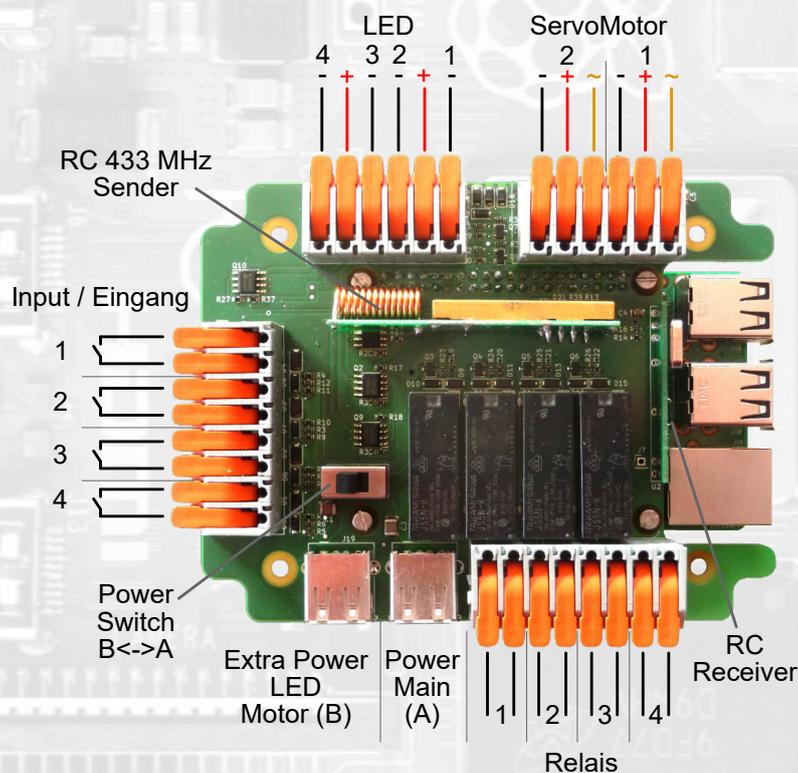


# APC (Allround Prop Controller) für Raspberry Pi 4, Pi 3 B+ und Pi 3B

Die APC-Aufsteckplatine für den Raspberry Pi ermöglicht die komfortable Steuerung von Requisiten (LEDs, Servo-Motoren, Schaltrelais, funkgesteuerten 433MHz Geräten).



Power Main: **5V 3A** Haupt-Stromversorgung (Raspberry Pi + Platine)  
 Extra Power: **5V 3A** (optionale zusätzliche Stromversorgung für LEDs und Servo-Motoren)

Power Switch: A: LEDs/Motoren werden mit über Power Main versorgt  
 (wenn alle LEDs und Motoren max. 1A Strom verbrauchen)  
 B: LEDs/Motoren werden über Extra Power versorgt  
 (wenn LEDs und Motoren viel Strom verbrauchen)

LED (4x): **5V max. 1A** / pro LED(-Stripe)

Servo-Motor (2x): **5V max. 3A**

max. Stromstärke insgesamt für alle LEDs und Motoren: **3A**

Relais (4x): **max. 24V 2A** Schaltspannung/-Strom

(Relais = Ein-/Ausshalter für andere Stromkreise)

Input (4x): Es können Taster/Schalter angeschlossen werden.  
 Es darf keine Spannung angeschlossen werden!

RC Sender: Es können 433MHz-Funksignale gesendet werden,  
 die vorher mit dem RC Empfänger angelernt wurden.

## Das Prinzip

Die Platine wird auf einen Raspberry Pi (Pi 4, Pi 3B+ oder Pi 3B) aufgesteckt. Für den Raspberry Pi wird eine Micro-SD-Karte mitgeliefert, auf der das Betriebssystem und eine Einstellungs/Betriebs-Software für die Platine installiert ist.

Sobald an den Stromeingang (Power Main) eine Spannungsversorgung (Powerbank, etc.) angeschlossen wird, startet der Raspberry Pi. Die Einstellungs/Betriebs-Software wird automatisch gestartet und alles ist betriebsbereit.

An den Klemmen der Platine können LEDs und Servo-Motoren angeschlossen werden. An die Relais-Klemmen können Stromkreise angeschlossen werden, die mit den Relais ein- und ausgeschaltet werden können.

Der 433MHz-Funksender kann vorher angelernte Funksignale senden und somit die entsprechenden Funkempfänger steuern.

## Der Standalone Betrieb

In der Einstellungs/Betriebs-Software können Aktionen angelegt werden. Dies sind zeitliche Abläufe, wann und wie lange LEDs, Motoren, Relais geschaltet oder Funksignale gesendet werden sollen.

An die Input/Eingänge können z.B. Taster angeschlossen werden und durch das Drücken oder Loslassen eines Tasters wird eine Aktion (zeitliche Abfolge) ausgelöst.

