



Technische Dokumentation

für die Elektronikbaugruppe

Marderabwehr MAW

Version 1.0

Dateiname: BA25-MAW.ZIP Ausgabe 01.03.2018

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Beschreibung der Baugruppe -----	3
1.1 Allgemeines -----	3
1.2 Schaltungsbeschreibung-----	3
1.3 Erfolgsaussichten-----	4
2 Software und Programmierung -----	5
3 Ausführung -----	6
3.1 Leiterplatte -----	6
4 Allgemeines-----	7
4.1 Literaturverzeichnis -----	7
4.2 Dateienverzeichnis -----	7
4.3 Elektronische Bauelemente -----	7
4.4 Hinweise zu den Nutzungsrechten -----	8
4.5 Technische Hinweise -----	9
4.5.1 Ausdrucken der Dateien -----	9
4.5.2 Gehäuse und Frontplattenbeschriftungen -----	9
4.5.3 Bauelementeauswahl-----	9
4.5.4 SMD-Bestückung-----	9

1 Beschreibung der Baugruppe

1.1 Allgemeines

Spätestens dann, wenn man nachts durch Geräusche auf dem Dachboden aufwacht und an ein Weiterschlafen nicht mehr zu denken ist, wird man die Ursache aufspüren wollen.

Man wird schnell Essensreste und Kot finden, was darauf schließen lässt, dass ein Marder eingezogen ist. Allerdings sind die kleinen Raubtiere nicht harmlos und können schnell immense Schäden anrichten. Es ist daher geboten, so schnell wie möglich Gegenmaßnahmen einzuleiten.

Bei der Recherche nach möglichen Abwehrmaßnahmen stößt man über kurz oder lang auf Geräte, die Tonsequenzen abstrahlen, ggf. auch Lichtblitze erzeugen. Das stört den Marder und kann ihn damit - richtig positioniert - aus seinem Quartier verscheuchen.

Manche dieser Produkte, die nur auf einer Frequenz arbeiten, werden mit Sicherheit nicht zum Erfolg führen, da sie die Tiere nicht auf Dauer vertreiben. Sie sind nämlich sehr anpassungsfähig und gewöhnen sich schnell daran, was übrigens auch die vielen Hilfsmittel betrifft, angefangen von Hundehaaren bis zu Sanitärsteinen.

Besser geeignet sind daher Geräte, die veränderbare Frequenzen erzeugen können. Diese sollten allerdings in einem Bereich liegen, die vom Menschen nicht mehr wahrgenommen werden. Bei der Aufstellung muss man außerdem darauf achten, dass nicht Nachbars Hund darunter leiden muss.

Allerdings haben diese Geräte ihren Preis und so ist die Idee einer universell einsetzbaren Baugruppe umgesetzt worden.

Für die Baugruppe ist ein Microcontroller aus der AVR-Serie zum Einsatz gekommen. Dieser erscheint wahrscheinlich auf den ersten Blick als überdimensioniert, aber wenn man alle Funktionen realisieren möchte, die die entwickelte Leiterplatte bietet, bleiben nur drei Kanäle frei, die individuell genutzt werden können.

Beim Entwurf der Baugruppe wurde darauf geachtet, dass alle Funktionsmodule autark genutzt werden können, wobei die Einbindung über die Software erfolgt.

In der dieser Bauanleitung beiliegenden Version ist nur die Frequenzausgabe realisiert.

1.2 Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung ist recht simpel und auf einer durchkontaktierten Leiterplatte aufgebaut. Im Folgenden sollen die einzelnen Funktionsmodule vorgestellt werden.

Stromversorgung

Die Schaltung arbeitet mit einer Spannung von 5 V. Diese kann entweder direkt über die Klemme X101 eingespeist, oder über den Spannungsregler IC103 erzeugt werden. Bei einer Direkteinspeisung muss Klemme X103 per Jumper gebrückt werden.

