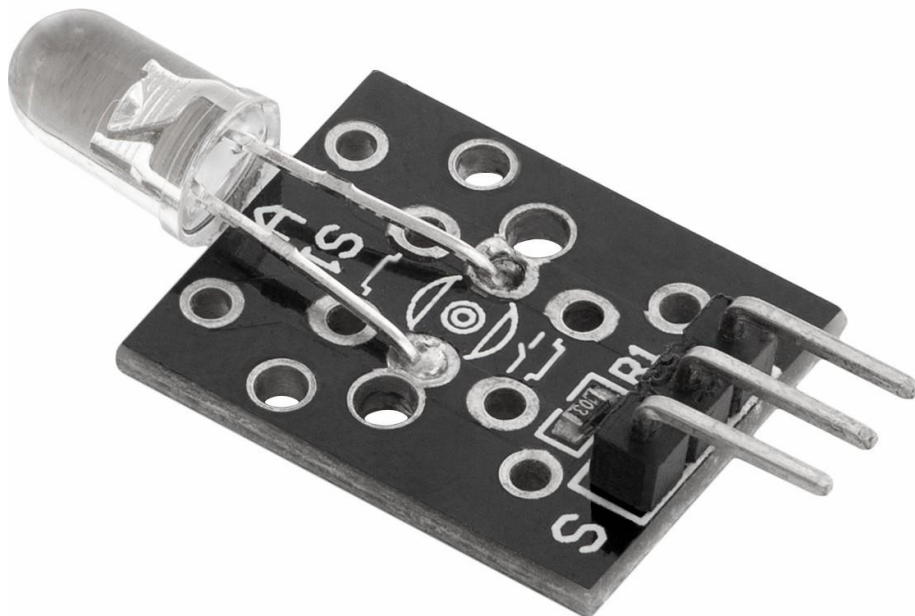


AZ-Delivery

**Herzlich
willkommen!**

Vielen Dank, dass Sie sich für unser *AZ-Delivery KY-005 Infrarot-LED-Modul* entschieden haben. Auf den folgenden Seiten erfahren Sie, wie Sie dieses praktische Gerät verwenden und einrichten können.

Viel Spaß!



Inhaltsübersicht

Einführung	3
Spezifikationen	4
Die Pinbelegung	5
Funktionsprinzip von TV-Fernbedienungen.....	6
Einrichten der Arduino IDE.....	8
Wie man den Raspberry Pi und Python einrichtet	12
Anschließen des Moduls mit Atmega328p	13
Beispiel eines einfachen Sketch.....	14
Bibliothek für Arduino IDE	15
TV-Fernbedienung mit dem KY-005 (Atmega328p)	16
Beispiel Code.....	17
Verbinden des Moduls mit dem Raspberry Pi.....	19
Python-Skript	20

Einführung

Das KY-005 Infrarot-LED-Modul sendet infrarotes Licht mit einer Frequenz von *38kHz* aus. Das Modul besteht nur aus einer *5mm* Infrarot-LED. Das Modul eignet sich zusammen mit dem KY-022 Infrarot-Empfängermodul hervorragend für die Erstellung von Infrarot-Schnittstellen.

Die Infrarot-Leuchtdiode (IR-LED) ist eine spezielle LED, die infrarote Strahlen mit einer Wellenlänge von *700 nm* bis *1 um* aussendet. Verschiedene Infrarot-LEDs können Infrarotlicht mit unterschiedlichen Wellenlängen erzeugen, so wie verschiedene LEDs verschiedene Lichtfarben erzeugen. Infrarot-LEDs werden normalerweise aus Galliumarsenid oder Aluminiumgalliumarsenid hergestellt. In Verbindung mit Infrarotempfängern werden sie häufig als Sensoren eingesetzt.

