



DZENSOR mini

Bauanleitung



Einführung

Der DZSENSOR mini ist ein minimalistischer Sensor der bei Bewegungen eine angeschlossene Kamera auslöst. Minimalistisch in verschiedener Art und Weise:

- Minimaler Stromverbrauch
- Minimale Funktionalität
- Minimale Kosten
- Minimale Grösse

Der Sensor basiert auf einem hochwertigen PIR Sensor von Panasonic, dieser ist gleichzeitig die teuerste Komponente dieses Geräts. Tests mit billigeren Komponenten produzieren aber wesentlich mehr Fehlauflösungen, brauchen mehr Strom und arbeiten generell unzuverlässiger, aus diesem Grund, wäre es falsch an diesem Teil sparen zu wollen.

Der PIR (Passive InfraRed) reagiert auf Bewegungen, genauer gesagt auf Temperaturunterschiede. Dabei führen Temperaturunterschiede von ca. 3 Grad zur Aktivierung. Das bedeutet auch, dass der Sensor bei direkter Sonneneinstrahlung oder sich bewegende Vegetation Probleme bekommen kann, dazu aber später mehr. Liegt die allgemeine Lufttemperatur nahe der Körpertemperatur des Zielobjektes kann es vorkommen, dass Bewegungen nicht erkannt werden. Wir sprechen hier aber von Temperaturen ab 30 Grad, die doch eher selten vorkommen.

Stromversorgung

Idealerweise wird der Sensor mit drei, in Serie geschalteten, AA oder AAA Batterien versorgt, das entspricht bei frischen Alkaline Batterien ca. 4.5 Volt oder 3.6 Volt bei Akkus. Die Schaltung funktioniert aber bis ca. 2.8 Volt, die Batterien können also bis fast zur kompletten Entladung verwendet werden.

Ein Satz frischer AA Batterien sollte der Sensor weit über 6 Monate hinaus betrieben werden können, das hängt allerdings auch von der Umgebungstemperatur ab, bei kalten Temperaturen ist die Laufzeit kürzer als bei Raumtemperatur.

Ist die Spannung zu tief, funktioniert der Sensor unzuverlässig, das heisst er löst nicht mehr zuverlässig aus und funktioniert schliesslich überhaupt nicht mehr. Bei einem Neustart blinkt das LED wie erwartet, der Sensor kann auch ein paar Mal normal auslösen. Am besten wird die Spannung der Batterien von Zeit zu Zeit gemessen um frühzeitig frische Batterien einzusetzen.

Funktionalität

Beim Einschalten des Sensors muss der PIR zuerst kalibriert werden. Die geschieht vollkommen automatisch und wird durch ein Blinken des LEDs angezeigt. Der Vorgang dauert etwa 20 Sekunden. Am Schluss dieser Initialisierung leuchtet das LED für eine Sekunde auf.

Ab diesem Zeitpunkt ist der Sensor bereit und löst bei jeder Bewegung 2 mal im Abstand von ca. 170 ms (0.17 Sekunden) aus.

DZSENSOR mini

Die Auslösung wird durch ein Aufleuchten des LED angedeutet. Dies dient dem Testen und der Kontrolle der Installation.

Wird eine Bewegung entdeckt, betätigt der Sensor die Fokussierung (halb-drücken des Auslösers), etwa 170 Millisekunden (0.17 Sekunden) dann wird der Auslöser für 600 ms (0.6 Sekunden) aktiviert.

Nach jeder Auslösung 'wartet' der Sensor 1 Sekunde bevor die nächste Auslösung erkannt wird.

Damit kann der Nutzer die Anzahl Fotos an der Kamera einstellen, ist diese auf Einzelaufnahme eingestellt, wird ein Foto aufgenommen, ist der Serienmodus eingestellt, nimmt die Kamera je nach Modell 2 - 3 Fotos auf. Verwendet man ein neueres Model können natürlich auch viel mehr Fotos gemacht werden. Die Frage ist dann allerdings ob das die Blitzgeräte mitmachen.

Einige Modelle bieten auch verschiedene Seriengeschwindigkeiten an, somit muss man das mit der entsprechenden Kamera selbst ausprobieren.

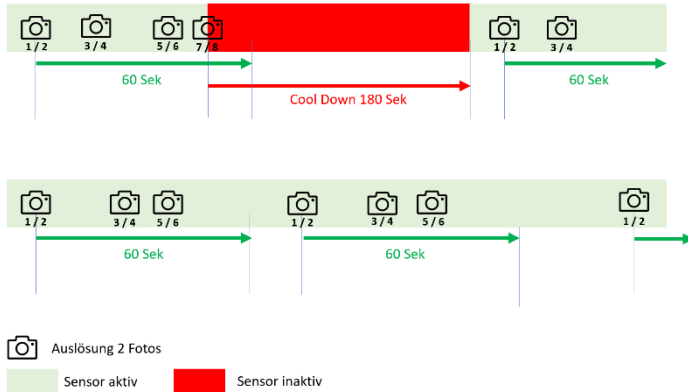
Es gibt auch Kameras die extrem langsam im Aufwachen sind, dann kann es vorkommen das pro Bewegung nur eine Auslösung gemacht wird (LED blinkt trotzdem 2 x).

