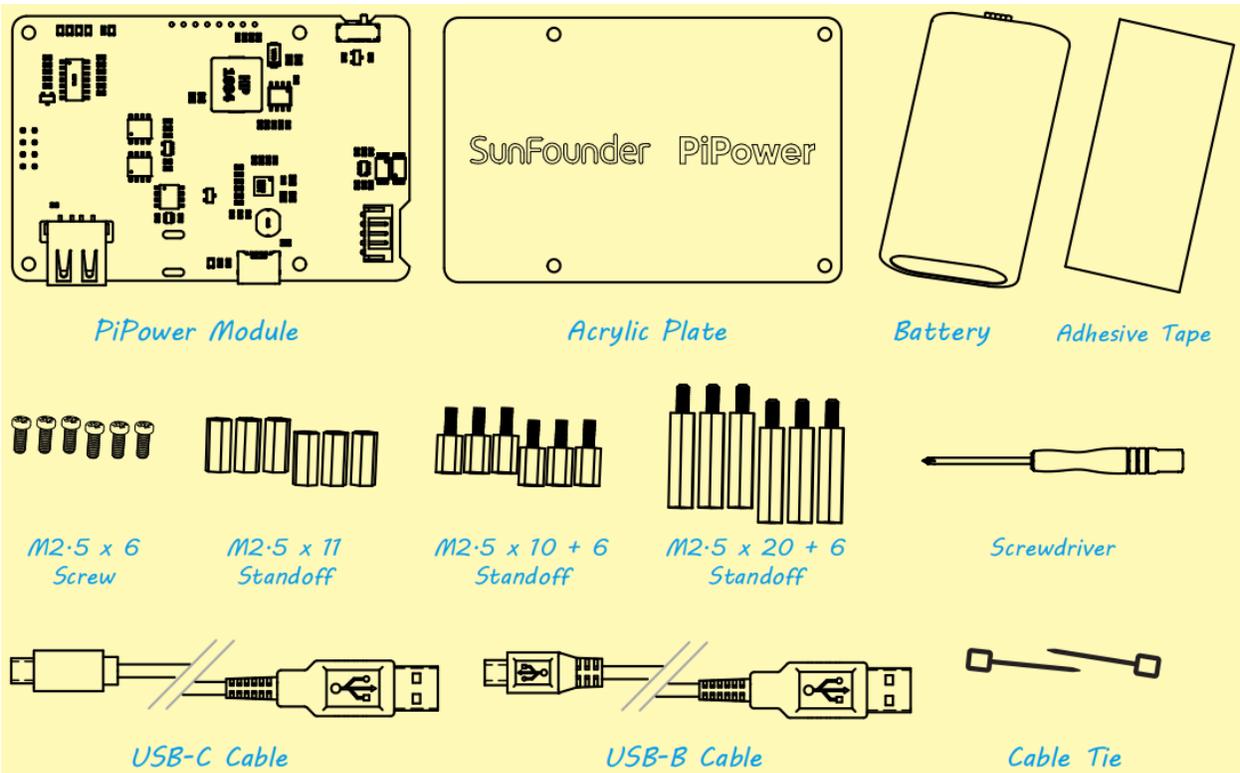
Über PiPower

Genau aus diesem Grund haben wir PiPower entwickelt. PiPower kann als zweite Stromquelle für den Raspberry Pi verwendet werden. Ein USB-C-Netzteil, das an den PiPower angeschlossen ist, versorgt den Raspberry Pi direkt und lädt die Batterie mit geringem Strom auf. PiPower kann einen Raspberry Pi bei einem Stromausfall oder beim Trennen des USB-C-Netzstroms nahtlos mit Strom versorgen.

PiPower bietet eine 5V/3A Stromversorgung, um verschiedenen Einsatzszenarien des Raspberry Pi gerecht zu werden. Es verfügt über 4 Ladeanzeigen; jede Anzeige steht für 25% der Energie und ist mit einem Ein-/Ausschalter ausgestattet, um den Raspberry Pi ein- oder auszuschalten, ohne das Netzkabel zu stecken oder zu ziehen.

Warnung: Wenn Sie den Akku zum ersten Mal einsetzen oder wenn er entfernt und erneut eingesetzt wird, funktioniert der Akku nicht ordnungsgemäß. In diesem Fall müssen Sie das Typ-C-Kabel in den Ladeanschluss stecken, um den Schutzschaltkreis auszuschalten, und der Akku kann normal verwendet werden.