Spezifikationen

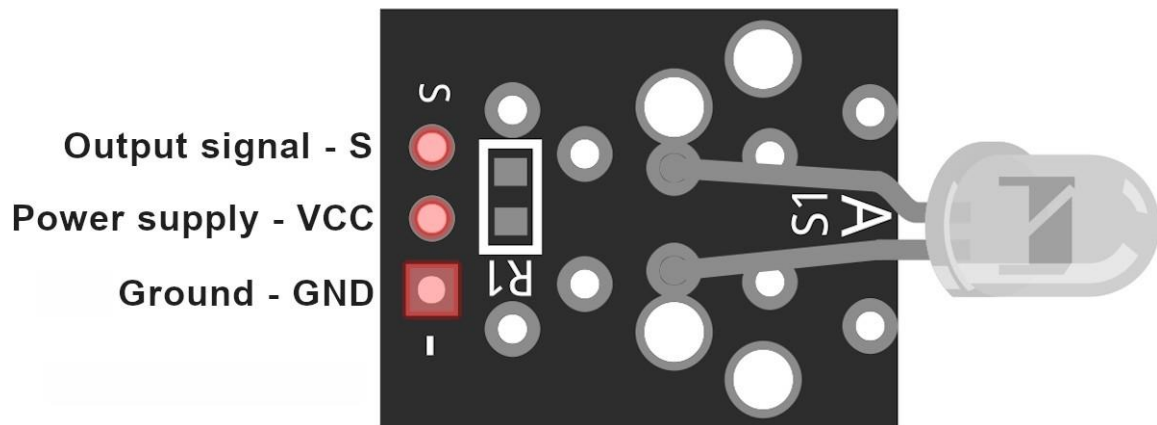
"	Betriebsspannungsbereich:	von 3,3V bis 5V DC
"	Vorwärtsstrom:	30 ~ 60 mA
"	Stromverbrauch:	90mW
"	Betriebstemperatur:	-25°C bis 80°C [-13°F bis 176°F]
"	Abmessungen:	19 x 15mm [0.73 x 0.6in]

Das Aussehen der Infrarot-LED ist das gleiche wie das einer herkömmlichen LED. Infrarot-LEDs werden meist in TV-Fernbedienungen verwendet. Da das menschliche Auge die infrarote Strahlung nicht sehen kann. Eine Person kann nicht erkennen, ob eine Infrarot-LED funktioniert oder nicht. Aber eine Kamera auf einem Mobiltelefon löst dieses Problem. Die Strahlen der Infrarot-LED sind auf dem folgenden Bild zu sehen:



Die Pinbelegung

Das KY-005 Infrarot-LED-Modul hat drei Pins. Die Pinbelegung ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Funktionsprinzip von TV-Fernbedienungen

Infrarotlicht ist ein Licht, das von der Sonne, von Glühlampen oder von allem anderen, das Wärme erzeugt, ausgestrahlt wird. Das bedeutet, dass es um uns herum eine Menge Infrarotlicht-Rauschen gibt. Um zu verhindern, dass dieses Rauschen die Infrarotsignale stört, wird eine Signalmodulationstechnik entwickelt.

Bei der Infrarot-Signalmodulation wandelt ein Encoder auf der Infrarot-Fernbedienung ein binäres Signal in ein modulierte elektrisches Signal um. Dieses elektrische Signal wird an die Infrarot-LED gesendet. Die LED wandelt das modulierte elektrische Signal in ein modulierte Infrarot-Lichtsignal um. Der Infrarotempfänger oder die Fotodiode demoduliert dann das Infrarotlichtsignal und wandelt es wieder in ein elektrisches (binäres) Signal um, bevor er die Informationen an einen Mikrocontroller weiterleitet. Das modulierte Infrarotsignal ist eine Reihe von Infrarotlichtimpulsen, die mit einer hohen Frequenz, der so genannten Trägerfrequenz, *ein- und ausgeschaltet werden*. Die von den meisten Sendern verwendete Trägerfrequenz beträgt *38 kHz*, da sie in der Natur selten vorkommt und von Umgebungsgeräuschen unterschieden werden kann. Auf diese Weise weiß der Infrarotempfänger, dass das 38-kHz-Signal vom Sender gesendet wurde und nicht von der Umgebung aufgenommen wurde.

Die Empfängerdiode erkennt alle Frequenzen des Infrarotlichts, hat aber einen Bandpassfilter und lässt nur Infrarotlicht mit einer Frequenz *von 38 kHz* durch. Anschließend verstärkt sie das modulierte Signal mit einem Vorverstärker und wandelt es in ein Binärsignal um, bevor sie es an einen

Az-Delivery

Mikrocontroller sendet. Das Muster, nach dem das modulierte Infrarotsignal in ein Binärsignal umgewandelt wird, wird durch ein Übertragungsprotokoll festgelegt.

