



# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x



open source  
hardware



# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

## Inhaltsverzeichnis

<b>SICHERHEITSBESTIMMUNGEN</b>	<b>3</b>
<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>4</b>
<b>SYSTEMÜBERSICHT</b>	<b>4</b>
<b>KANALBELEGUNG</b>	<b>6</b>
<b>INBETRIEBNAHME</b>	<b>7</b>
<b>KOMPATIBILITÄT MIT EMPFÄNGERN</b>	<b>7</b>
<b>ANTENNE EINBAUEN</b>	<b>8</b>
NRF24L01+	9
NRF24L01+PA+LNA (NUR UNTERSTÜTZT AB BOARD VERSION 1.1)	9
<b>ENERGIEVERSORGUNG</b>	<b>10</b>
<b>BETRIEB</b>	<b>10</b>
<b>ALLGEMEINES</b>	<b>10</b>
<b>2.4GHZ FUNKMODUS</b>	<b>11</b>
<b>LEGO „POWER FUNCTIONS“ INFRAROT MODUS</b>	<b>12</b>
<b>MECCANO INFRAROT MODUS</b>	<b>13</b>
<b>WEITERFÜHRENDE EINSTELLUNGEN</b>	<b>14</b>
<b>DREHRICHTUNGSUMKEHR DER SERVOS (CHANNEL REVERSING)</b>	<b>14</b>
<b>WEGBEGRENZUNG DER SERVOS (CHANNEL % - &amp; +)</b>	<b>15</b>
<b>PARAMETER WERKSRESET</b>	<b>15</b>
<b>SOFTWARE-UPDATES UND DOKUMENTATION</b>	<b>16</b>
<b>ALLGEMEINES</b>	<b>16</b>
<b>DOKUMENTATION</b>	<b>16</b>
<b>ANSCHLIESSEN</b>	<b>16</b>
<b>SOFTWARE LADEN MIT ARDUINO IDE</b>	<b>17</b>



# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

## Sicherheitsbestimmungen



Dieses System ist nicht geeignet zur Steuerung von grossen und gefährlichen Modellen.

Das Produkt darf erst verwendet werden, wenn diese Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden wurde. Ebenso müssen Sie mit allen in diesem Kapitel erwähnten Einschränkungen einverstanden sein.

Dies ist ein Prototyp-System und wird dem Anwender in Eigenverantwortung zum Gebrauch, freizügiger Weiterentwicklung und Anpassung überlassen. TheDIYGuy999 übernimmt keinerlei Haftung für durch die Benutzung dieses Systems entstandene Schäden und Folgeschäden.

Zur Erhöhung der Sicherheit gegen Übersprechen sollten eigene „Pipe“ Adressen festgelegt werden. Siehe Kapitel Software laden mit Arduino IDE.

Die Funkantenne darf nicht mit metallischen Gegenständen abgedeckt werden.

Die IR Sendediode benötigt Sichtkontakt zum Fahrzeug.

Die Fernbedienung darf nur an trockenen Orten betrieben werden.



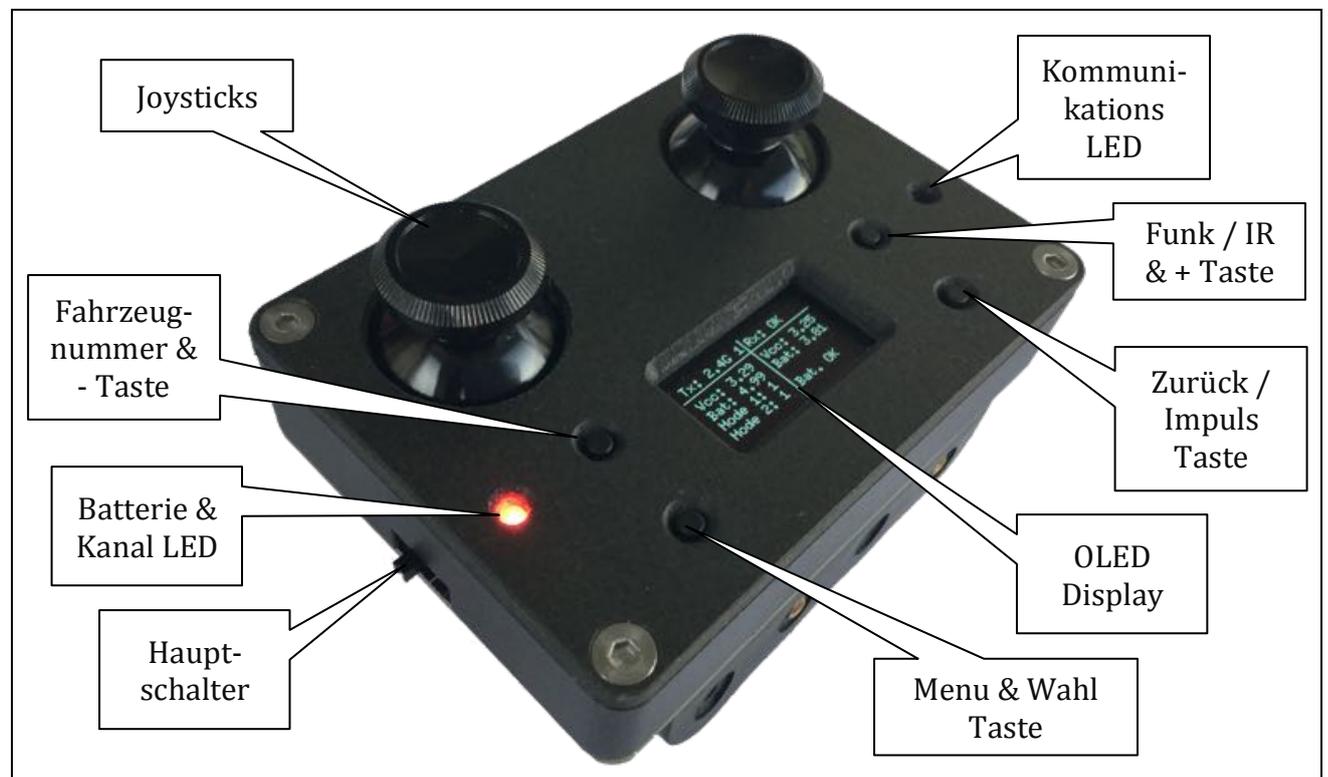
# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

