

Ein zweiter Blick auf die Attiny-Platine

Die folgenden Ausführungen setzen Elektronik-Kenntnisse voraus; sie sind für ein Verständnis des Attiny-Mikrocontrollers nicht unbedingt erforderlich.

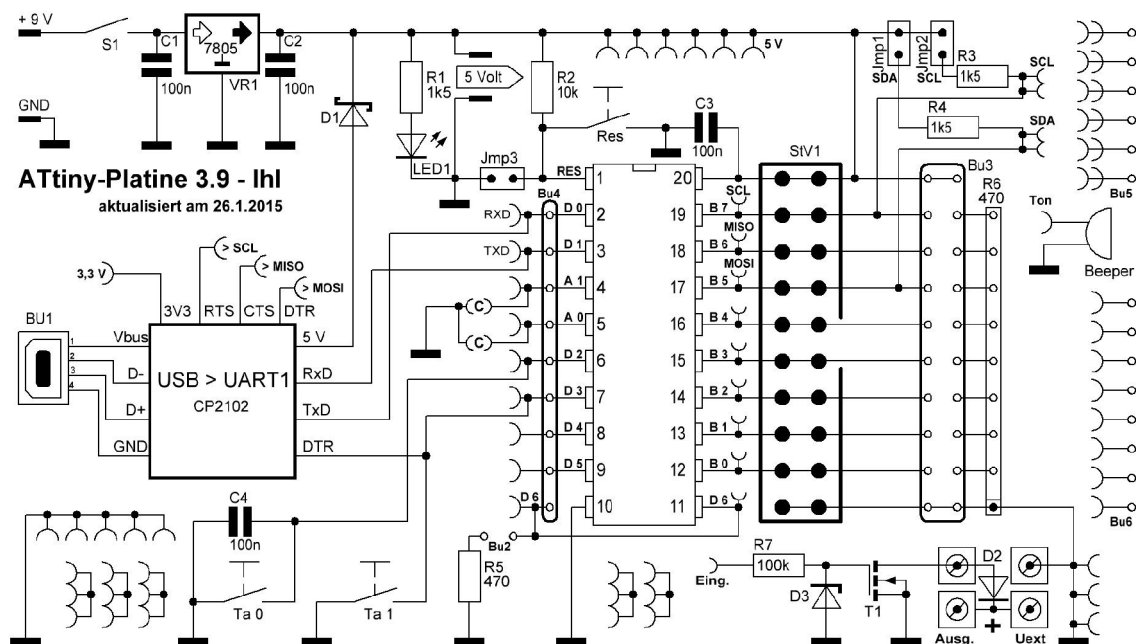


Abbildung 1: Schaltbild der Attiny-Platine 3.0

Im Zentrum der Platine sitzt der Mikrocontroller Attiny2313. Über Pin10 (Masse) und Pin 20 wird er mit Energie versorgt. Die Energie stammt von der USB-Schnittstelle ($U_{DD} \approx 4,7 \text{ V}$) oder einer 9V-Batterie, welche durch den Baustein 7805 (oben links) auf $U_{DD} = 5 \text{ V}$ stabilisiert wird. Die Betriebsbereitschaft wird durch LED1 angezeigt.

Die Platine wird standardmäßig ohne Batterieversorgung ausgeliefert. Das bedeutet: Die Platine ist für den Betrieb mit Batterie zwar vorbereitet, die entsprechenden Bauteile (9V-Clip, der Schalter S1, die Kondensatoren C1 und C2 sowie der Spannungsstabilisator 7805) müssen bei Bedarf nachträglich angebracht werden.

Die Pins 2 bis 9 auf der linken Seite des Attiny sind über die daneben liegende Buchsenleiste zu erreichen. Hierbei handelt es sich um einzelne Bits der Ports A und D. Das Bit 6 des Ports D auf der rechten Seite des Attiny ist über eine Doppelbuchse Bu2 und einen Widerstand mit Masse verbunden; an dieses Buchsenpaar kann eine LED ohne weitere Schutzvorkehrungen direkt angeschlossen werden.

Die Pins 12 bis 19 auf der rechten Seite des Attiny bilden den (kompletten) Port B. Dessen Anschlüsse sind sowohl mit einer zweireihigen Steckerleiste (StV1) als auch mit der Doppel-

buchsenreihe Bu3 verbunden. An die Steckerleiste StV1 können z. B. Buchsenleisten von Flachbandkabeln angeschlossen werden.

Die Doppelbuchsenreihe Bu3 ist in erster Linie für den Anschluss von LEDs gedacht; durch die Widerstände R6 sind die LEDs vor Überlastung geschützt. An Bu3 können zwar auch Sensoren angebracht werden, allerdings wird man dann in der Regel als zweiten Anschluss nicht eine der rechten Buchsen, sondern eine Masse-Buchse (M) benutzen. Man beachte, dass bei der Buchsenleiste Bu3 das obere und das untere Buchsenpaar nicht zu Port B gehören, sondern einen 5V- bzw. einen Masseanschluss darstellen.

