

Teil 2

Lektion

16

HC-SR501
Bewegungssensor

Übersicht

In dieser Lektion lernen Sie, wie man einen Bewegungssensor (PIR-Sensor) mit dem UNO Board verbindet. Das UNO Board ist das Herz dieses Projekts. Es ist mit dem Bewegungssensor verbunden und wenn eine Bewegung registriert wird, soll eine LED aufleuchten.

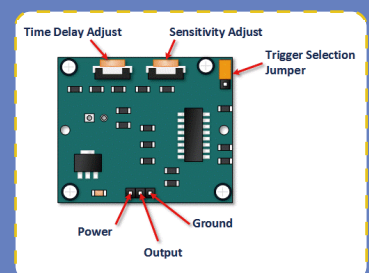
Benötigte Bauteile:

- (1) x Elegoo Uno R3
- (1) x HC-SR501 PIR Bewegungssensor
- (3) x W-M Kabel (Weiblich zu Männlich DuPont Jumper Kabel)

Einführung in die Komponenten

PIR SENSOR:

- PIR** Bewegungssensoren sind deutlich komplizierter aufgebaut als viele der anderen hier vorgestellten Sensoren (wie Fotozellen und Neigungssensoren), weil viele variablen Werte das Verhalten des Sensors beeinflussen.
- Der** PIR-Sensor selbst hat zwei Sensorpunkte. Jeder der beiden Punkte besteht aus einem speziellen Material, das auf Infrarotlicht reagiert. Die Linse, die hier benutzt wird, dient lediglich dazu mehr Lichtstrahlen einzufangen, ist aber nicht zwingend notwendig. Die zwei Sensorpunkte können eine gewisse Distanz weit „sehen“ (abhängig von der Empfindlichkeit des Sensors).
- Wenn** der Sensor im Ruhezustand ist, registrieren beide Punkte die gleiche Menge an IR-Licht, dem IR- Licht, das von der Umgebung abgestrahlt wird. Wenn ein warmer Körper, wie ein Mensch oder ein Tier, an dem Sensor vorbeiläuft, ändert sich erst die Infrarotlichtmenge am ersten Sensorpunkt und es entsteht eine positive Differenz. Wenn der Körper den Sensorbereich verlässt, passiert genau das Gegenteil: Die Infrarotlichtmenge am ersten Punkt nimmt ab und am zweiten zu und es entsteht eine negative Differenz. Diese wechselnden Pulse sind das, was der Sensor erkennt.



Pin or Control	Function
Time Delay Adjust	Sets how long the output remains high after detecting motion.... Anywhere from 5 seconds to 5 minutes.
Sensitivity Adjust	Sets the detection range.... from 3 meters to 7 meters
Trigger Selection Jumper	Set for single or repeatable triggers.
Ground pin	Ground input
Output Pin	Low when no motion is detected.. High when motion is detected. High is 3.3V
Power Pin	5 to 20 VDC Supply input

HC SR501 PIR Funktionsbeschreibung

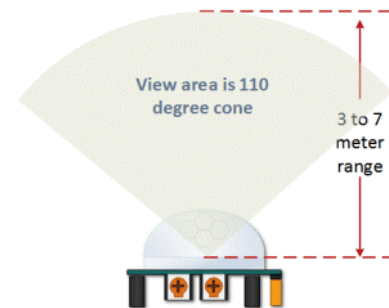
Der SR501 Sensor registriert IR-Licht-Schwankungen und interpretiert diese als Bewegungen und setzt seinen Ausgang anschließend auf LOW. Was als Bewegung und was als keine interpretiert wird, hängt stark von den variablen Einstellmöglichkeiten ab.

Geräte-Initialisierung

Der Sensor benötigt fast eine Minute, um sich zu initialisieren. Während dieser Zeit gibt er möglicherweise falsche Signale aus. Der Schaltkreis bzw die Programmierung des Boards sollte deshalb diese Einschaltdauer berücksichtigen und die Werte in dieser Zeit ignorieren.

Reichweite des Sensors

Der Sensor erkennt Bewegungen in einem Winkel von 110° mit einer Entfernung von 3 - 7 Metern.



HC SR501 Reichweite

PIR Reichweite (Sensitivity) einstellen

Wie erwähnt kann die Reichweite in einem Bereich von ungefähr 3 bis 7 Metern eingestellt werden. Die Abbildung unten zeigt, wie man die Reichweite anpasst.

HC SR501 Einschaltdauer anpassen

Die Einschaltdauer legt fest, wie lange der Ausgang des PIR Sensormoduls HIGH bleibt, nachdem eine Bewegung erkannt wurde. Der Einstellbereich beträgt 3 Sekunden bis 5 Minuten. Die Abbildung unten zeigt, wie man die Einschaltdauer anpasst.

