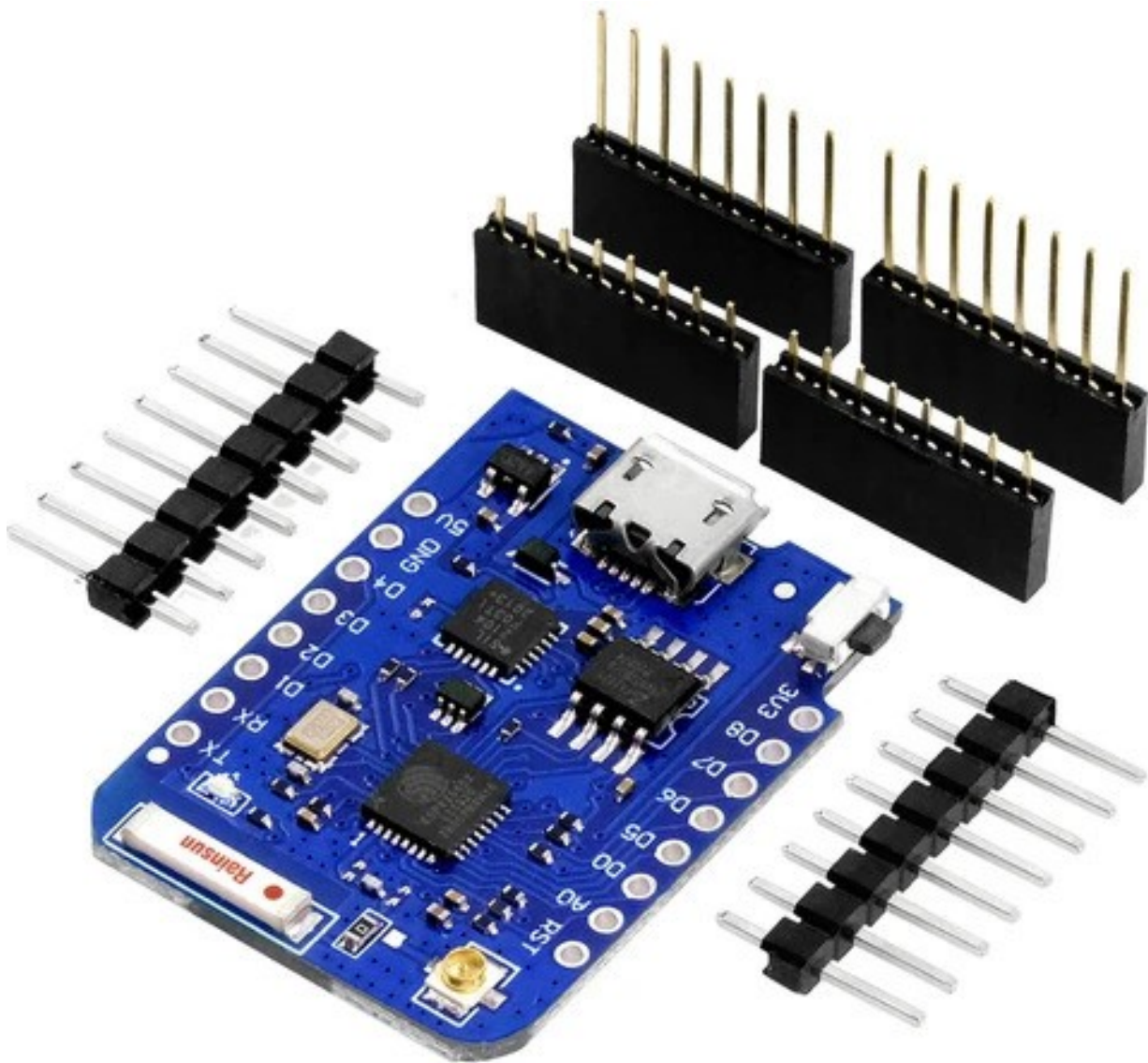


Herzlich willkommen!

Vielen Dank, dass Sie sich für unser *AZ-Delivery D1 Mini Pro* entschieden haben. Auf den folgenden Seiten zeigen wir Ihnen, wie Sie dieses handliche Gerät bedienen und einrichten.

Viel Spaß!