Az-Delivery

Es gibt viele Infrarot-Übertragungsprotokolle: *Sony*, *Matsushita*, *NEC* und *RC5* sind einige der gängigsten Protokolle. Das NEC-Protokoll ist auch der häufigste Typ in Embedded-Projekten, daher wird es in diesem eBook als Beispiel verwendet, um zu zeigen, wie der Transiver das modulierte Infrarotsignal in eine binäre Eins umwandelt. Die logische 1 beginnt mit einem $562,5\mu\text{s}$ langen HIGH-Puls bei 38kHz Infrarotlicht, gefolgt von einem $1687,5\mu\text{s}$ langen LOW-Puls. Die logische 0 wird mit einem $562,5\mu\text{s}$ langen HIGH-Impuls gefolgt von einem $562,5\mu\text{s}$ langen LOW-Impuls übertragen. Andere Protokolle unterscheiden sich nur durch die Dauer der einzelnen HIGH- und LOW-Impulse.

Jedes Mal, wenn eine Taste auf der Fernbedienung gedrückt wird, wird ein eindeutiger hexadezimaler Code erzeugt. Diese Information wird moduliert und über Infrarotlicht an den Empfänger gesendet. Um zu entschlüsseln, welche Taste gedrückt wurde, muss der empfangende Mikrocontroller wissen, welcher Code der jeweiligen Taste auf der Fernbedienung entspricht. Verschiedene Fernbedienungen senden unterschiedliche Codes für den Tastendruck, so dass der Code, der für jede Taste der jeweiligen Fernbedienung erzeugt wird, ermittelt werden muss. Er ist im Datenblatt zu finden (die Infrarot-Tastencodes sollten im Datenblatt aufgeführt sein). Es gibt eine einfache Skizze, die die meisten gängigen Fernbedienungen ausliest und die Hexadezimalcodes auf dem Serial Monitor anzeigt, wenn eine Taste gedrückt wird (später im Text).

Einrichten der Arduino IDE

Wenn die Arduino IDE nicht installiert ist, folgen Sie dem [Link](#) und laden Sie die Installationsdatei für das Betriebssystem Ihrer Wahl herunter.

Download the Arduino IDE



The screenshot shows the Arduino IDE download page. On the left, there is a teal circle with a white infinity symbol containing a minus and a plus sign. To its right, the text reads: **ARDUINO 1.8.9**, followed by a description of the IDE as open-source software that runs on Windows, Mac OS X, and Linux. Below this, it states that the software can be used with any Arduino board and refers to the 'Getting Started' page for installation instructions. On the right side of the page, there are links for downloading the IDE for different operating systems: Windows (installer for XP and up, or ZIP file for non-admin install), Windows app (requires Win 8.1 or 10, with a 'Get' button), Mac OS X (10.8 Mountain Lion or newer), and Linux (32 bits, 64 bits, ARM 32 bits, and ARM 64 bits). At the bottom right, there are links for Release Notes, Source Code, and Checksums (sha512).

Windows-Benutzer doppelklicken auf die heruntergeladene .exe-Datei und folgen den Anweisungen im Installationsfenster.

Az-Delivery

Für Linux-Benutzer laden Sie eine Datei mit der Erweiterung `.tar.xz` herunter, die entpackt werden muss. Nach dem Entpacken wechseln Sie in das entpackte Verzeichnis und öffnen das Terminal in diesem Verzeichnis. Es müssen zwei `.sh`-Skripte ausgeführt werden, das erste heißt `arduino-linux-setup.sh` und das zweite heißt `install.sh`.