Komponentenliste

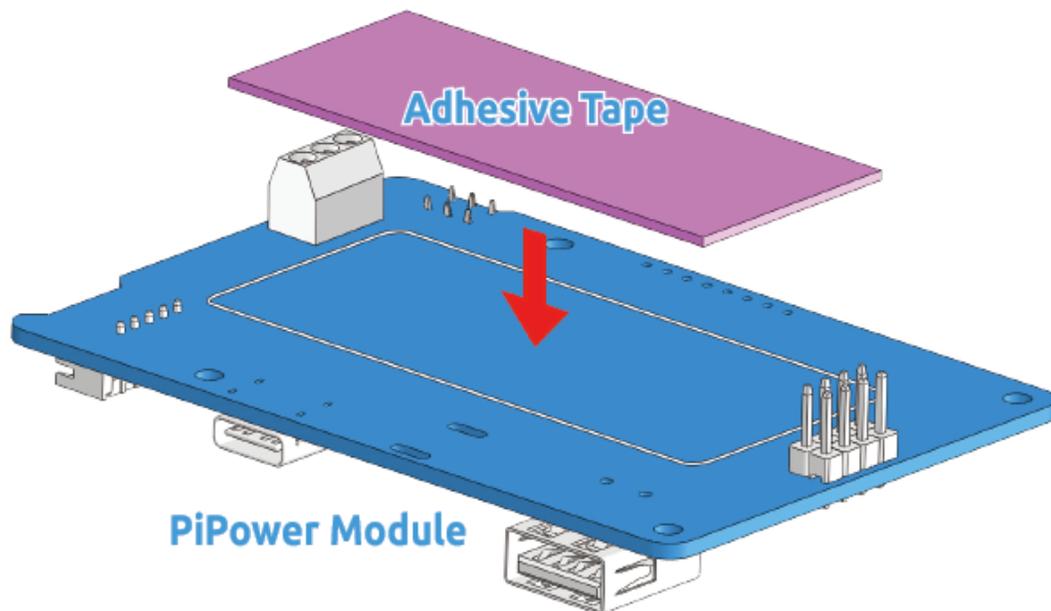


Zusammenbau des PiPower

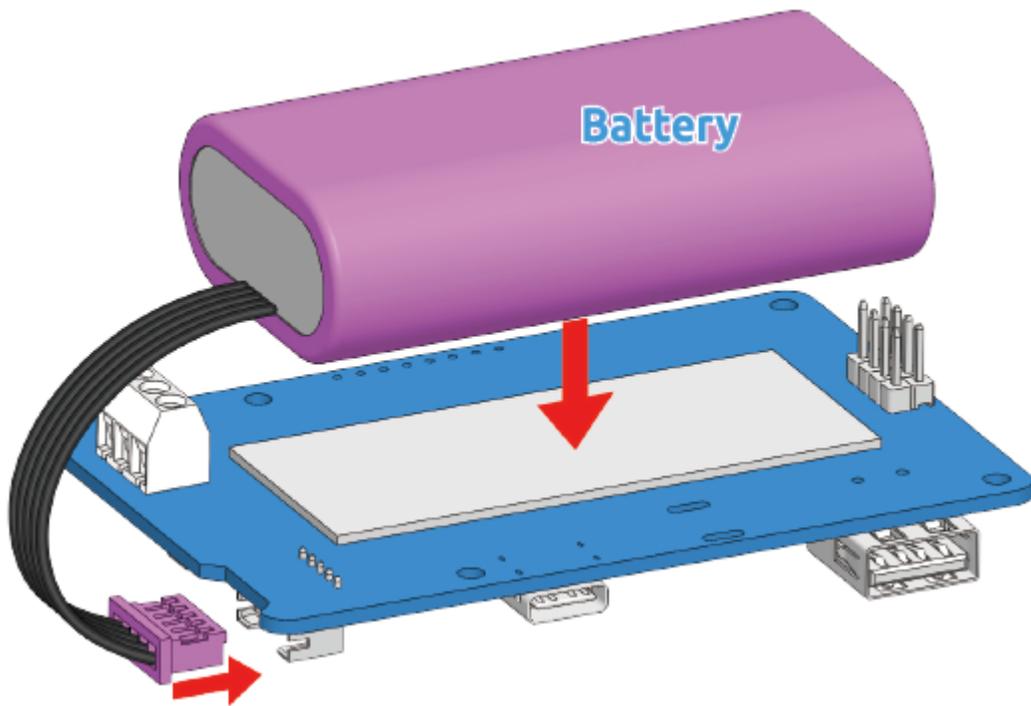
Nachdem Sie sich mit den Komponenten des Pakets vertraut gemacht haben, beginnen wir mit dem Zusammenbau des PiPower.

In den folgenden Schritten gibt es viele Details, auf die Sie achten müssen, insbesondere auf die Einbauposition des Akkus und die klare Acryl-Rückabdeckung.

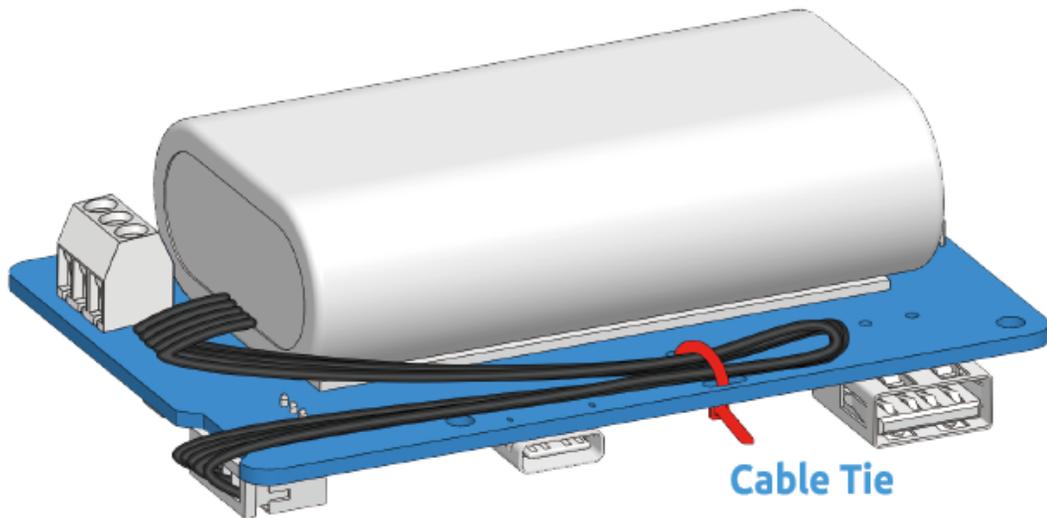
1. Kleben Sie das Klebeband auf die Rückseite.



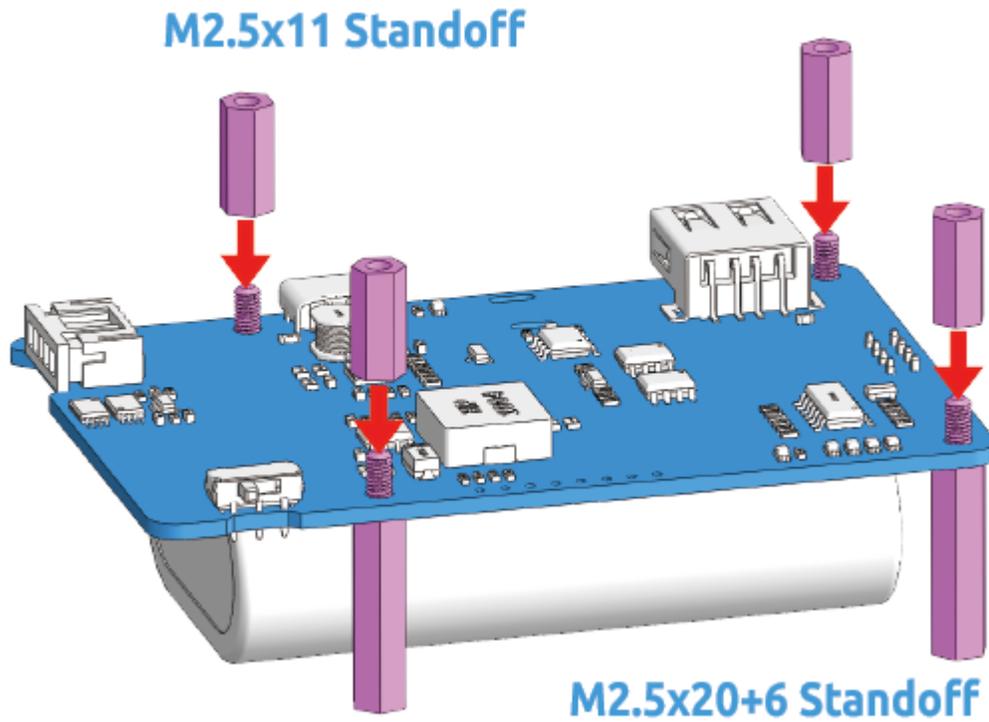
2. Dann kleben Sie den Akku darauf und stecken ihn ein.



