



REPLACEMENT BOARD
SERIE1
De Agostini
Millennium Falcon

Übersicht

Version 2.1
14.03.2018

Inhalt

Replacement Board für deAgostini Millennium Falcon	4
Übersicht	4
Replacement Board Beschreibung	6
Buchsen-Belegung	6
Stecker-Belegung	7
Indikator-LEDs	8
Sound	9
Sound Modul	9
Mono-Lautsprecher	9
Stereo-Lautsprecher	10
Stromversorgung	11
Grundlagen	11
Standard Spannungsversorgung - eine Spannung für alle Kanäle	12
Erweiterte Spannungsversorgung - unterschiedliche Spannung pro Kanal	13
Board-Optionen	14
Basis-Board	14
Erweiterungen	14
Lieferumfang	15
Board mit Neopixel-Modul	15
Board ohne Neopixel-Modul	16
Hinweise	17
Montage	18
Board Anschlussbelegung	18
Bluetooth Modul	19
Standard-Stromversorgung	20
Erweiterte Stromversorgung	21
5V Anschluss	23
Sound-Modul (optional)	24
Neopixel-Modul (optional)	25
Zusatzmodul (optional)	27
Netzteilanschluss	30
Neopixel-Modul (optional) Montage	32
Sound Modul	33
Das Modul	33
Sound-Dateien	34

Abbildungsverzeichnis

Figure 1 Replacement Board (Vorderseite).....	4
Figure 2 Replacement Board (Rückseite)	5
Figure 3 Kanal-Belegung.....	6
Figure 4 Stecker-Belegung.....	7
Figure 5 Indikator-LEDs	8
Figure 6 Mono-Lautsprecher	9
Figure 7 Stereo Lautsprecher	10
Figure 8 Kanal-Stromversorgungsanschluss.....	11
Figure 9 Standard Spannungsversorgung für Kanäle	12
Figure 10 Erweiterte Spannungsversorgung für Kanäle.....	13
Figure 11 Lieferungfang Board mit Neopixel	15
Figure 12 Standard Board.....	16
Figure 13 Belegungsplan	18
Figure 14 Montage des Bluetooth-Moduls	19
Figure 15 Standard Stromversorgung	20
Figure 16 Erweiterte Stromversorgung	21
Figure 17 Erweiterte Stromversorgung	22
Figure 18 5V Anschluss.....	23
Figure 19 Lautsprecheranschluss	24
Figure 20 Neopixel-Modul-Anschluss.....	25
Figure 21 5V Anschluss Neopixel-Modul.....	26
Figure 22 Support-Board Anschluss	27
Figure 23 Support Board Steuerkabel für Farbwechsel	28
Figure 24 Support Board Farbwechsel-Steuerkabel Anschluss.....	29
Figure 25 Netzteilanschluss (ohne Support-Board).....	30
Figure 26 Netzteilanschluss mit Support-Board.....	31
Figure 27 Neopixel-Modul Montagevorschlag.....	32
Figure 28 Sound Modul	33

Replacement Board für deAgostini Millennium Falcon

Übersicht

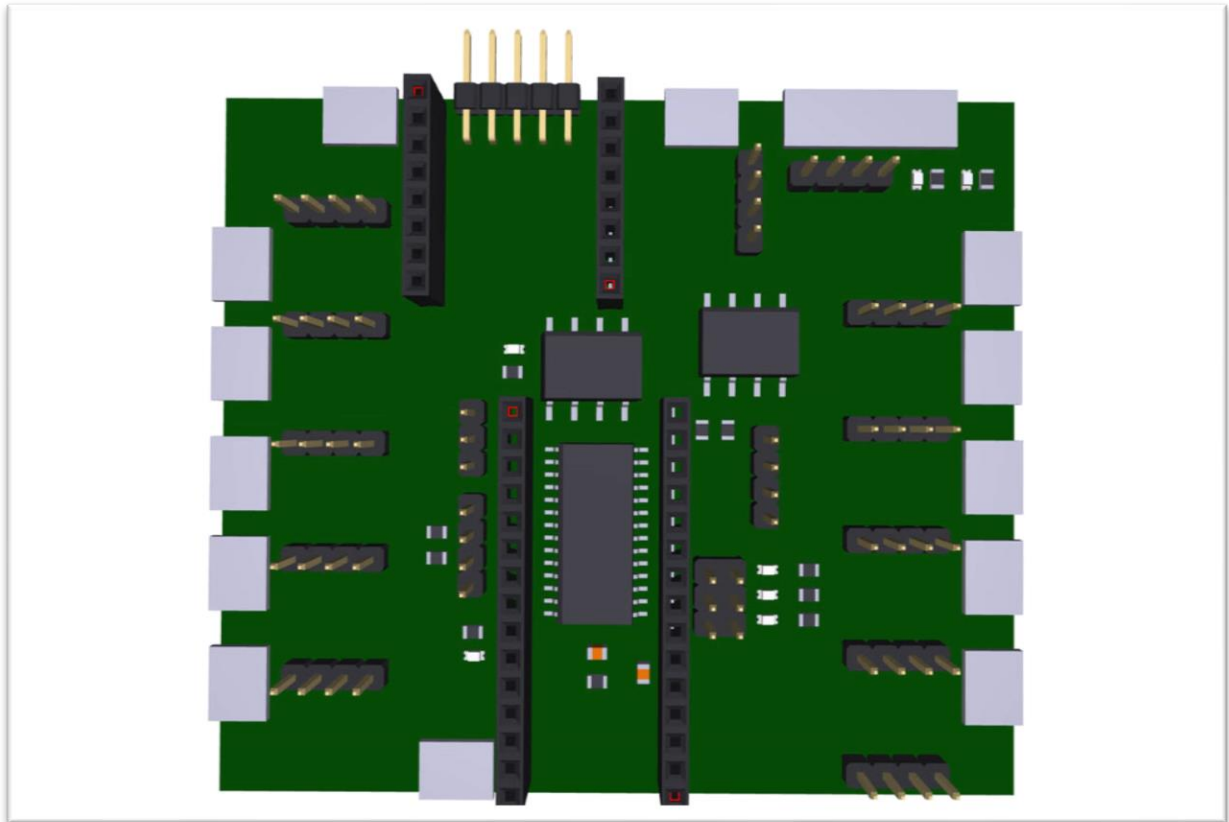


Figure 1 Replacement Board (Vorderseite)

Das Replacement Board ersetzt, wie der Name es schon sagt, das original deAgostini Board aus Ausgabe 57. Das Replacement Board wird mit Hilfe einer Smartphone App (z.Z. nur Android) und einer Bluetooth-Verbindung gesteuert.

Das Board wird mit Hilfe eines Arduino Nano gesteuert. Die Kanäle des Boards werden über einen I2C-Portexpander angesteuert.

Jeder Kanal (außer Rampe und Quadgun) wird mittels SMD-MOSFET geschaltet, diese besitzen einen geringen Innenwiderstand ($< 0,01\Omega$) und arbeiten als elektronische Schalter. Die Polung der Anschlüsse entspricht dem Original Board.

Das Board erlaubt das getrennte Schalten von

- a) bis zu 10 Kanälen mit max. 3A Last pro Kanal
- b) Rampe
- c) Antriebslicht (Neopixel-Modul)

Ein optionales Sound-Modul erlaubt das Abspielen von mp3-Dateien.

In der App kann für jeden Kanal ein Sound für das Ein und Ausschalten zugeordnet werden.

Im Lieferumfang des Boards befindet sich ein passender 5V-Regler zur Stromversorgung der Komponenten und entsprechende Kabel für Stromversorgung und Anschluss der Kanäle.

Das Board hat die gleichen Abmessungen und Befestigungslöcher wie das Originalboard.

Ein bereits vorhandenes Support-Board mit Neopixel-Antrieb kann ohne weiteres angeschlossen werden.

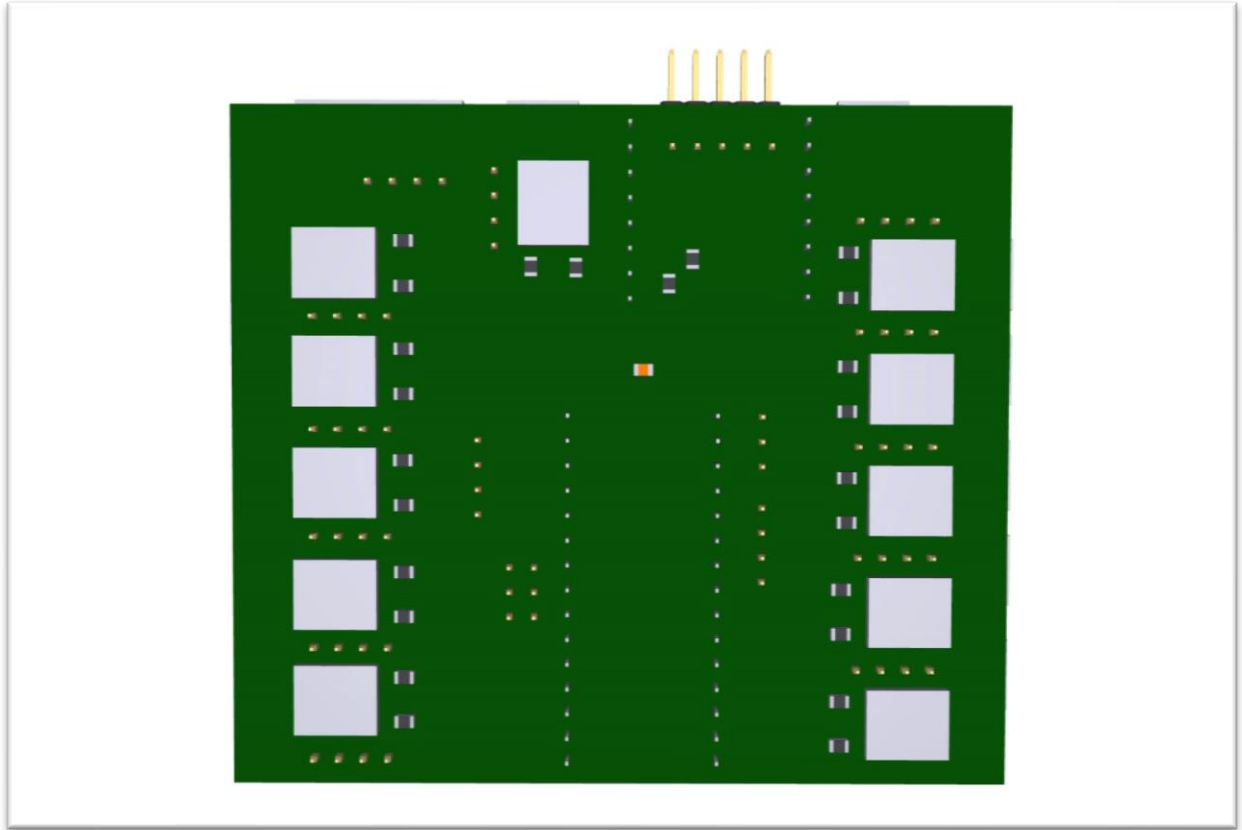


Figure 2 Replacement Board (Rückseite)

Auf der Rückseite des Boards befinden sich die SMD-MOSFETS der Kanäle.

Replacement Board Beschreibung

Buchsen-Belegung

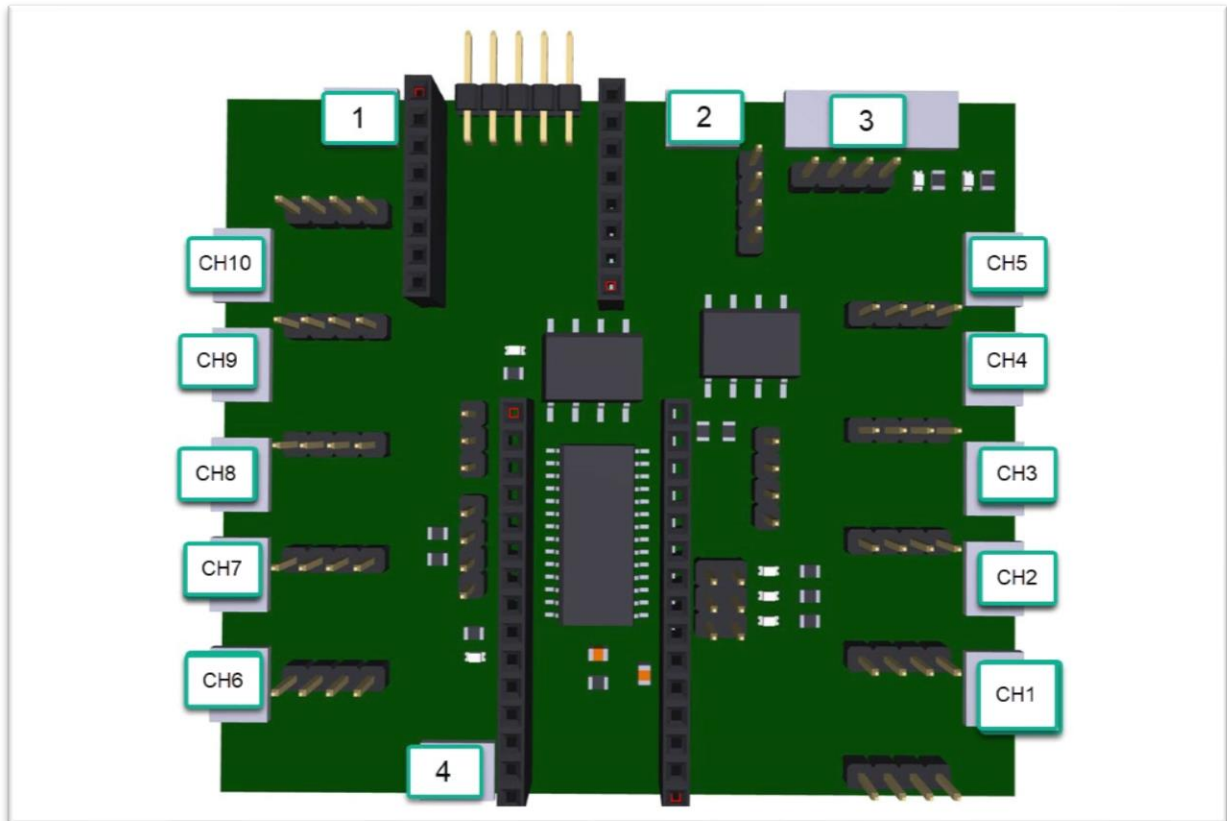


Figure 3 Kanal-Belegung

Nummer der Buchse	Verwendung
1	Stromanschluss 5V
2	Rampe Licht
3	Rampenmotor (6poliger Stecker)
4	Neopixel Antriebslichtmodul
CH1	Kanal 1
CH2	Kanal 2
CH3	Kanal 3
CH4	Kanal 4
CH5	Kanal 5
CH6	Kanal 6
CH7	Kanal 7
CH8	Kanal 8
CH9	Kanal 9
CH10	Kanal 10