Um die Blitze zu schonen, ist eine Sicherung eingebaut: Macht der Sensor mehr als 8 Auslösungen innert einer Minute, geht dieser in einen 3¹ minütigen 'Cooldown'. Das heisst, während drei

¹ 5 Minuten in der ersten Firmware Version

DZSENSOR mini

Minuten werden keine weiteren Bilder ausgelöst, um die Blitzgeräte abkühlen zu lassen².



Bitte beachte, dass diese Funktion keine Garantie ist. Sind die Blitzgeräte auf 100% Leistung eingestellt und/oder werden pro Auslösung mehrere Bilder gemacht kann das trotzdem zur Überhitzung und schliesslich zur Beschädigung der Blitzgeräte führen! Die Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit können dabei auch eine Rolle spielen.

Der Sensor zählt die Auslösungen und nicht die eigentlichen Fotos! Ist die Kamera im Serienmodus und macht pro Sekunde 4 Bilder, sind das immerhin 16 Blitze innert einer Minute! Je nach

² Da es äusserst selten ist, dass sich Tiere in so kurzen Abständen vor dem Sensor aufhalten, ist es unwahrscheinlich, dass so Aufnahmen verpasst werden. Bei ungewollten Auslösungen, wie zum Beispiel durch Mäuse oder Wind reduziert diese Funktion die Anzahl Fotos.

DZSENSOR mini

Verteilung der Auslösung kann das auch in weniger als 60 Sekunden sein.

Durch die Reduktion der Blitzleistung minimiert sich auch das Risiko. Das spart auch Batterien und erhöht die Blitzfolgezeit. Ich persönlich versuche mit $\frac{1}{4}$, höchstens $\frac{1}{2}$ der Blitzleistung zu arbeiten.

Während dieses Abkühlungsvorgangs blinkt das LED einmal alle 4 Sekunden kurz auf.

Positionierung des Sensors

Bei der Positionierung des Sensors sollte darauf geachtet werden, dass dieser nicht direkt in die Sonne gerichtet wird, da es sonst zu Fehlauflösungen führt. Auch sollte es vermieden werden, dass es vor dem Sensor Vegetation hat, die sich im Falle von Wind stark bewegt. In stürmischen Bedingungen kann es vorkommen, dass der Sensor ständig auslöst. Auch sich stark aufwärmende Objekte, die bei direkter Sonneneinstrahlung thermische Ablösungen haben, wie beispielsweise sonnenbeschienene Steine oder Felsen, können zu Fehlauflösungen führen.

Man kann den Auslösepunkt etwas genauer bestimmen in dem man den Bereich mittels Blenden einschränkt, zum Beispiel den PIR in ein kleines Röhrchen einbaut, das man im Feld zusätzlich weiter abdecken kann.

Am besten eignen sich auch Orte, die in der Distanz limitiert sind, so kann vermieden werden, dass Tiere ausserhalb des gewünschten Bereichs die Kamera bereits auslösen. Der Sensor hat eine Reichweite von ca. 5-7 Metern, wobei dies auch

DZSENSOR mini

abhängig von der Grösse des Objektes ist, ein Hirsch wird in grösserer Distanz 'erkannt' als ein Wiesel.

Eine Möglichkeit wäre auch den Sensor höher anzubringen und nach unten gegen den Boden zu richten, das schränkt den Auslösebereich ein. Der Nachteil dieser Positionierung kann aber sein, dass Mäuse etc. den Sensor unnötig auslöst.

Da der PIR Sensor eine Reaktionszeit aufweist, die dann durch die eingebaute Verzögerung von 0.15 Sekunden zusätzlich noch verlängert wird, sollte man bei der Positionierung auch die Geschwindigkeit des Tieres in Erwägung ziehen. Ein Fuchs bewegt sich oft etwa in der Geschwindigkeit eines schnell schreitenden Menschen, ein Reh ist normalerweise etwas gemächlicher.

Zusammenbau

Der DZSENSOR mini kommt als Bausatz. Bitte beachte, dass ich keine Garantie auf das Endprodukt geben kann. Der Zusammenbau ist auch für den ungeübten Elektroniker keine grosse Sache, doch gibt es einige Regeln zu beachten.

Lesen Sie die Anleitung zuerst genau durch und nehmen Sie sich genügend Zeit für den Zusammenbau!