Alternativ kann eine batterie- oder akkugestützte Stromversorgung realisiert werden. Im Akkubetrieb ist es mit einer Anpassung in der Software möglich, Ladezyklen festzulegen. Dazu kann die Spannung der Akkuspannung über einen, als Messkanal initialisierten Kanal des MCs ermittelt werden.

Für die Stromversorgung eines optional anschließbaren DCF-Zeitempfängers (z. B. Fa. Pollin, DCF1) ist die Widerstandskombination R105/R106 zuständig, die die 3 V Spannung für den Empfänger bereitstellt.

Anzeige und Bedienung

Für die Anzeige der Betriebsmodi ist die RGB-LED VD201 vorgesehen. Bei der Entwicklung individueller Software ist darauf zu achten, dass der Anschluss für die blaue LED und dem Signal „Akku laden“ am MC identisch ist.

Intern kann ein Signalton, z. B. ein „Tastenklick“ ausgegeben werden; die Tonausgabe erfolgt über den Signaltongeber B201.

Die manuelle Befehlseingabe ist über zwei Taster möglich, die bei Betätigung den Pegel am Eingangskanal auf Masse legen. Dazu sind innerhalb der Software die Pullup-Widerstände für diese Kanäle zu aktivieren.

Sensorik

Zur individuellen Gestaltung des Funktionsumfanges ist es möglich, folgende Sensoren anzuschließen:

- Überwachung der Schallerzeugung (Sensor Schallpegel; Bild 214)
- Zeitsteuerung durch Anschluss eines DCF77-Empfängers (Fa. Pollin; Sensor DCF1, Bild 215)
- Helligkeitssteuerung (Fototransistor)
- Bewegungssensor

Für die Sensoren gibt es preiswert zu beziehende Baugruppen, so dass sich der Anschluss recht einfach darstellt.

Frequenz- und Lichtblitzausgänge

Für die Frequenzausgabe wurde ein Piezo-Hochton-Horn ausgewählt, das neben einem Frequenzgang bis 30 kHz ausreichende Leistungsreserven besitzt.

Selbstverständlich kann das Horn abgesetzt vom Gerät montiert und/oder weitere parallel geschaltet werden.

An den Treiber für den Lichtblitz sind LEDs mit hoher Leuchtstärke anzuschließen.

Über die Jumper auf Klemme X201 ist gemeinsam für beide Treiber wählbar, ob sie mit der Systemspannung (5 V) oder der Speisespannung betrieben werden, was Einfluss auf den Leistung von Schall und Licht hat.

Bei der Recherche im Internet stößt man auch auf Schaltungen, die mit einer, hoffentlich ungefährlichen Hochspannung arbeiten. Dennoch ist diese Option, auch aus Gründen des Tierschutzes, in der vorgestellten Baugruppe nicht vorgesehen.

1.3 Erfolgsaussichten

Marder sind schlaue, aber auch scheue Tiere. So ist es nicht verwunderlich, wenn die eine oder andere Methode nicht zum Erfolg führt. Mit regelmäßigen Gängen auf den Dachboden, Spielen eines Radios oder Klopfen, wenn man ihn hört, erhöhen sich die Chancen, das Raubtier zu vergrämen.

Kommt man auch mit dem Aufstellen von Fallen - dabei ist das Jagdrecht zu beachten - nicht weiter, bleibt nur, sich nach professioneller Hilfe umzusehen. Die Experten haben Erfahrung damit, z. B. Schlupflöcher aufzuspüren und wirkungsvoll zu verschließen.

2 Software und Programmierung

Das Datenblatt des eingesetzten Mikrocontrollers, ein ATmega8 des Herstellers Microchip (früher Atmel), kann über die Homepage des Herstellers [3] bezogen werden.