## Der Betrieb über eine Steuerungssoftware

Über eine externe Steuerungssoftware (z.B. liveSHOWsoftware) auf einem Rechner können die einzelnen Anschlüsse der Platine gezielt gesteuert werden.

Hierzu müssen der PC und der Raspberry Pi mittels Netzwerk (WLAN) verbunden sein.



Die liveSHOWsoftware kann auch über die Input/Eingänge der Platine ferngesteuert werden.

# Installation

## Was wird benötigt?

- Ein Raspberry Pi (Pi 4 oder Pi 3 B+ oder Pi 3B)  
Der Pi 3 B unterstützt nur 2,4 GHz WLAN, verbraucht aber am wenigsten Strom
- Die APC-Platine und die mitgelieferte Micro-SD-Karte
- Stromquelle USB-Netzteil oder USB-Powerbank 5V / 3A  
(eventuell zweimal, einmal für den Raspberry Pi und einmal als Stromversorgung für angeschlossene Motoren oder LEDs)  
Passendes USB-Kabel 0,5m für 3A Maximalstrom (der Power Eingang der Platine ist eine USB A Buchse)
- Einmalig ein LAN-Netzwerkkabel und ein Rechner  
oder alternativ: ein Monitor mit HDMI-Anschluss (kann auch der Fernseher sein), ein passendes HDMI-Kabel und eine USB-Tastatur/-Maus

Wenn eine externe Steuer-Software verwendet werden soll:

- WLAN-Accesspoint (am Besten mit DHCP Fähigkeit)
- Rechner mit Steuerungssoftware (z.B. [liveSHOWsoftware](#))

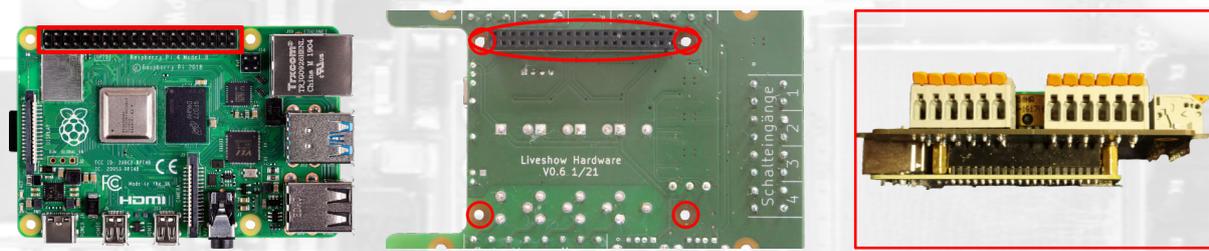
## Installationschritte

Folgende Schritte sind zur ersten Installation notwendig:

1. Die Platine auf den Raspberry Pi stecken
2. Micro-SD-Karte in den Raspberry Pi stecken
3. Den Raspberry Pi mit Strom versorgen.
4. Den Raspberry Pi einrichten
5. Hardware (LEDs, Motor, ..) anschließen

Wenn der Raspberry Pi einmal eingerichtet ist, müssen Sie den Schritt 4 nur wiederholen, wenn Sie gespeicherte Aktionen ändern oder neue Hardware anschließen wollen.

### Schritt 1: Platine auf die Pins des Raspberry Pi stecken



Auf dem Raspberry Pi befindet sich eine doppelreihige Pin-Leiste. Auf der Platine befindet sich eine passende doppelreihige Buchsenleiste. Die Abstandshalter (4x) stecken Sie in die 4 Löcher des Raspberry Pi.

Die Platine stecken Sie mit der Pin-Buchse passend auf die Pin-Leiste des Raspberry Pi. Auf der Platine befinden sich 4 korrespondierende Löcher für die Abstandshalter.

### Schritt 2: Micro-SD-Karte

Wenn die Micro-SD-Karte der Platine nicht beigelegt ist, können Sie ein SD-Karten-Image herunterladen (<https://www.liveshowsoftware.de/index.php/raspberrypi.html>).

Dieses Image kann mit einer Image-Software z.B. BalenaEtcher (<https://www.balena.io/etcher/>) auf eine vorhandene Micro-SD-Karte geschrieben werden.

Die Micro-SD-Karte in den Raspberry Pi stecken:



**ACHTUNG: Stecken oder ziehen Sie eine SD-Karte niemals, wenn der Raspberry Pi an ist (an eine Stromquelle angeschlossen ist)!**

### Schritt 3: Den Raspberry Pi mit Strom versorgen

Die APC-Platine besitzt zwei Stromanschlüsse. Einer der Stromanschlüsse (Power Main) versorgt den Raspberry Pi mit Strom.

Der Raspberry Pi startet sobald er mit Strom versorgt wird und expandiert beim ersten Start das Filesystem der Micro-SD-Karte, daher dauert der erste Start etwas länger.