HC SR501 Einschaltdauer Hinweis – Wichtig!

Der Ausgang des Sensors wird 3 Sekunden nachdem die eingestellte Einschaltdauer abgelaufen ist durchgehend LOW senden. Mit anderen Worten: In diesen 3 Sekunden nach der letzten Aktivierung wird KEINERLEI Bewegung erkannt.

Beispiel:

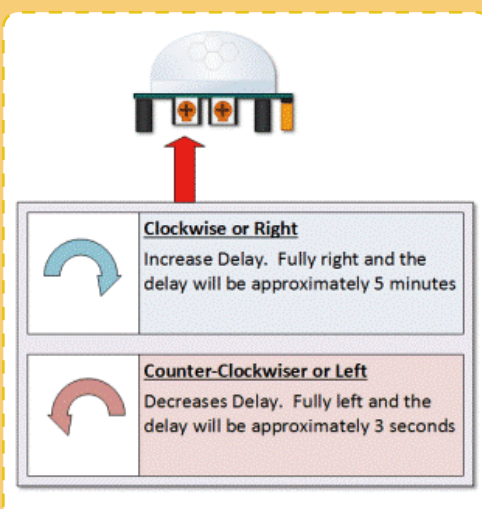
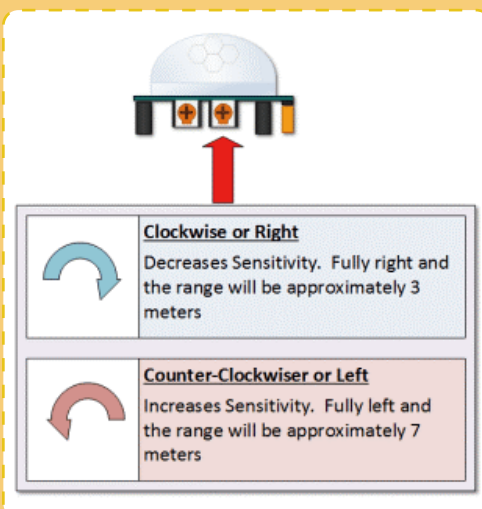
Stellen Sie sich vor, Sie haben die Einschaltdauer auf 5 Sekunden festgelegt.

Der PIR- Sensor erkennt nun eine Bewegung und wird für 5 Sekunden aktiv (= sendet HIGH).

Nach diesen 5 Sekunden sendet der PIR-Sensor 3 Sekunden lang LOW, egal ob er in der Zeit eine Bewegung erkennt oder nicht.

In dieser Zeit werden keine Bewegungen registriert.

Nach den drei Sekunden kann der Sensor wieder Bewegungen erkennen und schaltet bei registrierter Bewegung wieder auf HIGH.

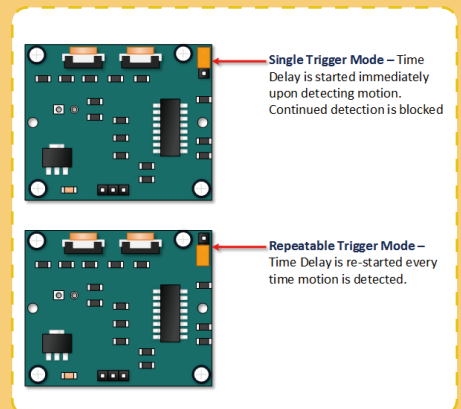


Trigger Modus Jumper

Der Trigger Jumper erlaubt Ihnen zwischen zwei Modi umzuschalten: Single Trigger (einmalige Aktivierung) und Repeatable Trigger (wiederholbare Aktivierung). Diese Einstellung beeinflusst die Einschaltdauer des Sensors.

- **SINGLE TRIGGER** – / Einmalige Aktivierung – Die Einschaltdauer beginnt mit der ersten registrierten Bewegung und läuft solange, bis die Zeit abgelaufen ist.

- **REPEATABLE TRIGGER** – / Wiederholbare Aktivierung – Die Einschaltdauer wird mit jeder neuen registrierten Bewegung zurückgesetzt.