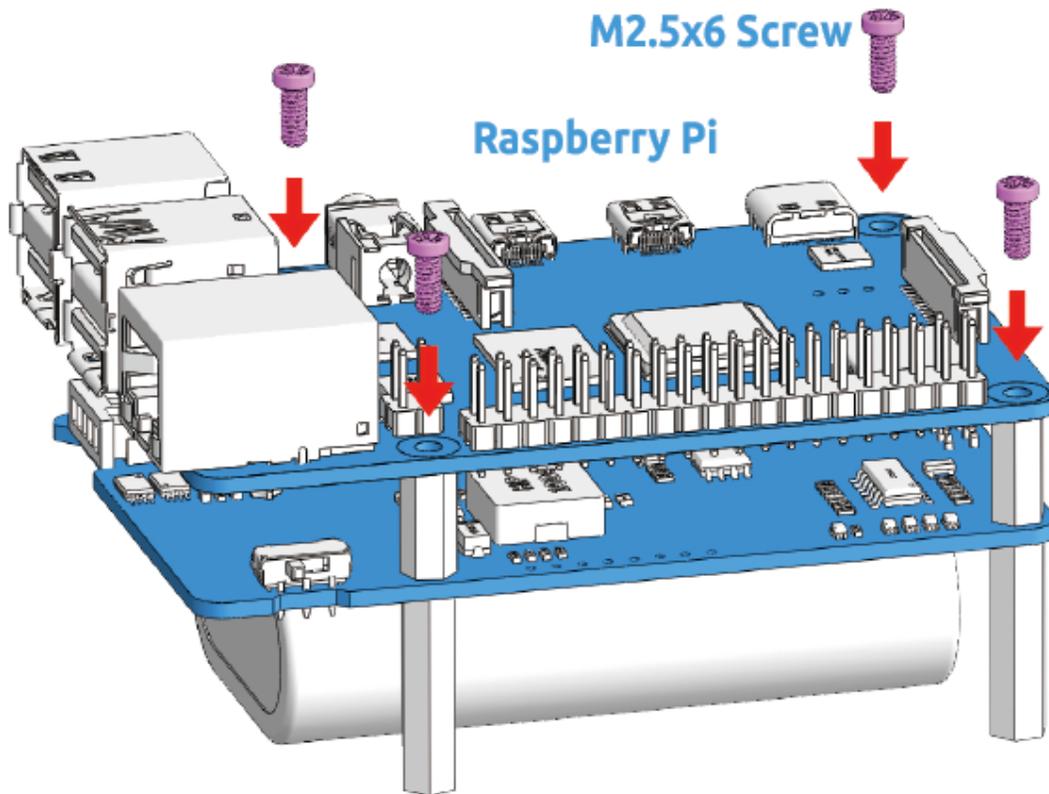
3. Befestigen Sie die Akkukabel mit einem Kabelbinder.



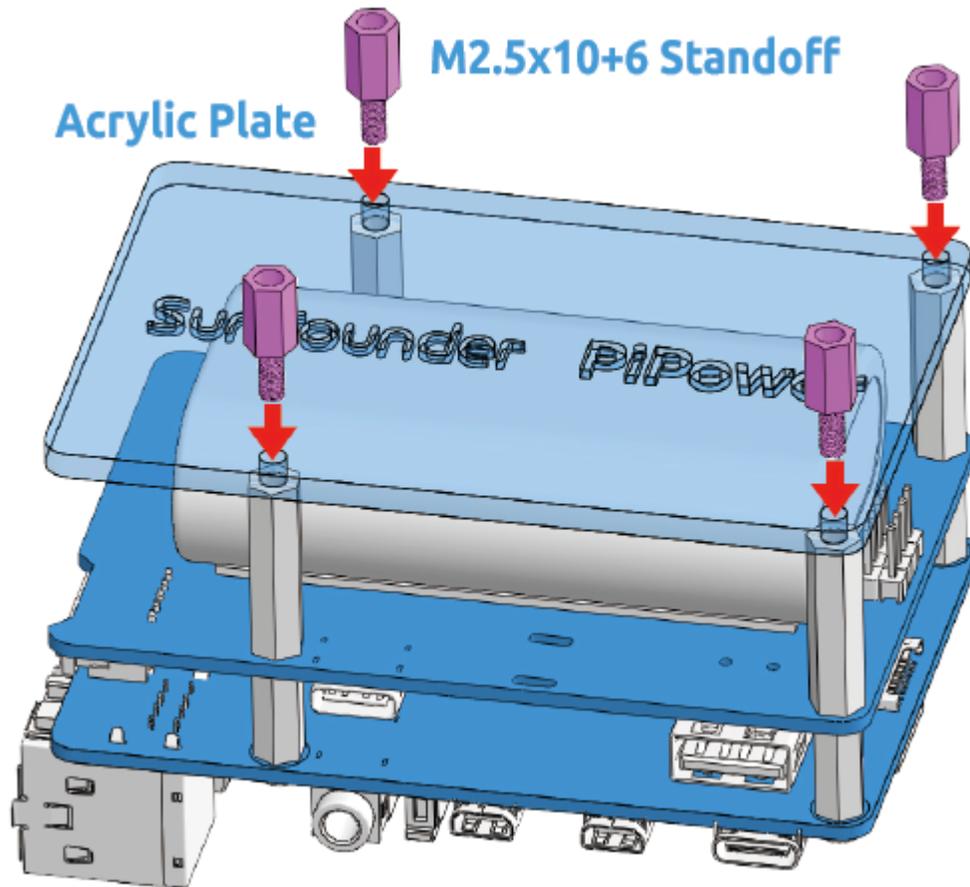
4. Schrauben Sie nun vier Standoff-Sets ein.