Die SPIT\_GPIO-Software auf dem Raspberry Pi wird automatisch gestartet.

#### Schritt 4: Den Raspberry Pi einrichten

Bei der ersten Installation muss der Raspberry Pi per LAN-Netzwerkkabel mit dem PC verbunden werden oder es muss ein Monitor und eine USB-Maus und -Tastatur angeschlossen werden. Später kann die Bedienung auch über WLAN erfolgen. Dies ist im Folgenden näher erklärt.

### Die Einrichtung des Raspberry Pi

Die mitgelieferte oder neu erstellte Micro-SD-Speicherkarte kennt Ihren WLAN-Accesspoint noch nicht und die Ausgänge der Platine etc. müssen noch Ihren Wünschen entsprechend angepasst werden.

*Die folgenden Schritte müssen Sie nur wiederholen, wenn Sie eine neue Micro-SD-Speicherkarte verwenden, die Platinen-Anschlüsse (SPIT\_GPIO-Software) konfigurieren oder gespeicherte Aktionen ändern wollen.*

Für die leichtere Einrichtung oder für den Betrieb mit einer externen Steuerungssoftware (Rechner) muss der WLAN-Zugang eingerichtet werden.

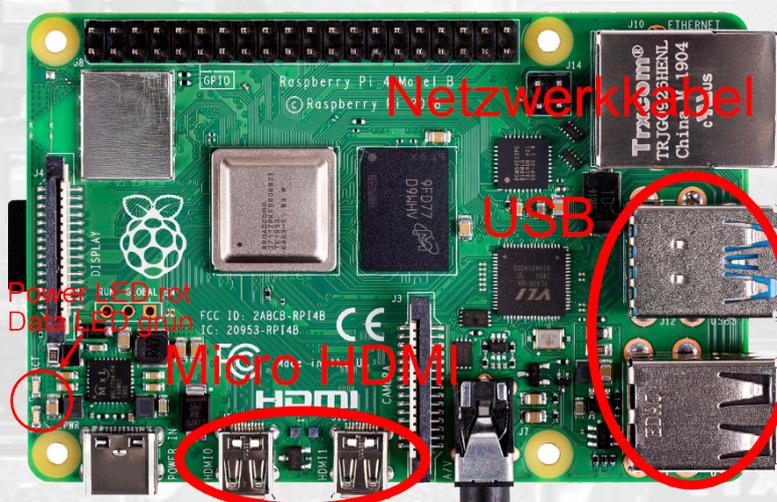
Um den Raspberry Pi einzurichten gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Man schließt einen Monitor (HDMI) und eine USB-Tastatur/Maus an
2. Man steuert den Raspberry Pi über einen anderen Rechner (via Netzwerk und VNC)

#### Ad 1.) Monitor und USB-Tastatur/Maus

An einem der Micro-HDMI-Ausgänge des Rasperry PI schließen Sie einen Monitor/ Bildschirm mittels eines passenden HDMI-Kabels an.

An einen der USB-Ausgänge schließen Sie eine USB-Tastatur/Maus an.



Wenn der Raspberry Pi startet sehen Sie die grafische Oberfläche des Rasperry Pi.

## Ad 2.) Einrichten des Raspberry Pi über VNC

Da ja beim ersten Start die Verbindung zu Ihrem WLAN-Accesspoint noch nicht auf der SD-Karte gespeichert ist, müssen Sie den Raspberry Pi über ein LAN-Netzwerkkabel mit einem PC zu verbinden.

Sollten die folgenden Anweisungen nicht funktionieren, müssen Sie an den Rasperry Pi einmal einen Monitor und eine USB-Tastatur/Maus anschließen.

*Hinweis: Ist die WLAN-Verbindung einmal eingerichtet, können Sie die VNC Verbindung auch über das WLAN herstellen.*

### **Schritt 1:** VNCViewer-Software auf dem Rechner installieren

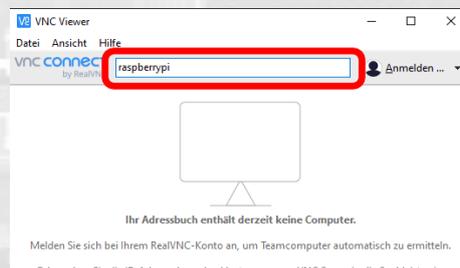
Installieren Sie auf dem Rechner die VNCViewer-Software, diese gibt es für unterschiedliche Betriebssysteme:

<https://www.realvnc.com/de/connect/download/viewer/>

### **Schritt 2:** Computer mit dem Raspberry Pi verbinden

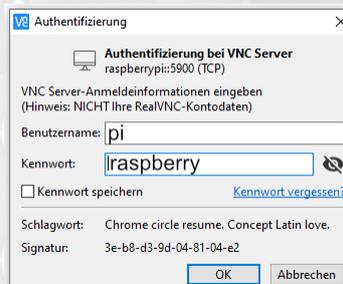
Verbinden Sie den Computer und den Raspberry Pi direkt mit dem LAN-Netzwerkkabel.