Inhaltsübersicht

Einführung	3
Spezifikationen	4
Die Stiftleisten	5
Eigenschaften	6
Die Pinbelegung	7
Digitale E/A-Stifte	8
PWM (Pulsweitenmodulation)	9
Analoger Eingang.....	9
Serielle Anschlüsse	9
Die I2C-Schnittstelle	10
Die SPI-Schnittstelle	10
D1 Mini Pro Modul - Software	11
Digitale E/A-Stifte	11
Analoger Eingangsstift.....	12
Serielle Kommunikation	13
Gemeinsame Nutzung der CPU-Zeit mit dem RF-Teil	14
Einrichten der Arduino IDE.....	15
Zusätzliche Einrichtung.....	19
Beispiele skizzieren	21
Beispiel für einen Blink-Sketch	21
Software-PWM-Skizzenbeispiel.....	22
Beispiel für einen Sketch zur seriellen Kommunikation	23



Einführung

Das ESP8266-Modul ist ein System on a Chip (SoC). Es besteht aus einem Tensilica L106 32-Bit-Mikrocontroller und einem Wi-Fi-Transceiver. Es hat 11 General Purpose Input/Output Pins, oder kurz GPIO Pins, und einen analogen Eingang. Das bedeutet, dass er wie jeder andere Mikrocontroller programmiert werden kann. Das Beste am ESP8266 ist, dass er über eine Wi-Fi-Kommunikation verfügt, d.h. er kann mit dem Wi-Fi oder dem Internet verbunden werden, einen Webserver mit echten Webseiten hosten, sich mit einem Smartphone verbinden, usw. Er unterstützt Netzwerkprotokolle wie Wi-Fi, TCP, UDP, HTTP, DNS, etc.

Das AZ-Delivery D1 Mini Pro Modul ist ein Entwicklungsboard, das auf dem ESP8266 Chip basiert. Es hat 11 digitale Eingangs-/Ausgangs-Pins und einen analogen Eingangs-Pin. Alle digitalen I/O-Pins haben Interrupt-, PWM-, I2C- und 1-Wire-Fähigkeiten in der Software. Der Bereich der analogen Eingangsspannung liegt zwischen 0V und 3,3V DC. Das Modul verwendet einen microUSB-Port und den CH340C-Chip mit einer Programmierschaltung zur Programmierung des ESP8266. Außerdem dient der microUSB-Port der Stromversorgung des Moduls.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das D1 Mini Pro Modul zu programmieren: mit der Arduino IDE, dem offiziellen ESP SDK für C-Programmierung, MicroPython-Firmware usw.

Spezifikationen

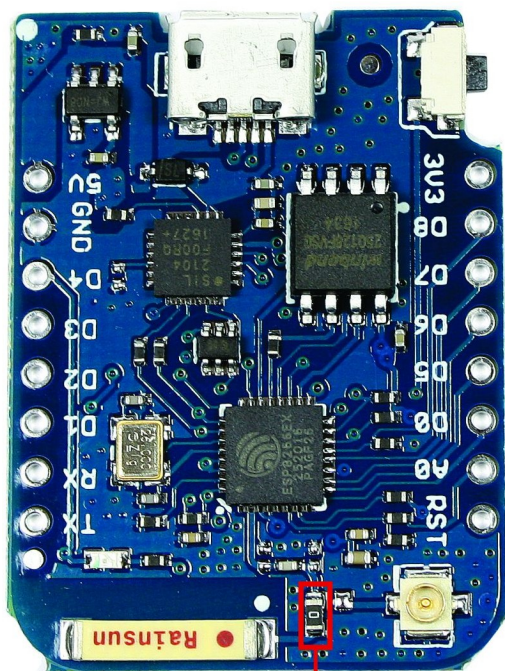
Betriebsspannung	3.3V
Haupt-Chip	ESP8266EX
Taktgeschwindigkeit	80MHz (160MHz)
Blitzlicht	4MB
Digitale E/A-Stifte	11
Analoge Eingangsstifte	1
Analoger Eingangsspannungsbereich	von 0V bis 3,3V
USB-Anschluss	microUSB
USB-Chip	CH340C
Max. Stromaufnahme für einen einzelnen digitalen E/A-Pin	12mA
Abmessungen	25x35x6mm [0.98x1.4x0.24in]

Das D1 Mini Pro Modul hat eine integrierte LED. Die LED ist intern mit dem GPIO2-Port verbunden.

