

# MIKROKONTROLLER & I<sup>2</sup>C BUS



by AS

[www.boxtec.ch](http://www.boxtec.ch)

[playground.boxtec.ch/doku.php/tutorial](http://playground.boxtec.ch/doku.php/tutorial)

Attiny 841 - ein IC und  
5 verschiedene Module  
Teil 1 - Hardware

I<sup>2</sup>C Bus und der  
Attiny 841



## Copyright

Sofern nicht anders angegeben, stehen die Inhalte dieser Dokumentation unter einer „Creative Commons - Namensnennung-NichtKommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 DE Lizenz“



## Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese *Gebrauchsanleitung*, bevor Sie diesen Bausatz in Betrieb nehmen und bewahren Sie diese an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Gewährleistung / Garantie. Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung! Bei allen Geräten, die zu ihrem Betrieb eine elektrische Spannung benötigen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden. Besonders relevant sind für diesen Bausatz die VDE-Richtlinien VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860. Bitte beachten Sie auch nachfolgende Sicherheitshinweise:

- Nehmen Sie diesen Bausatz nur dann in Betrieb, wenn er zuvor berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut wurde. Erst danach darf dieser an eine Spannungsversorgung angeschlossen werden.
- Lassen Sie Geräte, die mit einer Versorgungsspannung größer als 24 V- betrieben werden, nur durch eine fachkundige Person anschließen.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist das Betreiben dieser Baugruppe durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- In einer Umgebung in der brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können, darf diese Baugruppe nicht betrieben werden.
- Im Falle einer Reparatur dieser Baugruppe, dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden! Die Verwendung abweichender Ersatzteile kann zu ernsthaften Sach- und Personenschäden führen. Eine Reparatur des Gerätes darf nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden.
- Spannungsführende Teile an dieser Baugruppe dürfen nur dann berührt werden (gilt auch für Werkzeuge, Messinstrumente o.ä.), wenn sichergestellt ist, dass die Baugruppe von der Versorgungsspannung getrennt wurde und elektrische Ladungen, die in den in der Baugruppe befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.
- Sind Messungen bei geöffnetem Gehäuse unumgänglich, muss ein Trenntrafo zur Spannungsversorgung verwendet werden
- Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen die Baugruppe verbunden ist, müssen immer auf Isolationsfehler oder Bruchstellen kontrolliert werden. Bei einem Fehler muss das Gerät unverzüglich ausser Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist.
- Es ist auf die genaue Einhaltung der genannten Kenndaten der Baugruppe und der in der Baugruppe verwendeten Bauteile zu achten. Gehen diese aus der beiliegenden Beschreibung nicht hervor, so ist eine fachkundige Person hinzuzuziehen

## Bestimmungsgemäße Verwendung

- Auf keinen Fall darf 230 V~ Netzspannung angeschlossen werden. Es besteht dann Lebensgefahr!
- Dieser Bausatz ist nur zum Einsatz unter Lern- und Laborbedingungen konzipiert worden. Er ist nicht geeignet, reale Steuerungsaufgaben jeglicher Art zu übernehmen. Ein anderer Einsatz als angegeben ist nicht zulässig!
- Der Bausatz ist nur für den Gebrauch in trockenen und sauberen Räumen bestimmt.
- Wird dieser Bausatz nicht bestimmungsgemäß eingesetzt kann er beschädigt werden, was mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden ist. Der Bausatz darf nicht geändert bzw. umgebaut werden!
- Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass Bedien- und /oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.
- Der Autor dieses Tutorials übernimmt keine Haftung für Schäden. Die Nutzung der Hard- und Software erfolgt auf eigenes Risiko.

# Attiny 841 - 5 Module - Hardware

Beim ATtiny841 handelt es sich um einen der modernsten AVR-Mikrocontroller. Er bietet zum Teil Funktionen, die sonst erst in der ATmega-Reihe verfügbar sind.

## TECHNISCHE DATEN

Auszug aus der Beschreibung des Herstellers (Datenblatt):

### High Performance, Low Power Atmel® AVR® 8-bit Microcontroller

- Advanced RISC Architecture
- 120 Powerful Instructions - Most Single Clock Cycle Execution
- 32 x 8 General Purpose Working Registers
- Fully Static Operation
- Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz

### Non-volatile Program and Data Memories

- 4/8K Bytes of In-System Programmable Flash Program Memory
- Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
- 256/512 Bytes of In-System Programmable EEPROM
- Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
- 256/512 Bytes Internal SRAM
- Data Retention: 20 Years at 85°C / 100 Years at 25°C
- Programming Lock for Self-Programming Flash & EEPROM Data Security

### Peripheral Features

- One 8-bit and Two 16-bit Timer/Counters with Two PWM Channels, Each
- Programmable Ultra Low Power Watchdog Timer
- 10-bit Analog to Digital Converter
- 12 External and 5 Internal, Single-ended Input Channels
- 46 Differential ADC Channel Pairs with Programmable Gain (1x / 20x / 100x)
- Two On-chip Analog Comparators
- Two Full Duplex USARTs with Start Frame Detection
- Master/Slave SPI Serial Interface
- Slave I2C Serial Interface

### Special Microcontroller Features

- Low Power Idle, ADC Noise Reduction, Standby and Power-down Modes
- Enhanced Power-on Reset Circuit
- Programmable Brown-out Detection Circuit with Supply Voltage Sampling
- External and Internal Interrupt Sources
- Pin Change Interrupt on 12 Pins
- Calibrated 8MHz Oscillator with Temperature Calibration Option
- Calibrated 32kHz Ultra Low Power Oscillator
- High-Current Drive Capability on 2 I/O Pins

### I/O and Packages

- 14-pin SOIC, 20-pad MLF/QFN and 20-pad VQFN
- 12 Programmable I/O Lines

## Speed Grade

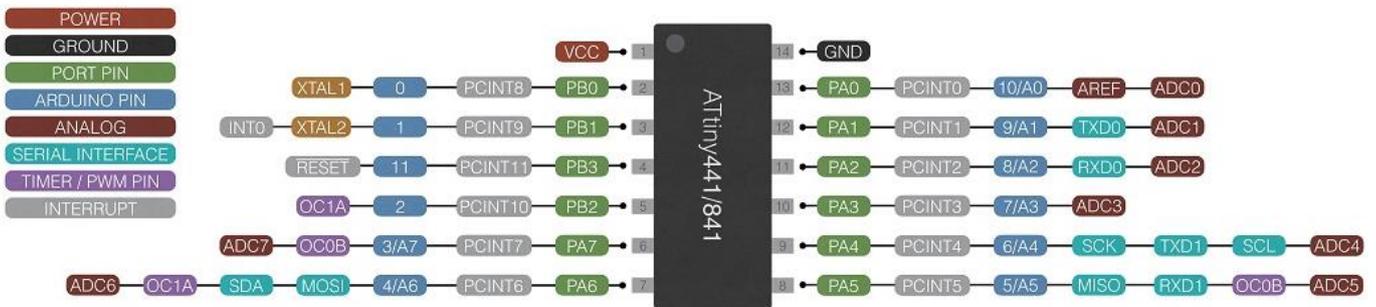
- 0 - 2 MHz @ 1.7 - 1.8V
- 0 - 4 MHz @ 1.8 - 5.5V
- 0 - 10 MHz @ 2.7 - 5.5V
- 0 - 16 MHz @ 4.5 - 5.5V