Auf dem Rechner starten Sie nun die VNCViewer-Software.



In dem Eingabefeld geben Sie **raspberrypi.local** oder **raspberrypi** ein und drücken dann die Return/Eingabe-Taste.

Es müsste sich jetzt das Authentifizierungsfenster öffnen. Es kann sein, dass Ihr Betriebssystem (Firewall, Virenschanner) ein paar Meldungen macht, die Sie alle positiv bestätigen.

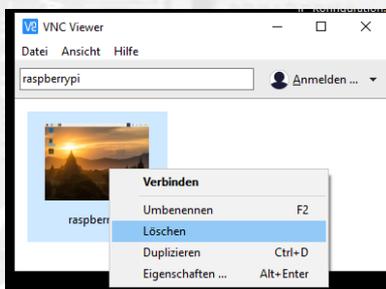


Im Authentifizierungsfenster geben Sie den Benutzernamen: **pi** und das Kennwort: **raspberry** ein und bestätigen dies mit OK.

Jetzt müsste sich ein Fenster mit der Benutzeroberfläche des Raspberry Pi öffnen. Sie können nun mit der Tastatur und Maus des Rechner den Raspberry Pi bedienen.

*Hinweis: Der VNCViewer speichert die letzten Verbindungen, das ist praktisch, wenn man immer dieselbe SD-Speicherkarte und denselben Raspberry Pi verwendet. Wenn Sie jedoch eine andere SD-Karte oder einen anderen Rasoberry Pi verwenden oder die Verbindung über einen anderen Weg aufbauen, stimmt die gespeicherte Verbindung nicht mehr. Manchmal funktioniert die gespeicherte Verbindung einfach nicht!*

*Am Besten löschen Sie die gespeicherte Verbindung im VNCViewer. Mit der rechten Maustaste auf das Icon klicken und dann auf 'Löschen' klicken.*



*Nach dem Löschen der gespeicherten Verbindung geben Sie wieder oben **raspberrypi.local** ein und drücken die Return/Eingabe-Taste.*

*Wenn Sie den Raspberry Pi gerade eben eingeschaltet haben, so müssen Sie einen Moment warten, bis er vollständig hochgefahren ist, bevor Sie versuchen eine Verbindung aufzubauen.*

## Den Raspberry Pi mit einem WLAN-Accesspoint verbinden:

Damit später die APC-Platine von einer Steuerungs-Software (z.B. liveSHOWsoftware) gesteuert werden kann, müssen der Raspberry Pi und der Rechner, auf dem die Steuerungs-Software läuft, mit demselben WLAN-Accesspoint verbunden sein.

**ACHTUNG: Verwenden Sie immer den WLAN-Accesspoint, den Sie später auch bei der Show verwenden. Der Raspberry Pi verbindet sich beim Hochfahren mit dem zuletzt verwendeten WLAN-Accesspoint. Der heimische Accesspoint (Internetrouter) funktioniert nur zuhause.**

Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Netzwerksymbol des Raspberry Pi.



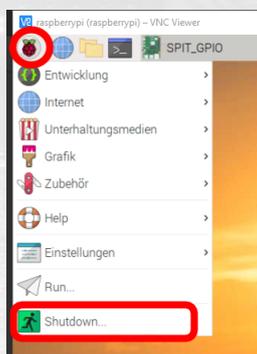
In der Liste der gefundenen WLAN-Netze (Accesspoints) wählen Sie Ihren gewünschten Accesspoint aus. Bei der ersten Verbindung müssen Sie dann noch den WLAN-Schlüssel eingeben. Der Raspberry speichert den Schlüssel. Der Raspberry Pi wird sich beim Einschalten/Hochfahren mit dem Accesspoint verbinden, mit dem er zuletzt verbunden war.

*Hinweis: Nachdem die WLAN-Verbindung hergestellt wurde können Sie die VNC-Verbindung (VNCViewer) für die Konfiguration des Raspberry Pi auch über die WLAN-Verbindung - ohne Netzwerkkabel - herstellen.*

*Unterwegs sollten Sie aber mindestens ein Netzwerkkabel mitführen, um den Raspberry Pi direkt mit dem Computer verbinden zu können, falls die WLAN-Verbindung Probleme bereitet.*

## Den Raspberry Pi herunterfahren

Sie können den Raspberry Pi ausschalten, indem Sie einfach den Stromstecker ziehen. Sie können ihn aber auch gepflegt herunterfahren:

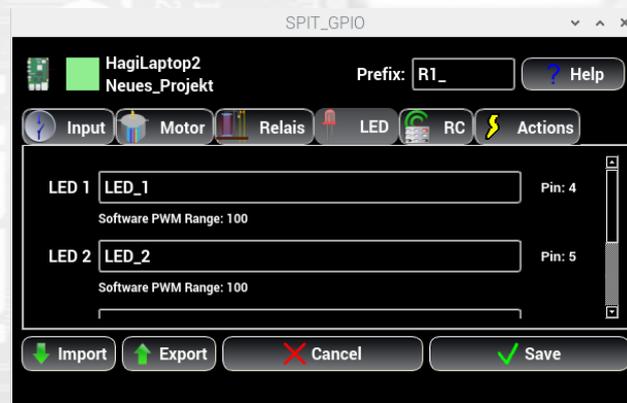


## Die Einstellungs-/Betriebs-Software (SPIT\_GPIO-Software)

Die SPIT\_GPIO-Software auf dem Raspberry Pi regelt die Ansteuerung der Hardware-Ausgänge während des Betriebes und dient als Oberfläche zum Einrichten der Platine (Motor-Auslenkung einstellen, RC-Funksignale sniffen, Aktionen erstellen, belegen der Input-Tastereingänge).

Wenn eine externe Steuerungssoftware verwendet wird, regelt die SPIT\_GPIO-Software auch die Kommunikation mit der externen Software.

Die SPIT\_GPIO-Software startet beim Hochfahren des Raspberry Pi automatisch, wenn die mitgelieferte Micro-SD-Karte verwendet wird.



Die SPIT\_GPIO-Software hat in der oberen rechten Ecke einen Hilfe-Button (Help). Wenn Sie den Hilfe-Button mit der linken Maus anklicken, öffnet sich ein Hilfe-Fenster, in dem die Einstellung der SPIT\_GPIO-Software erläutert wird. Alternativ gibt es die Hilfe auch auf der Homepage [www.liveshowsoftware.de](http://www.liveshowsoftware.de).

## Der laufende Betrieb

Wie oben erwähnt können Sie die Platine mit dem Raspberry Pi im Standalone Betrieb verwenden oder in Kombination mit einer externen Steuerungssoftware (liveSHOWsoftware).

### Der Standalone-Betrieb

Im Standalone-Betrieb können Sie gespeicherte Aktionen mit den Input/Taster-Eingängen starten.

Sie müssen keine WLAN-Verbindung aufbauen. Es reicht, die Platine an die Stromversorgung anzuschließen. Der Raspberry Pi fährt hoch und die SPIT\_GPIO-Software startet auf dem Raspberry Pi automatisch.

Nur für Änderungen an den Aktionen oder Taster-Eingängen muss eine Netzwerkverbindung hergestellt werden, um über VNC den Raspberry Pi zu bedienen. Alternativ können Sie auch einen Monitor und eine USB-Tastatur/Maus anschließen.

## Das Steuern über eine externe Software auf einem Rechner

Hier benötigen Sie eine Steuerungssoftware (z.B. [liveSHOWsoftware](#)), die auf einem Rechner läuft.

Damit die Steuerungssoftware (z.B. liveSHOWsoftware) mit dem Raspberry Pi (mit der SPIT\_GPIO-Software) kommunizieren kann, müssen der Rechner und der Raspberry Pi per Netzwerk verbunden sein.

Bei einer Show wird man kein Netzkabel verlegen wollen, deshalb wird die Netzwerkverbindung über einen WLAN-Accesspoint aufgebaut. Eine typische Anordnung sieht folgendermaßen aus:



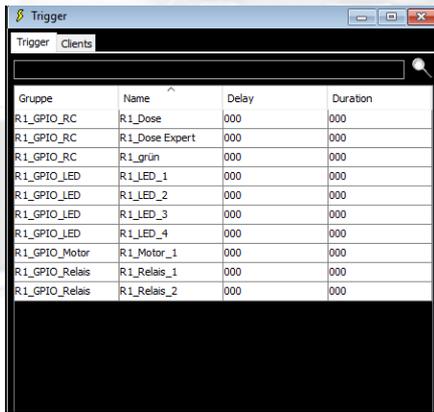
Im Fall der liveSHOWsoftware verbinden sich die SPIT\_GPIO-Software und liveSHOWsoftware automatisch.

Auf der Platine befindet sich eine kleine grüne Kontroll-LED. Diese LED leuchtet, wenn eine Verbindung zu einer externen Software besteht.