HC-SR501 Anwendungsbeispiel Tanzfläche

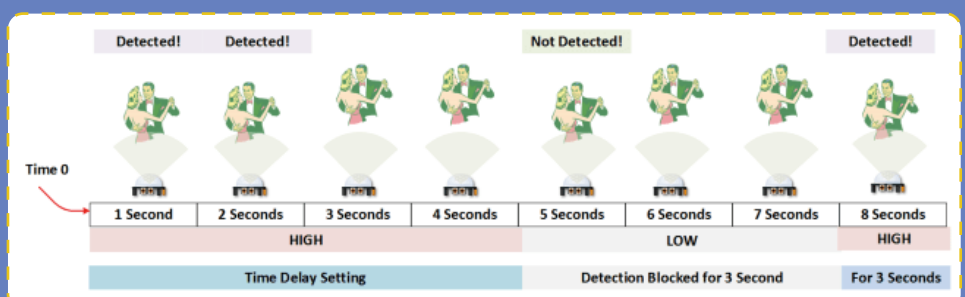
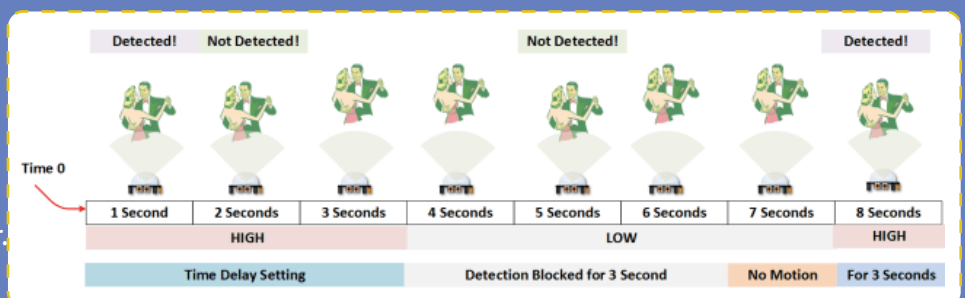
Stellen Sie sich vor Sie wollen das Licht nur an den Stellen einer Tanzfläche einschalten, wo sich Leute befinden. Dabei muss man berücksichtigen, wie sich die Einschaltdauer und der Trigger Modus auf das Verhalten des Sensors auswirken, damit sich die Beleuchtung so verhält, wie es gewollt ist.

Beispiel 1

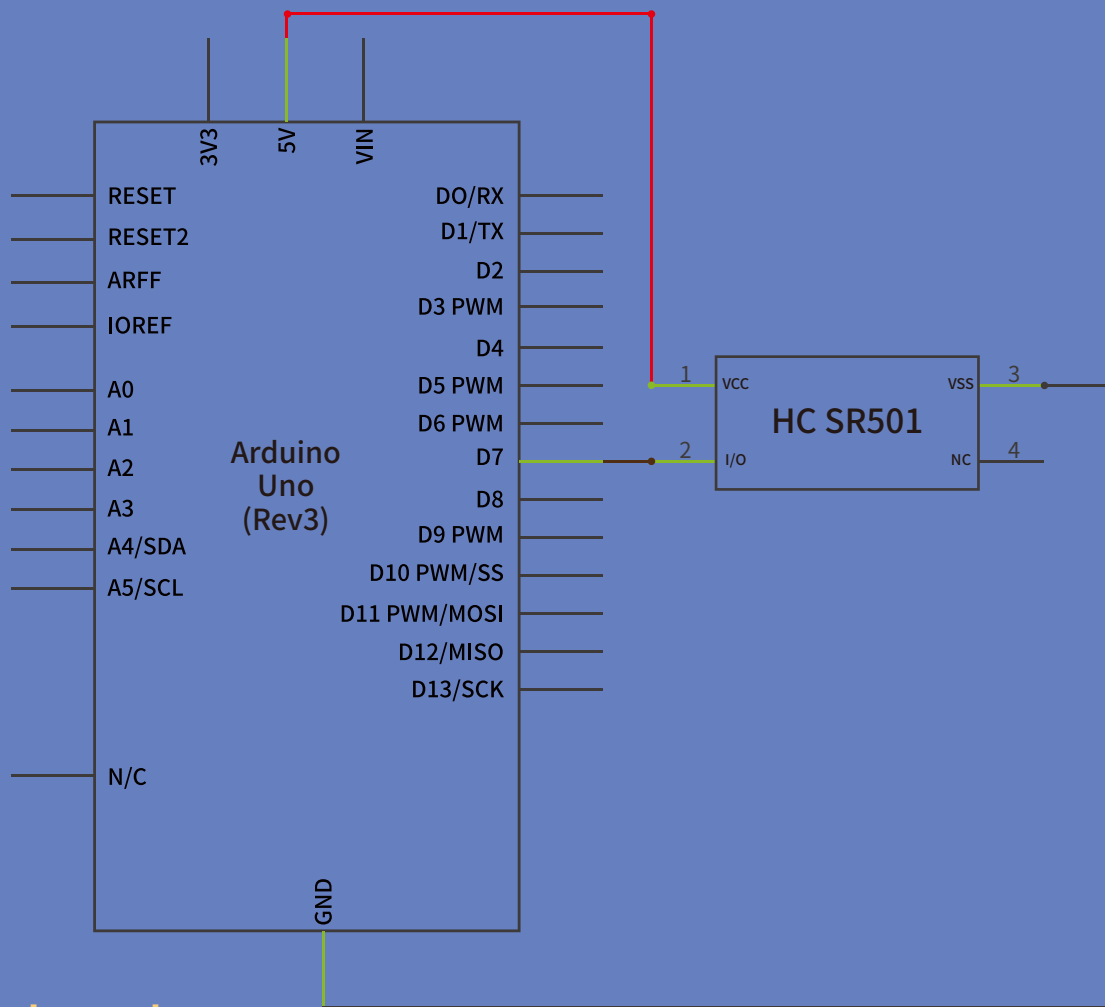
Im ersten Beispiel ist die Einschaltdauer auf 3 Sekunden gesetzt und der Trigger Modus auf Single Trigger. Wie sie der Abbildung entnehmen können, wird die Bewegung nicht immer erkannt. Es gibt im Endeffekt eine Zeitspanne von 6 Sekunden, in der der Sensor nicht auf Bewegungen reagiert.