## Low Power Consumption

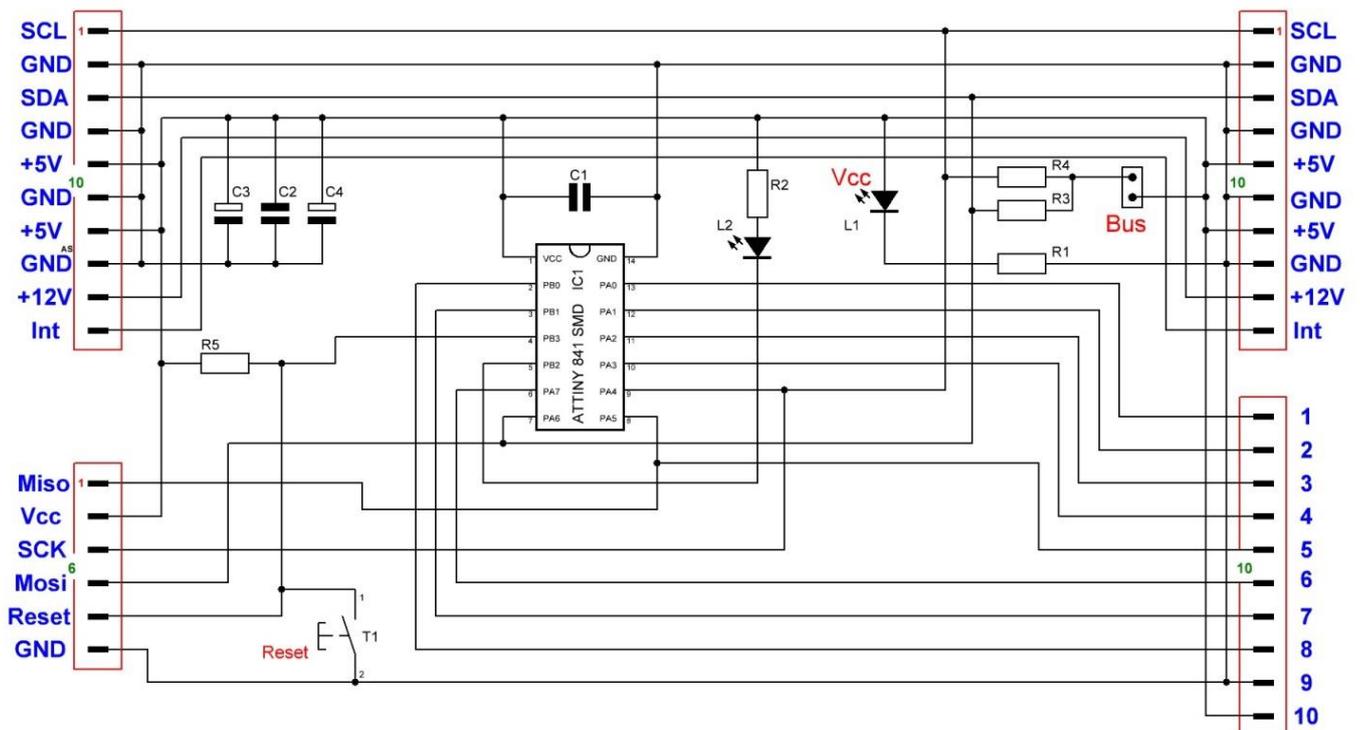
- Active Mode: 0.2 mA at 1.8V and 1MHz
- Idle Mode: 30  $\mu$ A at 1.8V and 1MHz
- Power-Down Mode (WDT Enabled): 1.3 $\mu$ A at 1.8V
- Power-Down Mode (WDT Disabled): 150nA at 1.8V

Pins und Belegung des Attiny 841. Auf Grund der Vielzahl der Funktionen sind die Pins mehrfach belegt. Der IC ist nur als SMD verfügbar.

## ATTiny441/841 pinout

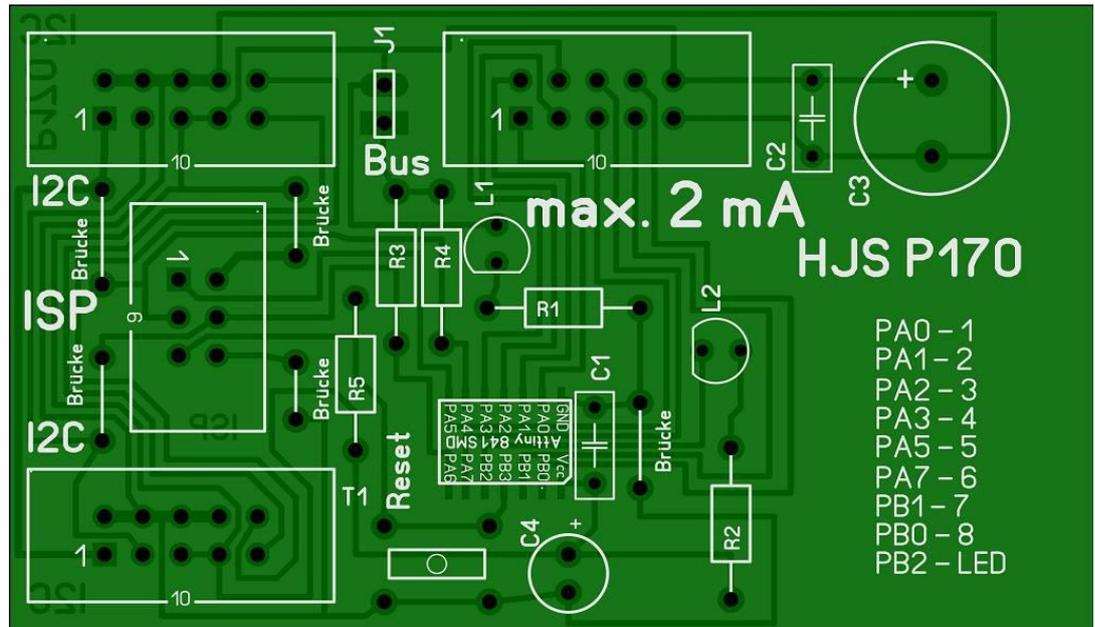


Some pin functionality can be remapped to other pins, see the datasheet for more information