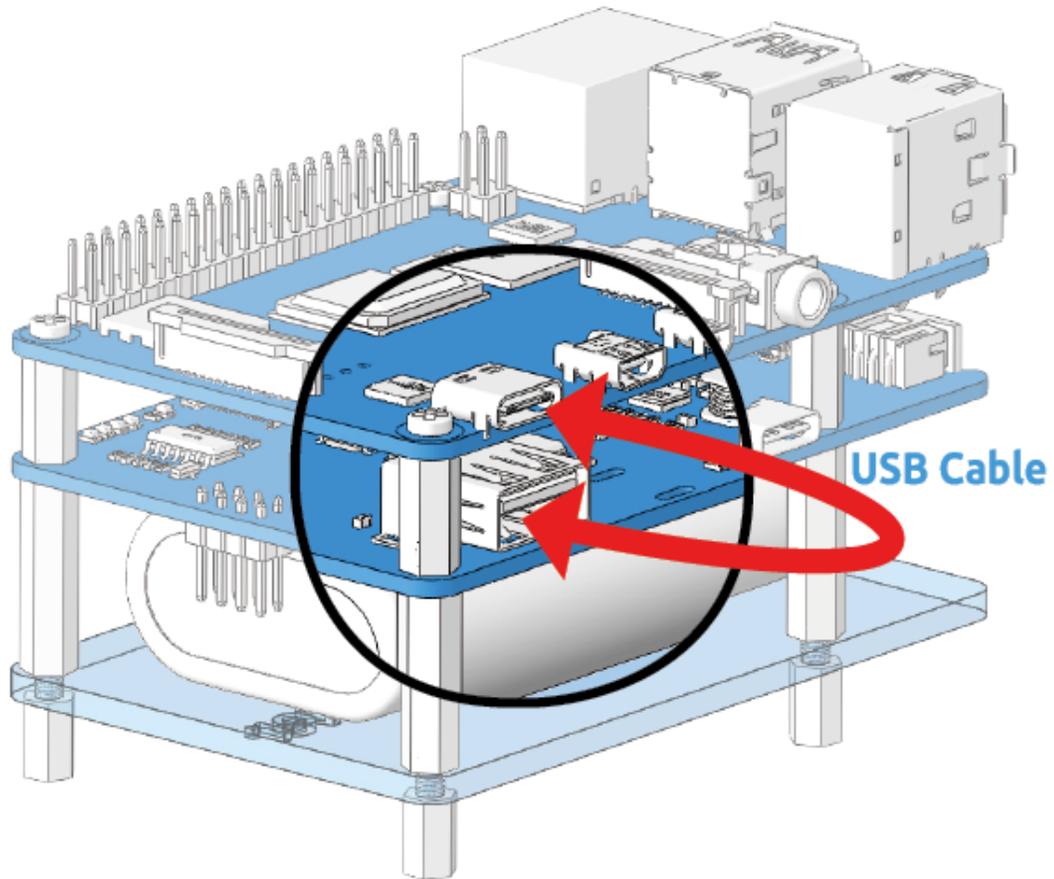
5. Montieren Sie den Raspberry Pi oben drauf.



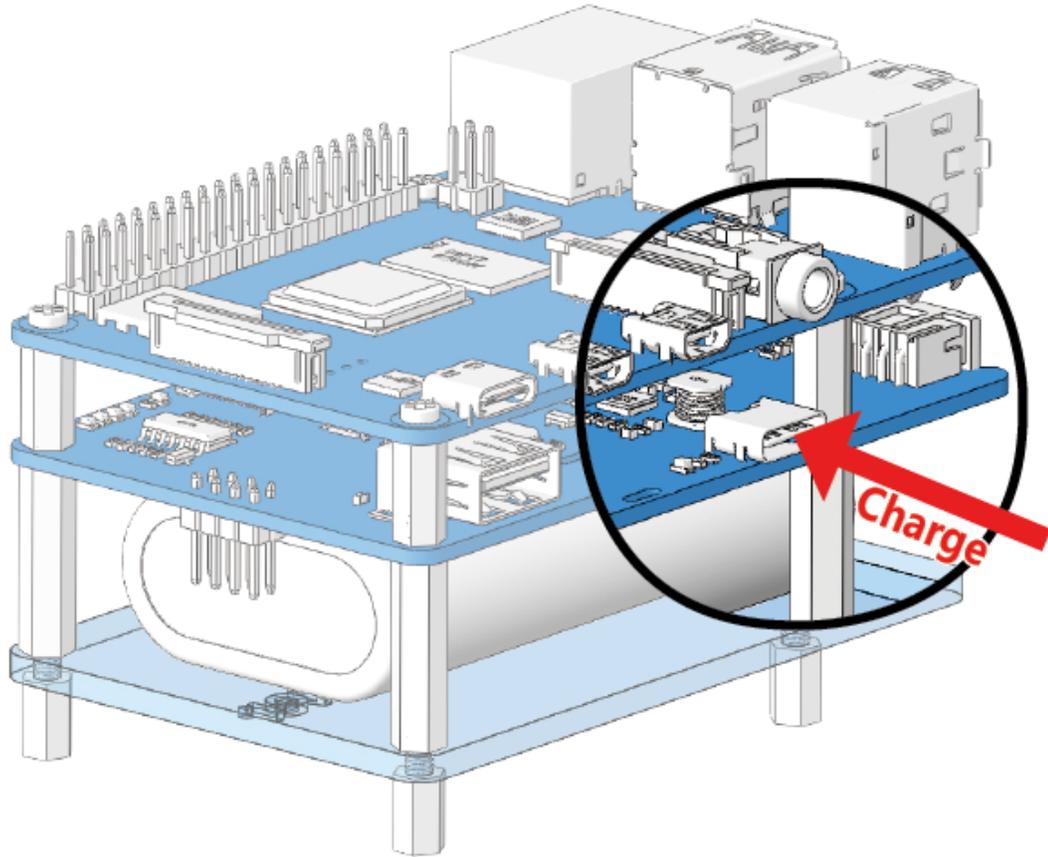
6. Befestigen Sie eine Schutzplatte am Boden.