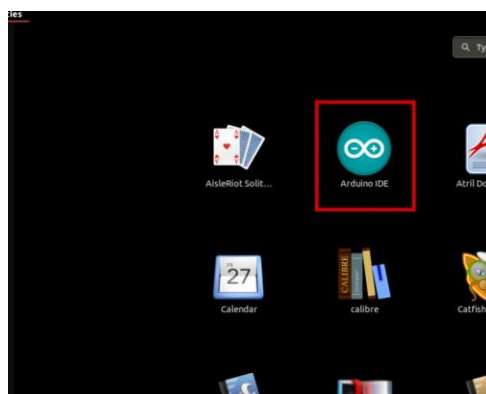
Um das erste Skript im Terminal auszuführen, öffnen Sie das Terminal im extrahierten Verzeichnis und führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
sh arduino-linux-setup.sh benutzer_name
```

user_name - ist der Name eines Superusers im Linux-Betriebssystem. Beim Starten des Befehls muss ein Passwort für den Superuser eingegeben werden. Warten Sie ein paar Minuten, bis das Skript alles abgeschlossen hat.

Das zweite Skript namens `install.sh` muss nach der Installation des ersten Skripts verwendet werden. Führen Sie den folgenden Befehl im Terminal (extrahiertes Verzeichnis) aus: **sh install.sh**

Nach der Installation dieser Skripte gehen Sie zu den *Alle Apps*, wo die *Arduino IDE* ist installiert.



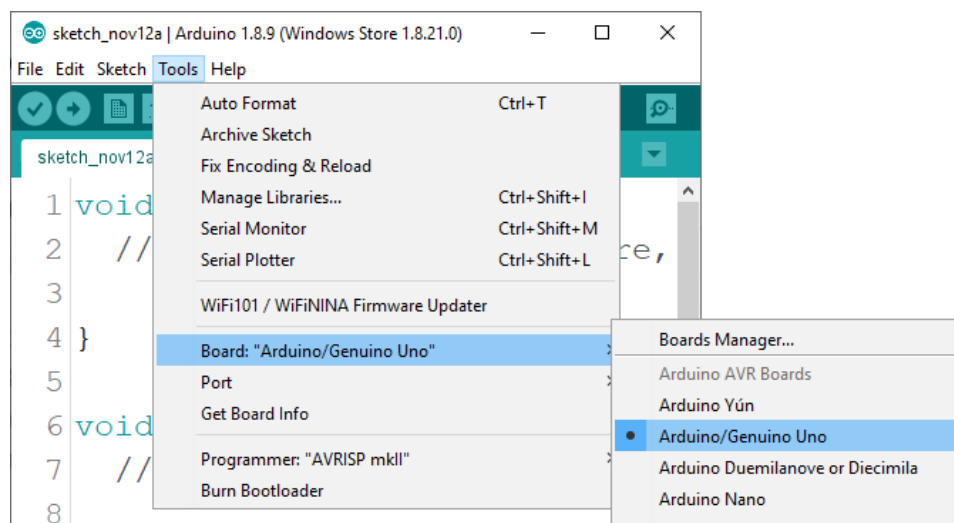
Az-Delivery

Auf fast allen Betriebssystemen ist ein Texteditor vorinstalliert (z. B. *Windows* mit *Notepad*, *Linux Ubuntu* mit *Gedit*, *Linux Raspbian* mit *Leafpad* usw.). Alle diese Texteditoren sind für den Zweck des E-Books vollkommen ausreichend.

Als Nächstes müssen Sie überprüfen, ob Ihr PC ein Atmega328p-Board erkennen kann. Öffnen Sie die frisch installierte Arduino IDE und gehen Sie zu:

Tools > Board > {Ihr Boardname hier}

{Ihr Boardname hier} sollte der *Arduino/Genuino Uno* sein, wie er auf dem folgenden Bild zu sehen ist:



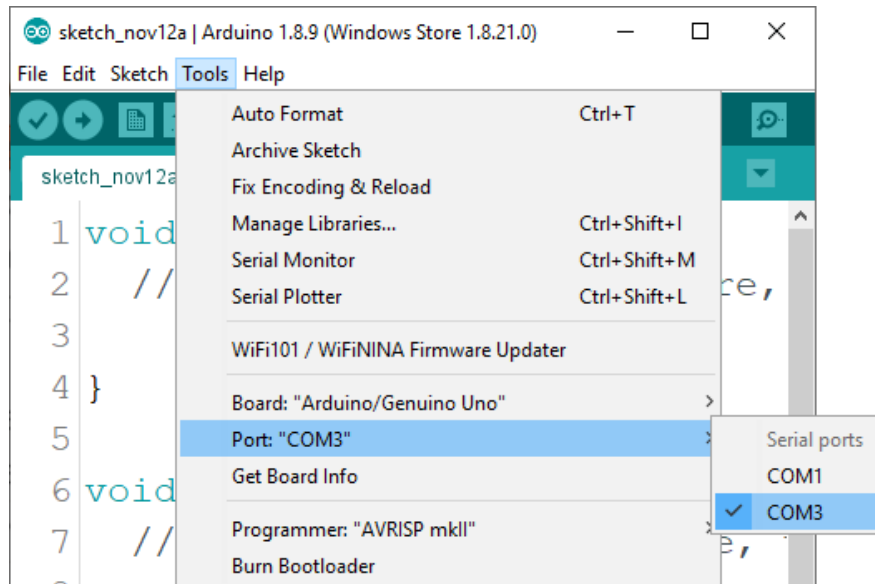