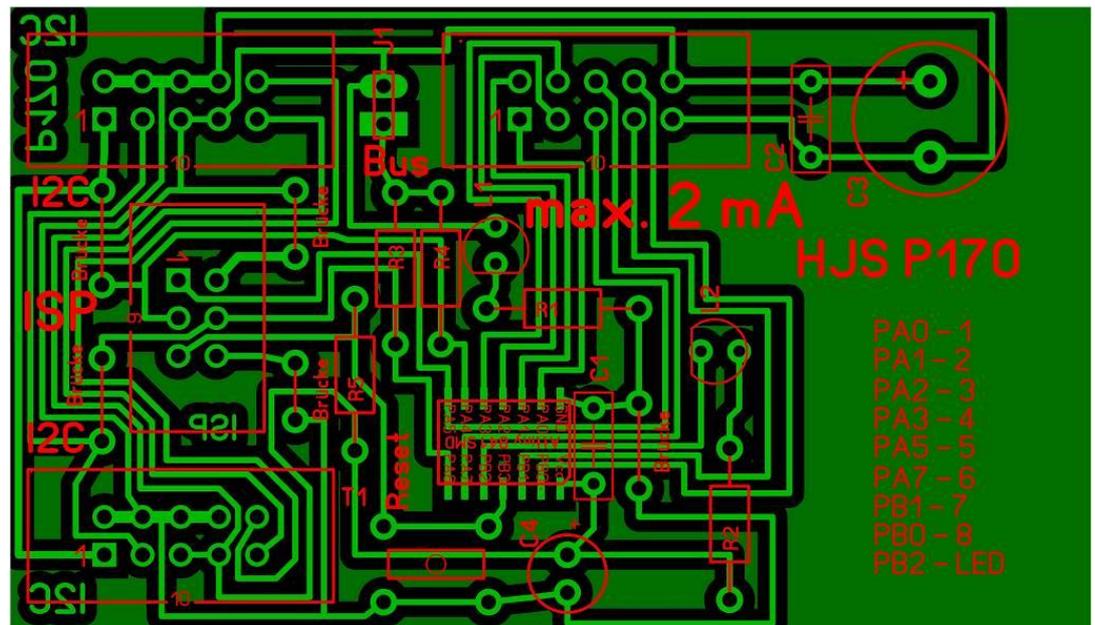


Schaltbild P170 mit Attiny 841 ohne Quarz mit 8 Ausgängen und LED

Platine P170  
in der  
Fotosicht



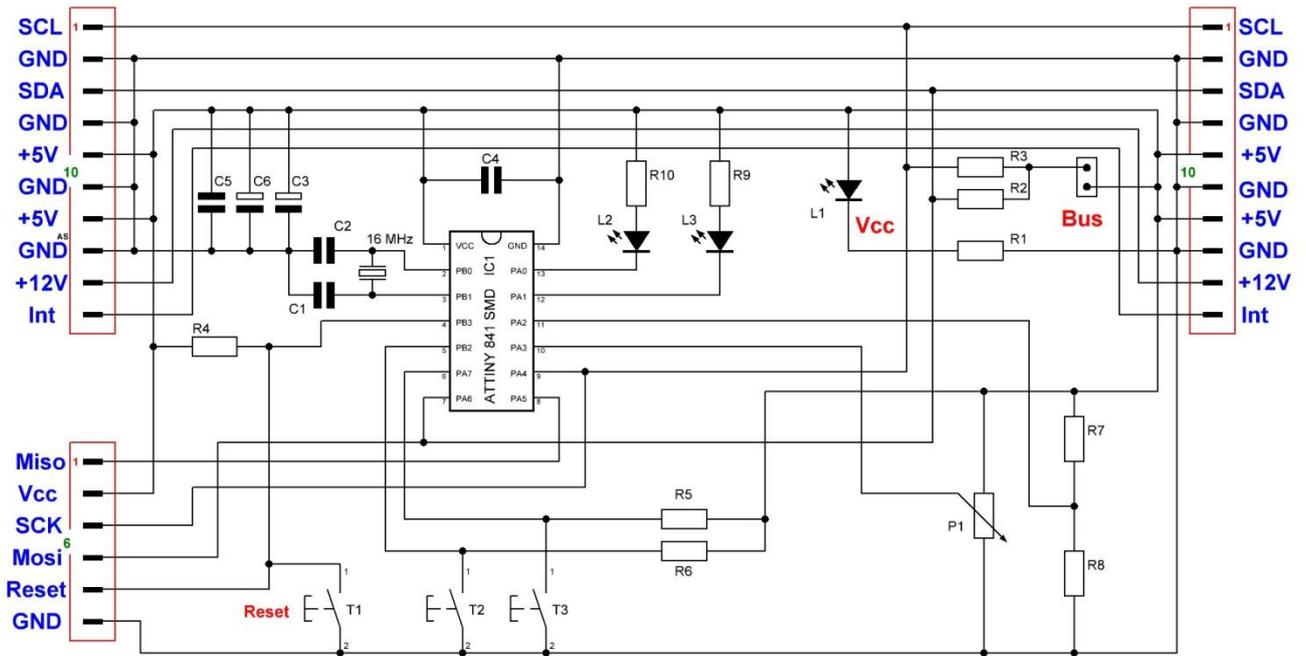
Platine P170  
in der  
Durchsicht



### Stückliste P170:

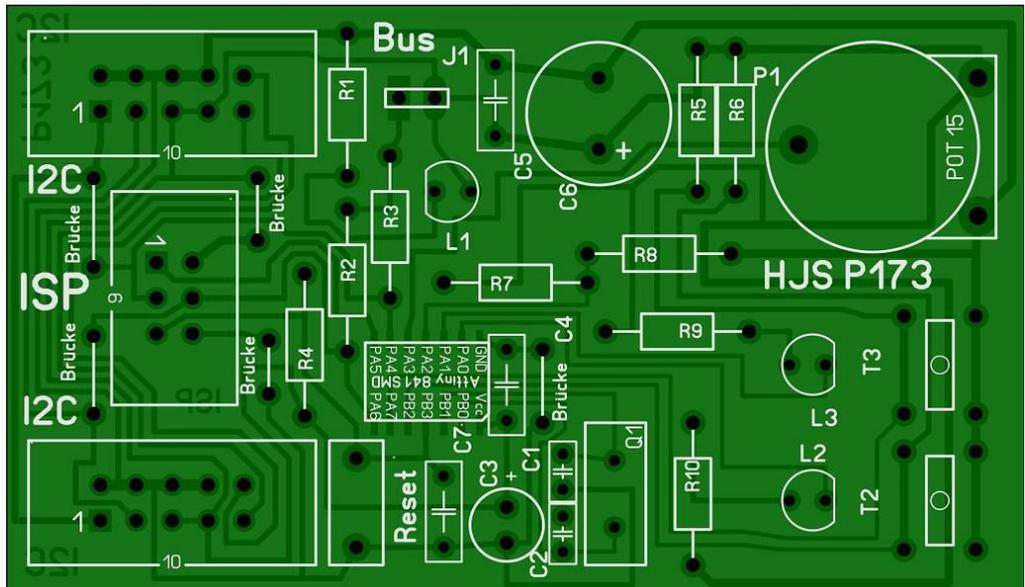
- 3 x Wannenstecker 2 x 5 RM 2,54
- 1 x Wannenstecker 2 x 3 RM 2,54
- R1 - Widerstand 220 Ohm
- R3, R4 - Widerstand 4,7 Kilo Ohm
- C1, C2 - Kondensator 100nF
- C4 - Elko 100/16
- L2 - LED 3/5 mm 2 mA
- 1 x Stecker 2 polig
- 1 x Taster

- 1 x Platine (P170) ca. 42 x 72 mm
- 1 x Attiny 841 (SMD)
- R2 - Widerstand 1,7 Kilo Ohm
- R5 - Widerstand 10 Kilo Ohm
- C3 - Elko 470/25
- L1 - LED 3/5 mm 20 mA
- 1 x Jumper
- 1 x Platinen Halterung mehrteilig