Einige Bauteile sind empfindlich! Da gilt vor allem für den CPU (Computer Chip), die ICs und den PIR Sensor. Diese Teile können durch elektrostatische Impulse zerstört werden, am besten man vermeidet jede unnötige Berührung und erdet sich. Arbeiten auf

DZSENSOR mini

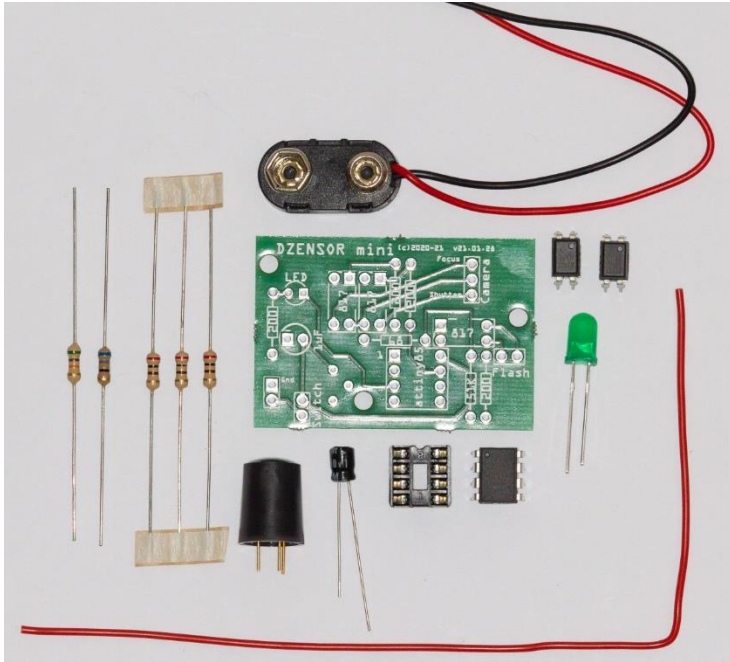
einem Teppich oder synthetischen Kleidern, die sich elektrostatisch aufladen, ist keine gute Idee.

Beim Löten ist zudem zu beachten, dass man die Bauteile nicht zu lange der Hitze aussetzt. Ungeübte informieren sich am besten zuerst über den Lötvorgang im Allgemeinen, es gibt dazu viele Anleitungen im Internet.

Alles was man zum Bau des Sensors braucht, ist ein LötKolben und etwas Lötzinn, sowie ein scharfes Messer oder eine Abisolierzange und ein kleiner Seitenschneider.

Der Bausatz enthält alle notwendigen Teile mit Ausnahme des Gehäuses und des Ein/Aus Schalters. Dazu mehr später.

Bestandteile



Der Bausatz besteht aus den folgenden Bauteilen:

- 1 Platine
- 3 200 Ω Widerstände
- 1 51K Ω Widerstand
- 1 68 Ω Widerstand
- 1 1 μ F Kondensator
- 2 817 Optokoppler
- 2 LED (1 Ersatz³)

³ Das LED lässt sich sehr leicht beschädigen, z.B. beim Einbau in das Gehäuse werden die Stifte verbogen. Aus diesem Grund wird hier

DZSENSOR mini

- 1 Panasonic PIR Sensor
- 1 IC Socket
- 1 vorprogrammierter ATtiny85 Prozessor
- 1 Batterieanschlusskabel
- 1 Draht
- 1 Batteriehalter (nicht abgebildet)

Folgende Werkzeuge werden (im Minimum) benötigt:

- Lötkolben
- Lötzinn
- Seitenschneider

Ein Multimeter erleichtert die Arbeit, speziell für das Bestimmen der Drähte die zum entsprechenden Pin des Auslösesteckers führen.

Schritt 1

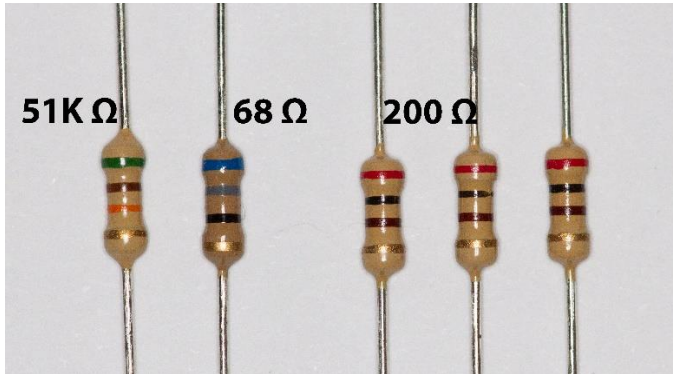
In einem ersten Schritt werden die Widerstände in die Platine gesteckt und verlötet. Dazu werden die Drähte der einzelnen Widerstände auf jeder Seite 90 Grad gebogen und durch die entsprechenden Löcher gesteckt. Die Platine wird dann umgedreht und die Drähte sauber verlötet.