An die Buchsenleiste Bu3 kann auch die mitgelieferte LCD-Platine angeschlossen werden. Die LCD-Platine benutzt alle Anschlüsse der Buchsenleiste Bu3 bis auf PortB.5 und PortB.7. Diese Anschlüsse bleiben also frei für andere Anwendungen, insbesondere für den Anschluss von I2C-Modulen.

Die Buchsenleiste Bu5 an der rechten oberen Seite der Platine ist zum Anschluss von I2C-Modulen vorgesehen; da die Pin-Belegung bei solchen Modulen nicht genormt ist, lassen sich die Signalleitungen und die Versorgungsleitungen frei patchen. Sind auf dem angeschlossenen I2C-Modul nicht bereits passende Pullup-Widerstände vorhanden, müssen Sie diese über die Jumper Jmp1 (SDA) und Jmp2 (SCL) zuschalten.

Am rechten Rand der Platine befindet sich die 8-polige Buchsenleiste Bu6, welche über Patchkabel mit beliebigen Pins des Attiny verbunden werden können. Diese Buchsenleiste dient zur Aufnahme von Zusatzplatinen.

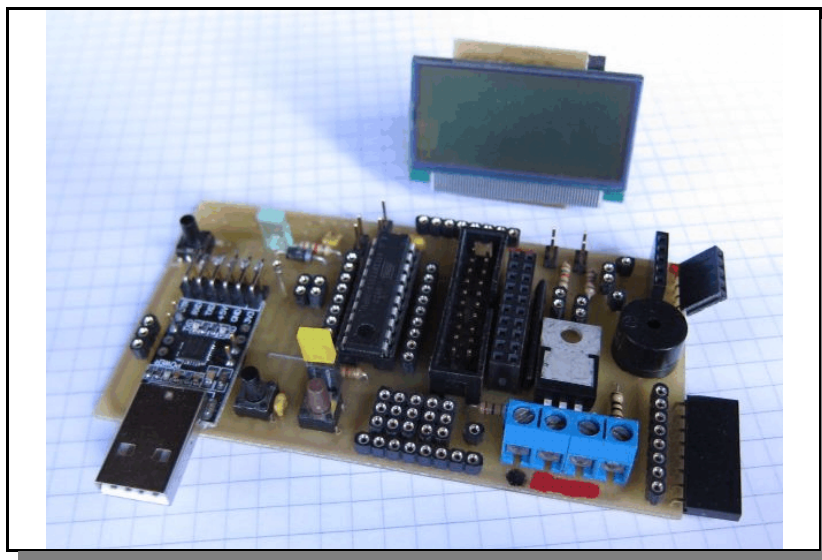


Abbildung 2: Attiny-Platine 3.0 (Prototyp)

Zwischen Bu5 und Bu6 befindet sich ein Piezo-Pieper. Er dient uns als Schallwandler. Einer seiner beiden Anschlüsse ist bereits mit Masse verbunden, so dass nur noch sein zweiter Anschluss (Ton) über ein Käbelchen mit einem Ausgangspin des Attiny verbunden werden muss.

Um einen Ton zu erzeugen, muss der Attiny diesen Ausgangspin in rascher Folge abwechselnd auf High (1) und Low (0) legen.

Zwischen dem Pieper und der Buchsenleiste Bu5 befindet sich ein MOSFET-Leistungsverstärker vom Typ BUZ11. Die Ströme, welche der Mikrocontroller an seinen Ausgängen bereitstellen kann, sind auf 20 mA begrenzt (s. u.). Übliche Glühlämpchen oder gar Elektromotoren lassen sich damit nicht betreiben. Der Leistungsverstärker schafft hier Abhilfe: ein Ausgang des Attiny wird dazu mit der Buchse Eing links von der blauen Anschlussleiste verbunden. An die beiden rechten beiden Anschlüsse der Anschlussleiste (Ausg) wird der Verbraucher (z. B. eine Glühlampe) angeschlossen, an die linken beiden Anschlüsse eine elektrische Quelle für den Lastkreis. Hierzu kann auch die 5V-Leiste am oberen Rand der Platine benutzt werden (vgl. Abb. 3). Man beachte jedoch, dass die USB-Schnittstelle eine Strombegrenzung besitzt; für Geräte mit größerem Strombedarf sollte also eine externe Quelle angeschlossen werden (Minuspol links). Der BUZ11 selbst ist für Ströme bis 30 A und Spannungen bis 50 V ausgelegt. Näheres dazu entnehmen man dem Datenblatt des Bausteins. Man beachte jedoch, dass die Leiterbahnen der Platine für derart große Ströme nicht vorgesehen sind.