7. Stecken Sie das USB-C-Kabel ein, um den Raspberry Pi mit Strom zu versorgen.

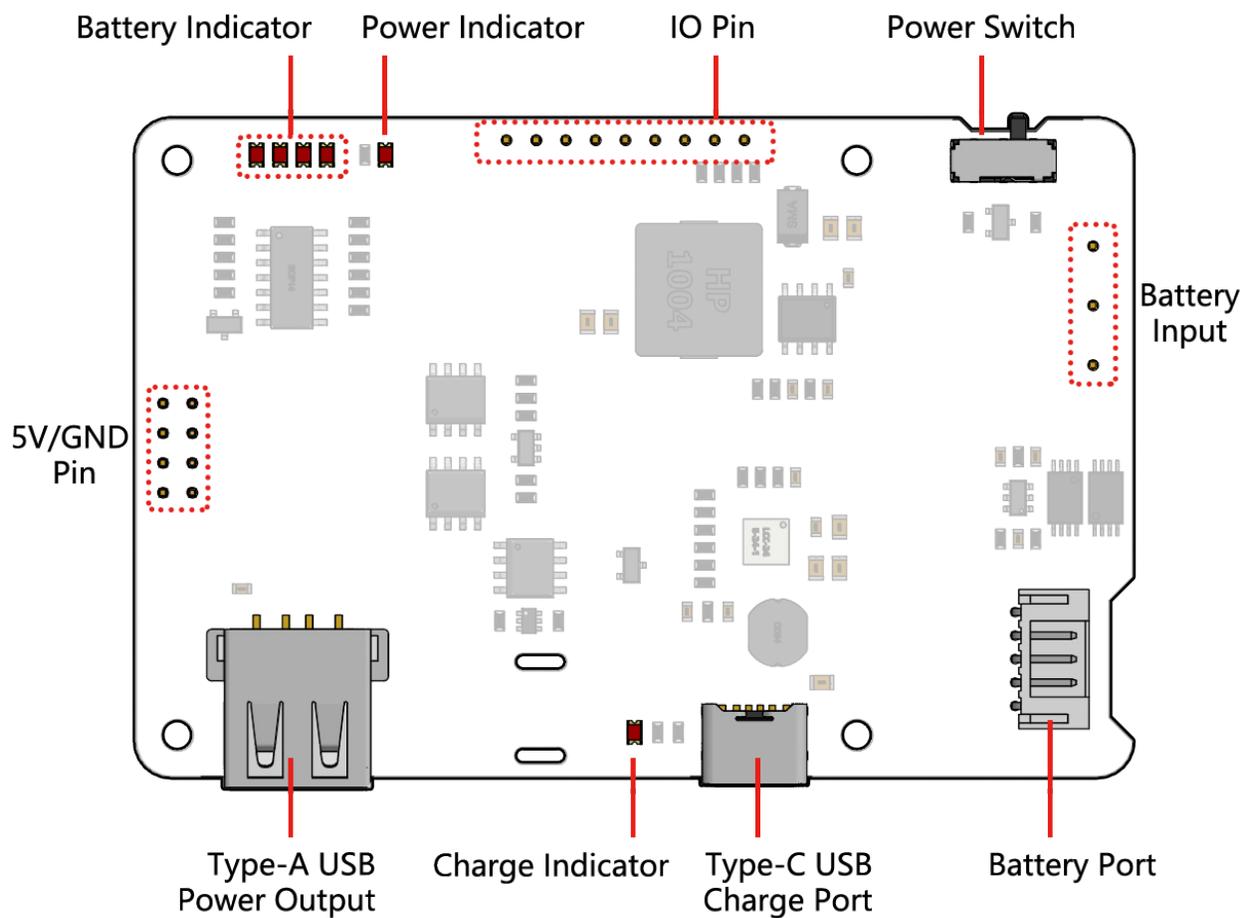


8. Das PiPower muss bei der ersten Benutzung oder beim erneuten Einstecken des Akkus mit dem USB-C-Kabel am Ladeanschluss aktiviert werden.



Warnung: Wenn Sie den Akku zum ersten Mal einlegen oder wenn er entfernt und erneut eingesetzt wird, funktioniert der Akku nicht ordnungsgemäß. In diesem Fall müssen Sie das Typ-C-Kabel in den Ladeanschluss stecken, um den Schutzschaltkreis zu deaktivieren, und der Akku kann dann normal verwendet werden.

Eigenschaften



- Durchgangsladung
- Abschaltstrom: < 0,5mA

- **Eingang:**
 - USB Typ-C, 5V/3A
 - Batterieeingang
- **Ausgang:**
 - USB Typ-A, 5V/3A
 - 2x4P P2.54 Pin-Header
- Ladeleistung: 7,4V/1A 7,4W
- **Integrierter Akku**
 - Typ: 3,7V Lithium-Ionen-Batterien x 2
 - Kapazität: 2000mAh
 - Anschluss: PH2.0, 5P
- Unterspannungsschutz: 3,2V
- Überladeschutz: 4,2V
- Abmessungen: 90mm x 60mm x 24,9mm
- **Anzeigen auf der Platine**
 - 1 x Ladeanzeige (CHG)
 - 1 x Betriebsanzeige (PWR)
 - 4 Batterieanzeigen (D4 ~ D7)

3.1 Laden und Entladen

Strompfadwechsel

Das PiPower V2 verfügt über eine integrierte Stromversorgungsfunktion, die automatisch den Strompfad umschaltet, um den Batterieverbrauch zu minimieren.