Tipp: schneidet man die Drähte vor dem Verlöten ab, entstehen sauberere Verbindungen. Allerdings muss man dazu das Bauteil und die Platine so fixieren, dass das Bauteil nicht aus dem Loch rutscht bevor dieses sauber eingelötet worden ist.

ein Ersatz mitgeliefert. Das Auslöten ist nicht ganz einfach und braucht etwas Erfahrung.

DZSENSOR mini

Die Widerstände haben Farbkodierungen zur Unterscheidung:



Grün-braun-orange-gold = 51K Ω

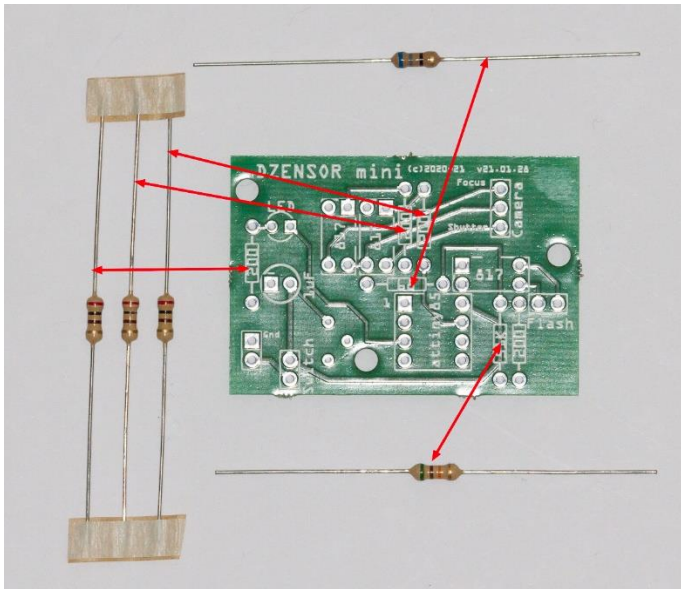
Blau-grau-schwarz-gold = 68 Ω

Rot-schwarz-braun-gold = 200 Ω

Die Farbe des eigentlichen Widerstandes kann von der Darstellung abweichen.

Die Widerstände werden wie folgt platziert:

DZSENSOR mini



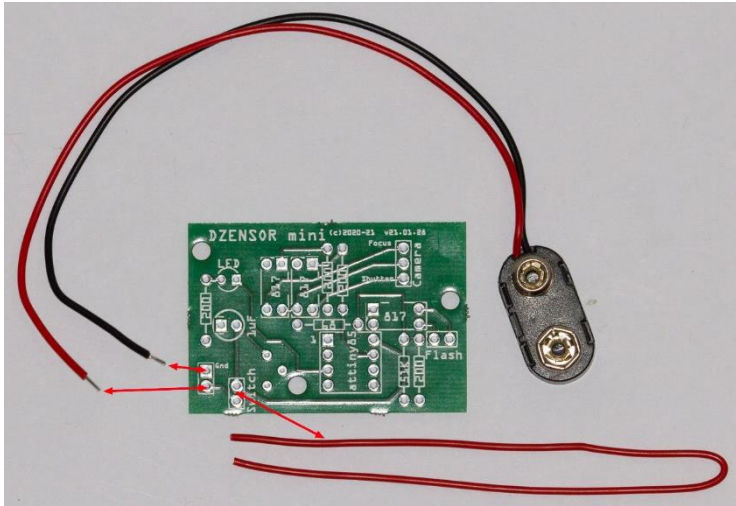
Auf der Platine sind die entsprechenden Wert ebenfalls angegeben.

Achtung: Auf der rechten Seite im unteren Teil ist Platz für einen weiteren 200 Ω Widerstand. **Dieser Platz muss nicht bestückt werden**, er dient einer Erweiterung!

Schritt 2

Der Sockel für dem Prozessor wird in der Platine platziert und verlötet. Der Prozessor könnte auch direkt verlötet werden, aber ein Upgrade oder Ersatz ist dann nicht mehr möglich oder zumindest erschwert. Setze den Prozessor zu diesem Zeitpunkt noch nicht ein!

DZSENSOR mini



Tipp: Um die spätere Belastung an dieser Lötstelle zu minimieren, hilft hier die Fixierung durch Heisskleber. Das sollte allerdings erst gemacht werden, wenn die Platine vollständig bestückt ist.

Schritt 4

Anbringung des Ein/Ausschalters. Der Schalter ist nicht im Bausatz enthalten und ist auch nicht notwendig. Allerdings ist es praktisch, wenn man im Feld den Sensor schnell mal ausschalten kann.