Stecker-Belegung

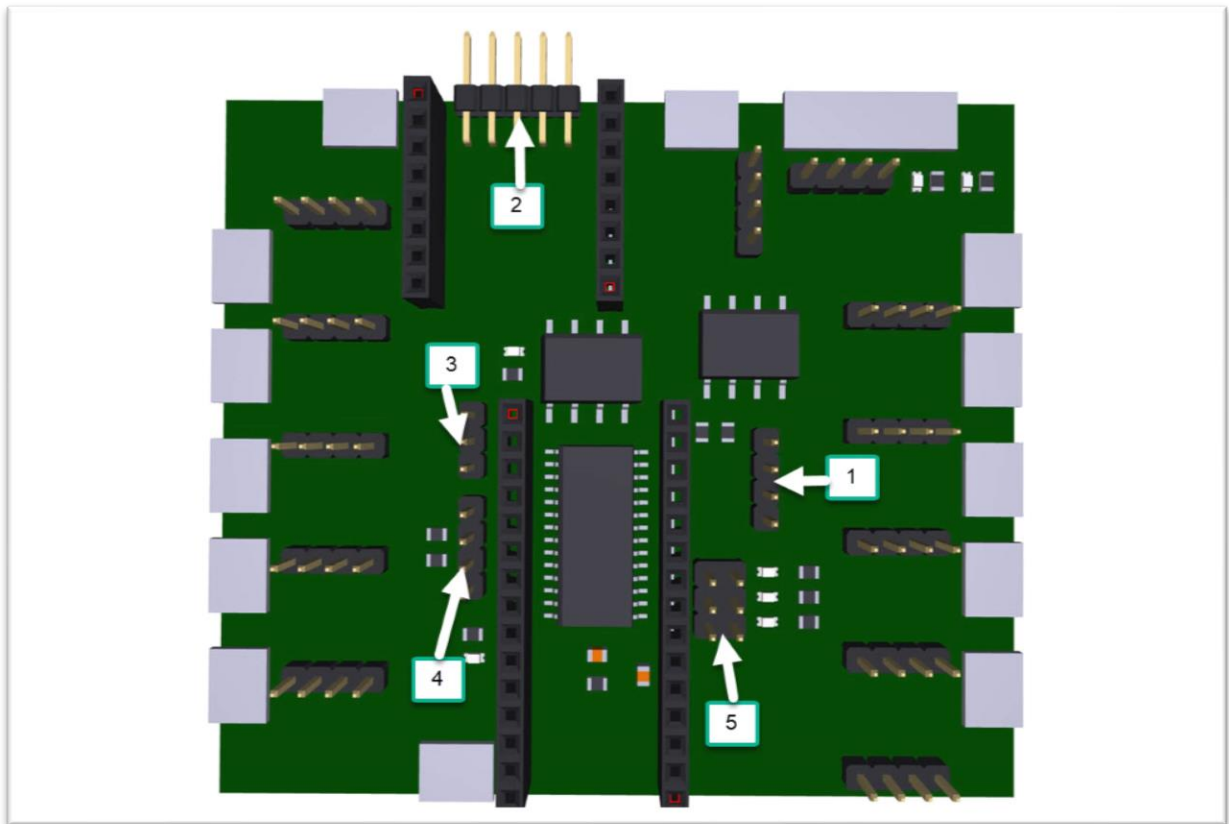


Figure 4 Stecker-Belegung

Nummer der Steckers	Verwendung
1	Bluetooth-Modul
2	Lautsprecher/Verstärker
3	Quad-Gun-LEDs
4	I2C-Expansionsport
5	Zusatzfunktion 1-3 (spätere Erweiterungen)
5	Neopixel-Modul

Das Bluetooth-Modul ermöglicht die Kommunikation mit der Steuerung-App auf dem Smartphone.

Der Anschluss der Lautsprecher ist in Kapitel Sound auf Seite 9 beschrieben.

Der Quad-Gun-Anschluss bedient die LEDs in der shapeways-Kanone.

Der I2C-Anschluss ist für spätere Erweiterungen (z.B. PWM-Expansionsport, Kanal-Expansionsboard, Servo-Board) vorgesehen,

Der Anschluss für die Zusatzfunktionen ist für spätere Erweiterungen vorgesehen, mittels Jumper werden die Erweiterungen in der Software aktiviert.

Indikator-LEDs

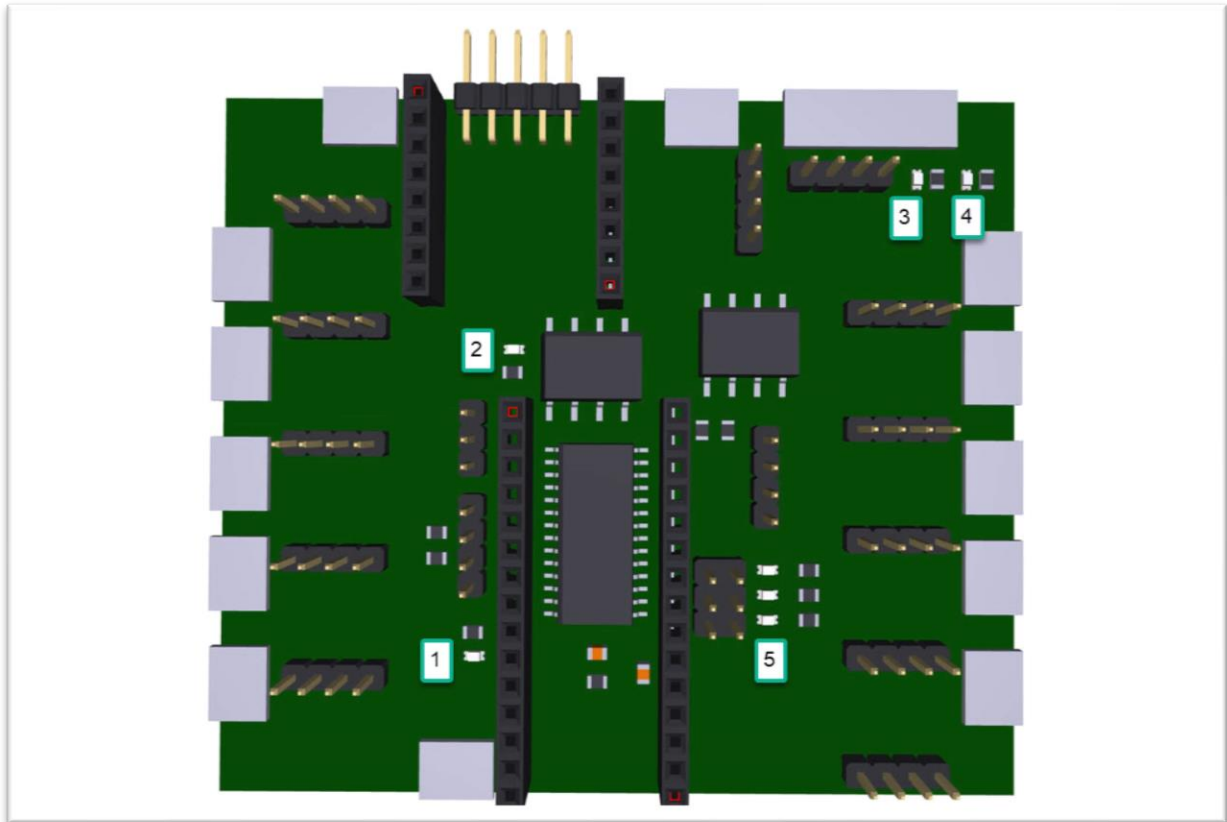


Figure 5 Indikator-LEDs

Nummer der LED	Bedeutung
1	Herzschlag - Indikator
2	Rampe auf aktiv
3	Rampe oberer Endstop aktiv
4	Rampe unterer Endstop aktiv
5	Zusatzfunktion 1-3 aktiv

Der Herzschlag-Indikator blinkt regelmäßig und zeigt damit eine aktive Kommunikation des Nano mit dem Port-Expander-Chip an.

Hinweis: LEDs Nummer 5 sind nicht mehr auf dem Board montiert.

Auf dem optionalen Soundmodul zeigt eine LED das Abspielen einer MP3-Datei an.

Die LED auf dem Bluetooth-Modul zeigt den Verbindungsstatus an: Blinken=keine Verbindung, Dauerleuchten=aktive Verbindung.

Sound

Sound Modul

Das Soundmodul ist ein DFPlayer Mini.

Das Modul besitzt einen Steckplatz für eine SD-Karte (max. 32GB) mit mp3-Dateien.

An das Modul können 1 Lautsprecher mit max 3W oder 2 Lautsprecher mit max. je 1,5W angeschlossen werden.

Das Modul erlaubt auch den Anschluss eines Stereo-Verstärkers.

Mono-Lautsprecher

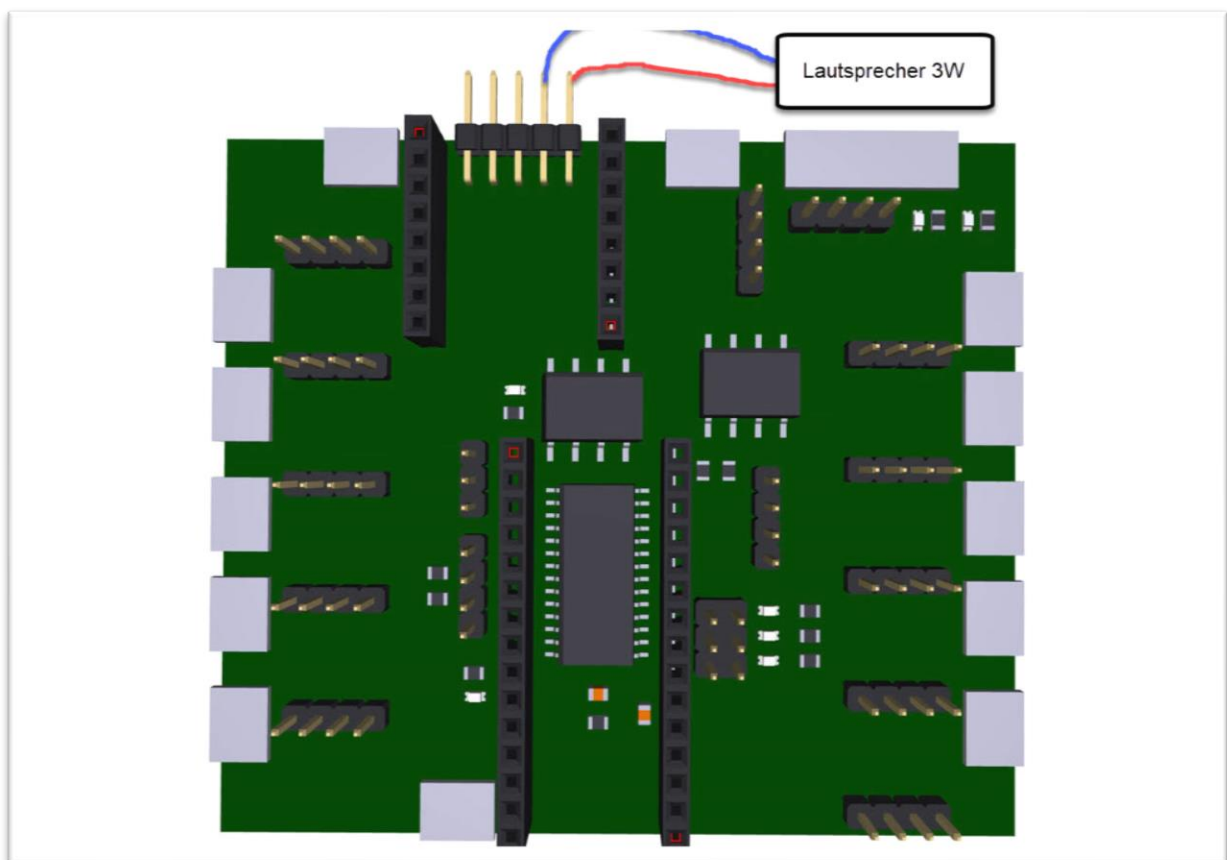


Figure 6 Mono-Lautsprecher

Mittels 2poliger Dupont-Stecker wird ein passender Lautsprecher angeschlossen.

Der Lautsprecher darf max. 3W Leistung besitzen.