## Technische Daten

Funk:	2.4GHz, 2 Kanäle, 10 Fahrzeugnummern (Reichweite abhängig vom Antennentyp)
Infrarot:	LEGO „Power Functions“ („Rot“ & „Blau“ x 4 Adressen) MECCANO (Kanal „A“, „B“, „C“ und „D“)
Analoge Kanäle:	4 (Joysticks) 1 (Potentiometer-Anschluss seitlich)
Digitale Kanäle:	2 (Mode 1 & 2 Drucktasten in Joysticks integriert) 1 (Impulstaste gemeinsam mit „Zurück“ Taste)
Rückkanal:	Ja (zur Rückmeldung von Ladezustand Fahrzeugakku etc.)
Energieversorgung:	4xAA (Batterie oder NiMh Akku)
Display:	0.96" OLED, 128 x 64 Pixels
Auto Kalibrierung:	Ja, nach dem Einschalten erfolgt automatische Nullpunktkalibrierung aller Joysticks
Konfigurationsmenu:	Ja, Drehrichtungsumkehr und Wegbegrenzung für alle 4 Joystick-Kanäle, fahrzeugelektiv gespeichert im EEPROM
Open Source:	Ja (Software & Hardware): <a href="https://github.com/TheDIYGuy999/RC_Transmitter">https://github.com/TheDIYGuy999/RC_Transmitter</a>