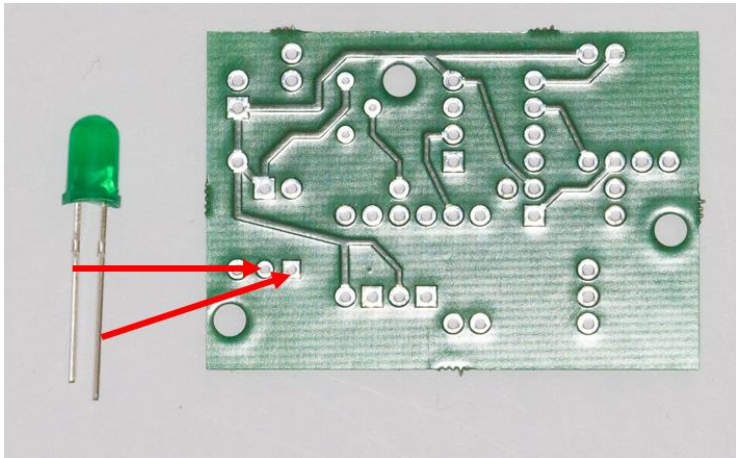
Siehe Bild in Schritt 3.

Eine Möglichkeit ist auch das Anbringen eines längeren Überbrückungskabels, da kann später ein Schalter hinzugefügt werden. Verzichtet man auf einen Schalter, kann die Überbrückung kurzgehalten werden.

Schritt 5

Die nächsten Schritte können in beliebiger Reihenfolge gemacht werden. Es wird allerdings empfohlen, als nächstes das LED einzulöten. Dann kann man den bisherigen Verlauf testen, bevor man die nächsten Schritte durchführt.

Hier gibt es verschiedene Möglichkeiten. Man kann das LED auf der Unterseite anbringen: Das erlaubt den direkten Einbau der Platine in ein Gehäuse bei dem die entsprechenden Löcher für dem PIR und das LED mit der Auslegung der Platine übereinstimmen. Oder man verbindet das LED mittels Kabel mit der Platine. In diesem Fall hat man mehr Möglichkeiten für die spätere Platzierung des LEDs im Gehäuse.



Das LED kann auch ganz weglassen werden, damit wird nochmals Strom gespart und die Betriebsdauer (marginal) verlängert. Allerdings fehlen dann die visuellen Rückmeldungen und die Betriebsdauer ist auch mit LED schon sehr gut.

DZSENSOR mini

Beim Einbau des LED ist auf die Polarität zu achten! Ein verkehrt eingesetztes LED funktioniert nicht! Der Minuspol (Kathode) muss links (zur Platinenseite hin) eingesetzt werden. Am LED ist das der kürzere Draht!

Baut man das LED direkt auf der Platine ein, muss man sehr gut darauf achten, dass das LED nicht durch verbiegen der Beinchen (das kann sich in das Innere des LEDs übertragen) oder zu viel Hitze beim Löten beschädigt wird. In der Regel sollte man beim Einlöten des LEDs 300 Grad für 2 Sekunden nicht überschreiten.

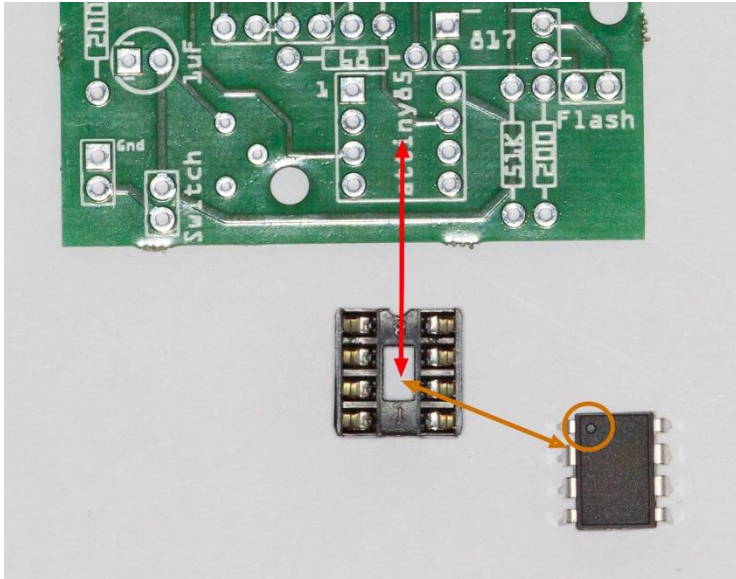
Tipp: Das LED ist für die Funktion des Sensors nicht notwendig. Funktioniert es nicht, zum Beispiel weil es durch den Einbau ins Gehäuse beschädigt wurde, kann der Sensor trotzdem normal arbeiten. In diesem Falle fehlt einfach die visuelle Rückmeldung.

Schritt 6

Hat man das LED eingebaut, kann man nun einen ersten Test machen. Füge den Prozessor vorsichtig in den Sockel ein. Dazu müssen die Beinchen unter Umständen zuerst etwas zusammengepresst werden, da diese sonst nicht gut in den Sockel passen. **Pin 1 des Prozessors muss in die richtige Position**, ein verkehrtes Einsetzen des Prozessors kann diesen zerstören. Der kleine Kreis auf dem Prozessor markiert Pin 1.