Beispiel 2

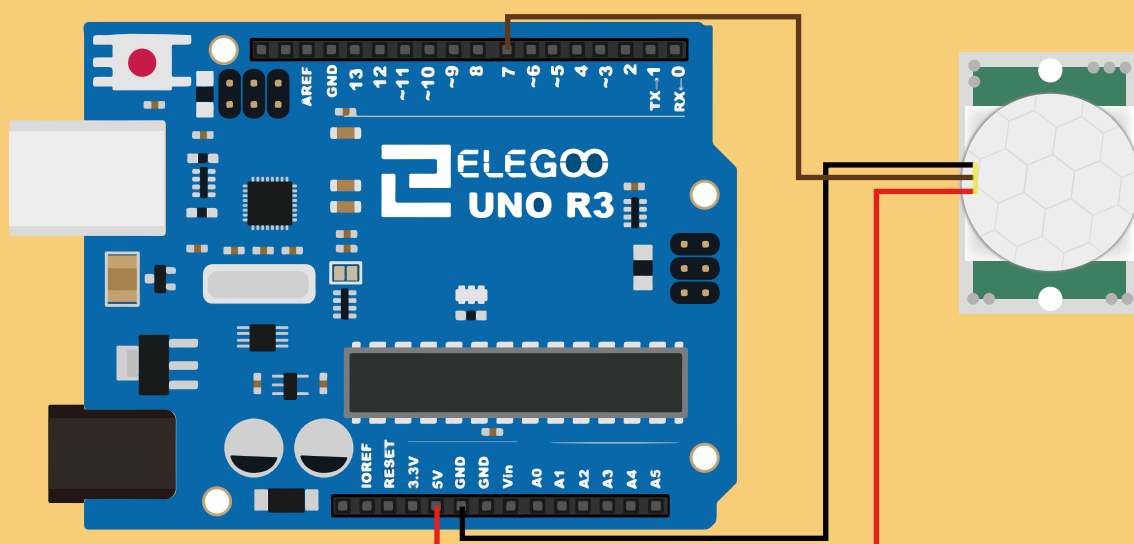
Im zweiten Beispiel ist die Beleuchtungsdauer ebenfalls bei drei Sekunden gesetzt, aber der Trigger Modus steht dagegen auf repeatable Trigger. In der Abbildung unten sehen Sie, dass die Beleuchtungsdauer zurückgesetzt wird. Nichtsdestotrotz wird die Erkennung nach Ablauf der Dauer für drei Sekunden blockiert.



Die 3 Sekunden Ruhezeit könnte man durch eine kreative Programmierung überbrücken. Beachten sie allerdings, dass nicht alle elektronischen Geräte ein ständiges schnelles An- und Ausschalten vertragen.



Verbindungsschema



PIR-Sensoren mit einem Mikrocontroller zu verbinden ist sehr einfach. Der PIR- Sensor fungiert als digitaler Ausgang. Also müssen Sie lediglich auf ein LOW- (keine Bewegung) bzw ein HIGH-Signal (Bewegung erkannt) warten.

Normalerweise ist eine wiederholbare Aktivierung (repeatable Trigger) erwünscht, also setzen sie den Jumper in die entsprechende Position. Verbinden Sie den Sensor mit 5V und GND und anschließend den Ausgang mit einem beliebigen digitalen Pin des UNO Boards. In diesem Beispiel nutzen wir den Pin 7.

Schaltplan

Code

- Nach dem Verbinden der Komponenten öffnen Sie bitte den Sketch im Code-Ordner unter „HC-SR501 PIR Sensor“ und laden ihn auf Ihr UNO Board hoch. Bei Fragen zum Hochladen eines Sketches schauen Sie sich bitte Lektion 5 in Teil 1 noch einmal an.
- Der Sketch wird einfach die Arduino LED, die mit Pin 13 verbunden ist, einschalten, wenn eine Bewegung erkannt wurde.
- Achten Sie darauf die Initialisierungszeit von 1 Minute in Ihrem Code zu überbrücken.