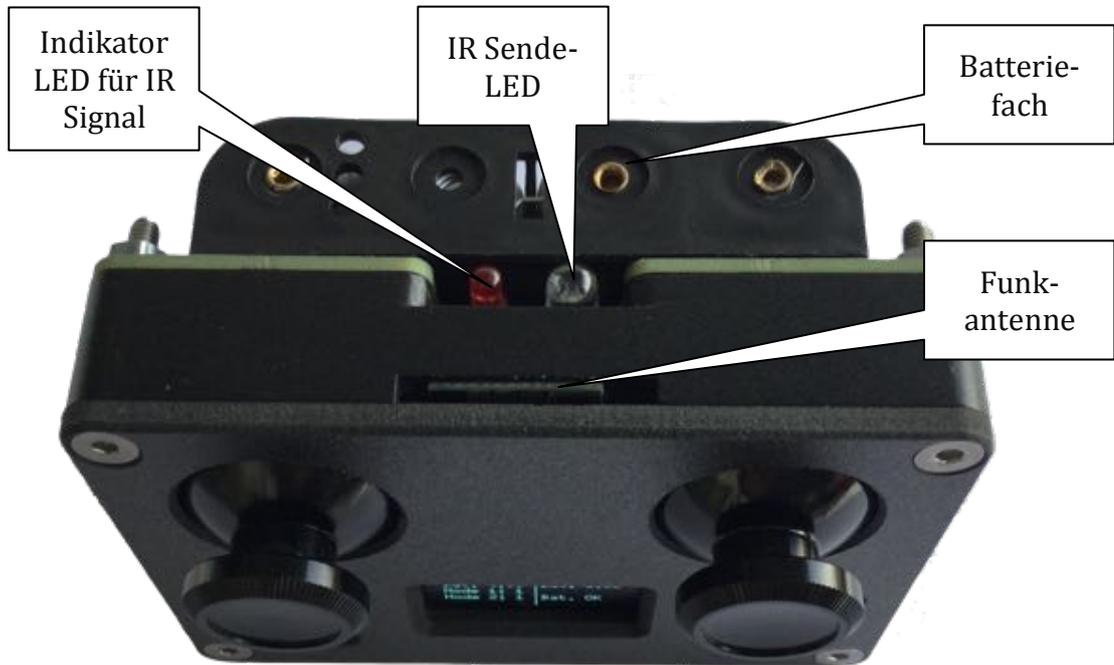
## Systemübersicht





# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

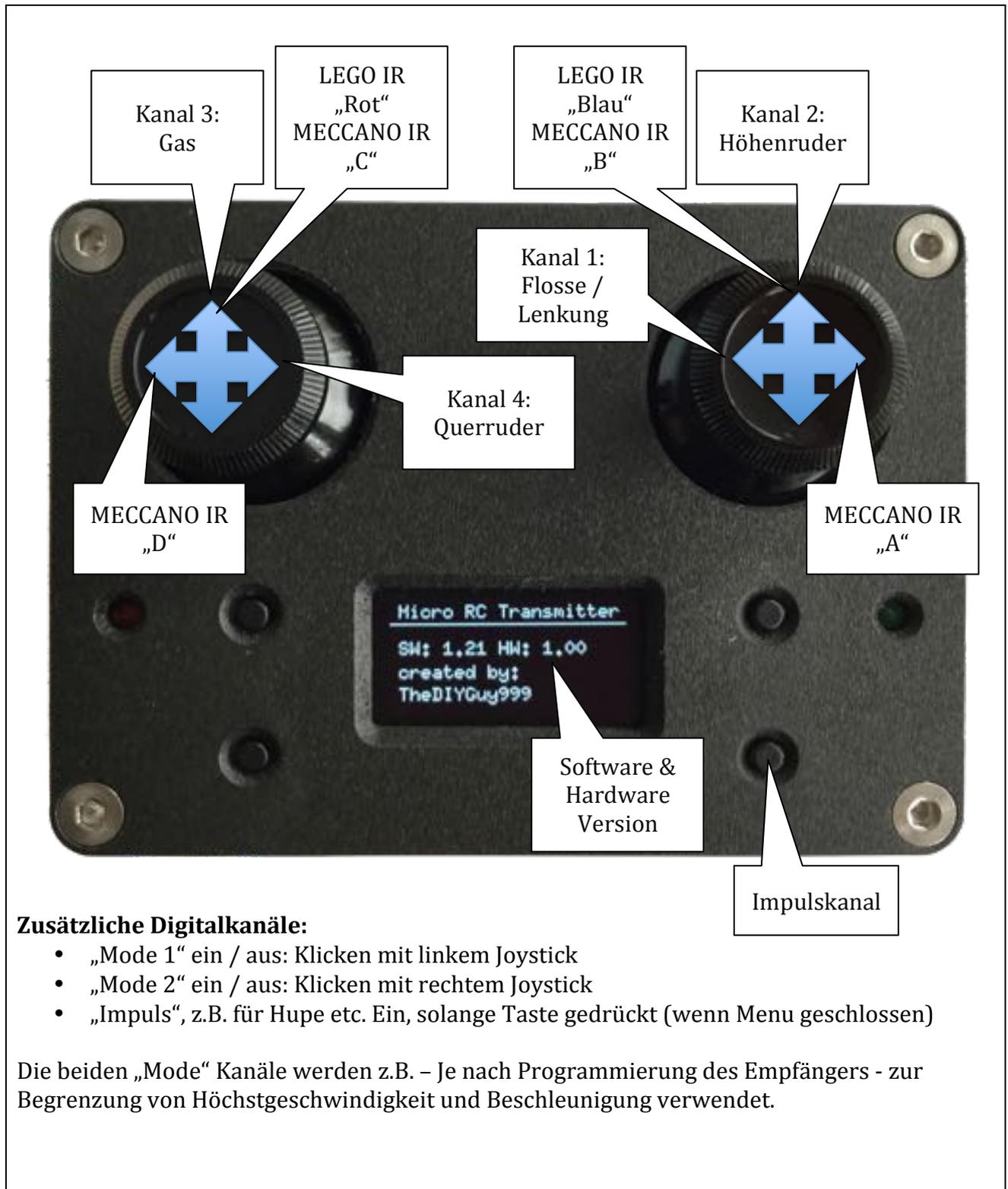




# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

## Kanalbelegung



### Zusätzliche Digitalkanäle:

- „Mode 1“ ein / aus: Klicken mit linkem Joystick
- „Mode 2“ ein / aus: Klicken mit rechtem Joystick
- „Impuls“, z.B. für Hupe etc. Ein, solange Taste gedrückt (wenn Menu geschlossen)

Die beiden „Mode“ Kanäle werden z.B. – Je nach Programmierung des Empfängers - zur Begrenzung von Höchstgeschwindigkeit und Beschleunigung verwendet.



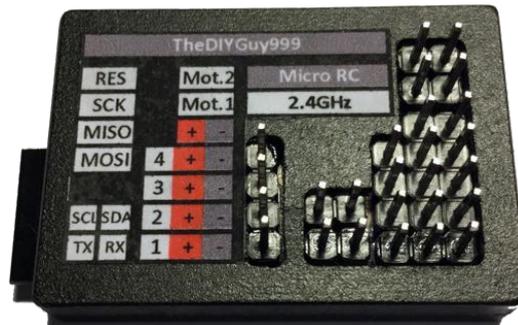
# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

## Inbetriebnahme

### Kompatibilität mit Empfängern

Diese Fernbedienung funktioniert nur in Kombination mit dem **Micro RC 2.4GHz Empfänger** von **TheDIYGuy999**. Details dazu siehe separate Betriebsanleitung.



Ebenfalls kompatibel sind „**Power Functions**“ Infrarot Empfänger von **LEGO**



und **MECCANO** Infrarot Empfänger.





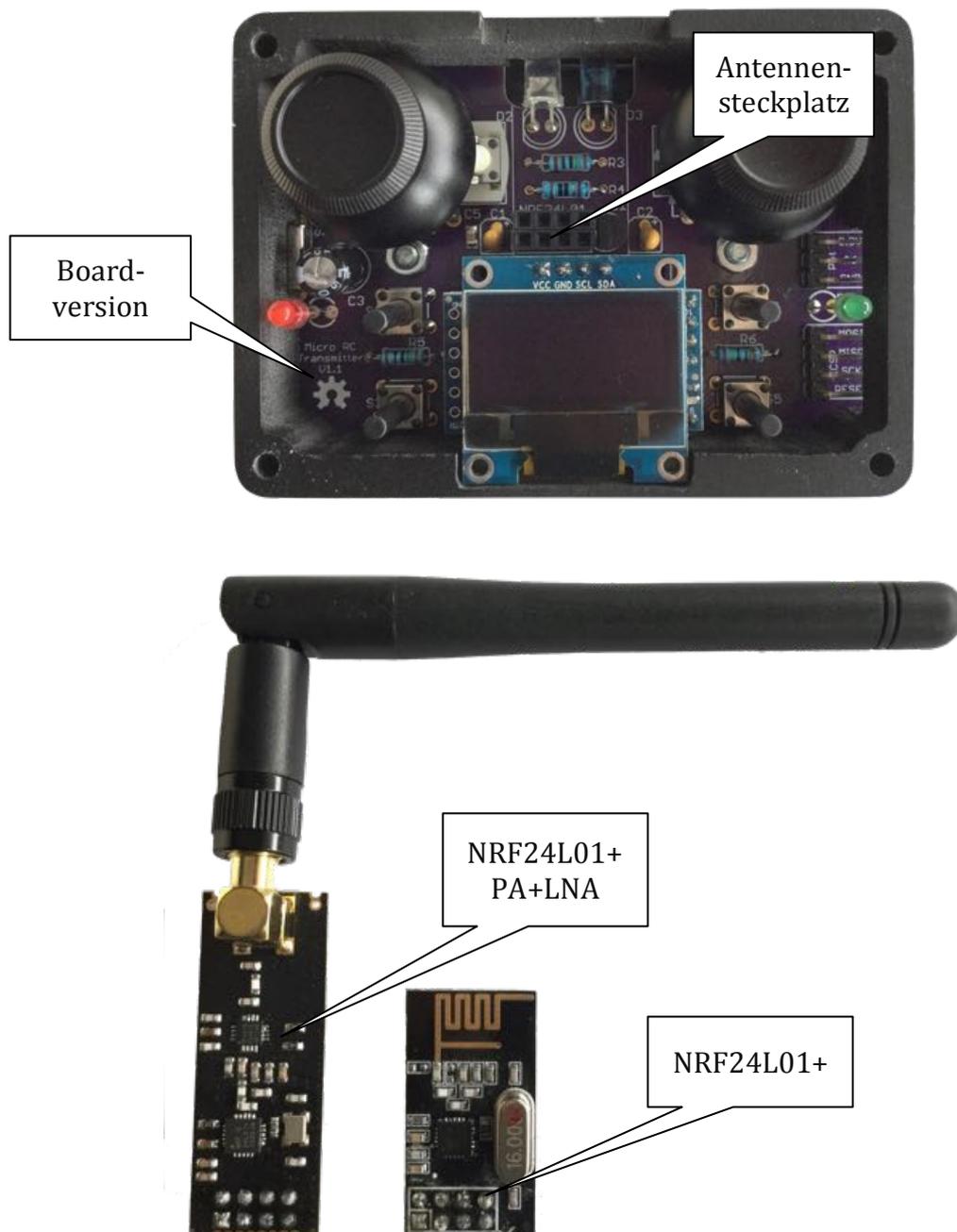
# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

## Antenne einbauen

Es können 2 verschiedene Antennentypen im dafür vorgesehenen Steckplatz betrieben werden.