- Bei angeschlossenem externen Netzteil wird die 5V-Ausgabe direkt vom Netzteil bereitgestellt. Dabei lässt sich der Strompfad über den Schalter aktivieren oder deaktivieren. Zusätzlich kann das Netzteil den Akku bei geringem Strombedarf aufladen.
- Wird das externe Netzteil entfernt, schaltet PiPower nahtlos auf die Akku-Stromversorgung um, um das Gerät zu schützen.

Ladeleistung

Je nach Stellung des Stromschalters wird die Ladeleistung angepasst.

- Ist der Stromschalter aus, versorgt PiPower keine externen Geräte mit Energie. In diesem Zustand beträgt die Ladeleistung 7W, und es dauert etwa 2 Stunden, um von 0% auf 100% zu laden.
- Bei aktiviertem Stromschalter wird das angeschlossene Gerät direkt vom externen Netzteil versorgt. Die Ladeleistung wird dann auf unter 1W reduziert, um die Stromversorgung sicherzustellen.

Unterspannungsschutz

Fällt die Spannung einer Einzelbatterie unter 3,2V, wird der Batterieschutz aktiviert und die Entladung der Batterie gestoppt.

Sollte die Batterie entfernt werden, aktiviert der an Bord befindliche Unterspannungsschutz, da die Spannung als zu niedrig erachtet wird. Nach dem Wiederanschluss der Batterie muss das Typ-C-Kabel in die Ladebuchse eingesteckt werden, um den Schutzmechanismus zu deaktivieren. Anschließend ist der Akku wieder normal nutzbar.

Überladeschutz

Der Ladevorgang endet, sobald die Gesamtspannung der Batterie 8,4V erreicht.

Ladeausgleich

Übersteigt die Spannung eines einzelnen Akkus 4,2V, tritt der Spannungsteiler in Aktion und der Ladestrom der Batterie wird reduziert oder sogar unterbrochen.

Temperatur

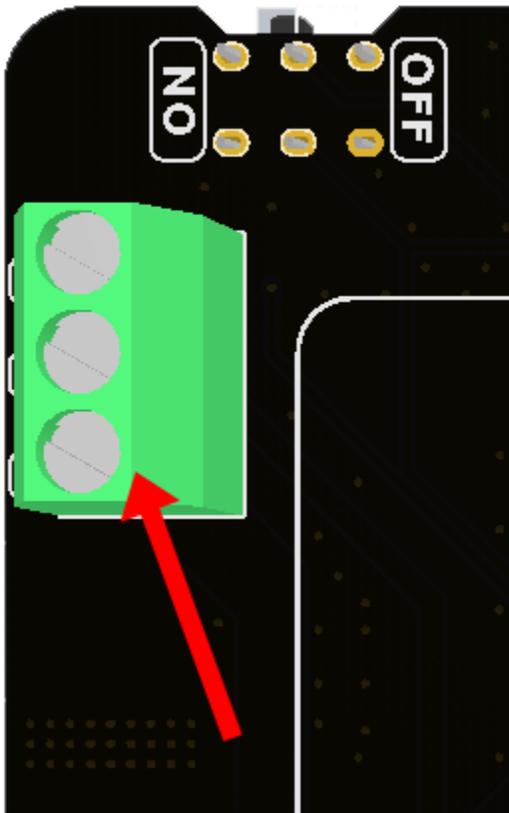
Bei Erreichen der maximalen Ausgangsleistung von 5V/3A steigt die Temperatur des DC-DC-Buck-Chips U1 auf etwa 70-80 Grad Celsius. Vorsicht beim Berühren, um Verbrennungen zu vermeiden. Sollte die Temperatur den DC-DC-Schutzwert von 75 Grad Celsius erreichen, wird der DC-DC-Converter abgeschaltet, um Überhitzung zu vermeiden.

3.2 Batterieanzeigen

Die Beziehung zwischen den Batterieanzeigen und der Spannung ist wie folgt:

- 4 LEDs alle an: Spannung > 7,8V
- 3 LEDs an: Spannung > 7,36V
- 2 LEDs an: Spannung >6,96V
- 1 LED an: Spannung > 6,6V
- 4 LEDs alle aus: Spannung <6,6V – in diesem Zustand sollten die Batterien geladen werden.

3.3 Externe Batterie



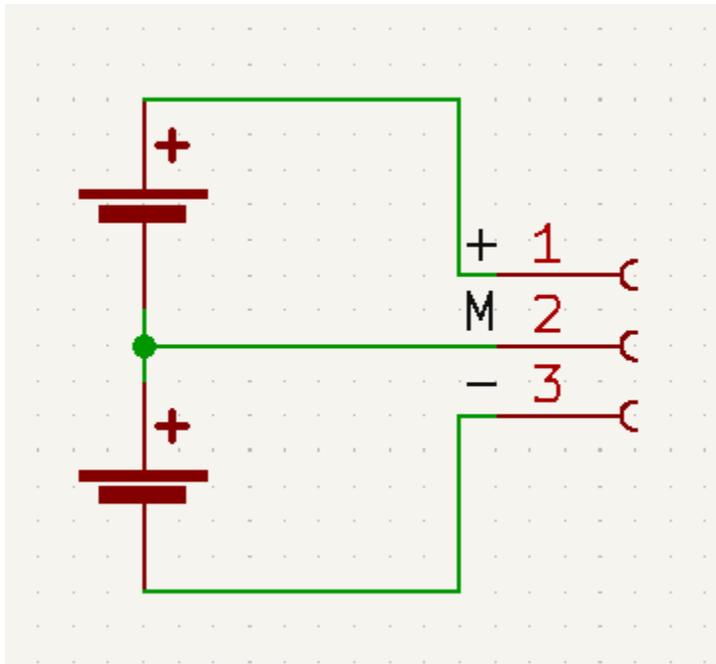
Sie können Ihre eigene Batterie über den Schraubanschluss anschließen.

Warnung: Schließen Sie nicht gleichzeitig die externe Batterie und die im Lieferumfang enthaltene Batterie an!