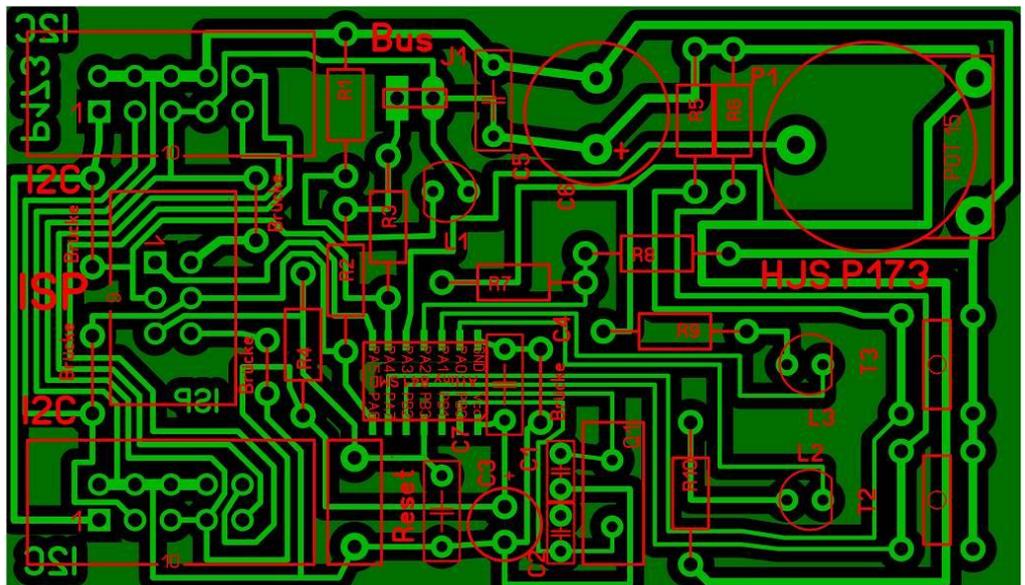


Schaltung P173 mit Attiny 841 mit Quarz, 2 Taster, 2 LEDs und Poti

Platine P173 in der Fotosicht



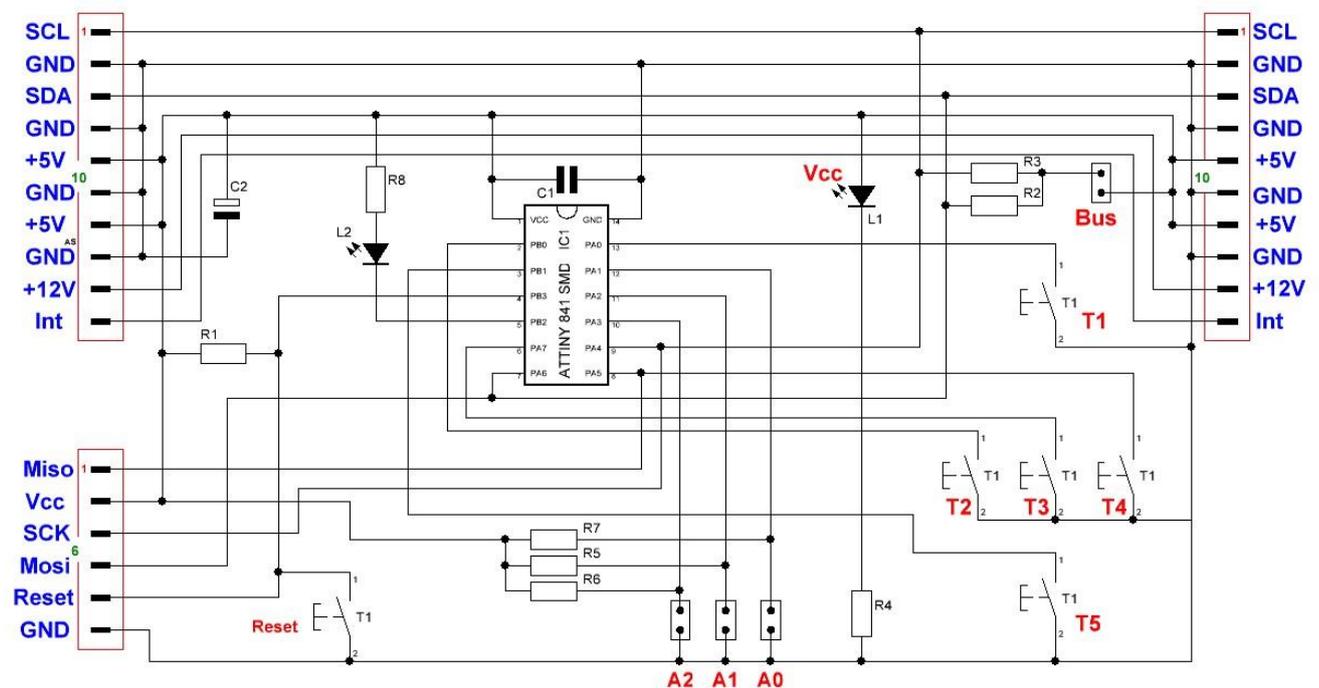
Platine P173 in der Durchsicht



## Stückliste P173:

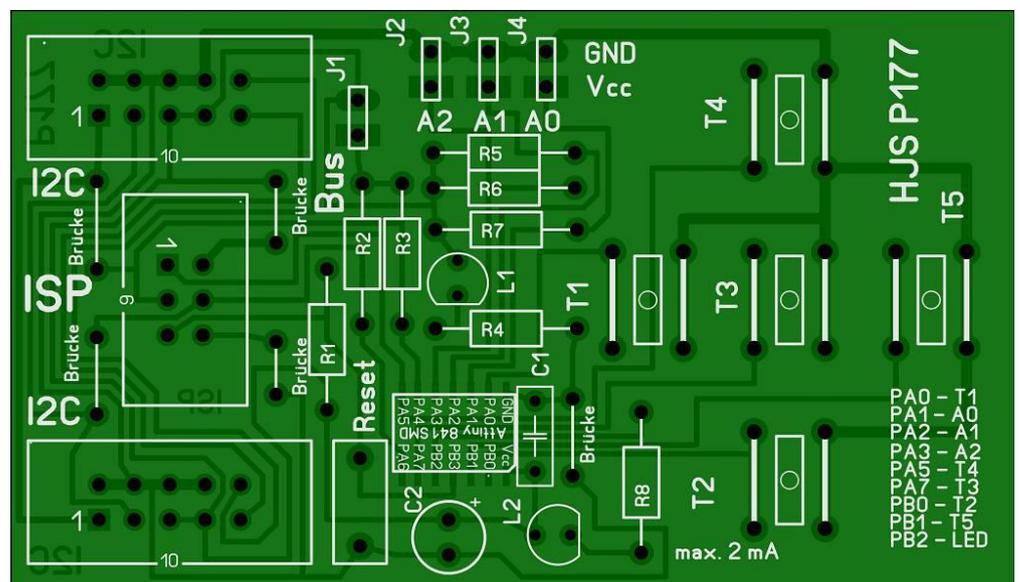
- 2 x Wannenstecker 2 x 5 RM 2,54
- 1 x Wannenstecker 2 x 3 RM 2,54
- R1 - Widerstand 220 Ohm
- R4 - Widerstand 10 Kilo Ohm
- R7, R8 - Widerstand 4,7 Kilo Ohm
- C1, C2 - Kondensator 15 pF
- C4, C5 - Kondensator 100 nF
- L1 - LED 3/5 mm 20 mA
- 1 x Jumper
- 1 x Platinen Halterung mehrteilig
- 2 x Taster 2 polig
- 1 x Poti (Einstellregler) 10 Kilo Ohm

- 1 x Platine (P173) ca. 42 x 72 mm
- 1 x Attiny 841 (SMD)
- R2, R3 - Widerstand 4,7 Kilo Ohm
- R5, R6 - Widerstand 47 Kilo Ohm
- R9, R10 - Widerstand 1,7 Kilo Ohm
- C3 - Elko 100/16
- C6 - Elko 470/16
- L2, L3 - LED 3/5 mm 2 mA
- 1 x Stecker 2 polig
- 1 x Taster 1 polig
- 1 x Quarz 16 MHz