**Hinweis:** Antenne nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter wechseln. Darauf achten, dass die Antenne nicht verschoben im Steckplatz eingesteckt wird! Andernfalls können Schäden an der Elektronik entstehen.



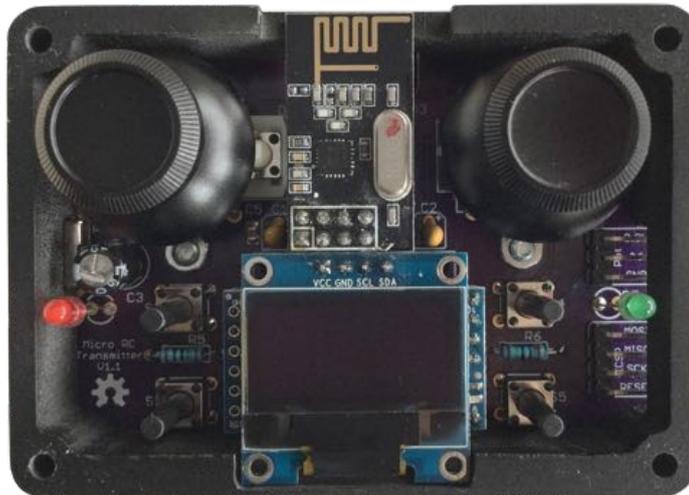


# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

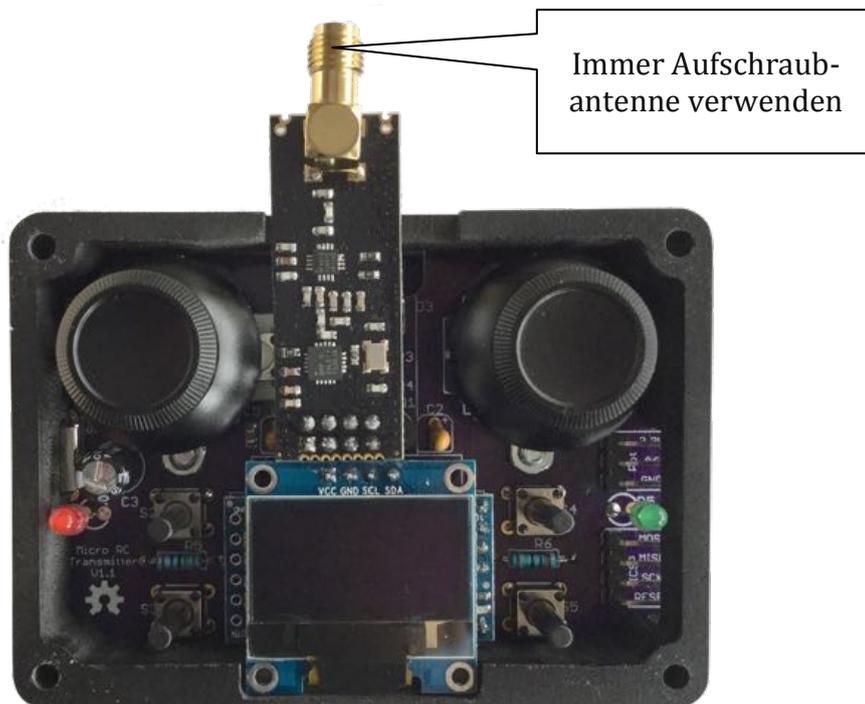
### NRF24L01+

Diese Antenne hat eine Reichweite von ca. 10m und ist sehr kompakt. Sie ist vor allem zur Steuerung von kleinen Modellen geeignet, welche bei zu grosser Entfernung kaum mehr sichtbar sind.



### NRF24L01+PA+LNA (nur unterstützt ab Board Version 1.1)

Diese Antenne hat einen zusätzlichen Leistungsverstärker und eine Reichweite von > 100m. Allerdings ist dann auch auf dem Fahrzeug eine solche erforderlich. Ansonsten ist der Reichweitengewinn nur klein.





# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

### Energieversorgung

4 AA Batterien oder Akkus einlegen. **Hinweis:** die Fernbedienung funktioniert mit falsch gepolten Batterien nicht, wird jedoch dadurch nicht beschädigt.



### Betrieb

#### Allgemeines

- Die am Anfang dieser Betriebsanleitung erwähnten **Sicherheitsbestimmungen sind stets einzuhalten**
- **Niemals mit erschöpften Sender-Akkus fahren.** Das Fahrzeug kann ansonsten ausser Kontrolle geraten.
- **Während der Anzeige des Startbildschirmes die Joysticks nicht berühren,** da während dieser Zeit deren automatische Nullpunktkalibrierung stattfindet
- Je nach Fahrzeugausstattung wird der Akkustatus im Funkmodus auf der rechten Bildschirmseite angezeigt. Bitte beachten, um ein Tiefentladen des Fahrzeug-Akkus zu verhindern
- Ebenfalls je nach Fahrzeugausstattung wird dieses nach Erschöpfung des Akkus automatisch deaktiviert und „Low Bat.“ rechts unten angezeigt.
- Ist entweder der Akku der Fernbedienung oder der des Fahrzeuges erschöpft, so wechselt die rote LED von der Anzeige der Fahrzeugnummer auf dauerhaftes Leuchten.
- Die Joysticks nicht mit Gewalt gegen deren Endanschläge drücken.
- Bei zu grosser Signalverzögerung wird automatisch auf den nächsten Funkkanal gewechselt.