### Die Steuerung am Beispiel der liveSHOWsoftware

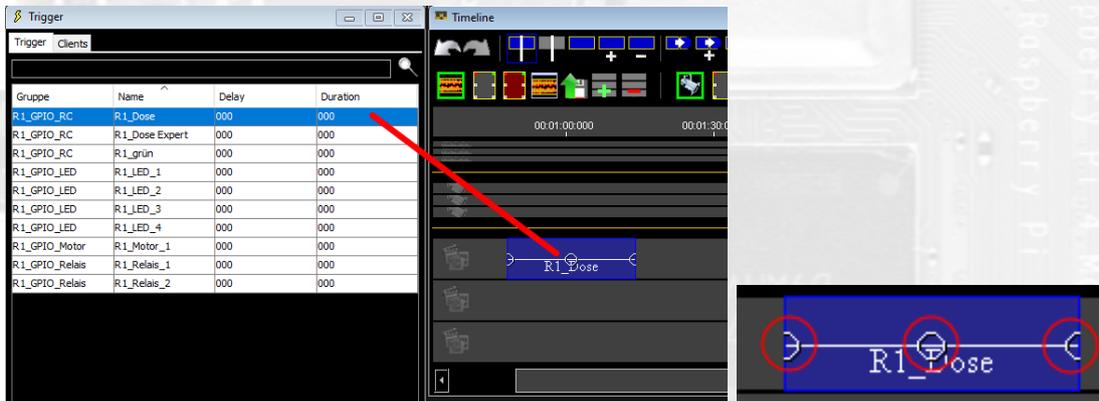
Wenn Sie im Menü der liveSHOWsoftware auf 'Medien' und dann auf 'Trigger' klicken, öffnet sich ein Fenster, in dem alle Triggertypen aller verbundenen SPIT-Clients aufgelistet werden. Unter anderem werden auch die Komponenten der SPIT\_GPIO-Software des Raspberry Pi aufgelistet.

Im Fall des Raspberry Pi sehen Sie die Komponenten aufgelistet, sofern der Raspberry Pi und der Rechner mit der liveSHOWsoftware eine Netzwerkverbindung haben.



Wenn Sie auf einen der aufgelisteten Triggertypen klicken und diesen mit gedrückter linker Maustaste in die Medienspuren der Timeline ziehen, so entsteht dort ein Trigger-Objekt.

Sie können auch einen Triggertyp in ein Medien-Jingle ziehen, und somit später den Trigger über das Abspielen des Jingle auslösen.



Wann immer sich der Abspielcursor in dem Objekt befindet, wird der Trigger ausgelöst. Wenn sich der Abspielcursor aus dem Objekt bewegt, wird der Trigger beendet.

Bei **Motor**-Triggern kann über den mittleren Anfasser die maximale Auslenkung des Servo-Motors eingestellt werden. Eine Einstellung über der Mittellinie ( $>1.0$ ) hat keine weitere Auswirkung. Eine Einstellung unterhalb der Mittellinie ( $<1.0$ ) verringert die maximale Auslenkung des Motors. Ein Ein-Ausfaden des Objektes bewegt den Servo-Motor entsprechend.

Bei **Relais**-Triggern wird das Relais geschlossen, wenn sich der Cursor in dem Objekt befindet und geöffnet, wenn sich der Cursor aus dem Objekt bewegt.

Bei **LED**-Triggern kann über den mittleren Anfasser die maximale Helligkeit der LED eingestellt werden. Ein Ein-Ausfaden des Objektes dimmt die LED entsprechend.

Bei **RC**-Triggern wird das Funkkommando gesendet, wie es in der SPIT\_GPIO-

Software eingestellt (erkannt) wurde:

- Bei einem Permanent RC-Trigger wird das Kommando dauerhaft gesendet, wenn sich der Cursor im Objekt befindet.
- Bei einem On/Off RC-Trigger wird das On Kommando gesendet, wenn sich der Cursor in das Objekt bewegt und wenn der Cursor das Objekt verlässt, wird das Off Kommando gesendet.
- Bei einem Once RC-Trigger wird das Kommando einmal gesendet, wenn sich der Cursor in das Objekt bewegt.

Ein Trigger-Objekt in der liveSHOWsoftware wird mit einem roten Rahmen dargestellt, wenn die Verbindung zu dem Client (SPIT\_GPIO-Software) abbricht oder der Trigger beim Client (SPIT\_GPIO-Software) nicht mehr existiert.

Bei **Input**-Triggern läuft das Spiel in die andere Richtung. Es können durch Verbinden oder Trennen der Input-Kontakte Fernbedienung-Befehle zur liveSHOWsoftware gesendet werden.

Was in der liveSHOWsoftware ausgelöst werden soll, kann in der SPIT\_GPIO-Software auf dem Raspberry Pi für jeden Input angegeben werden.

## Problembehandlung

Sollte mal etwas nicht funktionieren, so hilft folgende Checkliste:

1. **Hat der Raspberry Pi Strom?**  
Die rote Power-LED am Raspberry Pi sollte leuchten. Überprüfen Sie ob die Powerbank aufgeladen ist.
2. **Steckt die SD-Karte im Raspberry Pi?**  
Beim Hochfahren des Raspberry Pi sollte eine grüne LED neben der Power-LED mehrmals aufblinken.  
Ist die SD-Karte vielleicht falsch herum oder nicht vollständig eingesteckt?  
  