Stereo-Lautsprecher

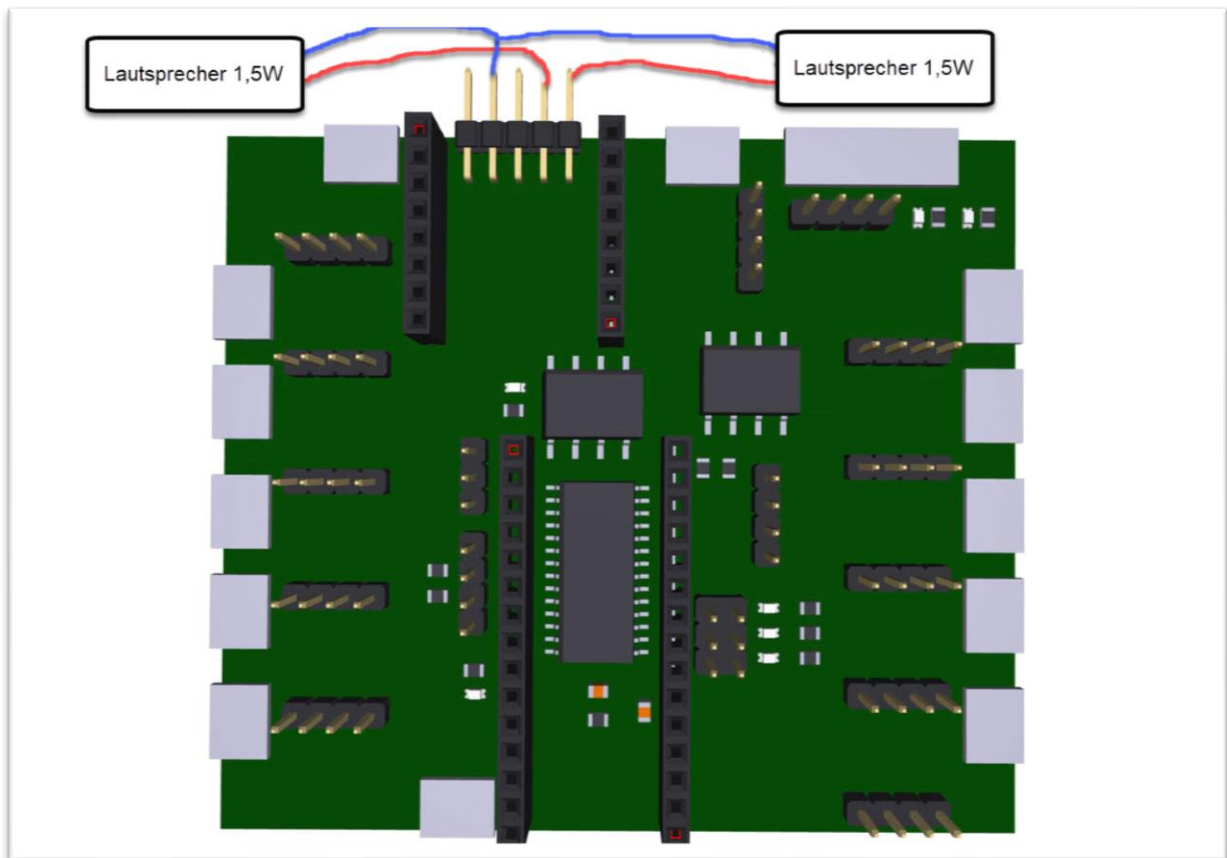


Figure 7 Stereo Lautsprecher

Mittels 4poligen Dupont-Stecker werden 2 Lautsprecher angeschlossen.

Beide Lautsprecher dürfen max. 1,5W Leistung besitzen und vom gleichen Modell-Typ.

Stromversorgung

Grundlagen

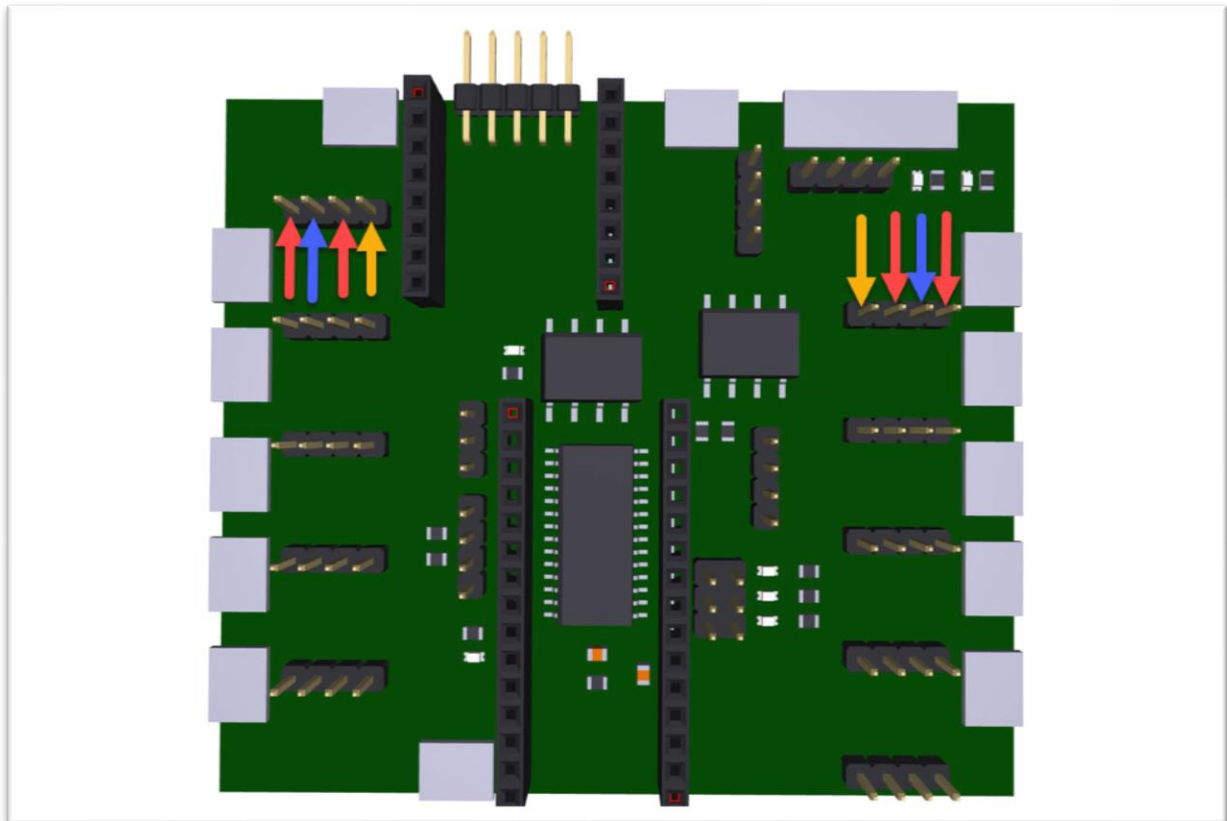


Figure 8 Kanal-Stromversorgungsanschluss

Pfeil-Farbe	Bedeutung
Rot	Plus-Pol der Stromversorgung
Blau	Minus-Pol der Stromversorgung
Orange	Gemeinsamer Plus-Pol für alle Kanäle

Eine gemeinsame Leitung auf dem Board verbindet alle Kanäle miteinander, um mittels Jumper die Stromversorgung der Kanäle mit einer gemeinsamen Spannung zu ermöglichen - Standard Stromversorgung.

Das Board ermöglicht auch die getrennte Stromversorgung jedes einzelnen Kanals – erweiterte Stromversorgung.

Standard Spannungsversorgung - eine Spannung für alle Kanäle

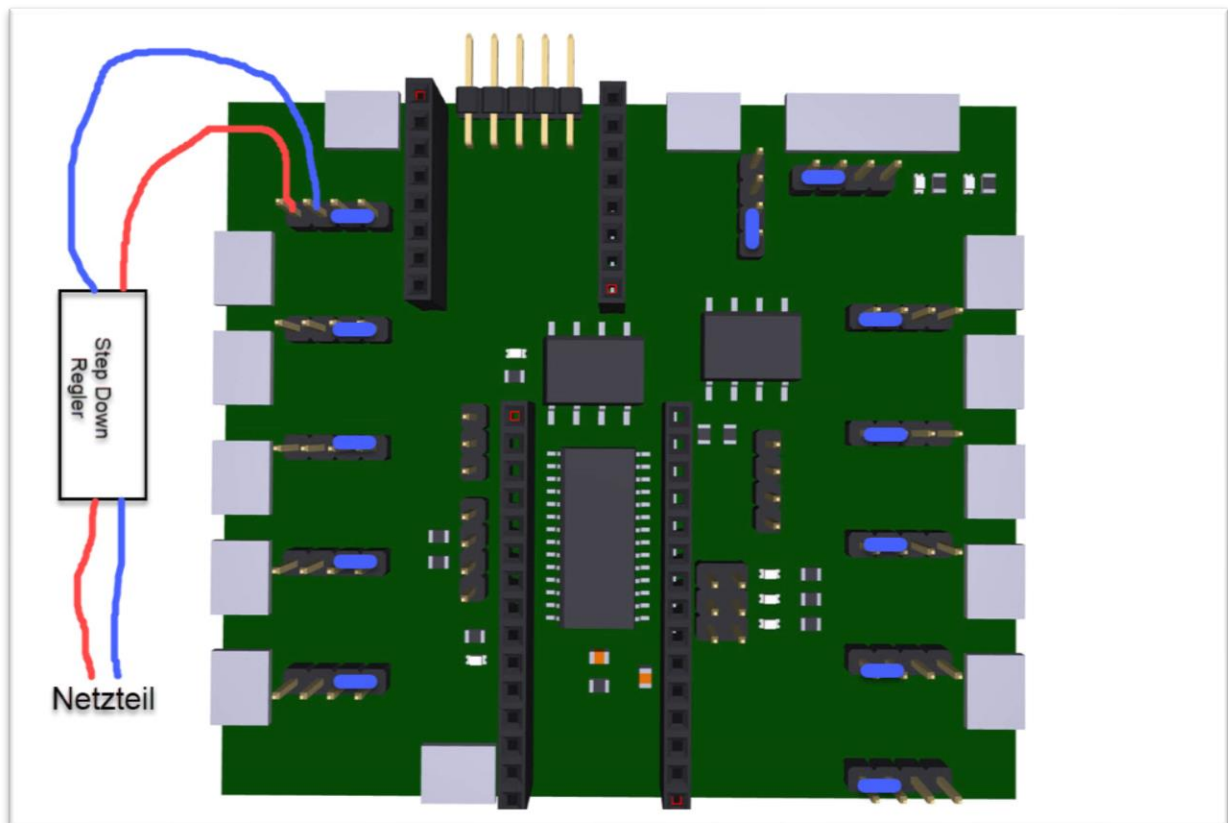


Figure 9 Standard Spannungsversorgung für Kanäle

Figure 9 zeigt die Standard-Stromversorgung.

Mit Hilfe eines Step-Down-Reglers oder dem direkten Anschluss eines passenden Netzteils werden alle Kanäle mit der gleichen Spannung versorgt.

Mittels Jumper wird die Spannung vom Netzteil-Stecker über die gemeinsame Plus-Leitung (orange in Figure 8 Kanal-Stromversorgungsanschluss) auf alle Kanäle verteilt.

Erweiterte Spannungsversorgung - unterschiedliche Spannung pro Kanal

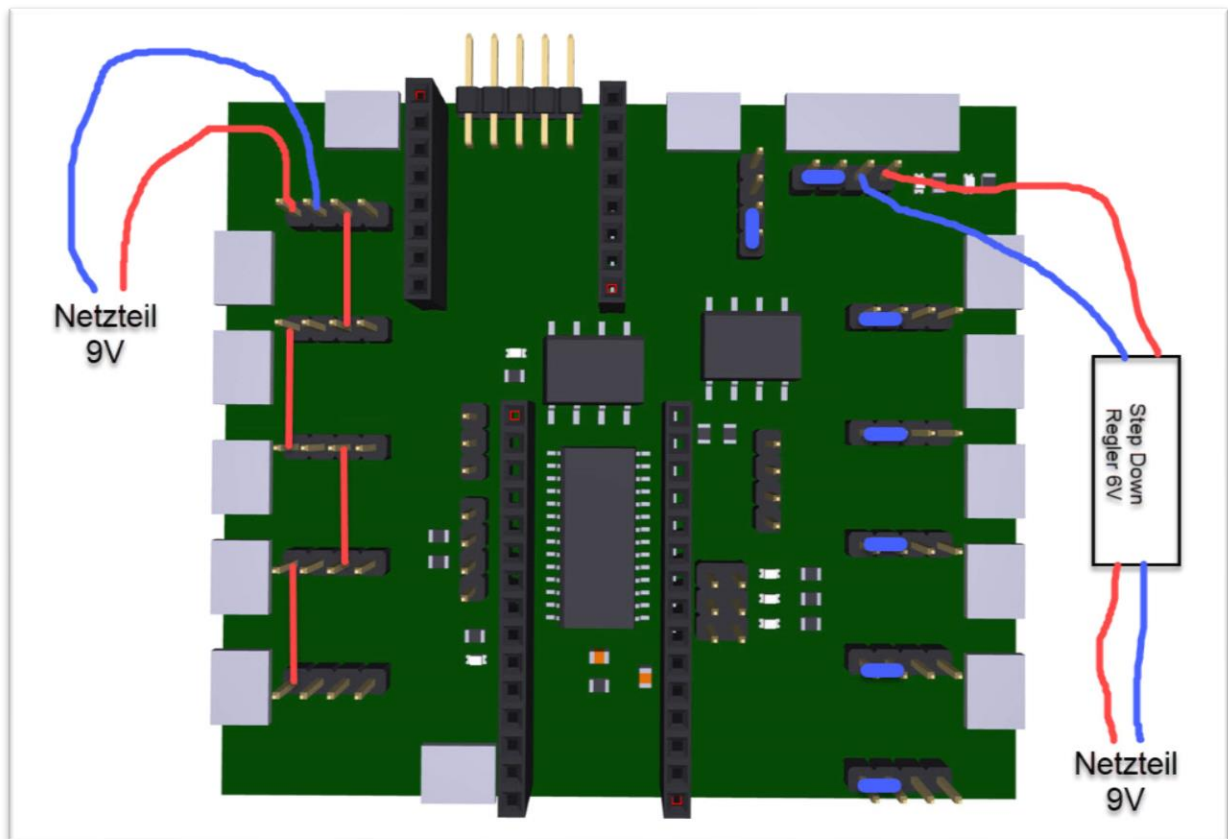


Figure 10 Erweiterte Spannungsversorgung für Kanäle

Figure 10 zeigt eine erweiterte Spannungsversorgung der Kanäle.