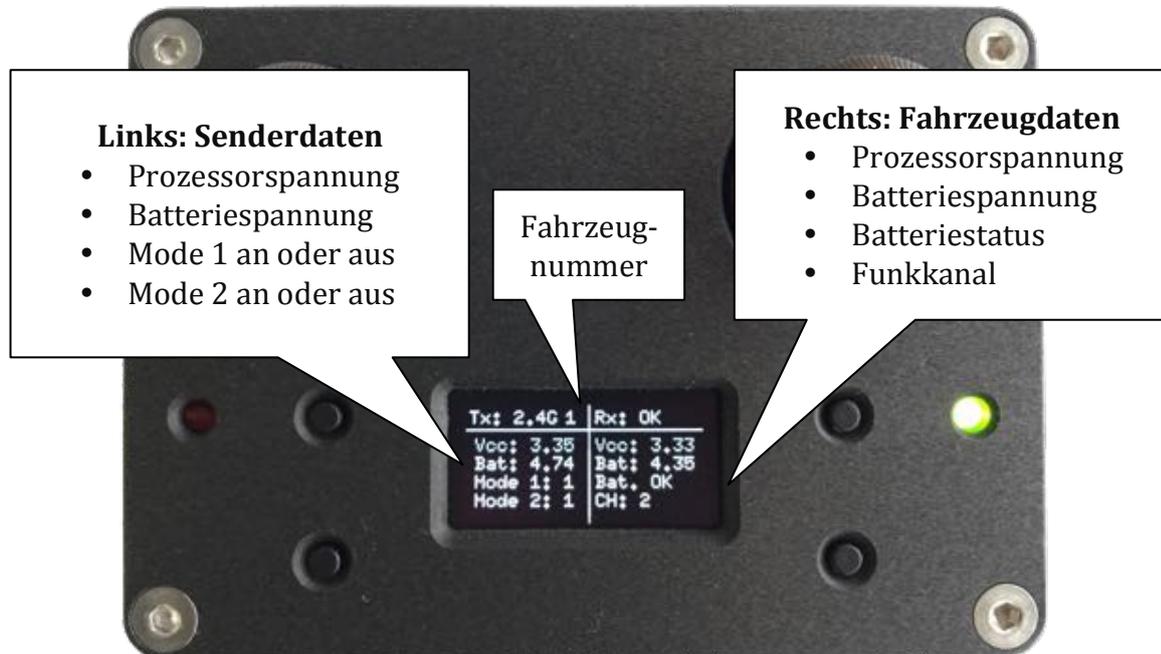


# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

### 2.4GHz Funkmodus

1. Hauptschalter einschalten, warten bis die grüne Kommunikations-LED an ist.
2. Fahrzeug / Empfänger gemäss separater Anleitung einschalten
3. Fahrzeugnummer gemäss der im zu steuernden Empfänger vorprogrammierten Nummer mittels der „Fahrzeugnummer & - Taste“ blättern. Die aktive Nummer wird auch von der linken LED mittels Blinkcode angezeigt.
4. Sobald die Nummer korrekt gewählt ist und die Fernbedienung mit dem Empfänger kommuniziert, flackert die grüne Kommunikations-LED und die Fahrzeugdaten werden – soweit verfügbar – auf der rechten Displayhälfte angezeigt.





# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

### Lego „Power Functions“ Infrarot Modus

1. Hauptschalter einschalten, warten bis die grüne Kommunikations-LED an ist.
2. Die „Funk / IR & + Taste“ mehrmals drücken, bis der untenstehende Bildschirm angezeigt wird. Die grüne Kommunikations-LED wechselt auf kurzes Blitzen und die LED an der Front blinkt.
3. LEGO-Empfänger einschalten
4. Fahrzeugnummer bzw. LEGO-Kanal gemäss der Stellung des orangen Schiebeschalters am IR Empfänger mittels der „Fahrzeugnummer & - Taste“ blättern. Die Nummer wird auch von der linken LED mittels Blinkcode angezeigt.



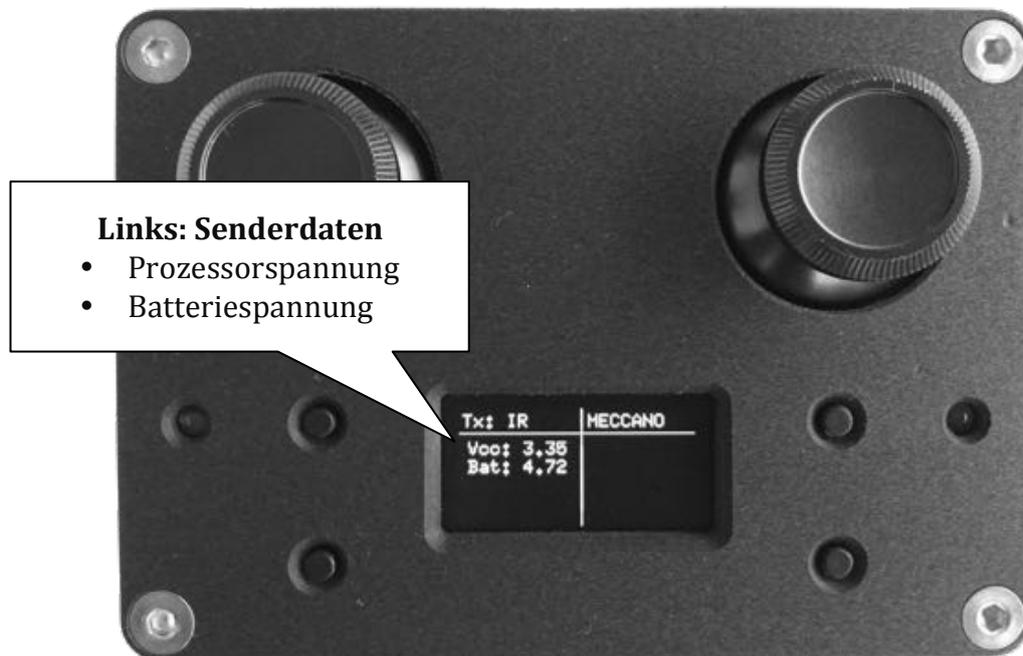


# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

### MECCANO Infrarot Modus

1. Hauptschalter einschalten, warten bis die grüne Kommunikations-LED an ist.
2. Die „Funk / IR & + Taste“ mehrmals drücken, bis der untenstehende Bildschirm angezeigt wird. Die grüne Kommunikations-LED wechselt auf kurzes Blitzen.
3. Jeder MECCANO IR Empfänger unterstützt nur 1 Kanal von „A“ bis „D“. Diesen wie gewünscht am Empfänger mittels Schiebeschalter wählen. Je nach Einstellung reagiert der Empfänger dann auf einen anderen Joystick gemäss Kanalbelegung.
4. MECCANO IR-Empfänger einschalten





# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

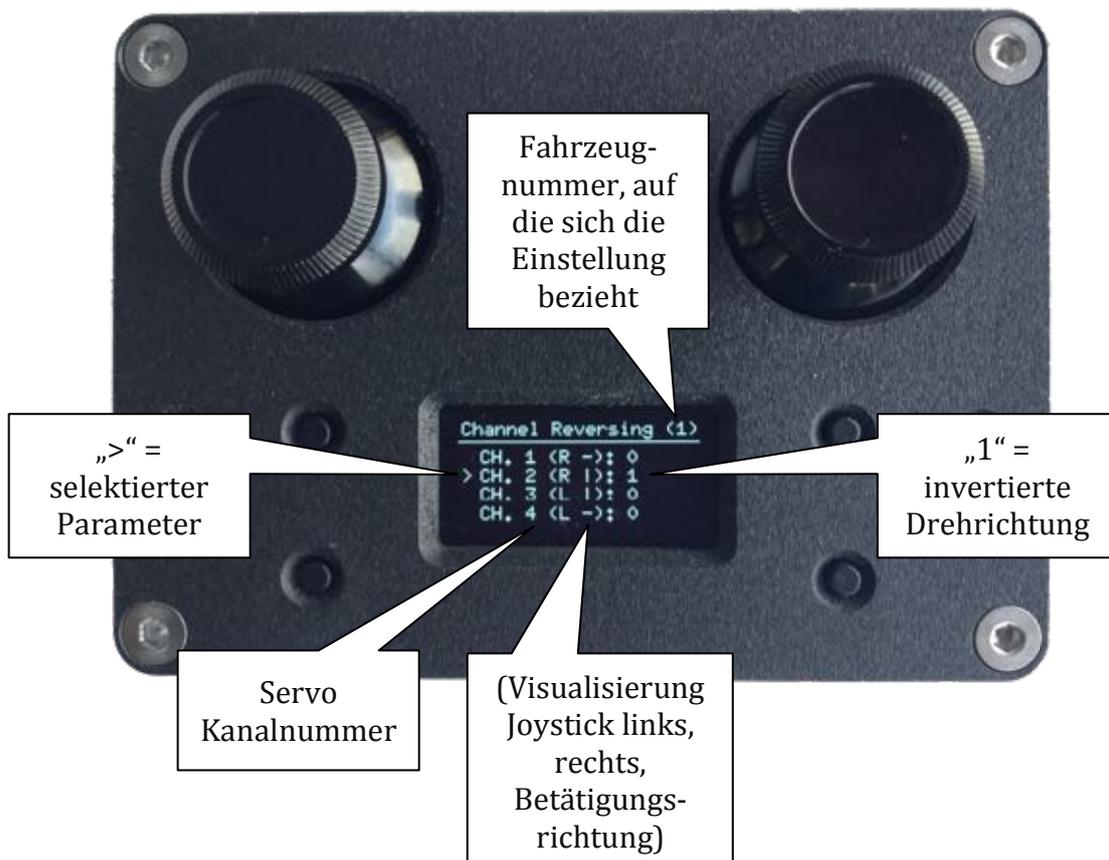
## Weiterführende Einstellungen

**Hinweis:** Die folgenden Einstellungen werden für jede Fahrzeugnummer separat im EEPROM des Transmitters abgespeichert. Daher ist es wichtig, dass vor Aufruf des Einstellmenüs das entsprechende Fahrzeug gewählt wird. Diese Einstellungen sind nur im Funkmodus wirksam.

### Drehrichtungsumkehr der Servos (Channel Reversing)

Ist die Drehrichtung eines Servos falsch – z.B. die Lenkung schlägt in die falsche Richtung ein – kann dies folgendermassen korrigiert werden:

1. Taste „Menu & Wahl“ drücken
2. Obige Taste weiter drücken, bis der gewünschte Parameter mittels Pfeil auf der linken Seite markiert ist. Wird nach Erreichen von Kanal 4 die obige Taste weiter gedrückt, so gelangt man auf die Wegbegrenzungseinstellung. Siehe folgende Seite
3. Mit der „Fahrzeug-Nummer & - Taste“ wird die Umkehr deaktiviert (Anzeige „0“)
4. Mit der „Funk / IR & + Taste“ wird die Umkehr aktiviert (Anzeige „1“)
5. Mit der „Zurück Taste“ wechselt der Bildschirm zurück und die Einstellungen werden im EEPROM dauerhaft gespeichert.





# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

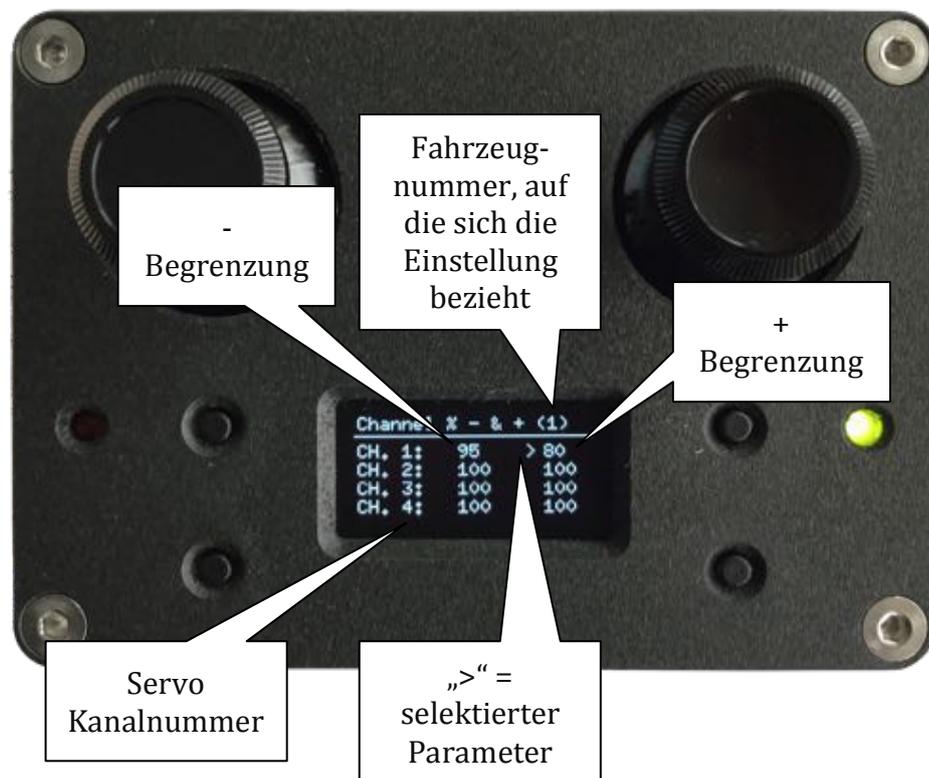
### Wegbegrenzung der Servos (Channel % - & +)

Soll auf dem Empfänger eine Standardsoftware verwendet werden, so muss in bestimmten Fällen der Weg der Servos auf der Senderseite begrenzt werden.