Achtung: Der Prozessor ist auf elektrostatische Impulse empfindlich.

DZSENSOR mini



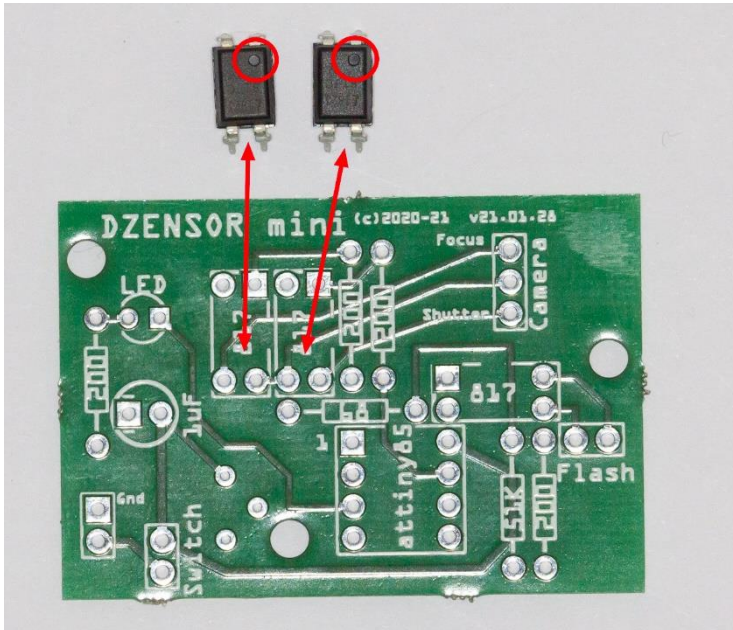
Nun kann die Batterie mit dem Sensor verbunden werden; das LED sollte sofort anfangen zu blinken. Blinkt das LED nicht, dann wurde etwas falsch eingebaut. In diesem Fall sollte zuerst die Ausrichtung des LEDs und des Prozessors überprüft werden. Die richtige Verpolung des Batterieanschlusses wäre ein weiterer Kandidat.

Schritt 7

Nun können die zwei Optokoppler eingelötet werden. Hier ist **ebenfalls auf die richtige Ausrichtung zu achten**. Pin 1 ist mit einem kleinen Kreis markiert.

DZSENSOR mini

Achtung: Die Optokoppler sind auf elektrostatische Impulse empfindlich.

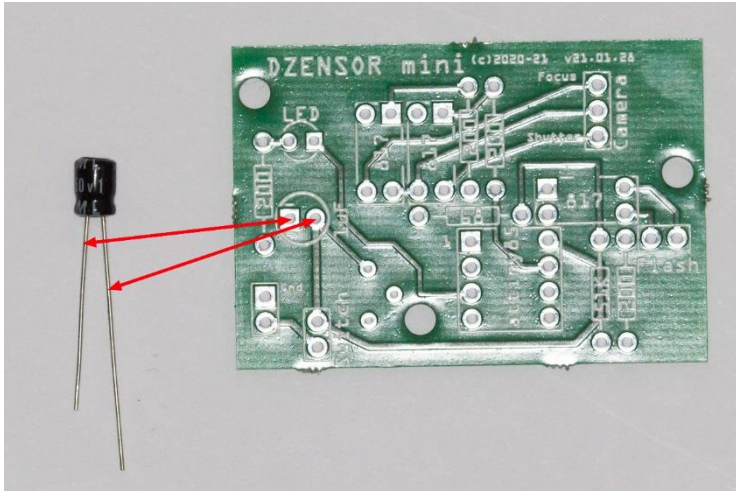


Schritt 8

Jetzt gilt es noch den Kondensator einzulöten. Auch hier **muss auf die Polarität geachtet werden**, baut man diesen verkehrt ein, geht diese nach einer Weile in Rauch auf...

Der Minus Pol ist mit einem weissen Streifen markiert. Diese Seite muss in Richtung Platinenrand (also links) zeigen! Der kürzere Draht ist ebenfalls ein Hinweis auf den Minus Pol.

DZSENSOR mini



Schritt 9

Die Verbindung zur Kamera ist als Nächstes an der Reihe.

Die meisten DSLR Kameras haben eine Buchse für den Fernauslöser. Die günstigeren Canon Modelle zum Beispiel verwenden eine normierte 2.5mm Stereobuchse, die teureren Modelle verwenden einen proprietären Stecker.

Unter diesem Link sind viele dieser Verbindungen beschrieben:

https://www.doc-diy.net/photo/remote_pinout/.

Grundsätzlich gibt es drei Verbindungen:

- Null Leiter
- Fokus
- Verschluss

DZSENSOR mini

Am Besten man besorgt sich ein entsprechendes Kabel, schneidet das Ende mit dem Stecker ab (nicht zu kurz) und verbindet dieses mit dem Sensor.