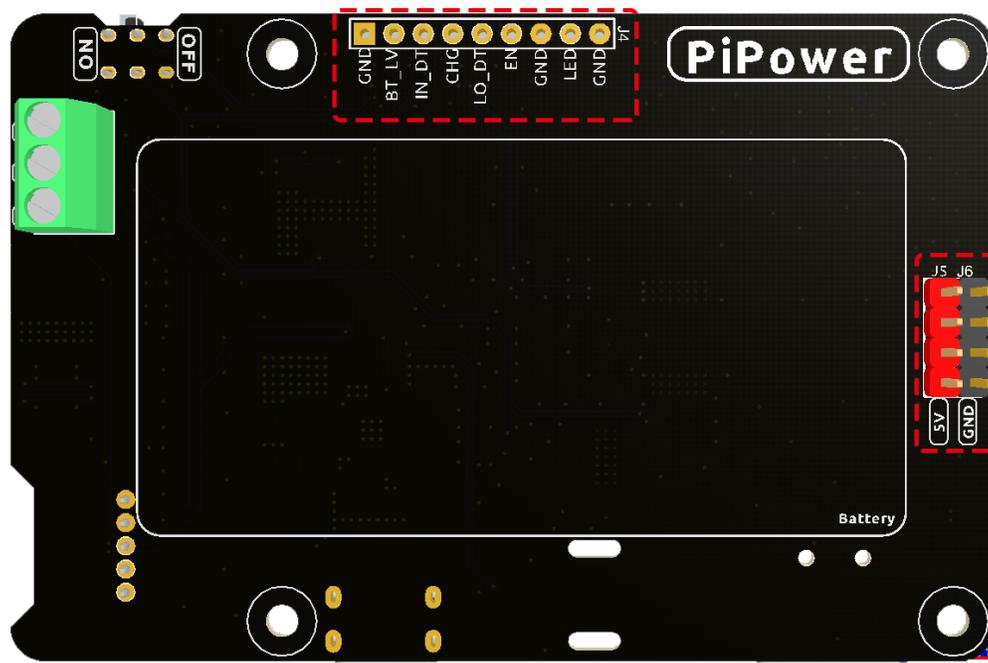
Die externe Batterie unterstützt nur zwei in Reihe geschaltete 3,7V Lithium-Batterien. Das Interface hat drei Pins: „+“, „M“ und „-“. Diese sollten entsprechend mit dem positiven Anschluss der Batterie, der Mitte der beiden Batterien und dem negativen Anschluss der Batterie verbunden werden.

Das PiPower-Board verfügt über einen integrierten Batterieschutzschaltkreis, der Schutz vor Tiefentladung, Überladung und Überstrom bietet. Daher wird empfohlen, keine Batterien mit eigenen Schutzplatinen zu verwenden.

Das ‚M‘-Interface dient hauptsächlich dem Schutzschaltkreis des Boards für den Schutz von Einzelzellen und ausbalancierten Ladevorgängen. Wenn Sie Schutz- und Ausgleichladefunktionen nicht benötigen, können Sie den Anschluss an das ‚M‘-Interface weglassen.



3.4 Über IO-Pins



Um den DIY-Anforderungen der Kunden gerecht zu werden, sind auf dem PiPower mehrere Signaleingänge vorhanden, diese sind jedoch standardmäßig nicht gelötet.

- **GND**: Erdungseingang
- **BT_LV**: Pin zur Abfrage der Batteriespannung. Die Spannung dieses Pins entspricht 1/3 der Batteriespannung.

- **IN_DT**: Eingangserkennungspin. Wird verwendet, um zu bestimmen, ob eine USB-Stromversorgung vorhanden ist. Ist dies der Fall, gibt dieser Pin ein Hochsignal aus.
- **CHG**: Ladezustandsanzeigepin. Dieser Pin ist während des Ladevorgangs hoch.
- **LO_DT**: Pin für niedrigen Batteriezustand. Im Normalzustand ist dieser Pin niedrig. Bei Erkennung einer niedrigen Batteriespannung wird dieser Pin hoch.
- **EN**: Schaltersignaleingang. Der EN-Pin kann mit einem externen Schalter verbunden werden. Wird dieser Pin auf den Boden gelegt, ist das PiPower ausgeschaltet. Der externe Schalter darf kein selbstzurücksetzender Button oder Schlüssel sein. Der EN-Pin ist nur wirksam, wenn der integrierte Schalter eingeschaltet ist.
- **GND**: Erdungseingang
- **LED**: Anzeige für Stromversorgung. Gibt 5V bei eingeschaltetem Strom aus. Beim Anschluss einer externen LED muss ein Strombegrenzungswiderstand eingefügt werden.
- **GND**: Erdungseingang

3.5 Über die Batterie

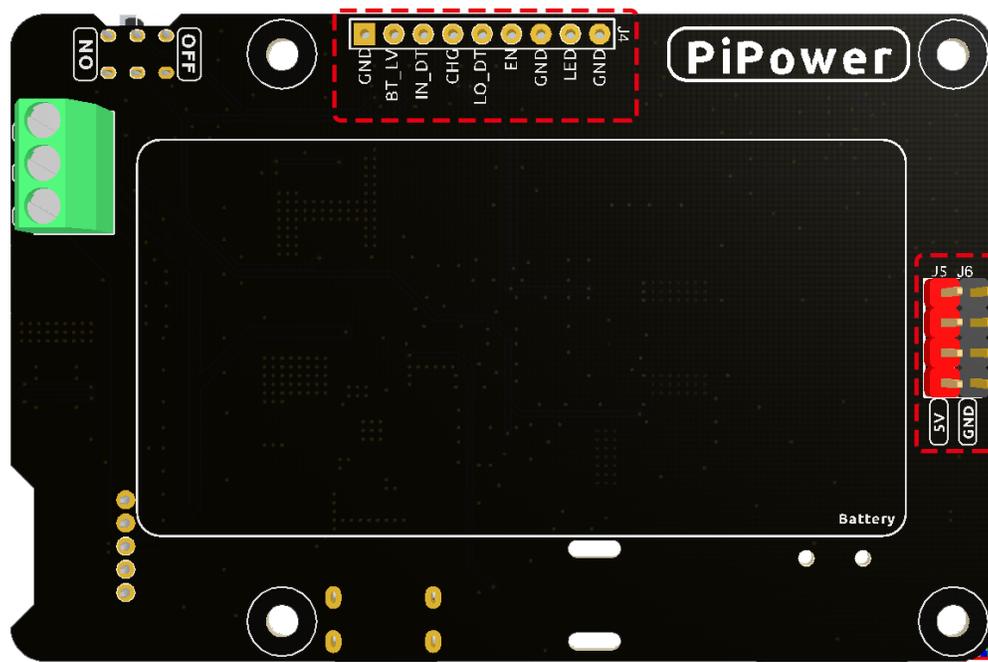


- **VCC**: Positiver Batterieanschluss, hier gibt es zwei Sätze von VCC und GND, um den Strom zu erhöhen und den Widerstand zu verringern.
- **Middle**: Um die Spannung zwischen den beiden Zellen auszugleichen und die Batterie zu schützen.
- **GND**: Negativer Batterieanschluss.