Der Port, an dem das Atmega328p-Board angeschlossen ist, muss ausgewählt werden. Gehe zu: *Tools > Port > {Portname kommt hier hin}*

und wenn das Atmega328p-Board mit dem USB-Anschluss verbunden ist, kann der Name des Anschlusses im Dropdown-Menü auf dem vorherigen



Bild angezeigt werden.

Wenn die Arduino IDE unter Windows verwendet wird, lauten die Portnamen wie folgt:



Für Linux-Benutzer lautet der Name des Anschlusses zum Beispiel `/dev/ttyUSBx`, wobei `x`

steht für eine ganze Zahl zwischen 0 und 9.

So richten Sie den Raspberry Pi und Python ein

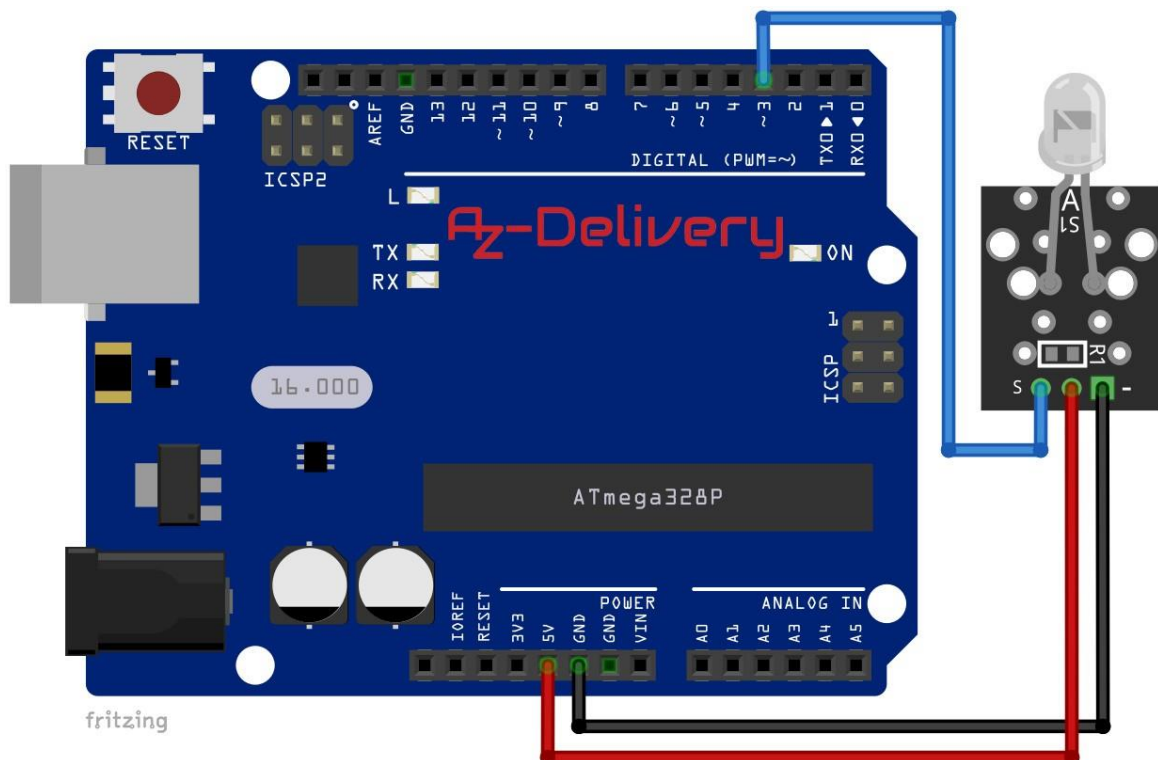
Auf dem Raspberry Pi muss zunächst das Betriebssystem installiert werden, dann muss alles so eingerichtet werden, dass er im Headless-Modus verwendet werden kann. Der Headless-Modus ermöglicht eine Fernverbindung mit dem Raspberry Pi, ohne dass ein PC-Bildschirm, eine Maus oder eine Tastatur benötigt wird. Die einzigen Dinge, die in diesem Modus verwendet werden, sind der Raspberry Pi selbst, die Stromversorgung und die Internetverbindung. All dies wird in dem kostenlosen eBook ausführlich erklärt:

[Raspberry Pi Schnellstart-Anleitung](#)

Auf dem Raspbian-Betriebssystem ist *Python* bereits vorinstalliert.

Anschließen des Moduls mit Atmega328p

Verbinden Sie das KY-005 Modul mit dem Atmega328p wie im folgenden Anschlussplan dargestellt:



KY-005 Stift	>	McPin
S	>	D3
Mittlerer Stift (VCC)	>	5V
- (GND)	>	GND

**Blaues
Kabel**

**Rotes
Kabel**

**Schwarze
s Kabel**

Beispiel eines einfachen Sketch