Für die Softwareentwicklung wurde die Basic-Entwicklungsumgebung BASCOM [4] eingesetzt, über die man beim Einsatz der eingebundenen Brenner neben der Einstellung der Fuse- und Lock-Bits auch das EEPROM lesen/beschreiben und natürlich auch den Programmcode übertragen kann.

Das Beispielprogramm ist besitzt folgende Funktionen:

- LED-Anzeige bei Programmstart und Frequenzausgabe
- Erzeugung von Frequenzfolgen (Rechtecksignal), deren Typ in einem Datenfeld hinterlegt sind (z B. konstant, wechselnd, auf- und absteigend)
- Umschaltung auf Dauerbetrieb für drei Tage
- Umschaltung einer um 10 kHz reduzierten Frequenzausgabe

Das Verzeichnis „Software“ beinhaltet den Quellcode, der um die verschiedensten Funktionen erweitert und neu kompiliert werden kann.

Der Quelltext ist umfangreich kommentiert. Dennoch gibt es sicherlich, solange wie man sich einarbeitet, allherhand Fragen, die sich sicherlich über eine kurze Anfrage an den Autor schnell beantworten lassen.

Der Programmspeicher des MC ist mit ca. 50% belegt und bietet damit ausreichend Raum, um den Funktionsumfang zu erweitern.

3 Ausführung

3.1 Leiterplatte

Die Leiterplatte wurde mit einer Version des Layoutprogramms „Target“ vom Hersteller Ing.Büro FRIEDRICH [1] entwickelt, die der Leiterplattenhersteller BETA-Layout [2] kostenfrei zur Nutzung zur Verfügung stellt.

Um Platz zu sparen, ist die Ausführung zweiseitig und durchkontaktiert; SMD-Bauelemente werden nicht eingesetzt.

Allerdings kann man die Leiterplatte nur von diesem Hersteller beziehen, wenn man diese Target-Version einsetzt.

4 Allgemeines

4.1 Literaturverzeichnis

Leiterplatte

- [1] Layout-Software TARGET 3001!
<https://ibfriedrich.com/de/index.html>
- [2] Leiterplatten (Prototypen) von BETA-Layout
<https://de.beta-layout.com/leiterplatten/>

Datenblätter

- [3] Datenblätter Mikrocontroller AVR (Fa. Microchip)
<http://www.microchip.com/design-centers/8-bit>

Software-Entwicklungsumgebung

- [4] BASCOM für AVR (Fa. MCS Electronics)
<http://www.mcselec.com>

4.2 Dateienverzeichnis

Für das Arbeiten mit der Dokumentation können der kostenfreie Adobe- oder Foxit-Reader verwendet werden, da alle Dateien im *.pdf Format veröffentlicht sind.

Für das Öffnen der Target-Datei (T3001-Format) kann die kostenfrei angebotene Version vom Leiterplattenhersteller Beta-LAYOUT (<https://de.beta-layout.com/leiterplatten/technik/downloads/>) eingesetzt werden.

Dateien der Dokumentation

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 01. MAW (001 Kurzinformation).pdf | Vorstellung der Elektronikbaugruppe |
| 02. MAW (002 Dokumentation).pdf | Dokumentation (geöffnet) |
| 03. MAW (101 Stromlaufplan).pdf | |
| 04. MAW (V x).T3001 | Leiterplatte (kpl.); x: aktuelle Version |

Hinweis

Folgende Listen/Pläne (Auszug) können bei Bedarf aus der beiliegenden Target-Datei generiert werden:

- Stromlaufplan
- Bestückungsplan
- Löt- und Bestückungsseite der Leiterplatte
- 3D-Ansicht der bestückten Leiterplatte

Programmbeispiel (Quelltext)

- | | |
|-------------------|---|
| 10. MAW (V x).bas | Quellcode (BASCOM); x: aktuelle Version |
|-------------------|---|

Hinweis

Der Quellcode kann mit dem SDK eingelesen, kompiliert und in den MC übertragen werden.
 Die Angaben zu den Fuse- und Lock-Bits sind zu beachten.