SD-Karten können auch mal den Geist aufgeben, es empfiehlt sich, eine Kopie der SD-Karte bereitzuhalten.
3. **Hat der WLAN-Accesspoint Strom und ist eingeschaltet?**  
Bei WLAN-Accesspoints mit Akku überprüfen Sie, ob der Akku aufgeladen ist.
4. **Hat der Computer eine Verbindung zum WLAN-Accesspoint?**
5. **Hat der Raspberry Pi eine Verbindung zum WLAN-Accesspoint?**  
Haben Sie den Raspberry Pi beim letzten Mal eventuell mit einem anderen WLAN-Accesspoint verbunden? Verbinden Sie den Raspberry Pi direkt und den Computer direkt mit einem LAN-Netzwerkkabel, stellen Sie eine VNC-Verbindung (siehe oben) her und verbinden Sie den Raspberry Pi mit dem richtigen WLAN-Accesspoint.
6. **Sind die externe Steuerungssoftware (liveSHOWsoftware) und die SPIT\_GPIO-Software verbunden?**  
Auf der Platine gibt es eine kleine grüne Kontroll-LED, die leuchtet, wenn die SPIT\_GPIO-Software eine Verbindung zu einer externen Software aufgebaut hat.  
In der liveSHOWsoftware werden alle verbundenen Clients aufgelistet.
7. **Haben Sie vielleicht zu viele LEDs oder starke Motoren gleichzeitig gestartet?**  
Alle LEDs und Motoren, die gleichzeitig laufen, dürfen insgesamt nicht mehr als 3A Strom verbrauchen.

# Anhang

## Hardware

**Hinweis: Alle Motoren und angeschlossenen LEDs/-Stripes dürfen insgesamt nicht mehr als 3A Strom gleichzeitig verbrauchen, wenn Sie die Extra Power angeschlossen haben.**

**Haben Sie nur Power Main angeschlossen, so darf der gesamte Stromverbrauch von LEDs und Motoren maximal 1A betragen. Bei höherem Stromverbrauch kann der Raspberry Pi ausfallen.**

**Die USB Kabel für die Stromversorgung sollten möglichst kurz sein (max. 0,5m).**

### Die Klemmen

Um ein Kabel an einer Klemme zu befestigen, drücken Sie den orangenen Hebel der Klemme nach oben:

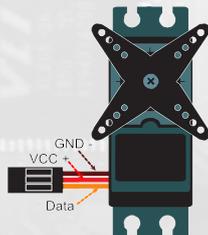


Ist das Kabel eingeführt, so drücken Sie den Hebel wieder nach unten.

### Servo-Motoren

Modellbau-Servo-Motoren drehen sich nicht dauerhaft, sondern können meist eine Stellung zwischen 0 und 180 Grad einnehmen. Diese Stellung kann über eine Datenleitung gesteuert werden.

Viele Modellbau Servo-Motoren haben eine Stromspeisung von 4,8V - 6V Volt, diese können direkt von der Platine versorgt werden.



Meist sind die Farben der Leitungen folgendermaßen:

Rot = V + (Plus)  
Schwarz/Braun = Ground GND - (Minus)  
Orange/Gelb = Datenleitung ~

Die Platine hat für Servo Motoren jeweils drei Klemmen für Minus (-), Plus (+) und Daten (~).

Bitte vergleichen Sie dies mit der Spezifikation des Motor-Herstellers. Die Platine hat Plus-Klemmen mit 5 Volt und max. 3A.

Haben Sie einen Servo-Motor mit einer anderen Spannung als 5V oder einem sehr hohen Stromverbrauch, so müssen Sie noch eine zusätzliche Stromquelle verwenden, entsprechend der Spezifikation Ihres Motors:

Die Datenleitung des Motors schließen Sie an der Daten-Klemme der Platine an. Den Minuspol des Motors schließen Sie an der Minus-Klemme der Platine und zusätzlich am Minuspol der extra Stromquelle an. Der Minuspol der Platine und der zusätzlichen Stromquelle sind somit verbunden!

Den Pluspol des Motors schließen Sie am Pluspol der zusätzlichen Stromquelle an.

## LEDs/-Stripes

An die Platine können 4 unterschiedliche LEDs/-Stripes angeschlossen werden. Dabei wird die Minusleitung der LED an eine der 4 Minusklemmen der Platine angeschlossen. Die Plusleitung der LED wird an eine der 2 Plusklemmen der Platine angeschlossen. Bei mehreren LEDs werden mehrere Plusleitungen an eine Plusklemme der Platine angeschlossen.