```
#define LED 3 # digitaler I/O-Pin mit PWM-Funktion "~"
uint8_t brightness = 200;

void setup() {
    pinMode(LED, OUTPUT);
    analogWrite(LED,brightness);
}

void loop() { }
```

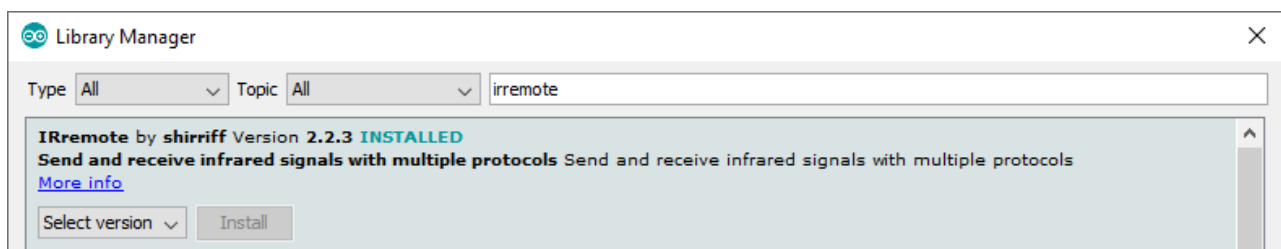
Die Skizze wird verwendet, um die Infrarot-LED auf dem KY-005-Modul einzuschalten.

Bibliothek für Arduino IDE

Um das KY-005 Modul mit Atmega328p als TV-Fernbedienung zu verwenden, wird empfohlen, eine externe Bibliothek zu installieren. Öffnen Sie Arduino IDE und gehen Sie zu:

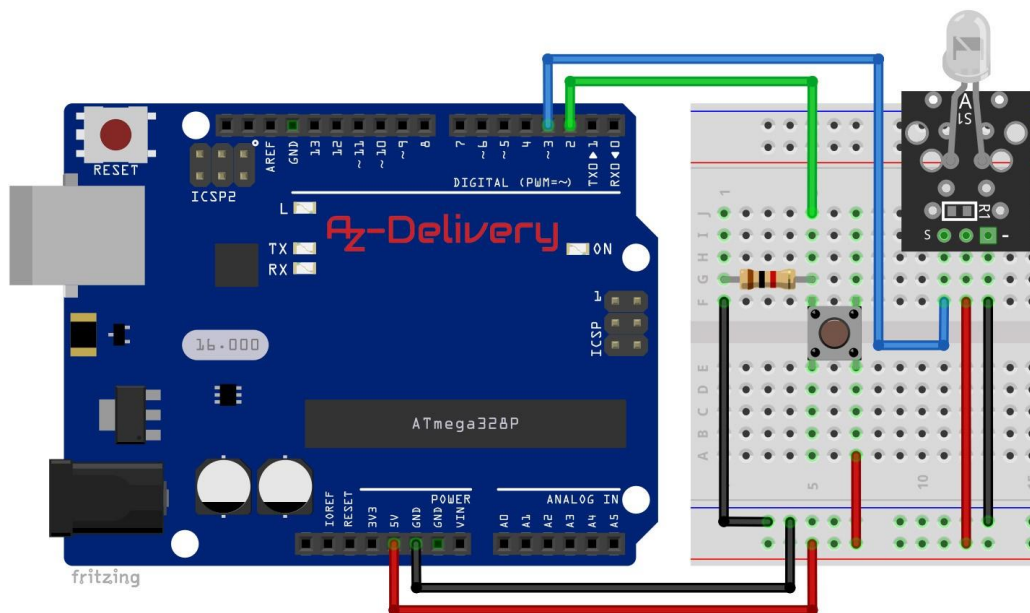
Werkzeuge > Bibliotheken verwalten

Wenn sich ein neues Fenster öffnet, geben Sie *IRremote* (zwei R) in das Suchfeld ein und installieren Sie eine Bibliothek namens *IRremote* von *shirriff*, wie auf dem folgenden Bild gezeigt:



TV-Fernbedienung mit dem KY-005 (Atmega328p)

In diesem Kapitel wird die TV-Fernbedienung mit dem KY-005 Infrarot-LED-Modul simuliert. Verbinden Sie das KY-005 Modul mit dem Atmega328p wie im folgenden Anschlussplan gezeigt:



KY-005 Stift	>	McPin	
S	>	D3	Blaues
Mittlerer Stift (VCC)	>	5V	Kabel
- (GND)	>	GND	Rotes
			Kabel
			Schwarzes
			Kabel

Knopfleiste	>	McPin	
Stift unten rechts	>	5V	Rotes
			Kabel
Stift oben links	>	D2	Grüner

Draht

Pin oben links (über
Widerstand*)

> GND

**Schwarzes
Kabel**

* Der Widerstandswert beträgt $1k\Omega$.

Beispiel Code