Hier muss man sich überlegen wie man die Verbindung zur Kamera machen will. Eine Möglichkeit, man führt das Kabel aus dem Gehäuse des Sensors direkt zur Kamera. In diesem Fall kann man den, an der Kamera unterstützten, Stecker verwenden. Das bedeutet aber auch, dass beim Kameragehäuse die Möglichkeit bestehen muss, das Kabel einzuführen. Je nach Konstruktion ist das so möglich oder auch nicht. Oder man baut sich ein Kabel das von Sensor zum Kameragehäuse führt und dort eingesteckt wird. Als dritte Möglichkeit man baut eine Buchse im Sensorgehäuse ein und hält die Verbindungskabel separat.

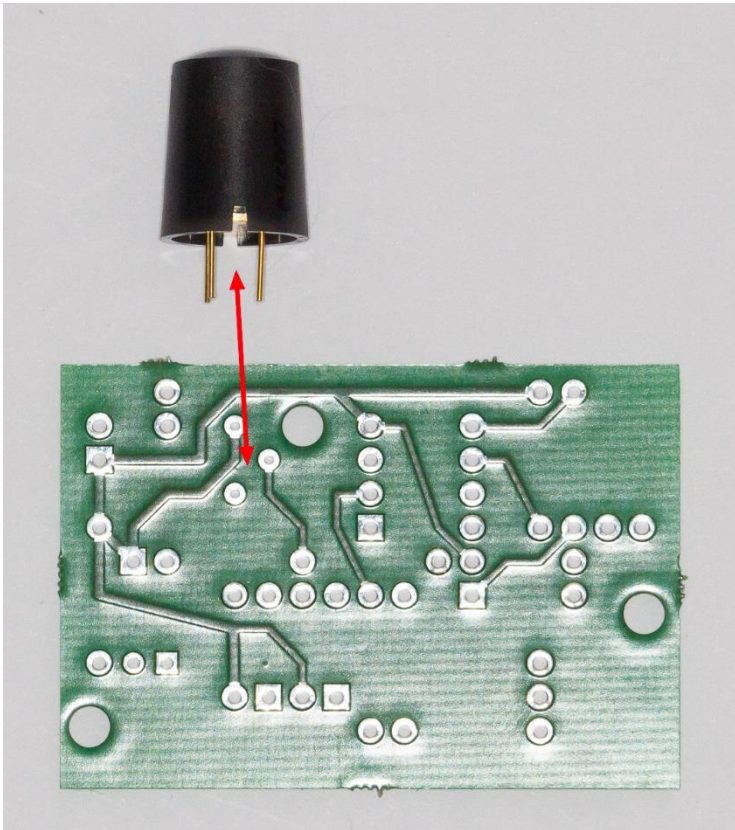
Wie man das lösen will ist eine Frage des Aufwandes, Kosten und persönlichen Vorliebe. Zu beachten ist allerdings, dass Buchsen Platz beanspruchen, man muss sich also im Voraus bereits überlegen wie man die Platine, Batterien und die Buchse im Sensorgehäuse unterbringen will.

Und nicht vergessen das Kabel/Buchse durch ein Loch in das Gehäuse geführt werden muss und dies eine mögliche Schwachstelle bei Regen und Schnee bieten kann.

Persönlich bevorzuge ich die Buchsen Lösung oder das Kabel zum Kameragehäuse mit einem Stecker, der dann am Kameragehäuse eingesteckt wird. Die Länge des Kabels ist idealerweise irgendwo zwischen 2 und 5 Metern. Auch der Einbau des Sensors im Kameragehäuse ist eine Möglichkeit, allerdings ist der Einsatz dann etwas limitiert.

Schritt 10

Der PIR Sensor kann direkt auf der Rückseite der Platine eingelötet werden. (Auf keinen Fall auf der Vorderseite, da wären die Pole vertauscht!). Alternativ kann die Verbindung auch über ein kurzes Kabel gemacht werden, zum Beispiel, falls das direkte anbringen der Platine an der Gehäusevorderseite nicht gewünscht ist. Die Kabel sollen aber so kurz wie möglich gehalten werden.



DZSENSOR mini

Die Beinchen des Sensors sind empfindlich und sollten nicht verbogen werden. Auch muss man beim Löten darauf achten, dass der Sensor nicht zu lange der Hitze ausgesetzt ist (Faust Regel: nicht länger als zwei/drei Sekunden).

Der fertige Sensor sollte jetzt so aussehen wie die Aufnahmen auf der letzten Seite.

Schritt 11 - Test

Nun kann der Sensor getestet werden. Dazu wird er an die Batterie angeschlossen. Nachdem die Initialisierung abgeschlossen ist (wird durch ein längeres Aufleuchten des LEDs angedeutet) bewegt man die Hand vor dem Sensor. Dieser sollte nun die Kamera auslösen und das LED sollte kurz aufleuchten.