Dies ist ein kundenspezifisches Batteriepaket von SunFounder, bestehend aus zwei 3,7V 18650 Batterien mit einer Kapazität von 2200mAh. Der Anschluss ist PH2.0-5P, welcher direkt in das PiPower eingesteckt und geladen werden kann.

Sicheres Herunterfahren des Raspberry Pi mit PiPower

Das PiPower-Board bietet mehrere Erweiterungspins, die genutzt werden können, um Funktionen wie ein sicheres Herunterfahren des Raspberry Pi zu ermöglichen. Hier eine detaillierte Übersicht dieser Pins und ihrer Funktionen.



- **GND**: Erdanschluss.
- **BT_LV**: Zeigt die Batteriespannung an, die 1/3 der tatsächlichen Batteriespannung entspricht.
- **IN_DT**: Dient zur Erkennung einer angeschlossenen USB-Stromversorgung. Gibt ein Hochsignal aus, wenn USB-Strom erkannt wird.
- **CHG**: Signalisiert, dass das Gerät geladen wird.

- **LO_DT**: Kennzeichnet einen niedrigen Batteriespannungsstatus. Gibt ein Hochsignal aus, wenn eine niedrige Batterie erkannt wird.
- **EN**: Dient als Schaltersignal. Bei Verbindung mit einem externen Schalter und Erdung wird das PiPower ausgeschaltet. Dies ist nur wirksam, wenn der integrierte Schalter aktiv ist.
- **LED**: Gibt eine Stromversorgungsanzeige aus. Liefert 5V bei eingeschaltetem Gerät. Bei Anschluss einer externen LED ist ein strombegrenzender Widerstand erforderlich.

Bemerkung: Diese Pins sind nicht vorverlötet und müssen mit einem LötKolben verlötet werden.

In diesem Projekt konzentrieren wir uns auf die Pins **IN_DT**, **CHG** und **LO_DT**, um festzustellen, ob eine externe Batterie vorhanden ist, ob das USB-Ladekabel eingesteckt ist und ob die Batteriespannung niedrig ist. Dies stellt sicher, dass der Raspberry Pi bei niedrigem Batteriestand sicher herunterfährt.

Warnung: Stecken Sie niemals gleichzeitig die externe Batterie und die mitgelieferte Batterie ein!

Verkabelung

Diese Tabelle zeigt, wie das PiPower mit dem Raspberry Pi verbunden werden sollte:

PiPower	Raspberry Pi
IN_DT	GPIO17
CHG	GPIO18
LO_DT_PIN	GPIO27
GND	GND

Download und Test

Ein Beispielcode für das sichere Herunterfahren wird bereitgestellt:

1. Herunterladen von [PiPower Github](#) oder Klonen mittels:

```
git clone https://github.com/sunfounder/pipower.git
```

2. Navigieren Sie zum Verzeichnis „examples“:

```
cd pipower/examples
```

3. Führen Sie das Testprogramm aus, um die korrekte Erkennung der Stromzustände durch den Raspberry Pi zu überprüfen:

```
python3 read_all.py
```

Sie können verschiedene Stromzustände simulieren, indem Sie das USB-Kabel entfernen, die Batterie herausnehmen oder die Pin-Verbindungen des Raspberry Pi ändern. Die ausgegebenen Meldungen zeigen den Stromzustand an. Zum Beispiel wird folgende Meldung angezeigt, wenn die Stromversorgung nur durch die Batterie erfolgt:

```
External power disconnected  
Not charging  
Battery OK
```

Warnung: Verbinden Sie niemals gleichzeitig die externe Batterie und die integrierte Batterie!

Einrichten des sicheren Herunterfahrens

Um die Funktion für das sichere Herunterfahren zu aktivieren:

1. Im Verzeichnis `pipower/examples`, führen Sie aus:

```
sudo bash enable_safe_shutdown.sh
```

2. Starten Sie den Raspberry Pi neu:

```
sudo reboot
```

Mit dieser Konfiguration wird Ihr Raspberry Pi automatisch heruntergefahren, wenn er nicht geladen wird oder die Batterie schwach ist.

Erweiterte Konfigurationen

Für individuelle Anpassungen können Sie weitere Aktionen in `safe_shutdown.py` hinzufügen. Fügen Sie unter `# Do some stuff before shutting down` den benötigten Code ein, um spezifische Aktionen vor dem Herunterfahren auszuführen, wie z.B. das Senden einer Benachrichtigung an Ihr Smartphone oder das Beenden bestimmter Dienste.

Denken Sie daran, `enable_safe_shutdown.sh` erneut auszuführen, wenn Sie Änderungen an `safe_shutdown.py` vornehmen.

```
sudo bash enable_safe_shutdown.sh
```


5.1 PiPower funktioniert nicht?

Wenn Sie die Batterie zum ersten Mal einlegen oder wenn die Batterie ausgesteckt und erneut eingesetzt wird, funktioniert sie möglicherweise nicht korrekt.

Dies liegt daran, dass die Spannung nach dem Entfernen der Batterie aufgrund des Mechanismus der integrierten Überentladungsschutzschaltung als zu niedrig betrachtet wird, wodurch der Schutzschaltkreis aktiviert wird.

In diesem Fall müssen Sie das **Typ C** -Kabel in den Ladeanschluss stecken, um den Schutzschaltkreis zurückzusetzen, und dann kann die Batterie normal verwendet werden.