Die Versorgung der Stromkreise mit unterschiedlicher Spannung erfolgt

- a) über ein entsprechendes Netzteil und passende Step-Down-Regler
- b) über mehrere Netzteile

Im Figure 10 werden mittels passenden Brücken-Kabeln die Kanäle links mit 9V aus dem Netzteil versorgt, die Kanäle rechts incl. Rampe werden über einen Step-Down-Regler aus dem 9V Netzteil versorgt. Dabei wird die 6V-Spannung über die gemeinsame Plus-Leitung der Kanäle und Jumper (blaue Striche) an die Kanäle geliefert.

Im Prinzip ist es möglich, jeden Kanal mit einem Step-Down-Regler oder einem eigenen Netzteil mit Spannung zu versorgen.

Das Board verfügt über eine gemeinsame Masse (Minus-Pol) für alle Anschlüsse – damit ist der Betrieb mehrere Netzteile oder Step-Down-Regler problemlos möglich.

Mittels Jumper und Steck-Brücken wird die Spannung der Netzteil(e) oder Step-Down-Regler auf andere Kanäle entsprechend verteilt.

Board-Optionen

Bei der Bestellung des Boards wird die Konfiguration festgelegt.

Spätere Änderungen sind nur für Neopixel-Treiber und Sound-Modul möglich.

Eine spätere Erweiterung der Kanal-Anzahl ist nicht möglich.

Basis-Board

Das Basis-Board besitzt:

- Alle Indikator-Leds
- Bluetooth-Anschluss
- Bluetooth-Anschluss
- 5V-Anschluss
- Anschluss Quad-Gun
- Anschluss Neopixel-Treiber/Support-Board
- Anschluss Rampe + Rampenlicht
- Anschluss CH1 (CH1 in Figure 3 Kanal-Belegung)

Erweiterungen

Das Basis-Board kann erweitert werden mit

- Sound-Modul
- bis zu 9 weitere Kanäle (CH2-10 in Figure 3 Kanal-Belegung)
- Neopixel-Treiber mit 22 oder 44 LED-Strip

Lieferumfang

Board mit Neopixel-Modul

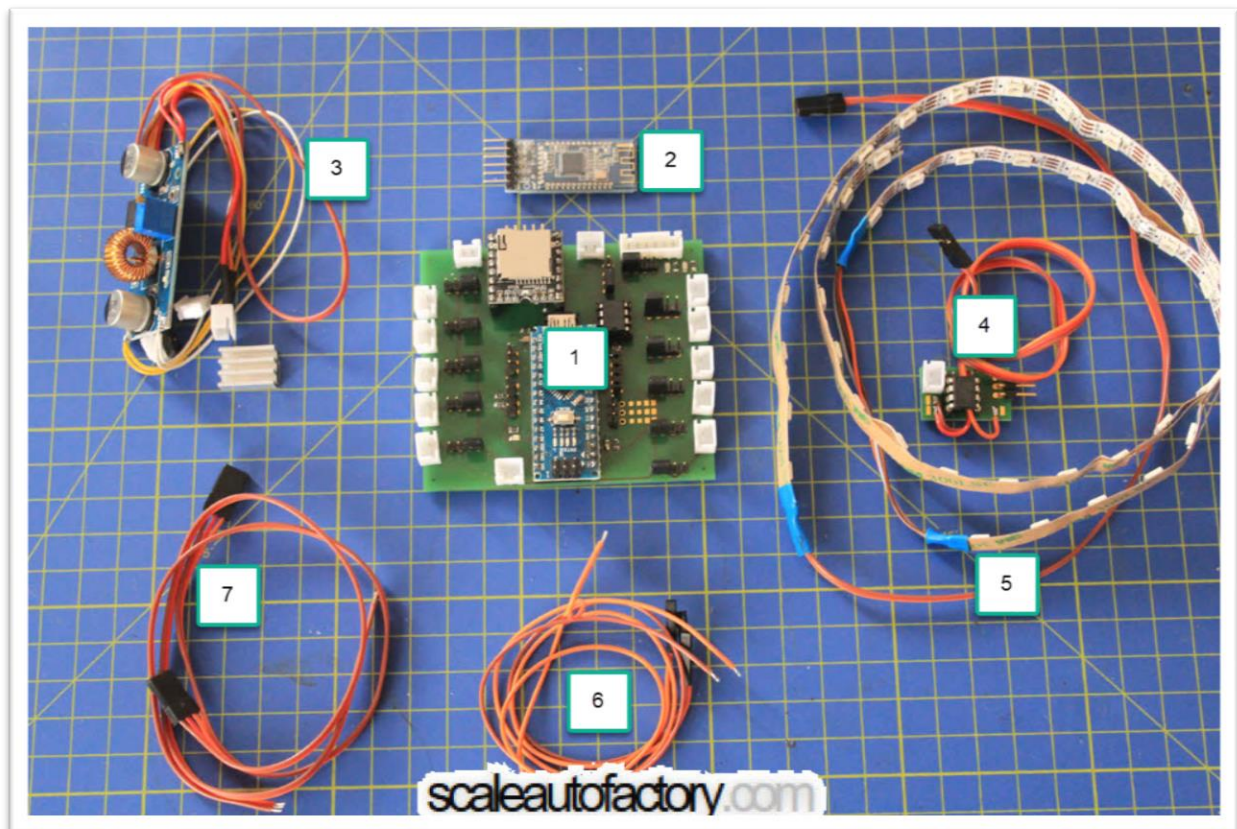


Figure 11 Lieferumfang Board mit Neopixel

Nummer	Beschreibung
1	Board
2	Bluetooth Modul
3	5V Step-Down-Modul
4	Neopixel-Modul
5	Neopixel-Strip
6	Lautsprecherkabel 2x
7	Stromversorgungskabel 2x

Board ohne Neopixel-Modul

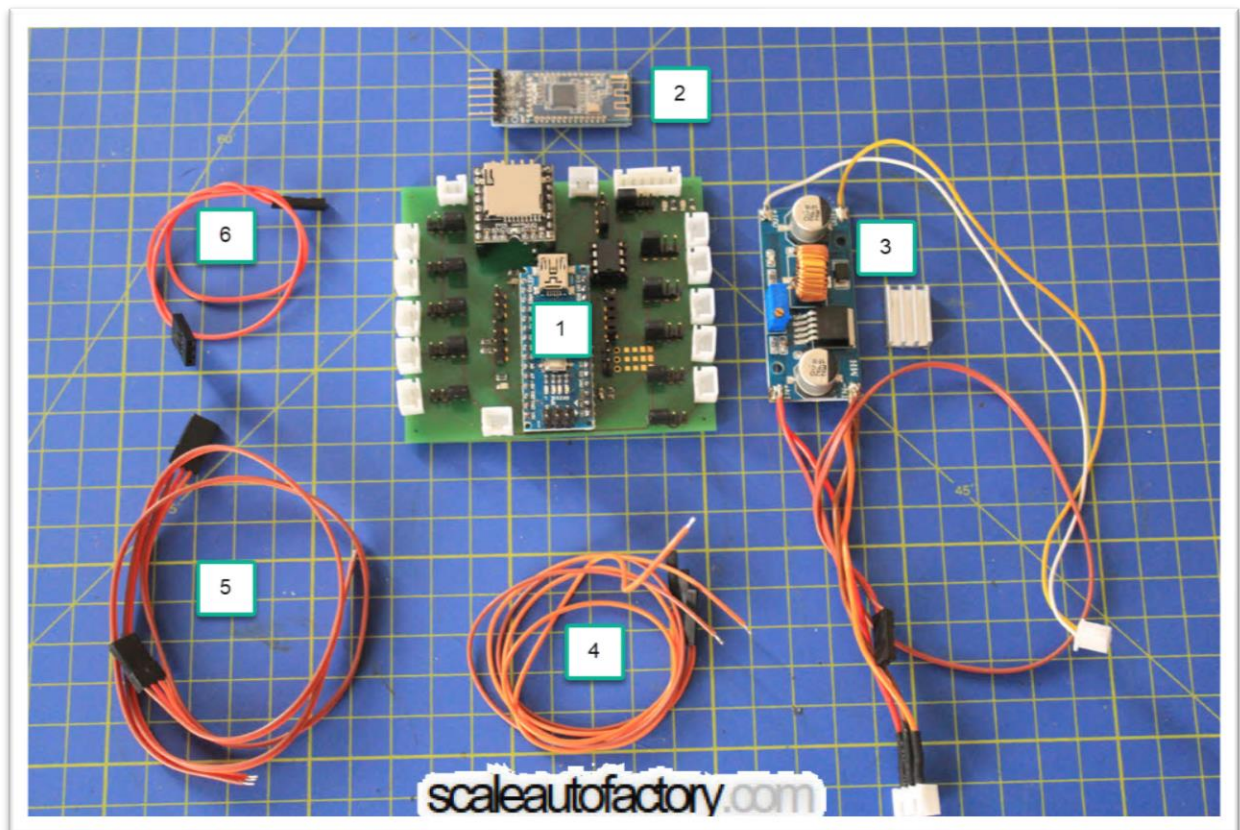


Figure 12 Standard Board

Nummer	Beschreibung
1	Board
2	Bluetooth Modul
3	5V Step Down Modul
4	Lautsprecherkabel 2x
5	Stromversorgungskabel 2x
6	Steuerkabel für Farbwechsel am Support-Board

Hinweise

- Alle Kanal-Stromversorgungsanschlüsse sind per Jumper auf den Gemeinsamen Pluspol gesetzt (siehe Standard Spannungsversorgung - eine Spannung für alle Kanäle auf Seite 12).
- Das 5V Step-Down-Modul wird mit einem Kühlkörper geliefert, dieser sollte montiert werden, wenn die volle Leistung von 3A benötigt wird – im Normalbetrieb ohne zusätzliche Verbraucher wird der Kühlkörper nicht benötigt.
- Der 6polige Pin-Stecker (liegt dem Beutel mit dem Stromversorgungskabeln bei) ist für den Nano und wird normalerweise nicht benötigt.
- Die Befestigung-Löcher im Board müssen mit einem 2,5mm Bohrer aufgebohrt werden

Bluetooth Modul

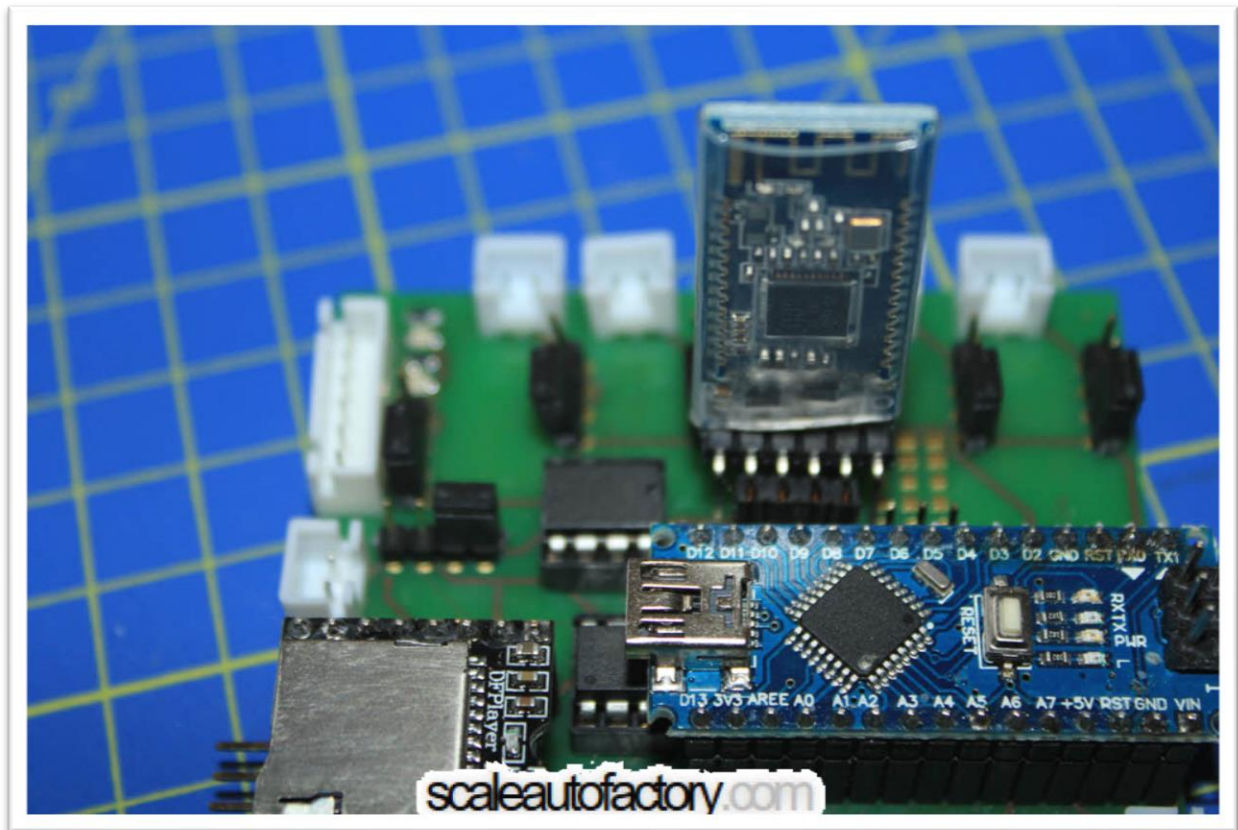


Figure 14 Montage des Bluetooth-Moduls

Das Bluetooth-Modul wird in Steckplatz E (siehe Bild Figure 13 Belegungsplan auf Seite 18) gesteckt.