Weitere Details sind im Kapitel *Funktionalität* beschrieben.

Sensorgehäuse

Ein Sensorgehäuse ist nicht Teil dieses Bausatzes. Hier können je nach Einsatz verschiedenen Lösungen gewählt werden. Zum Beispiel kann der Sensor direkt in das Kameragehäuse eingebaut werden. Das hat den Vorteil, dass kein weiteres Kabel verwendet wird und der Aufbau schneller ist. Alles was so vor die Kamera läuft wird erfasst. Allerdings kann das auch Nachteile haben. Ist die Kamera zum Beispiel in Richtung Sonne ausgerichtet, löst der Sensor zum Teil aus, wenn die direkte Sonneneinstrahlung auf den Sensor trifft. Manchmal ist es auch ein Vorteil, wenn der Sensor zum Beispiel nach unten zeigt (also über dem gewünschten Auslösepunkt ist), so wird vermieden, dass die Kamera bereits ausgelöst wird, wenn sich das Tier noch im Hintergrund befindet.

DZSENSOR mini

Das Gehäuse sollte gross genug sein um den Sensor und die Batterien aufzunehmen. Zudem muss es die Elektronik vor Wasser (Regen, Schnee) zu schützen.

Persönlich verwende ich IP67 Plastikgehäuse wie zum Beispiel dieses hier:



1555CF22GY [Datasheet ↗](#)

Digi-Key Part Number	HM385-ND
Manufacturer	Hammond Manufacturing
Manufacturer Part Number	1555CF22GY
Description	BOX ABS GRAY 4.72"L X 2.59"W
Manufacturer Standard Lead Time	4 Weeks
Detailed Description	Box Plastic, ABS Gray Cover Included 4.722" L x 2.590" W (119.94mm x 65.79mm) X 1.854" (42.01mm)
Customer Reference	<input type="text" value="Customer Reference"/>

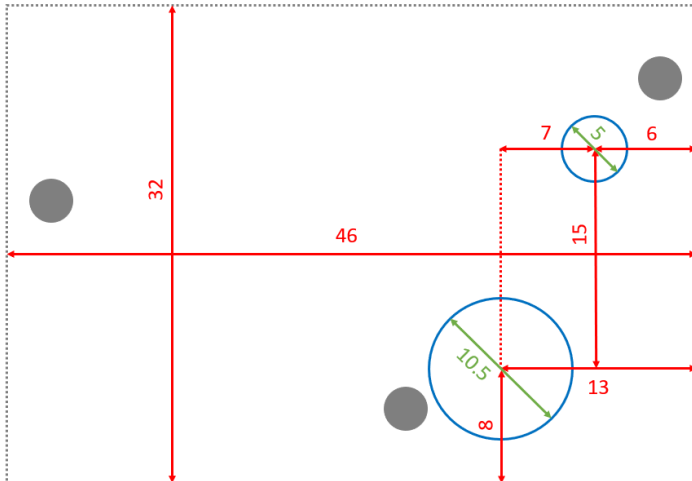
Bestellt werden können solche Gehäuse bei den verschiedenen Elektronikanbietern, wie zum Beispiel Digi-Key, Conrad etc.

Die Öffnung für die LED und den Sensor dichtet man dann noch mit einem handelsüblichen Silikon ab. Das reicht um der Witterung standzuhalten, ist aber kaum für einen Unterwasser Einsatz geeignet.

Um den Auslösepunkt noch besser einschränken zu können, kann der Sensor in ein Röhrchen eingelassen werden. Damit wird der Sichtwinkel nochmals verkleinert. Reicht das noch nicht, hilft im Feld einfaches Klebeband, das man noch auf das Röhrchen kleben kann.

DZSENSOR mini

Um die Platine mit dem eingelöteten LED und PIR Sensor direkt in die Gehäusewand einzupassen, können die Masse aus der untenstehenden Zeichnung verwendet werden.



Ansicht von aussen, alle Masse in Millimetern.

Der PIR Sensor, sowie zu einem gewissen Grad auch das LED, sind leicht konisch. Es empfiehlt sich daher die Löcher eher etwas kleiner zu bohren und dann die Platine soweit einzuschieben, bis PIR Sensor und LED die Löcher komplett ausfüllen. Dann die Platine mit etwas Heissleim (oder ähnlich) fixieren.

Achtung: Unbedingt darauf achten, dass hier kein Druck auf das LED oder den Sensor ausgeübt wird. Speziell das LED ist empfindlich auf mechanische Belastungen.

DZSENSOR mini

DZSENSOR mini



Canon 550D, 18mm, 1/200, f 11.0, ISO 400, drei Blitze, DZENSOR mini

DZSENSOR mini