4.3 Elektronische Bauelemente

Für Elektronikamateure, die in Ihrer Nähe keinen Fachhandel für elektronische Bauteile haben oder denen die Bestellung, zum Beispiel beim Elektronikversand Reichelt (<http://www.reichelt.de/>) für ein oder zwei Fehlteilen zu aufwendig sein sollte, können wir (nur innerhalb von Deutschland) eventuell Hilfe bei der Beschaffung anbieten.

Das Angebot an Leiterplatten ist abhängig von der Nachfrage und der jeweiligen Baugruppe. Die Leiterplatten sind ein- oder zweiseitig, gebohrt und beschichtet; zweiseitig seit mehreren Jahren durchkontaktiert.

4.4 Hinweise zu den Nutzungsrechten

Die Bauanleitungen (einschließlich eventueller Software) darf unter den folgenden Bedingungen frei kopiert oder weitergegeben werden:

- es darf kein Preis für die Dokumentation (*.zip) erhoben werden, außer einer angemessenen Kopiergebühr
- für einen kommerziellen Vertrieb der Baugruppen ist das Einverständnis des Autors erforderlich
- die Verwendung von Teilen der Dokumentation in eigenen Publikationen ist erlaubt, sofern ein eindeutiger Hinweis auf die Quelle erfolgt
- eine eventuell der Baugruppe beigelegte Software kann als Shareware konzipiert sein; dann ist sie zeitlich nicht limitiert, besitzt jedoch nur in der registrierten Version ihren vollen Funktionsumfang

Die Registrierung der Software ermöglicht Ihnen, Hinweise über die neueste (eventuell fehlerbehebene) Version zu erhalten. Wir haben uns bemüht, fehlerfrei zu programmieren. Die Erfahrung mit vielen Programmen zeigt aber, daß Software der „Version 1.0“ selten fehlerfrei funktioniert.

Hardwarefehler sind auf Grund der Anfertigung von Mustergeräten weitestgehend ausgeschlossen; Maßabweichungen bei der Bestückung können durch verschiedene Bauformen der Bauelemente auftreten.

Sollten Sie glauben, einen Fehler gefunden zu haben, senden Sie uns bitte per Email folgendes zu:

- eine kurze, aber präzise Beschreibung für die Reproduzierbarkeit des Fehlers
- eine Beschreibung der eingesetzten Hard- und Software

Ohne diese Informationen ist eine Bearbeitung nicht möglich.

Einige Programme laufen unter Visual Basic (VB) der Versionen 4/5. Die jeweilige *.exe funktioniert daher nur unter Windows, wenn VB oder ein zusätzliches Softwarepaket mit den erforderlichen Dateien installiert ist.

Anwender, die darüber nicht verfügen, können sich eine Übersicht über die Funktionalität des Programms verschaffen. Das zusammengestellte Material beschreibt in Kurzform die Funktionalität der Software.

Da die entsprechenden Installationsroutinen für Anwender ohne VB recht groß sind (ca. 1 ... 5 MB), macht eine Verteilung über Online-Dienste kaum einen Sinn. In diesem Fall sollte per Email unter Angabe des Elektronikmoduls ein Informationsblatt angefordert werden.

In der Zukunft entstehende PC-Programme werden mit der Programmiersprache PROFAN entwickelt. Möglich sind auch Excel-Dateien mit Makrounterstützung.

Für Baugruppen, in denen Mikrocontroller (AVR der Fa. Microchip) eingesetzt werden, dient als SDK BASCOM (Basicdialekt). BASCOM ist bis zu einer Programmgröße von 4 kByte ohne Einschränkungen verwendbar und unserer Meinung nach recht schnell zu beherrschen.

4.5 Technische Hinweise

4.5.1 Ausdrucken der Dateien

Der Ausdruck der Dateien sollte keine Probleme bereiten.