Dabei bleiben die äußeren Anschlüsse 1 und 6 unbenutzt.

Die Bestückungsseite des Bluetooth-Moduls muss zum Nano zeigen.

Standard-Stromversorgung

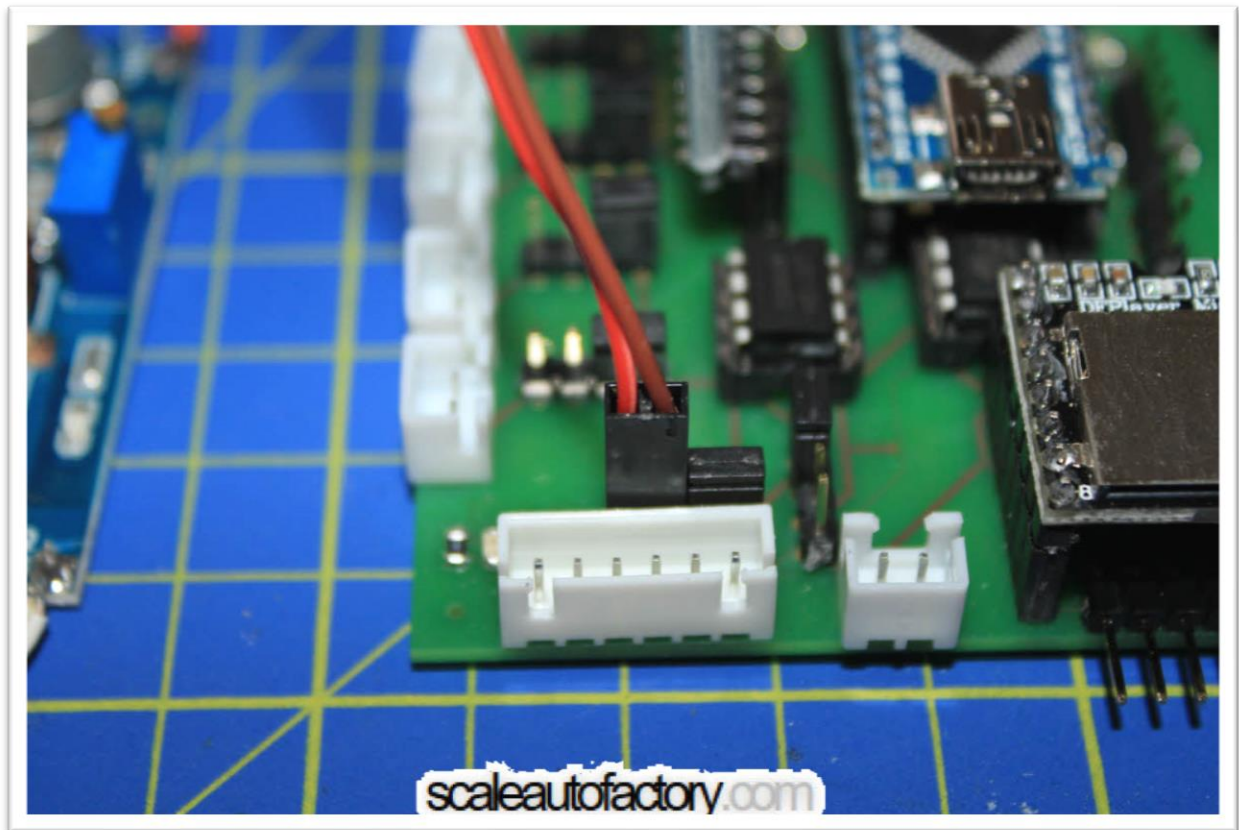


Figure 15 Standard Stromversorgung

Das 2polige Kabel vom 5V-Step-Down-Konverter in eine der Kanalstromversorgungsanschlüsse Steckplatz H (siehe Bild Figure 13 Belegungsplan auf Seite 18).

Braunes Kabel muss zum Jumper zeigen.

Alle Kanäle, bei denen der Jumper gesteckt ist, erhalten die gleiche Spannung.

Erweiterte Stromversorgung

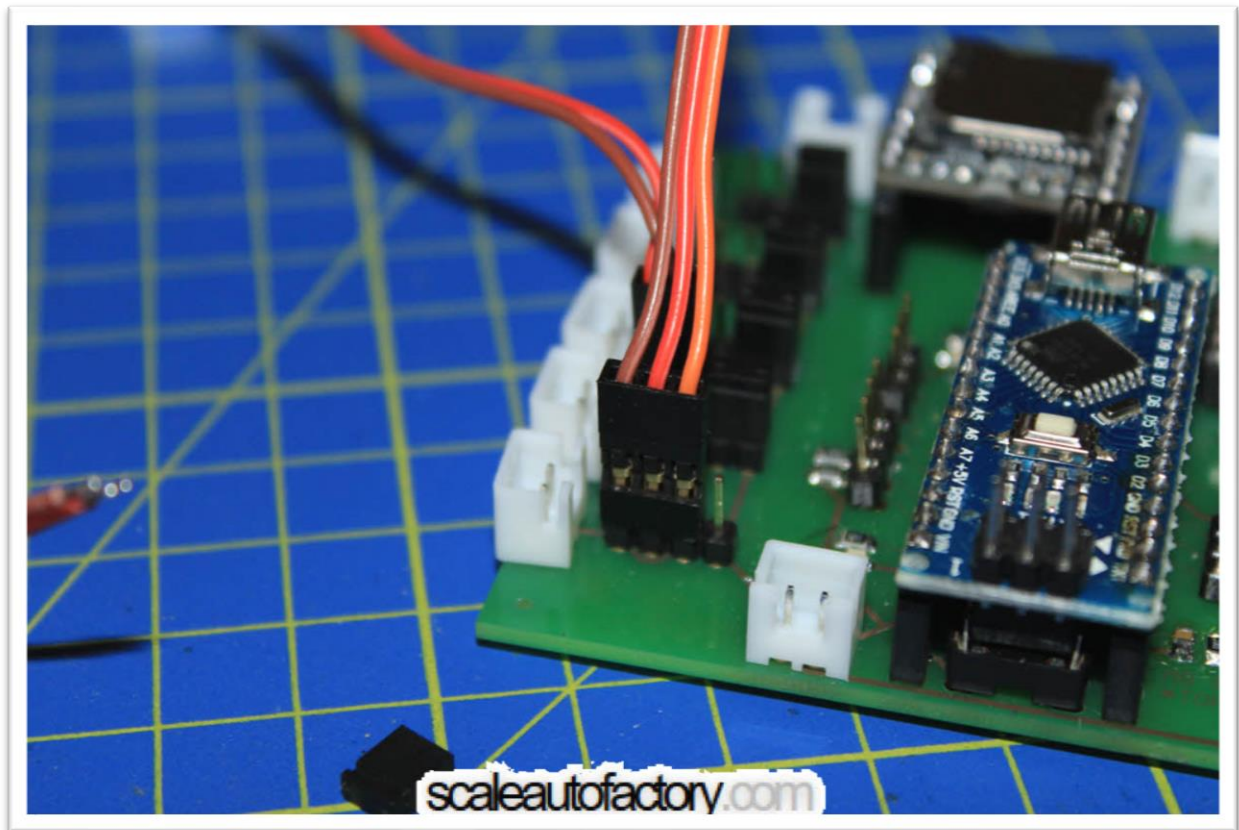


Figure 16 Erweiterte Stromversorgung

Wenn für einen Kanal eine andere Spannung benötigt wird, dann wie folgt vorgehen:

1. Jumper entfernen
2. Stromversorgungskabel einstecken – 4. Pin vom JST-XH2-Kanalsteckplatz muss(!) frei bleiben.
3. Netzteil oder Step-Down-Modul an das Kabel anlöten
 - a. Braun und Orange -> Plus
 - b. Rot -> Minus

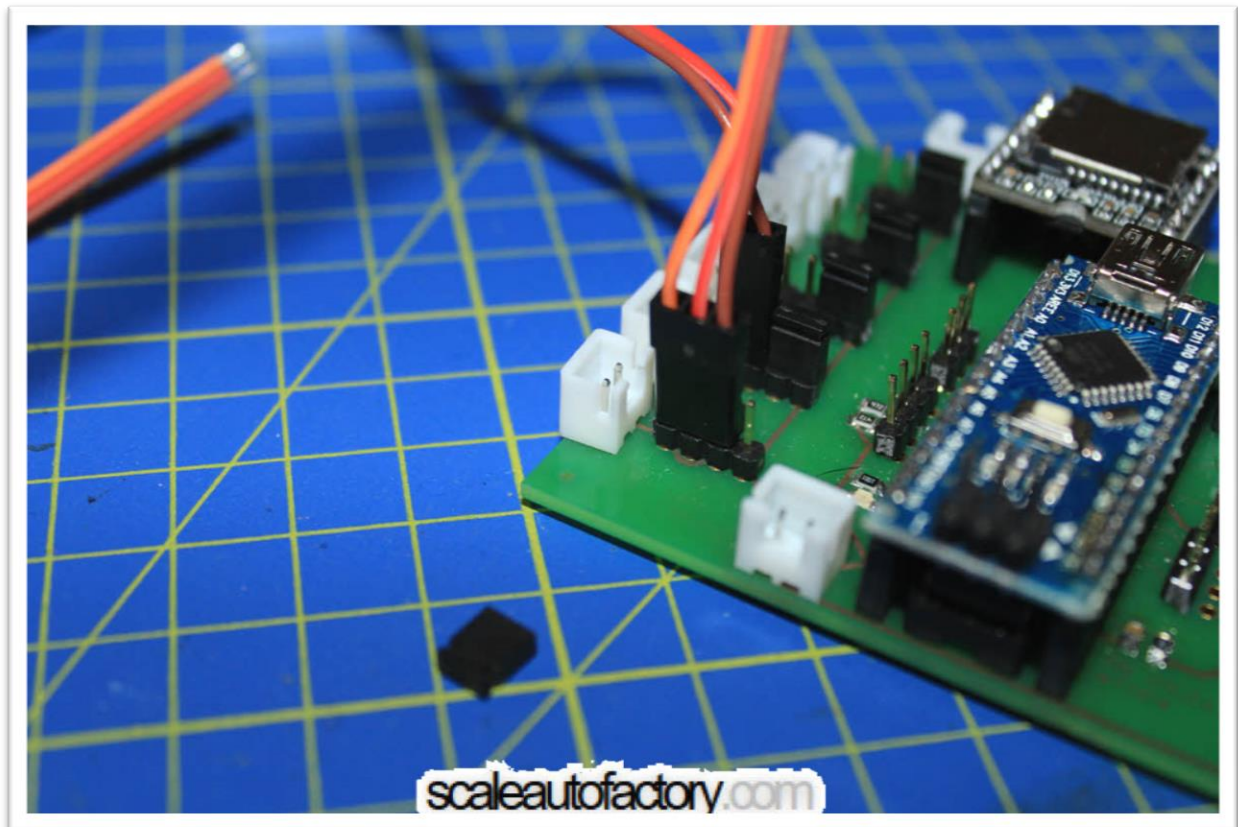


Figure 17 Erweiterte Stromversorgung

Die Polung des Kabels ist nicht relevant, wichtig ist nur: der 4. Pin vom Kanal-Steckplatz aus gesehen muss unbedingt frei bleiben (gemeinsame Stromversorgungsleitung aller Kanäle).