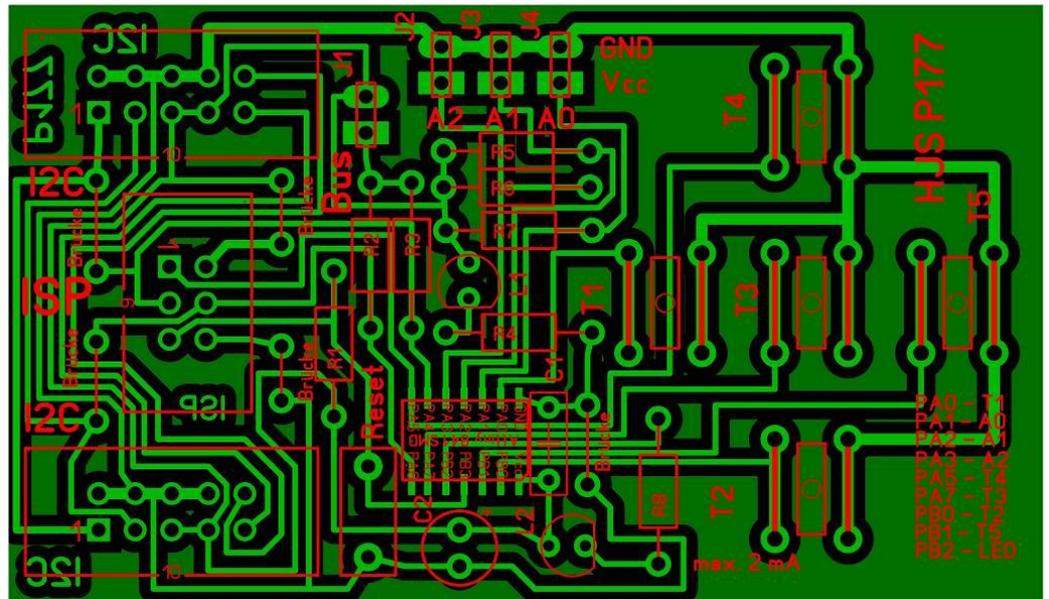


Schaltung P177 mit Attiny 841 ohne Quarz, 5 Taster, LED und Adresswahl

Platine P177  
in der Fotosicht



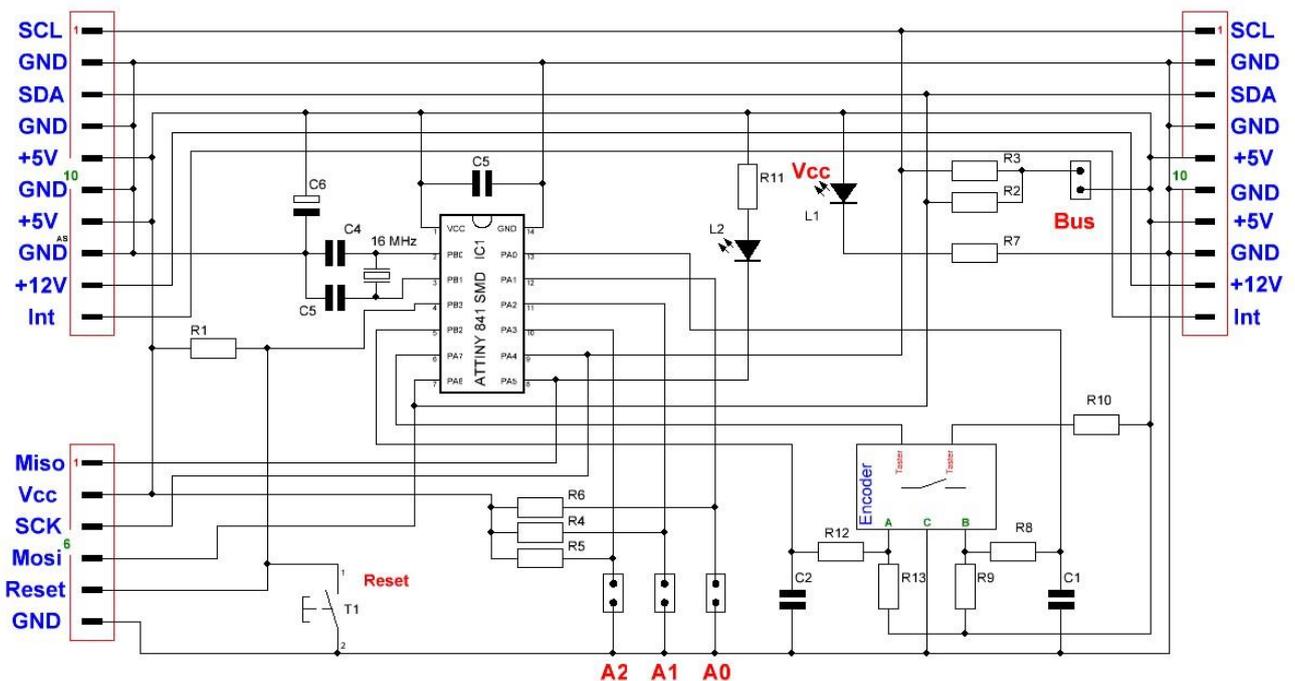
Platine P177 in der Durchsicht



## Stückliste P177:

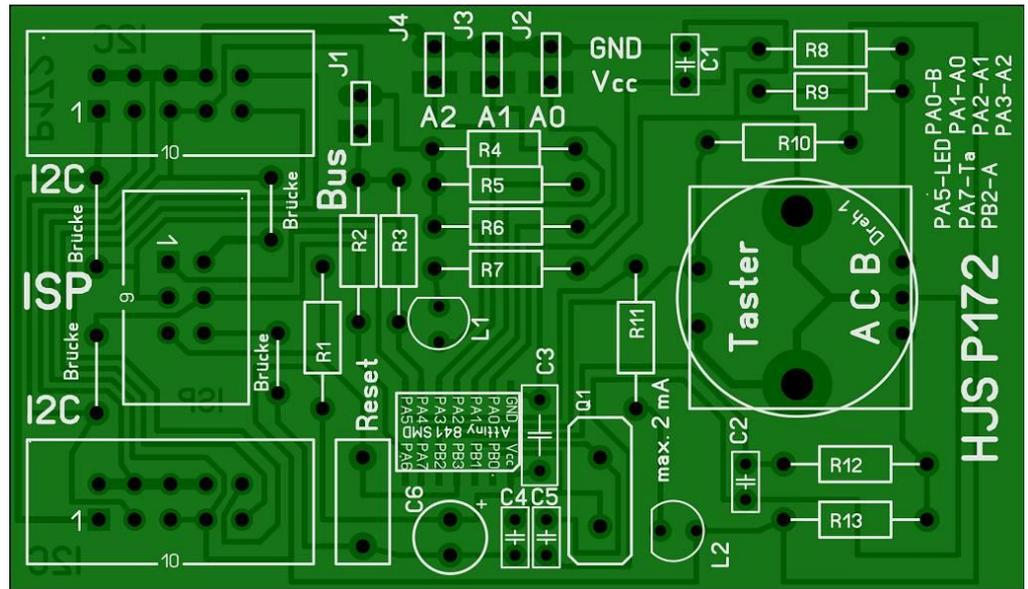
- 2 x Wannenstecker 2 x 5 RM 2,54
- 1 x Wannenstecker 2 x 3 RM 2,54
- R1 - Widerstand 10 Kilo Ohm
- R4 - Widerstand 220 Ohm
- R8 - Widerstand 1,7 Kilo Ohm
- C2 - Elko 100/16
- L2 - LED 3/5 mm 2 mA
- 4 x Stecker 2 polig
- 6 x Taster

- 1 x Platine (P177) ca. 42 x 72 mm
- 1 x Attiny 841 (SMD)
- R2, R3 - Widerstand 4,7 Kilo Ohm
- R5, R6, R7 - Widerstand 47 Kilo Ohm
- C1 - Kondensator 100nF
- L1 - LED 3/5 mm 20 mA
- 4 x Jumper
- 1 x Platinen Halterung mehrteilig