```
#include <IRremote.h>
#define BUTTON_PIN 2
uint8_t button_state = 0, toggle_state = 0;
IRsend transmitter;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
  pinMode(BUTTON_PIN, INPUT);
}
void loop() {
  button_state = digitalRead(BUTTON_PIN);
  Serial.println(button_state);
  if (button_state == HIGH) {
    if (toggle_state == 0){
      // ON/OFF button code of some TV remote
      transmitter.sendNEC(0x807F00FF, 32);
      digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
      toggle_state = 1;
    }
    else { // if you hold the button
      transmitter.sendNEC(0xFFFFFFFF, 32);
    }
  }
  else {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
    toggle_state = 0;
  }
  delay(200);
}
```

Az-Delivery

Am Anfang des Sketches wird die Bibliothek *IRremote.h* eingebunden. Anschließend werden ein Makro und zwei Variablen erstellt, wobei das Makro die Nummer des digitalen I/O-Pins darstellt, an den der Taster angeschlossen ist (2). Die Variablen werden verwendet, um den Zustand des Tasters zu erkennen. Danach wird das Senderobjekt erstellt.

In der Funktion *setup()* wird die serielle Kommunikation mit einer Baudrate von *9600bps* gestartet. Die Pin-Modi für den digitalen Pin 13 sind auf *OUTPUT* und für den Tastenpin (2) auf *INPUT* eingestellt.

In der Funktion *loop()* wird der Zustand des Tasters ausgelesen und im Serial Monitor angezeigt. Anschließend wird geprüft, ob sich der Taster im Zustand *HIGH* befindet. Ist dies der Fall, wird der Zustand einer *toggle_state*-Variablen umgeschaltet, der NEC-Code wird über eine Infrarot-LED gesendet und die On-Board-LED des Atmega328p wird *eingeschaltet*. Wird der Taster zu lange gedrückt, wird der Zustand der *toggle_state*-Variable nicht mehr umgeschaltet und der NEC-Code *0xFFFFFFFF* wird gesendet, um das Verhalten der TV-Fernbedienung zu simulieren. Die Fernbedienung gibt die Nummer *0xFFFFFFFF* aus, wenn die spezifische Taste gedrückt und gehalten wird (ein Hinweis darauf, dass die Taste gehalten wird). Wenn der Zustand des Tasters *LOW* ist, wird die integrierte LED des Atmega328p *ausgeschaltet* und der Zustand der Variable *toggle_state* auf Null gesetzt. Am Ende der Funktion *loop()* wird die Verzögerung von 200 Millisekunden eingestellt.

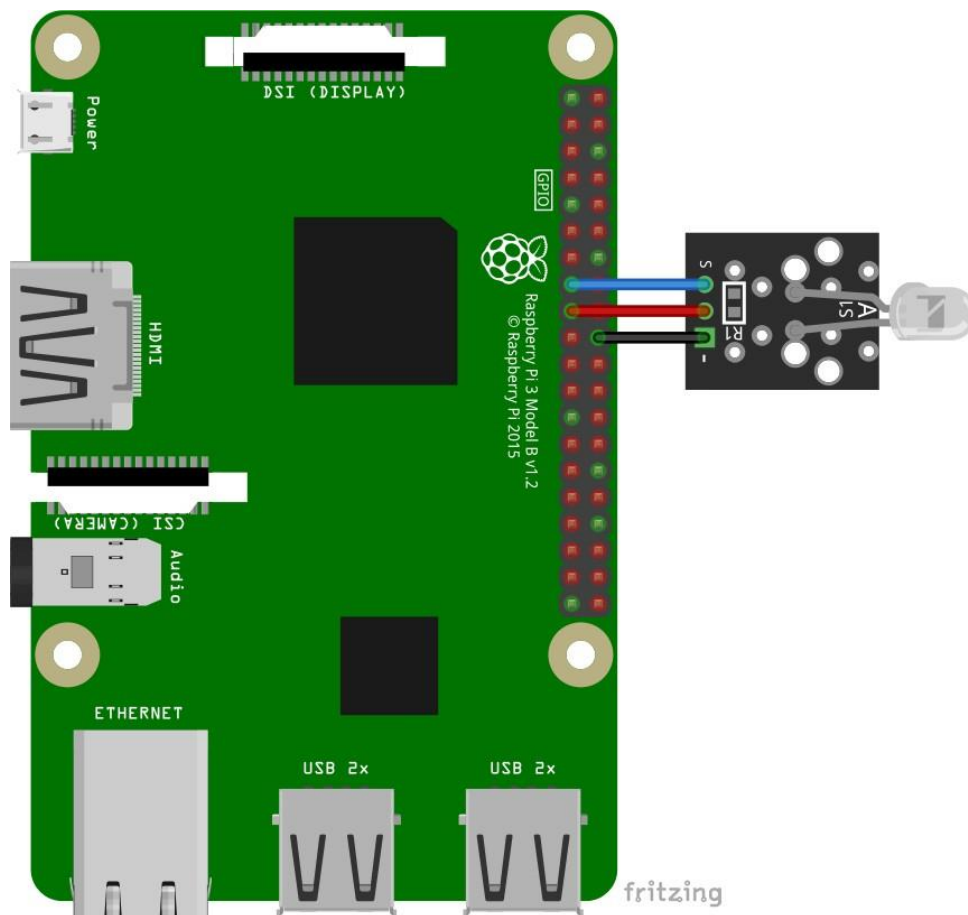
Der gesendete Code dient zum Ein- und Ausschalten eines bestimmten Fernsehers. Um diesen Code zu ermitteln, wird das KY-022 Modul



verwendet. Lesen Sie darüber im eBook für das KY- 022 Modul.

Verbinden des Moduls mit dem Raspberry Pi

Verbinden Sie das KY-005 Modul mit dem Raspberry Pi wie im folgenden Anschlussplan dargestellt:



KY-005 Stift	>	Himbeere	Pi-Stift
S	>	GPIO22	[Pin 15]
Mittlerer Stift (VCC)	>	3V3	[Pin 17]
- (GND)	>	GND	[Pin 20]

**Blaues
Kabel**

**Rotes
Kabel**

**Schwarze
s Kabel**



Python-Skript