5V Anschluss

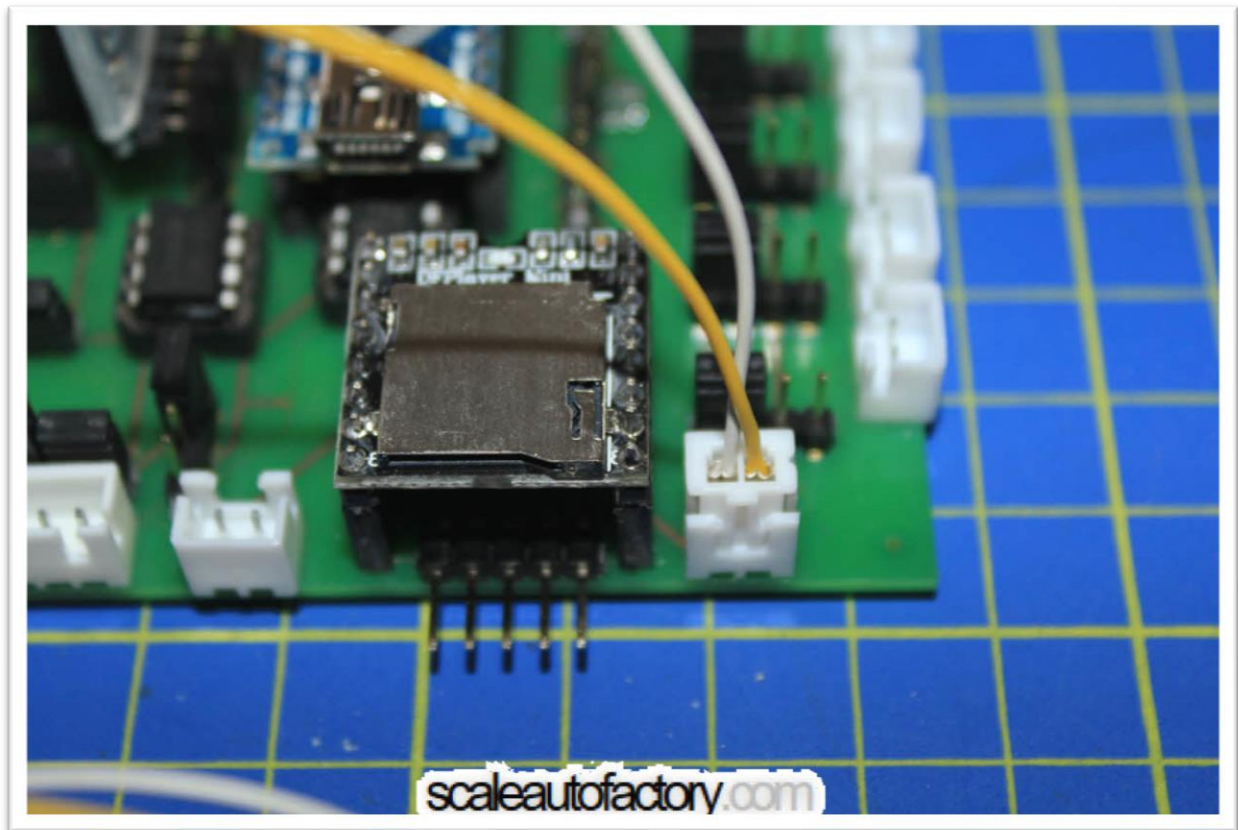


Figure 18 5V Anschluss

Den 2poligen JST-XH-Stecker vom Step-Down-Modul in Stecker C (siehe Bild Figure 13 Belegungsplan auf Seite 18) stecken.

Sound-Modul (optional)

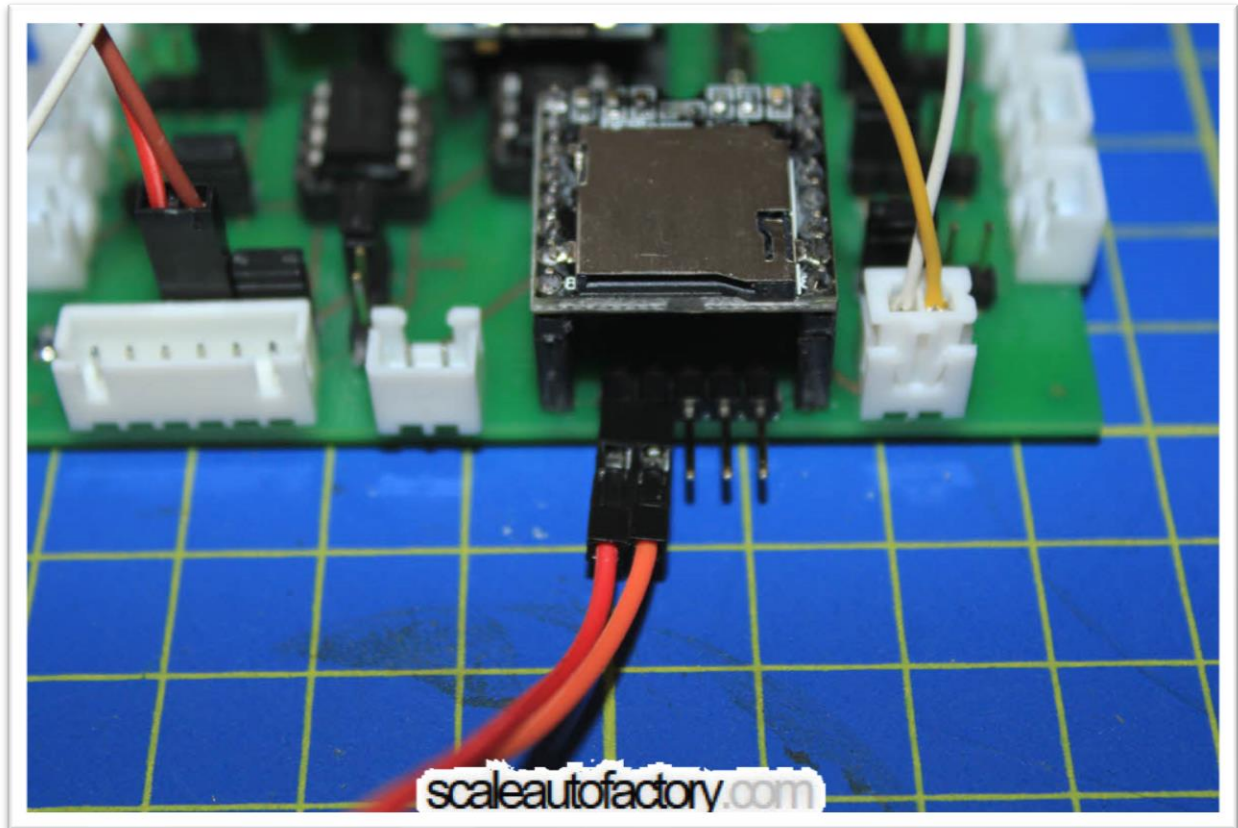


Figure 19 Lautsprecheranschluss

Den Lautsprecher mit den beiliegenden Kabeln verlöten und am Sound-Modul-Stecker anschließen.

SD-Karte in das Sound-Modul einstecken.

Neopixel-Modul (optional)

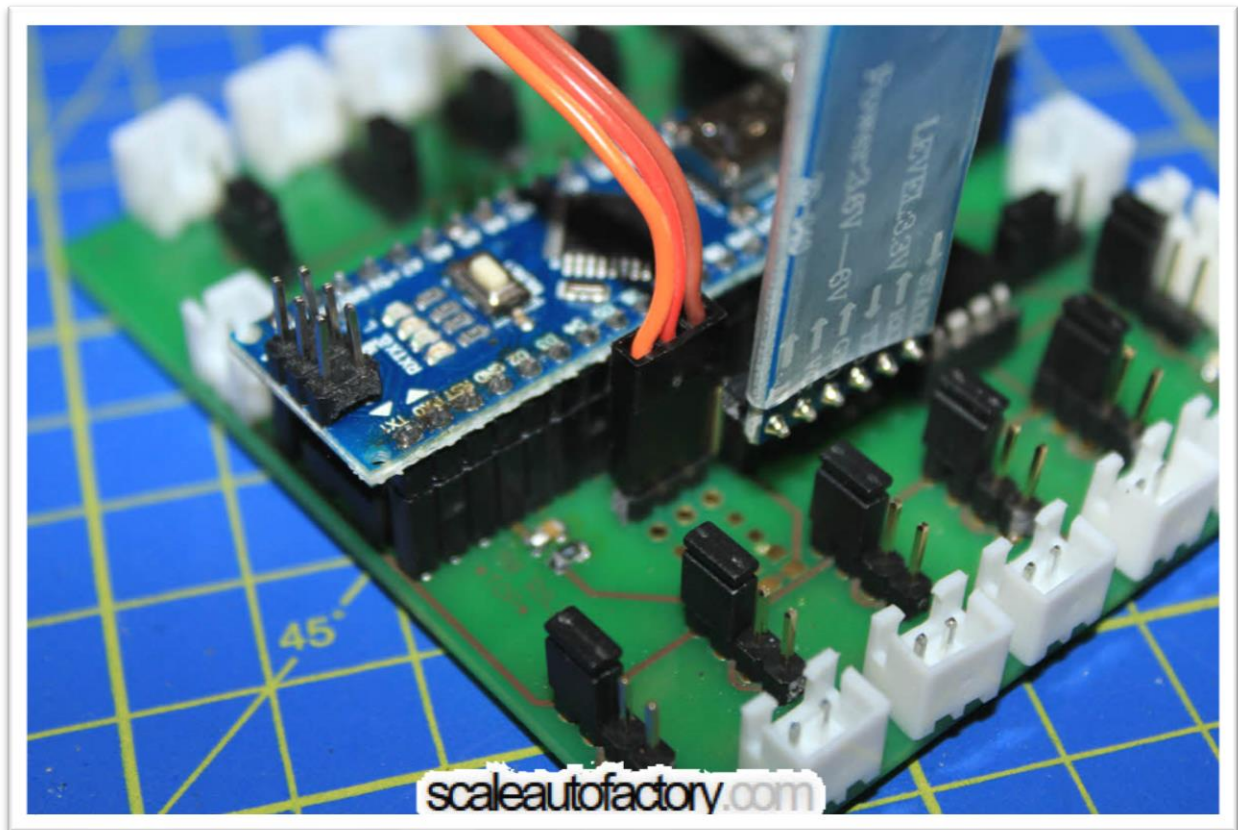


Figure 20 Neopixel-Modul-Anschluss

Das 3polige Steuer-Kabel des Neopixel-Moduls wird an Steckplatz F (siehe Bild Figure 13 Belegungsplan auf Seite 18) angeschlossen.

Das braune Kabel muss zum Bluetooth-Modul zeigen.

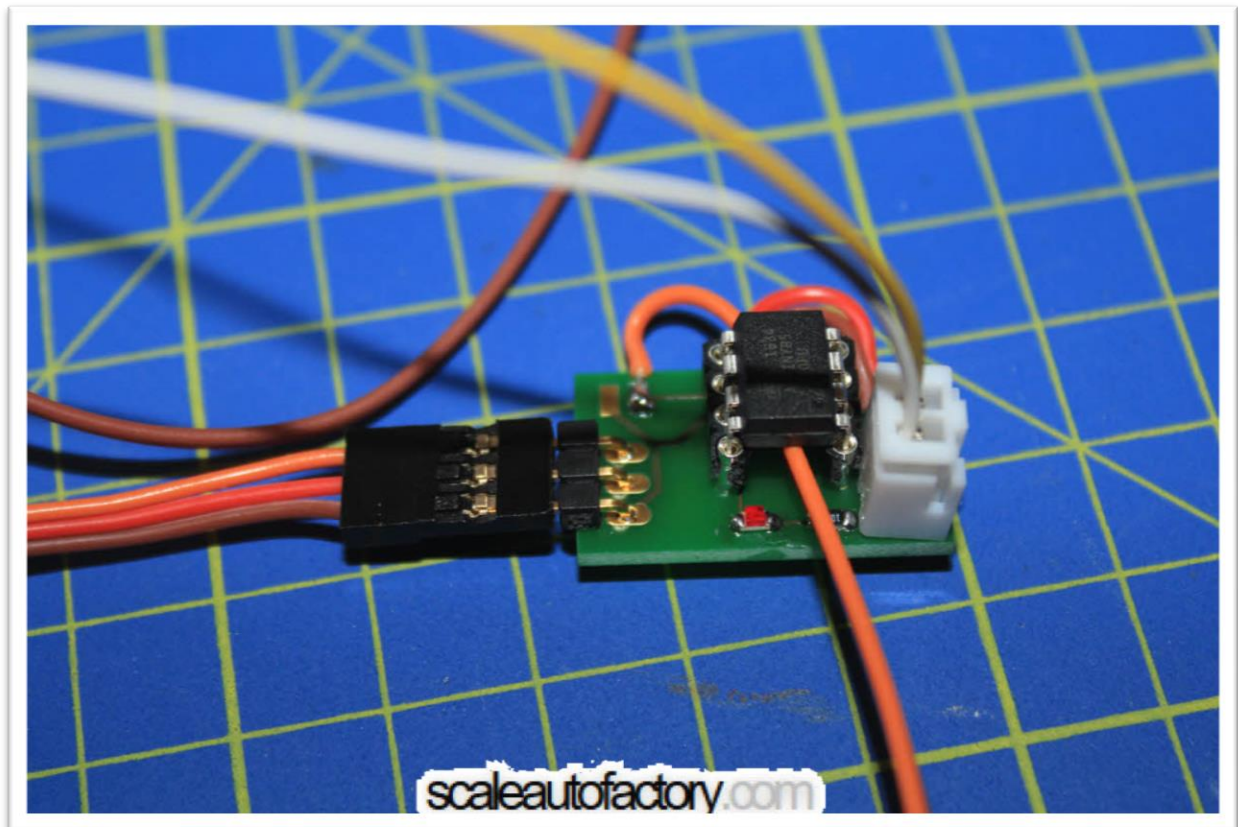


Figure 21 5V Anschluss Neopixel-Modul

Der 2polige JST-XH-Stecker vom 5V-Step-Down-Modul am Neopixel-Modul anstecken.

Den Neopixel-Strip am Neopixel-Modul anschließen, dabei auf die richtige Polung achten: braunes Kabel muss zur LED auf dem Neopixel-Modul zeigen.