**Beispiel:** die Lenkung schlägt bei Vollausschlag des Steuerknüppels so weit ein, dass das Rad im Radkasten schleift. Ebenfalls kann die Funktion verwendet werden, um den Geradeauslauf (Mittelstellung) zu trimmen.

1. Menu Navigation und speichern der Einstellungen siehe vorherige Seite
2. Mit der „Fahrzeug-Nummer & - Taste“ wird der Wert verkleinert
3. Mit der „Funk / IR & + Taste“ wird der Wert vergrößert

Die Wegbegrenzung kann für beide Endstellungen von 20% bis 100% eingestellt werden. +/- 100% entsprechen +/- 45° des Servos, gemessen aus dessen Mittelstellung.



### Parameter Werksreset

Wenn Sie beim Einschalten des Hauptschalters die „Menü“ und die "Zurück" Taste gedrückt halten, wird ein Werksreset aller Menüparameter durchgeführt.



# Micro RC Transmitter

Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

## Software-Updates und Dokumentation

### Allgemeines

Mit Software-Updates werden Fehler behoben und neue Funktionen hinzugefügt. Ebenfalls können Sie durch anpassen der Software eigene Ideen umsetzen.

### Dokumentation

Die komplette Dokumentation, die aktuelle Software und das Eagle Platinenlayout sind auf GitHub zu finden: [https://github.com/TheDIYGuy999/RC\\_Transmitter](https://github.com/TheDIYGuy999/RC_Transmitter)

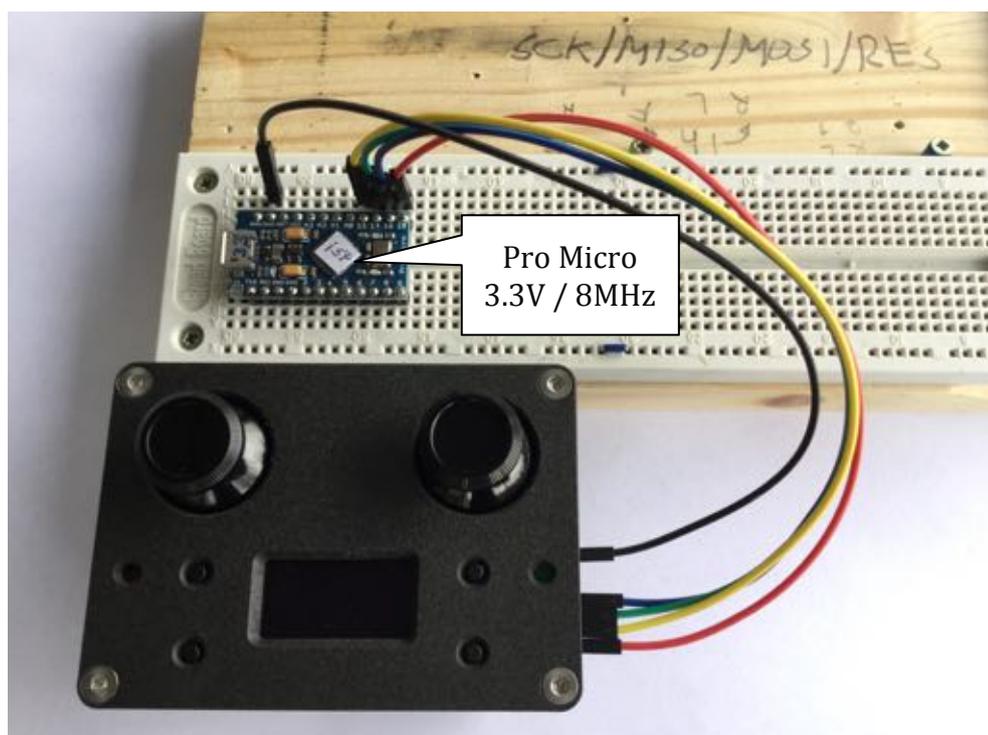
TheDIYGuy999 auf YouTube: <https://www.youtube.com/user/TheDIYGuy999/videos>

### Anschliessen

Zum Laden der Software muss der Transmitter folgendermassen mit einem 3.3V / 8MHz Arduino Pro Micro verbunden werden:

Arduino Pro Micro 3.3V / 8MHz	Fernbedienung
GND	GND
10	RESET
16	MOSI
14	MISO
15	SCK

Der Transmitter wird zum Programmieren via eingeschalteten Hauptschalter von der Batterie mit Spannung versorgt





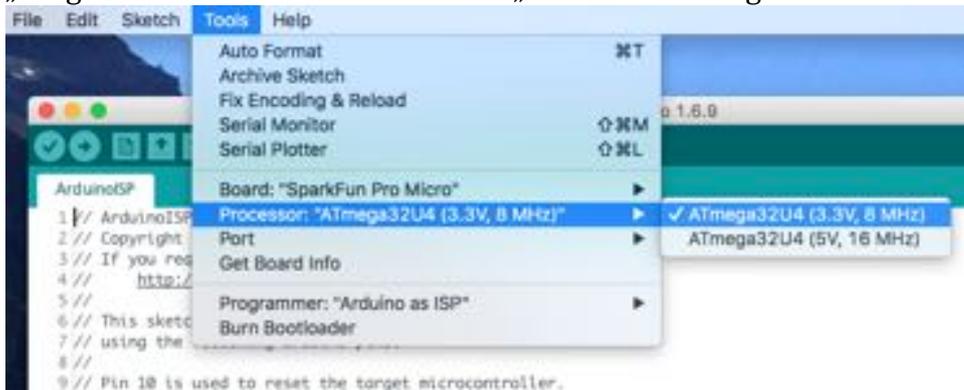
# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