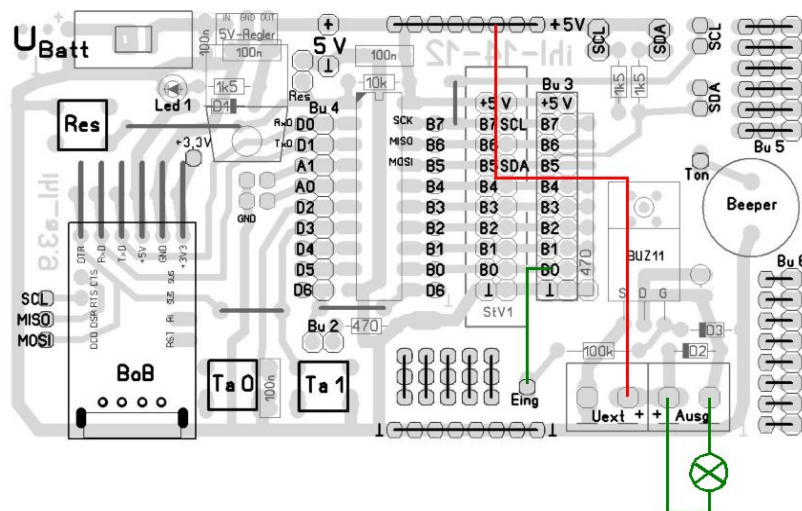


Abbildung 3

Links unten neben dem Attiny befinden sich zwei Taster, Ta0 und Ta1. Sie sind mit den Pins 6 (Port D2) und 7 (Port D3) verbunden. Werden sie betätigt, dann können damit die Eingangsports D2 und D3 auf Low gezogen werden. Der zum Taster Ta0 parallel geschaltete Kondensator soll ein Prellen unterbinden. Zwar lassen sich alle Ports als Aus- und Eingänge konfigurieren, die Ports D2 und D3 haben jedoch die zusätzliche Eigenschaft, so genannte Hardware-Interrupts auslösen zu können.

Auf der linken Seite der Platine befindet sich ein USB-UART-Wandler-Modul auf der Basis des CP2102-Bausteins. Dieses Modul hat zwei Funktionen: Zum Einen versorgt es unsere Attiny-Platine mit Strom, zum Anderen dient es zur Kommunikation des Attiny mit einem PC, z. B. über das Uploader-Programm. Dabei erscheint das Modul - nach Installation der entsprechenden Treiber - auf dem PC als virtuelle COM-Schnittstelle.

Links neben dem USB-UART-Wandler-Modul findet man eine Leiste mit drei Anschlüssen (SCK, MISO und MOSI). Diese können u. A. zur SPI-Programmierung des Attiny benutzt werden. Dazu werden diese 3 Buchsen jeweils über ein Kabel mit den Pins B7, B6 und B5 verbunden.

Links oberhalb des Wandlers befindet sich der Reset-Taster. Wenn man ihn drückt, wird der Reset-Eingang des Mikrocontrollers mit Masse verbunden; der Mikrocontroller setzt dann u. A. den Programmschrittzähler auf Null. Der Mikrocontroller startet demnach das auf ihm gespeicherte Programm von vorne. Erhält der Mikrocontroller während des Resets vom Uploader-Programm ein Upload-Signal, so wird die Ladesequenz des Bootloaders aktiviert.

Zuletzt sei noch darauf hingewiesen, dass man den Taktgeber des Attiny durch einen Quarz stabilisieren kann. Dieser Quarz wird direkt an A0 (Pin 5) und A1 (Pin 4) angeschlossen. Zusätzlich müssen dann noch zwei Kondensatoren in das Buchsenquartett links von diesen beiden Pins gesteckt (und die Fuse-Bits passend gesetzt) werden. In den meisten Fällen ist die Genauigkeit des internen Oszillators hoch genug, so dass man in der Regel auf diese Ergänzung verzichten kann. Genauere Informationen dazu finden Sie im Kapitel über die Kalibrierung.

	Attiny	
Logisch	0	1
Physikalisch (Ausgang)	0 V ¹	U _{DD} ²
Physikalisch (Eingang)	< 1,5 V	> 3 V

Zur Belastbarkeit der I/O-Ports macht der Hersteller übrigens folgende Angaben:

- Der maximale Ausgangsstrom für den einzelnen Anschluss beträgt 20 mA - sowohl für High als auch für Low.
- Der maximale Ausgangsstrom eines (vollständigen) Ports soll 100 mA nicht überschreiten; das bedeutet 12,5 mA pro Anschluss.
- Der maximale Ausgangsstrom aller Ports soll 200 mA nicht überschreiten.
- Die Grenzwerte sind 6 V für die Betriebsspannung und 40 mA für einen Anschluss.

¹ Dieser Wert steigt bei Belastung an; bei 20 mA ist er jedoch noch kleiner als 0,6 V.

² Dieser Wert sinkt bei Belastung; bei 3 mA ist er jedoch noch größer als 4,3 V.