Zusatzmodul (optional)

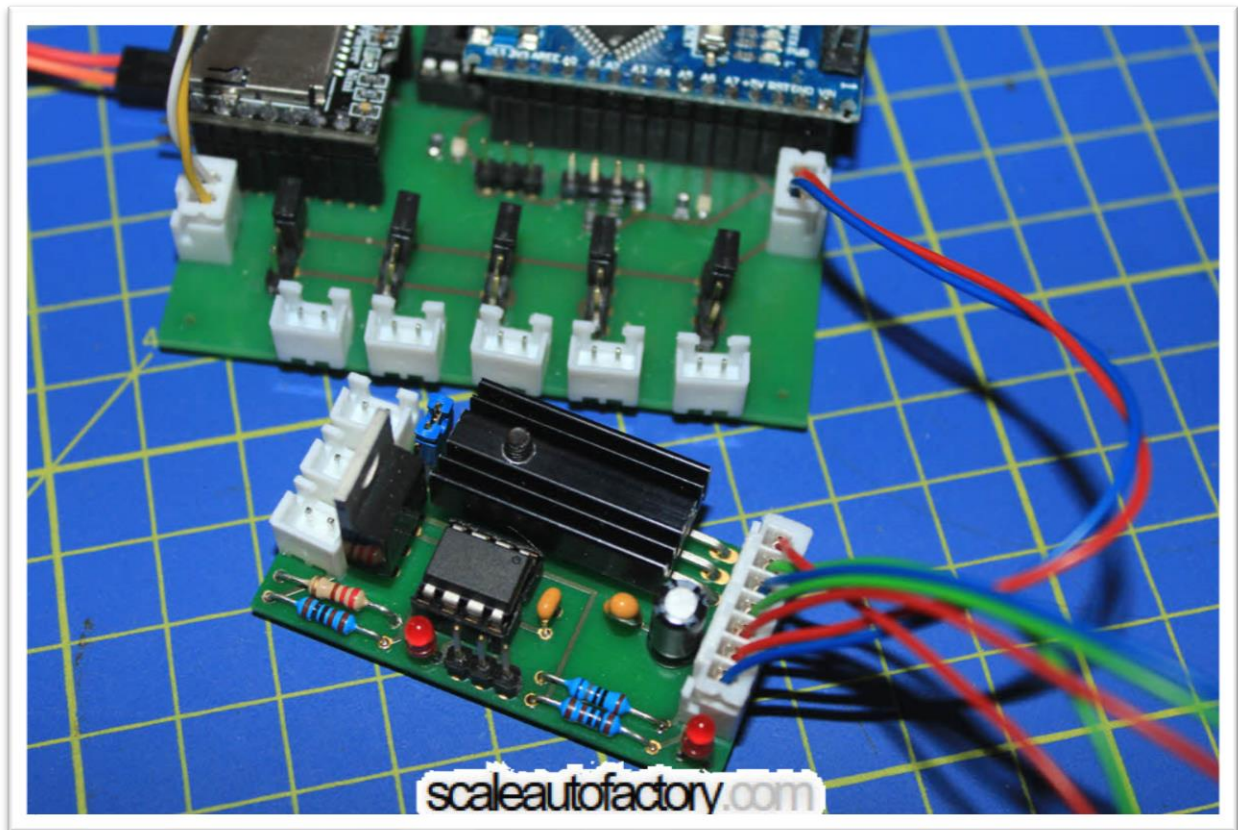


Figure 22 Support-Board Anschluss

Das optional erhältliche Zusatzmodul (Support-Board Serie 1 bis 3) wird an Steckplatz G ((siehe Bild Figure 13 Belegungsplan auf Seite 18) angeschlossen.

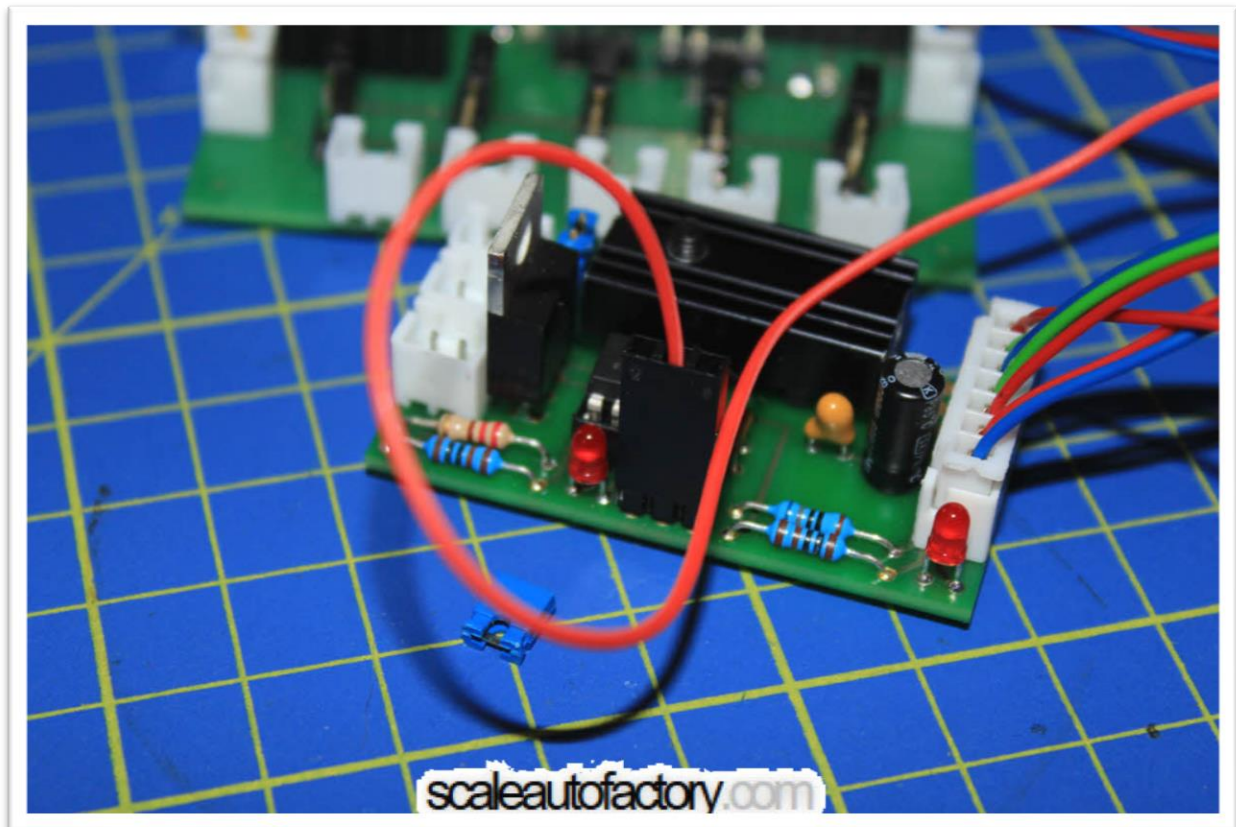


Figure 23 Support Board Steuerkabel für Farbwechsel

Für die Steuerung des Farbwechsels per App wird das beiliegende Steuerkabel benutzt.

Auf dem Support-Board den Jumper für die Antriebslicht-Farbe entfernen und den 3poligen Stecker des Steuerkabels einstecken.

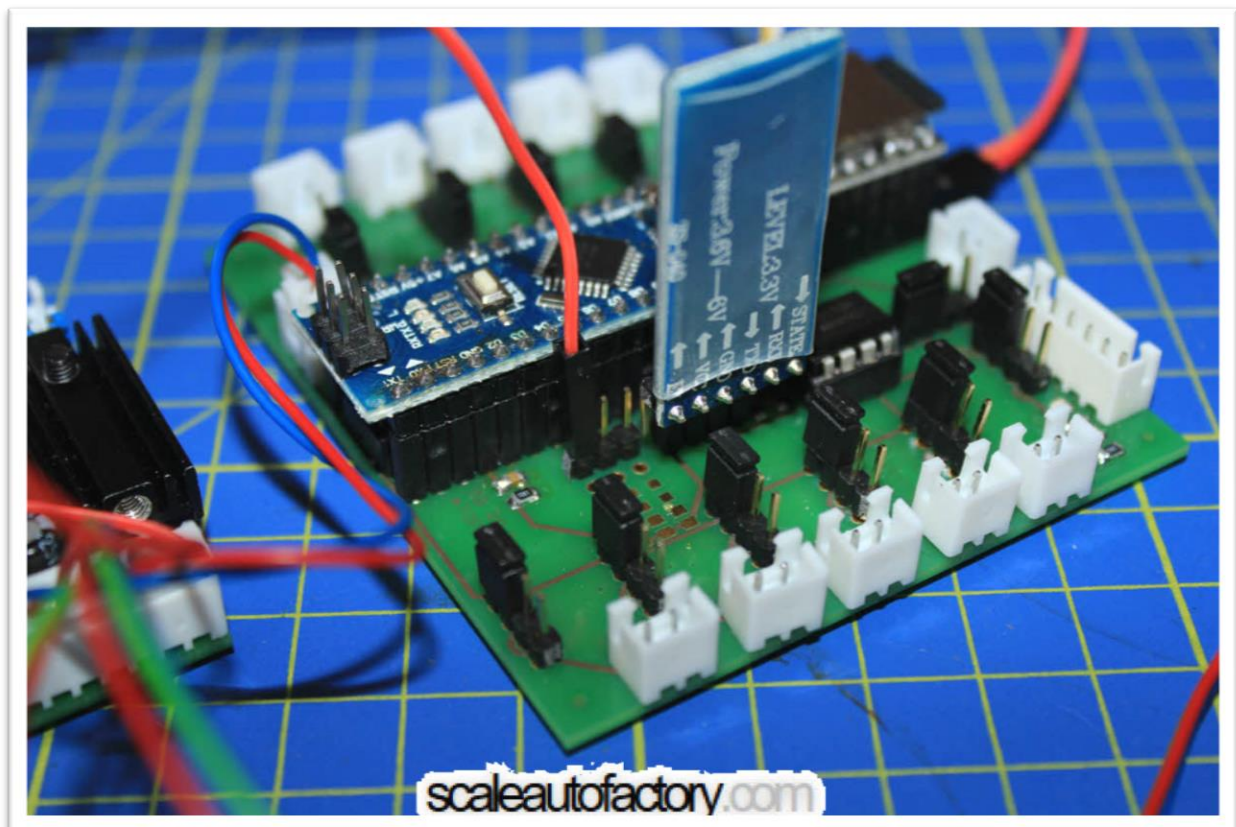


Figure 24 Support Board Farbwechsel-Steuerkabel Anschluss

Das andere Ende des Steuerkabels wird im ersten Stecker von Steckplatz F ((siehe Bild Figure 13 Belegungsplan auf Seite 18) angeschlossen.

Netzteilanschluss

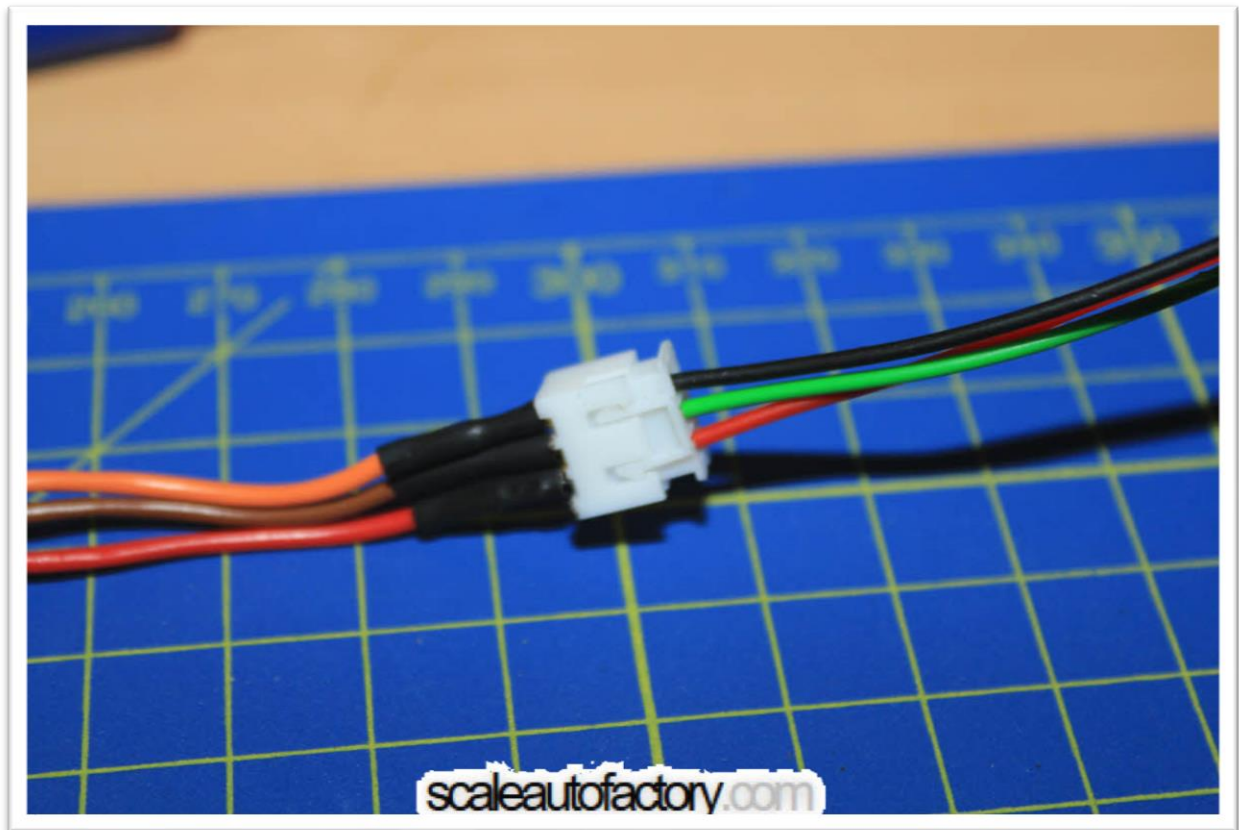


Figure 25 Netzteilanschluss (ohne Support-Board)

Bei Betrieb des Replacement-Boards ohne Support-Board wird das Netzteil-Kabel aus Ausgabe 57 direkt an das 5V-Step-Down-Modul angeschlossen.