Im Gegensatz zu den Frontplattenbeschriftungen, die im Maßstab 1:1 vorliegen, sind die Leiterplattenzeichnungen der ersten Module im Maßstab 2:1 erstellt, was bei der Fertigung beachtet werden muß.

Für die Leiterplattenentwicklung jüngerer Datums wurde die vom Leiterplattenhersteller Beta-LAYOUT (<https://de.beta-layout.com/leiterplatten/technik/downloads/>) angebotene kostenfreie TARGET-Version eingesetzt.

Bei der Erstellung des Layouts der Leiterplatten wurde auf eine einfache Leitungsführung geachtet. Allerdings sind nicht mehr alle Bauelemente in einem DIL-Gehäuse verfügbar, so dass häufiger die SMD-Technik zum Einsatz kommt.

Die Bestückung gestaltet sich dann zwar etwas komplizierte, es kann aber Platz gespart werden, was geringere Kosten bei der Leiterplattenherstellung bedeutet.

Es ist bei der Leiterplattenbestellung ebenfalls möglich, einen Bestückungsauftrag zu erteilen.

4.5.2 Gehäuse und Frontplattenbeschriftungen

Sofern bei einer Baugruppe ein größeres Gehäuse verwendet wurde, handelt es sich um ein Kunststoff-Halbschalen-Gehäuse, was zum Beispiel über den CONRAD-Elektronikversand bezogen werden kann.

Diese Gehäuseform hat den Vorteil, daß mit geringem Aufwand eine ansprechende Frontplatte gestaltet werden kann. Die den jeweiligen Baugruppen beigelegte Datei „* (Frontplatte).pdf“ beinhaltet jeweils einen Vorschlag. Sie können auf entsprechendes Papier (nicht zu dickes verwenden) ausgedruckt und unter Verwendung eines Klebestiftes auf die Frontplatte geklebt werden. Nach dem Trocknen kann noch eine selbstklebende Transparentfolie aufgeklebt werden. Mit einer Rasierklinge lassen sich jetzt überstehende Papier- und Folienreste schnell entfernen. Entsprechend den Konturen kann nun gekörnt und vorhandene Ausschnitte mit einer Laubsäge angefertigt werden. Nach Montage der Bedienelemente und der Verdrahtung mit der Leiterplatte kann die Montage des Gehäuses durchgeführt werden.

Stecker- oder Hutschienegehäuse können vom gleichen Anbieter, Reichelt-Elektronik oder direkt vom Hersteller (BOPLA) bezogen werden.

4.5.3 Bauelementeauswahl

Bauelemente ohne besonderen Hinweis sind als Vorschläge zu verstehen. An diesen Stellen können natürlich Typen verschiedener Hersteller zum Einsatz kommen, sofern sich ihre elektrischen Parameter gleichen.

Weitergehende Erläuterungen und Hinweise zum Aufbau elektronischer Schaltungen werden als bekannt vorausgesetzt bzw. können aus entsprechenden Literaturquellen bezogen werden.

4.5.4 SMD-Bestückung

Leider gibt es einige Bauelemente, die nicht in einem DIL-Gehäuse angeboten werden. Die Bestückung der Leiterplatte gestaltet sich daher komplizierter. Im Internet findet man zum Thema auch mehrere Anregungen und Tipps.

Zur Bestückung mit dem FTDI232RL wurde die LötKolbenspitze durch einen angespitzten 1,5 mm² Kupferdraht ersetzt. Die Leistung des LötKolbens mit 30 Watt ermöglicht ein gutes Fließen des Lötzinns. Eine Lupe, ausreichende Beleuchtung und eine ruhige Hand sind weitere Voraussetzungen für die Montage des ICs.

Anfragen, egal zu welcher Problematik, beantworten wir gerne per Email.

Viel Spaß beim Aufbau und Einsatz der Baugruppe wünscht Ihnen das

Amatronik Entwicklungsteam