```
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setwarnings(False)
# Pin setup for the module
IRLED = 22
GPIO.setup(IRLED, GPIO.OUT)
print('[Press CTRL + C to end the script!]\n')
try: # Main program loop
    while True:
        # PWM 500Hz, duty cycle 50%
        GPIO.output(IRLED, GPIO.HIGH)
        sleep(0.001)
        GPIO.output(IRLED, GPIO.LOW)
        sleep(0.001)
except KeyboardInterrupt:
    print('\nScript End!\n')
finally:
    GPIO.cleanup()
```

Das Skript schaltet nur die Infrarot-LED auf dem KY-005-Modul ein (mittels PWM). Speichern Sie das Skript unter dem Namen *ky005.py*. Um das Skript auszuführen, öffnen Sie das Terminal in diesem Verzeichnis und führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
python3 ky005.py
```

Um das Skript zu beenden, drücken Sie *STRG + C* auf der Tastatur.



Jetzt ist es an der Zeit, zu lernen und eigene Projekte zu erstellen. Das können Sie mit Hilfe vieler Beispielskripte und anderer Anleitungen tun, die Sie im Internet finden können.

Wenn Sie auf der Suche nach hochwertiger Mikroelektronik und Zubehör sind, sind Sie bei der AZ-Delivery Vertriebs GmbH an der richtigen Adresse. Sie erhalten zahlreiche Anwendungsbeispiele, vollständige Installationsanleitungen, eBooks, Bibliotheken und Unterstützung durch unsere technischen Experten.

<https://az-delivery.de>

Viel Spaß!

Impressum

<https://az-delivery.de/pages/about-us>