Die Platine liefert eine Spannung von **5V** und pro LED Klemme können maximal **1A** Strom gezogen werden.

Insgesamt darf der Strom während des Betriebes nicht höher als **3A** sein.

**ACHTUNG: Die Plus-Klemmen sind verbunden, das bedeutet, dass bei LED-Stripes mit unterschiedlichen LED-Reihen auch die Pluspole der LED-Reihen verbunden sein müssen!!!**

**Die Minus-Klemmen sind einzeln gesteuert.**

**Achtung: Es gibt LED-Stripes mit anderen Eingangsspannungen als 5V, diese sind für die Platine nicht zu verwenden.**

Ist der Stromverbrauch eines LED-Stripe höher, so muss der LED-Stripe entsprechend gekürzt werden.

Bei LED-Stripes wird häufig die Leistung (Watt) pro Meter angegeben. Dann können Sie die maximale Länge folgendermaßen berechnen:

Maximale Leistung der Platine:  $\text{Leistung}_{\text{Platine}} = 5V \times 1A = 5W$

$\text{Leistung}_{\text{Platine}} / \text{Leistung}_{\text{StripeProMeter}} = \text{maximale Länge (Meter)}$

## RC 433MHz-Funksignale

Auf der Platine befindet sich ein 433MHz-Empfänger. Drückt man einen Knopf eines 433MHz-Handsenders, kann das Funksignal in der SPIT\_GPIO-Software angelernt werden.

Mit dem 433MHz-Sender auf der Platine können die angelernten Signale gesendet werden. Der Handsender ist nicht mehr nötig, um Funkempfänger (z.B. Funk-Steckdosen, Gadgets, etc.) auszulösen.

Es werden viele Funkprotokolle unterstützt, so müssten viele gängige 433MHz-Funksignale erkannt werden. Alle werden nicht erkannt, da manche Hersteller

kein gängiges Funkprotokoll unterstützen. Mit ein wenig Geduld können manche der Software unbekanntes Funkprotokolle manuell hinzugefügt werden.

Einige Funkprotokolle beinhalten eine spezielle Verschlüsselung (z.B. Autoschlüssel), diese können nicht angelernt werden.

## WLAN - Problematik

Um keine festen IP-Adressen am Computer oder am Raspberry Pi einpflegen zu müssen, sollte der WLAN-Accesspoint DHCP-fähig sein. Ein DHCP-fähiger WLAN-Accesspoint weist allen Geräten beim Verbindungsaufbau automatisch eine IP-Adresse zu. Die Einrichtung eines Accesspoints ist zwar immer ähnlich, unterscheidet sich aber im Detail, deshalb entnehmen Sie bitte die Einrichtung des Accesspoints aus dem Handbuch des Accesspoints.

**ACHTUNG: Der Raspberry Pi verbindet sich mit dem Accesspoint, mit dem er schon einmal oder zuletzt verbunden war. Deshalb sollten Sie immer den Accesspoint verwenden, den Sie auch in der Show benutzen.**

Die Funktionalität steht und fällt mit einer stabilen WLAN-Verbindung. Es gibt aktuell zwei Funkfrequenzen für ein WLAN-Netzwerk 2,4 GHz und 5 GHz. Viele der DMX-Funksysteme nutzen auch die 2,4 GHz-Frequenz und aktuell bauen auch viele Zuschauerhandys ihre WLAN-Verbindungen noch über die 2,4 GHz-Frequenz auf. Dies bedeutet, dass es bei der Verwendung der 2,4 GHz-Frequenz viele Störfaktoren geben kann. Aktuell ist es sicherer, die WLAN-Verbindung über die 5 GHz-Frequenz aufzubauen. Dazu muss aber der PC und der WLAN-Accesspoint die 5 GHz unterstützen.

*Der Raspberry Pi 4 und Pi 3B+ unterstützen 5 GHz. Der Raspberry Pi 3B unterstützt nur 2,4 GHz.*

Sie sollten den Standort des Accesspoints so wählen, dass keine Störungen auftreten. Liegt z.B. der DMX-Funksender direkt neben dem Accesspoint, ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass Störungen im Funkbetrieb auftreten. Manchmal hilft es, den Accesspoint an anderer Stelle aufzustellen (z.B. auf halber Strecke zwischen Rechner und Raspberry Pi). Für große Entfernungen könnte zusätzlich ein WLAN-Repeater verwendet werden.

Entwickler der Platine:

Friedrich Lauterbach

Entwickler der SPIT\_GPIO-Software:

Hagi Blickle ([www.liveshowsoftware.de](http://www.liveshowsoftware.de))

Ein herzlicher Dank für das Testen und für konstruktive Rückmeldungen geht an:  
Ralph A. Uhlig ([www.kaktus-fx.com](http://www.kaktus-fx.com)) und Bernd Distler.