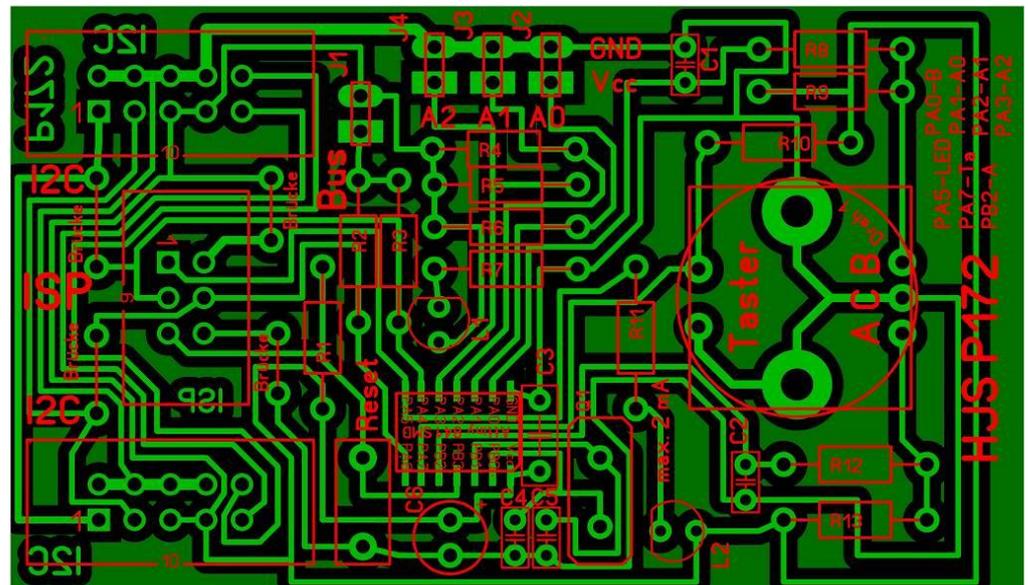


Schaltung P172 mit Attiny 841 mit Quarz, Encoder, LED und Adresswahl

Platine P172  
in der Fotosicht



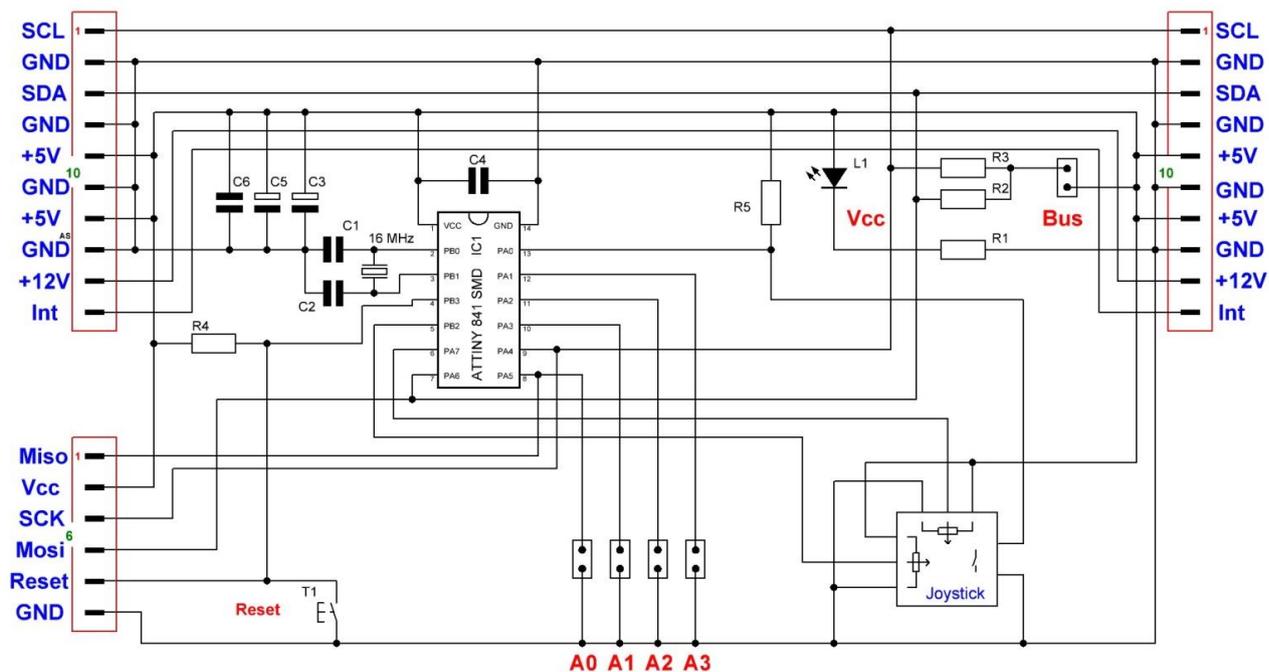
Platine P172 in  
der Durchsicht



## Stückliste P172:

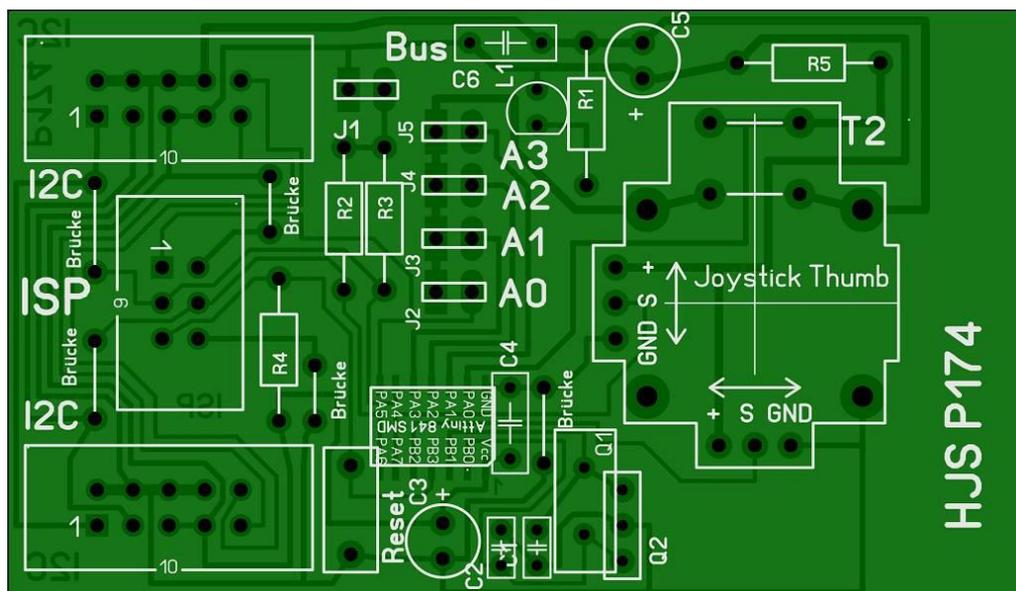
- 2 x Wannenstecker 2 x 5 RM 2,54
- 1 x Wannenstecker 2 x 3 RM 2,54
- R1 - Widerstand 10 Kilo Ohm
- R4, R5, R6, R10 - Widerstand 47 Kilo Ohm
- R8, R9, R12, R13 - Widerstand 10 Kilo Ohm
- C1, C2 - Kondensator 10nF
- C4, C5 - Kondensator 15pF
- L1 - LED 3/5 mm 20 mA
- 4 x Jumper
- Q1 - Quarz 16MHz
- 1 x Platinen Halterung mehrteilig