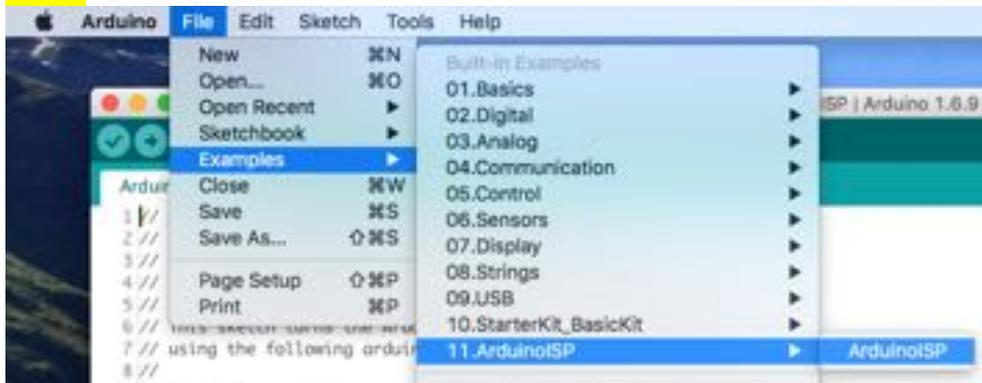
### Software laden mit Arduino IDE

**Hinweis:** durch das Laden des Programmes gehen die im EEPROM gespeicherten Einstellungen verloren. Diese bitte vorgängig notieren! Die Pro **Mini** und Pro **Micro** nicht verwechseln!

1. Sparkfun Pro **Micro** 3.3V / 8MHz als Board wählen (wenn nötig zuerst installieren). Als „Programmer“ MUSS unten im Menu „Arduino as ISP“ gewählt sein.



2. Als Port den korrekten USB-Anschluss wählen
3. Folgenden Sketch in Arduino IDE öffnen und dann via USB auf dem 3.3V / 8MHz Pro **Micro** installieren



4. RC\_Transmitter.ino von GitHub herunterladen
5. Alle im Programmkopf erwähnten Libraries herunterladen und installieren. Arduino IDE neu starten.

```
//  
// -----  
// INCLUDE LIBRARIES & TABS  
// -----  
//  
// Libraries  
#include <SPI.h>  
#include <RF24.h> // Installed via Tools > Board > Boards Manager > Type RF24  
#include <printf.h>  
#include <SimpleTimer.h> // https://github.com/sftwrcot/SimpleTimer  
#include <EEPROM.h> // https://github.com/thi3se/Arduino-EEPROM  
#include <legoIr.h> // https://github.com/TheDIYGuy999/LegoIr  
#include <statusLED.h> // https://github.com/TheDIYGuy999/statusLED  
#include "U8glib.h" // https://github.com/olikrous/u8glib
```

6. RC\_Transmitter.ino in Arduino IDE öffnen.



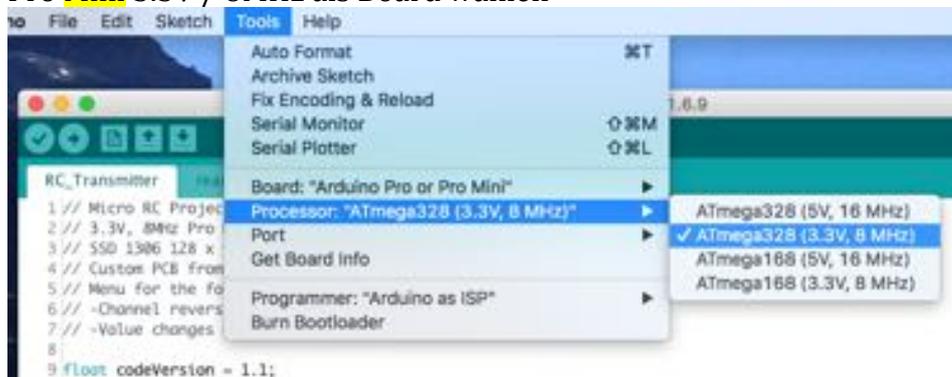
# Micro RC Transmitter

## Betriebsanleitung für SW Version 1.6x

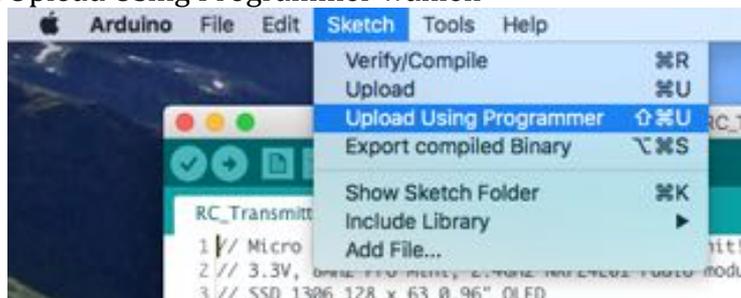
7. Korrekte Board Version im Header des Programmes eintragen

```
RC_Transmitter readVCC.h
1 // Micro RC Project. A tiny little 2.4GHz and LEGO "Power Functions" IR RC transmitter!
2 // 3.3V, 8MHz Pro Mini, 2.4GHz NRF24L01 radio module
3 // SSD 1306 128 x 63 0.96" OLED
4 // Custom PCB from OSH Park
5 // Menu for the following:
6 // -Channel reversing
7 // -Channel travel limitation in steps of 5X
8 // -Value changes are stored in EEPROM, individually per vehicle
9 // NRF24L01+PA+LNA SMA radio modules with power amplifier are supported from board version 1.1
10
11 const float codeVersion = 1.21; // Software revision
12 const float boardVersion = 1.0; // Board revision (MUST MATCH WITH YOUR BOARD REVISION!!)
```

8. Pro Mini 3.3V / 8MHz als Board wählen



9. Alle Kabel wie vorgängig beschrieben verbinden
10. Als Port den USB Anschluss des Pro Micro gewählt lassen
11. Hauptschalter der Fernbedienung einschalten
12. Upload Using Programmer wählen



13. Das Programm wird nun kompiliert und geladen
14. Nach Abschluss alle Kabel trennen
15. Neue Funktionen verwenden :-)