Damit kann der Schalter und die Netzteilbuchse von deAgostini benutzt werden.

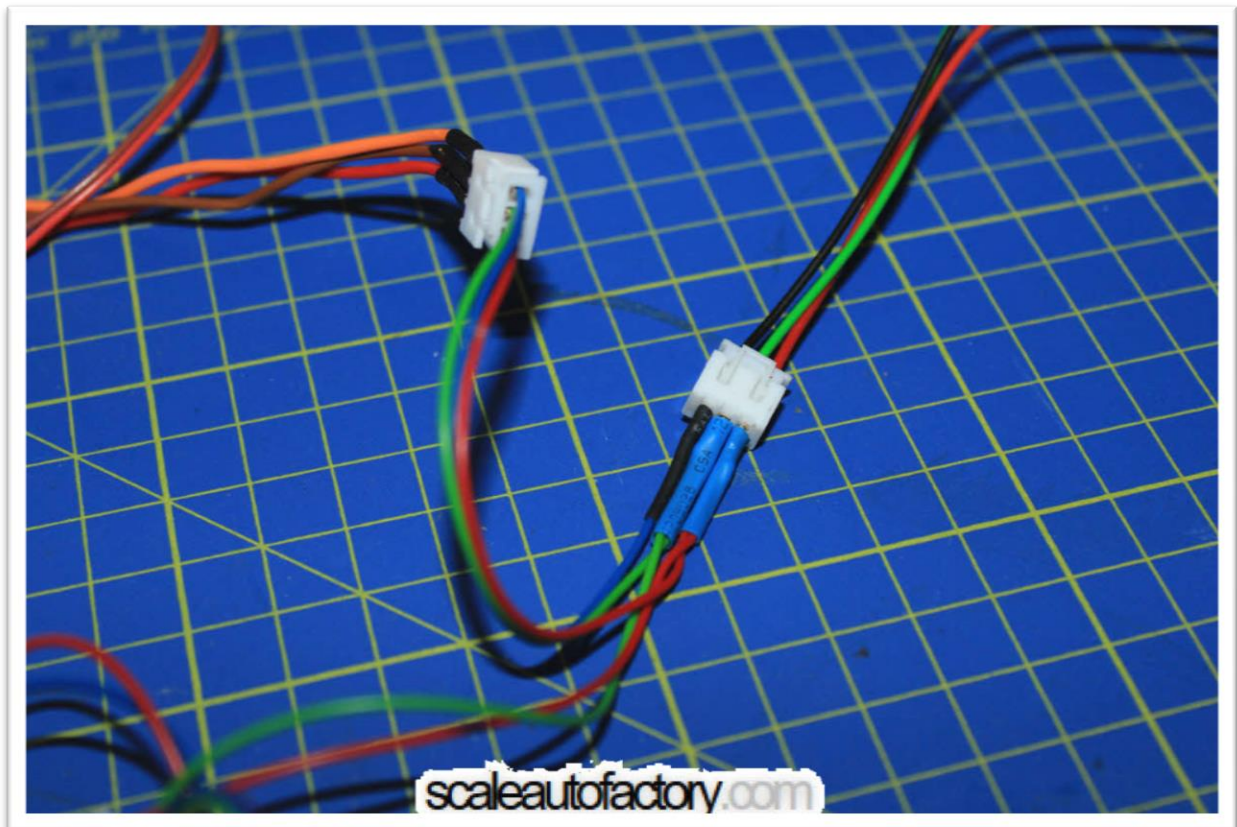


Figure 26 Netzteilanschluss mit Support-Board

Bei Verwendung des Support-Boards wird das Netzteilkabel aus Heft 57 an der entsprechenden Buchse des Y-Kabels vom Support-Board angesteckt. Das 5V-Step-Down-Modul wird mit dem Stecker vom Y-Kabel des Support-Boards verbunden.

Damit kann der Schalter und die Netzteilbuchse von deAgostini benutzt werden.

Neopixel-Modul (optional) Montage

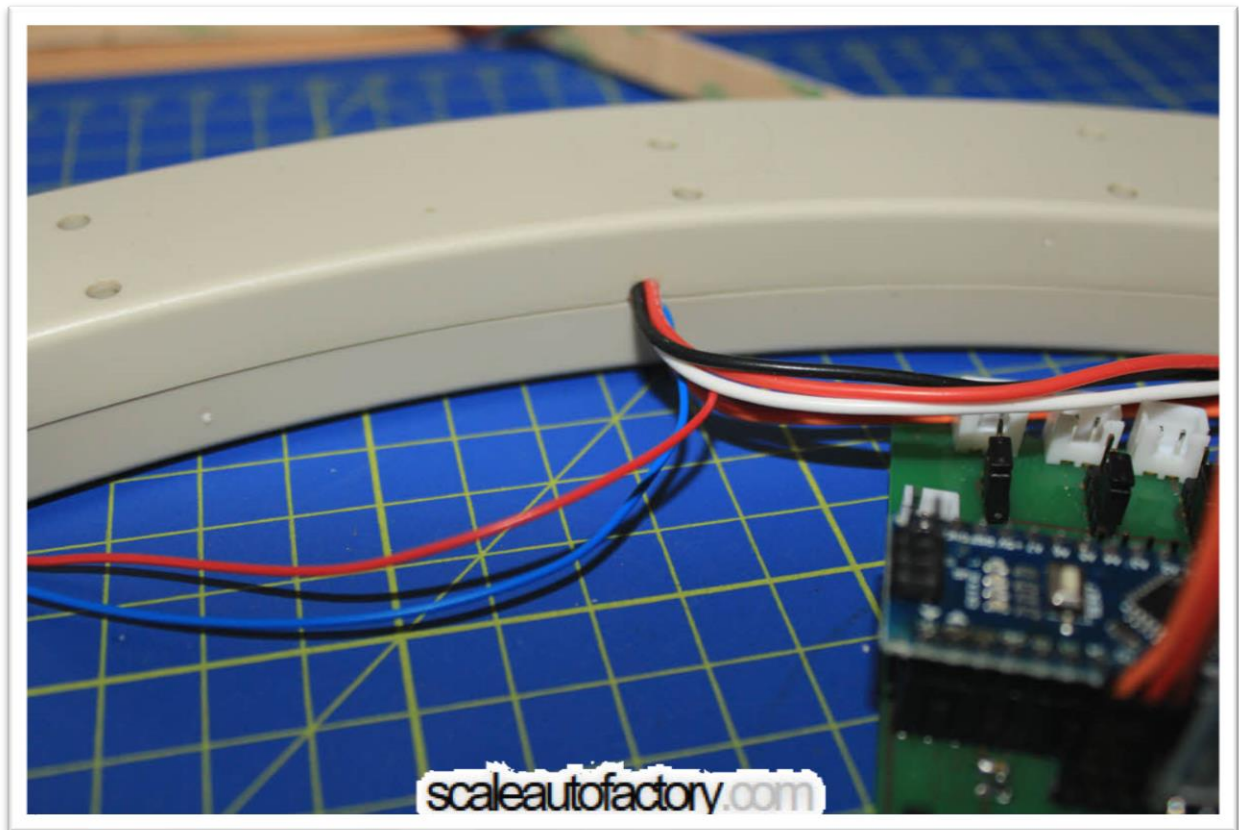


Figure 27 Neopixel-Modul Montagevorschlag

Die kompakte Bauform des Neopixel-Moduls erlaubt den Einbau in eines der beiden Antriebskästen des Falken.

Sound Modul

Das Modul

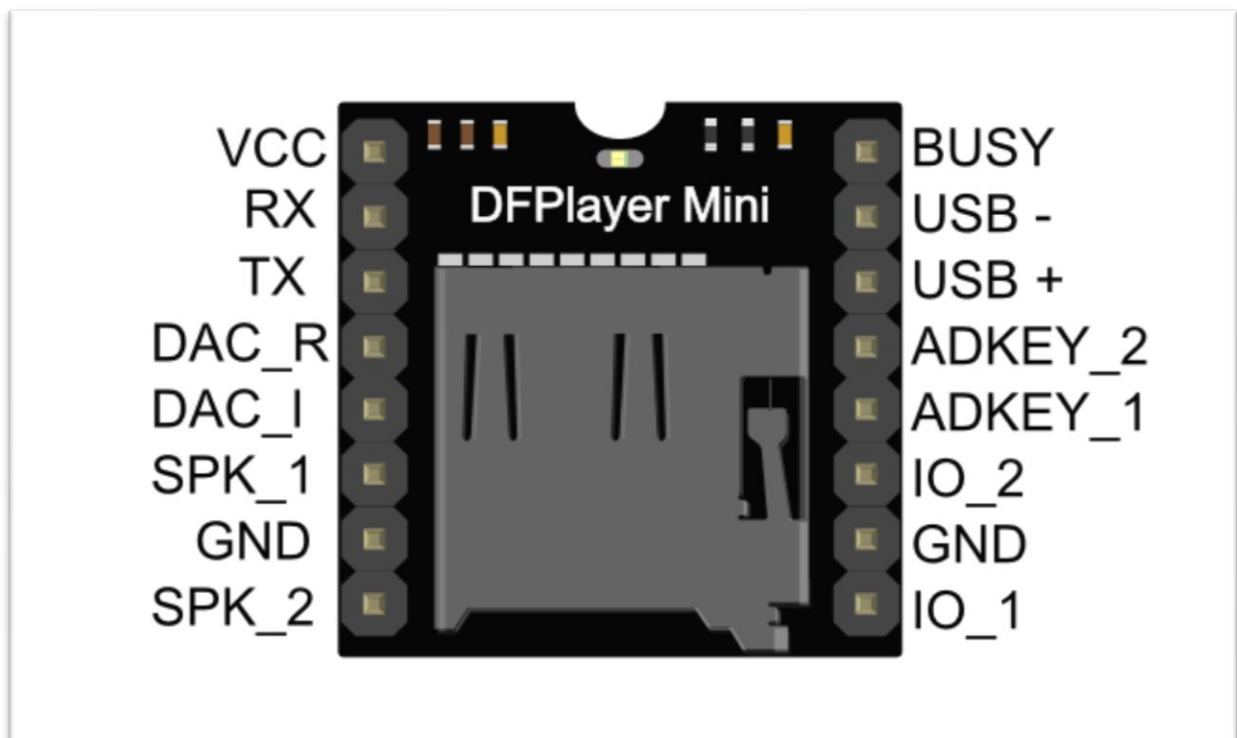
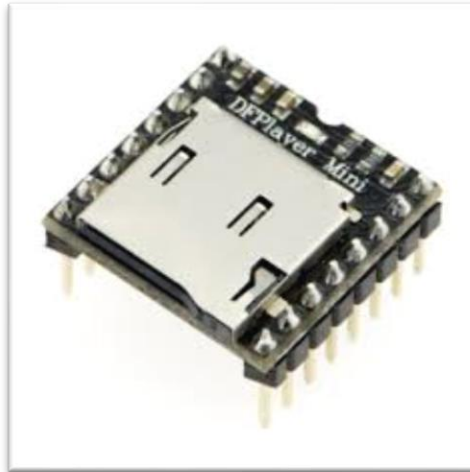


Figure 28 Sound Modul

Als Sound-Modul kommt der DFPlayer Mini zum Einsatz. Dieser wird per Serieller Schnittstelle vom Nano gesteuert.

Die blaue LED auf dem Modul zeigt das Abspielen eines Sounds an.

Wenn ein Sound abgespielt wird (z.B. Einschalten Kanal 1) und ein anderer Sound aktiviert wird (z.B. Ausschalten Kanal 2) dann wird der aktuell laufende Sound sofort vom nächsten gewählten Sound abgelöst – es wird also nicht erst der aktuelle Sound beendet um den nächsten Sound danach zu starten.

Sound-Dateien

Die Sound-Dateien werden auf einer Mini-SD-Card gespeichert, max. 32GB groß.

Die mp3-Dateien müssen in einer bestimmten Verzeichnis-Struktur abgelegt werden.

```

Root
  01
    001_{Titelname}.mp3
    ...
    255_{Titelname}.mp3
  ...
  10
    001_{Titelname}.mp3
    ...
    255_{Titelname}.mp3
  99
    001_{Titelname}.mp3
    ...
    255_{Titelname}.mp3

```

Die Verzeichnisse 01 bis 10 enthalten die Sound-Dateien für die entsprechenden Kanäle

Das Verzeichnis 99 ist das sogenannte System-Sound-Verzeichnis, das enthält alle Sound-Dateien die vom Programm benutzt werden.

System-Sound	Verwendung
001	Board-System-Start durchgeführt
002	Quad-Gun-Sound 1
003	Quad-Gun Sound 2
004	Bluetooth-Verbindung hergestellt

Die Sound-Dateien können mit eigenen Sounds überschrieben werden.

Grundlegend gilt:

Verzeichnisse sind nummeriert von 01-99, effektiv werden zurzeit nur die Verzeichnisse 01-10 und 99 benutzt.

Die anderen Verzeichnisse (11-98) kann man für eigene Sound-Files benutzen, diese können mit Hilfe des App-Sound-Players dann gezielt abgespielt werden. Die Verzeichnisse 11-15 sollten nicht benutzt werden – diese werden in kommenden Updates der App die Sounds für die restlichen Funktionen enthalten (Rampe, Antrieb).

Sound-Dateien müssen mit einer dreistelligen Zahl beginnen: 001 bis 255. Anschließend kann dann der Titelname hinzugefügt werden.