- 1 x Platine (P172) ca. 42 x 72 mm
- 1 x Attiny 841 (SMD)
- R2, R3 - Widerstand 4,7 Kilo Ohm
- R7 - Widerstand 220 Ohm
- R11 - Widerstand 1,7 Kilo Ohm
- C3 - Kondensator 100nF
- C6 - Elko 100/16
- L2 - LED 3/5 mm 2 mA
- 4 x Stecker 2 polig
- 1 x Encoder ohne Taste
- 1 x Taster

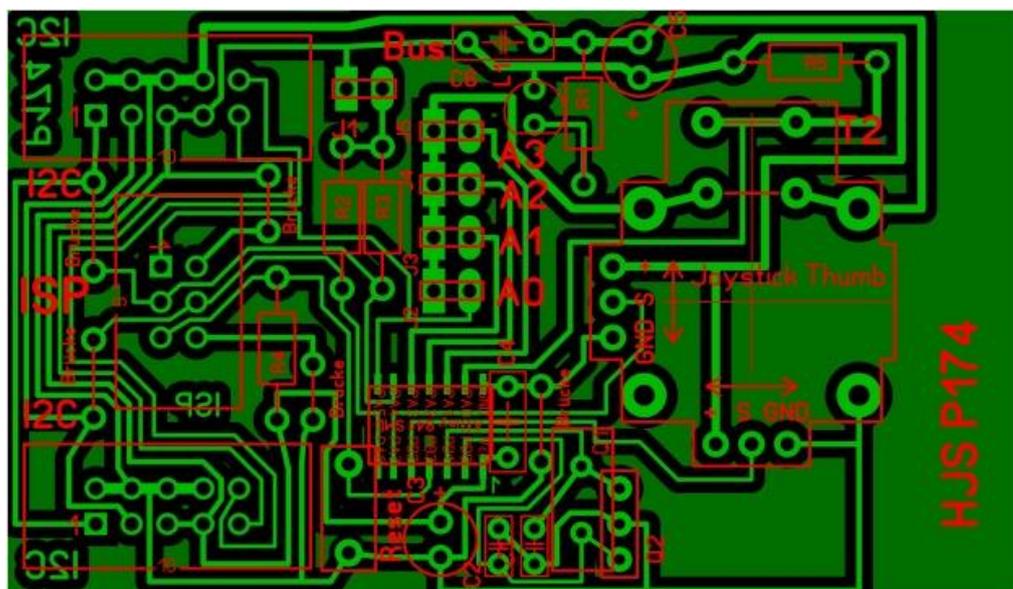


Schaltung P174 mit Attiny 841 mit Quarz, Joystick und Adresswahl

Platine P174  
in der Fotosicht



Platine P174 in  
der Durchsicht



## Stückliste P174:

- 2 x Wannenstecker 2 x 5 RM 2,54
- 1 x Wannenstecker 2 x 3 RM 2,54
- R1 - Widerstand 220 Ohm
- R4 - Widerstand 10 Kilo Ohm
- C1, C2 - Kondensator 15pF
- C4 - Kondensator 100nF
- C6 - Kondensator 100nF
- 5 x Jumper
- Q1 - Quarz 16MHz
- 1 x Platinen Halterung mehrteilig

- 1 x Platine (P172) ca. 42 x 72 mm
- 1 x Attiny 841 (SMD)
- R2, R3 - Widerstand 4,7 Kilo Ohm
- R5 - Widerstand 47 Kilo Ohm
- C3 - Elko 100/16
- C5 - Elko 100/16
- L1 - LED 3/5 mm 20 mA
- 5 x Stecker 2 polig
- 1 x Joystick mit Taster
- 1 x Taster

## Platine P170

- Belegung:
- PA0 - PIN 1
  - PA1 - PIN 2
  - PA2 - PIN 3
  - PA3 - PIN 4
  - PA5 - PIN 5
  - PA7 - PIN 6
  - PB1 - PIN 7
  - PB0 - PIN 8
  - PB2 - LED 2

## Funktion

- Reset Taster
- Anzeige Vcc
- 8 Ausgänge
- LED zur Anzeige
- Ohne Quarz
- Vcc für den I<sup>2</sup>C Bus schaltbar



## Platine P172

- Belegung:
- PA0 - Drehgeber B
  - PA1 - A0
  - PA2 - A1
  - PA3 - A2
  - PA5 - LED 2
  - PA7 - Drehgeber Taster
  - PB2 - Drehgeber A

## Funktion

- Reset Taster
- Anzeige Vcc
- 3 Einstellungen I<sup>2</sup>C Bus
- Encoder
- LED zur Anzeige
- Mit Quarz
- Vcc für den I<sup>2</sup>C Bus schaltbar



## Platine P173

Belegung: PA0 - LED 2  
 PA1 - LED 3  
 PA2 - Vcc/2  
 PA3 - Regler  
 PB2 - Taster 2  
 PA7 - Taster 3

### Funktion

- Reset Taster
- Anzeige Vcc
- 2 Taster
- 2 LEDs
- Einstellung Spannung
- U/2 Spannung
- Mit Quarz
- Vcc für den I<sup>2</sup>C Bus schaltbar



## Platine P174

Belegung: PA0 - Taster Joystick  
 PA1 - A3  
 PA2 - A2  
 PA3 - A1  
 PA5 - A0  
 PA7 - Poti L-R  
 PB2 - Poti O-U

### Funktion

- Reset Taster
- Anzeige Vcc
- 4 Einstellungen für den I<sup>2</sup>C Bus
- Joystick analog
- Joystick Taster
- Mit Quarz
- Vcc für den I<sup>2</sup>C Bus schaltbar



## Platine P177

Belegung: PA0 - Taster T1  
PA1 - A0  
PA2 - A1  
PA3 - A2  
PA5 - Taster T4  
PA7 - Taster T3  
PB0 - Taster T2  
PB1 - Taster T5  
PB2 - LED 2

## Funktion

- Reset Taster
- Anzeige Vcc
- 3 Einstellungen für den I<sup>2</sup>C Bus
- 5 Taster als Bedienkreuz
- ohne Quarz
- Vcc für den I<sup>2</sup>C Bus schaltbar



## Fuse Einstellung ohne Quarz

Ex - 0xFF  
Hi - 0XDF  
Lo - 0xE2

## Fuse Einstellung mit externem Quarz

Ex - 0xFF  
Hi - 0xDF  
Lo - 0xEF

## Die fertigen Module

Einige Teile des Textes wurden zur besseren Übersicht **farblich** gestaltet.

Die Nutzung erfolgt auf eigenes Risiko.

Ich wünsche viel Spaß beim Bauen und programmieren

Achim

[myroboter@web.de](mailto:myroboter@web.de)