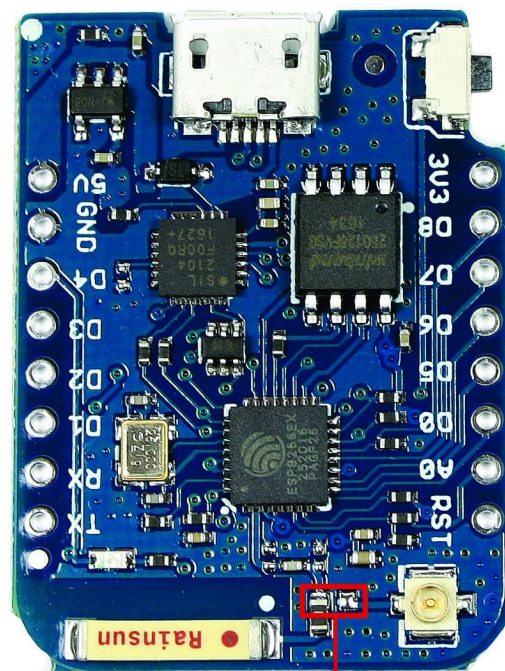
Das D1 Mini Pro Modul hat einen Anschluss für eine externe Antenne, die zur Erweiterung der Antennenstärke und der WiFi-Reichweite verwendet wird. Bevor es verwendet werden kann, muss eine kleine Modifikation vorgenommen werden. Die Informationen zu den Modifikationen finden Sie auf der nächsten Seite.

Antennenstecker mod

Um den Anschluss der externen Antenne am D1 Mini Pro Modul zu aktivieren, muss die Position des Null-Ohm-Widerstands geändert werden. Dazu muss der Widerstand vorsichtig ausgelötet und an der auf dem Bild gezeigten Position wieder eingelötet werden:



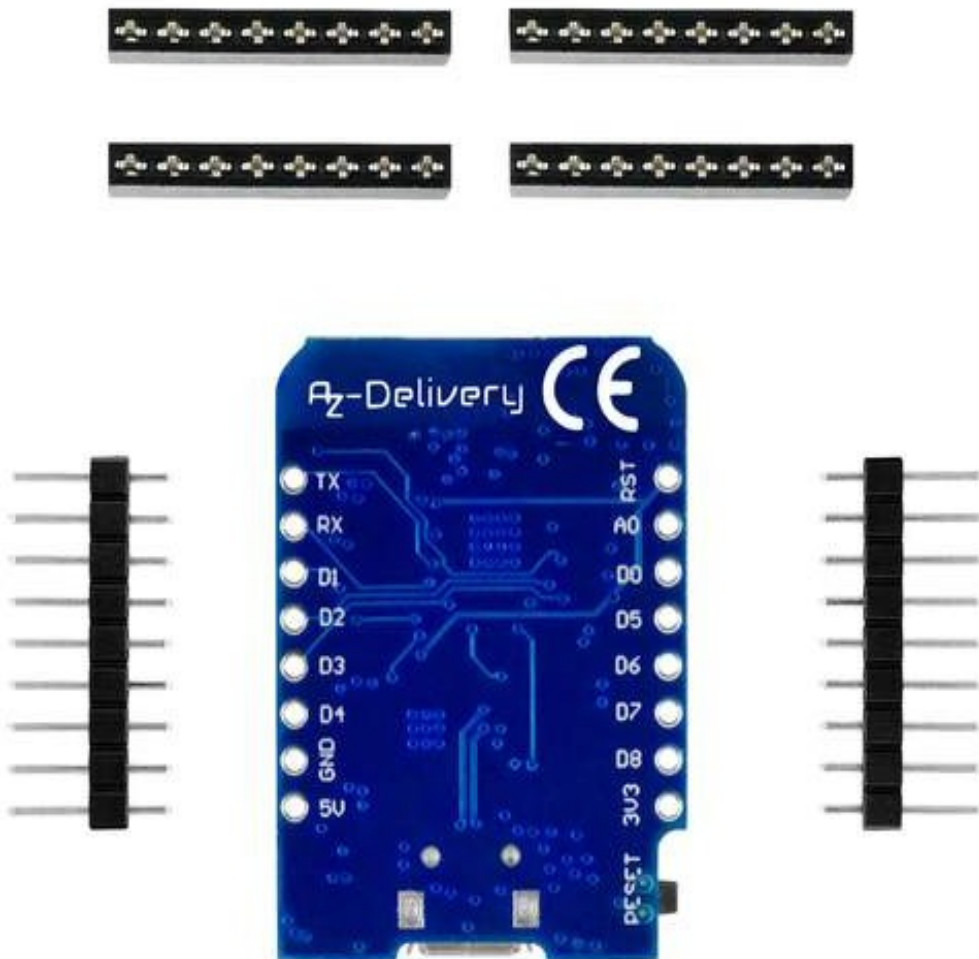
ZERO OHM RESISTOR



NEW SOLDERING POSITION

Die Stiftleisten

Das D1 Mini Pro Modul wird ungelötet mit einem Paar achtpoliger Stiftleisten, einem Paar achtpoliger Buchsenleisten und einem Paar achtpoliger Buchsenleisten mit extra langen Beinen (sogenannte Stacking-Header) geliefert.

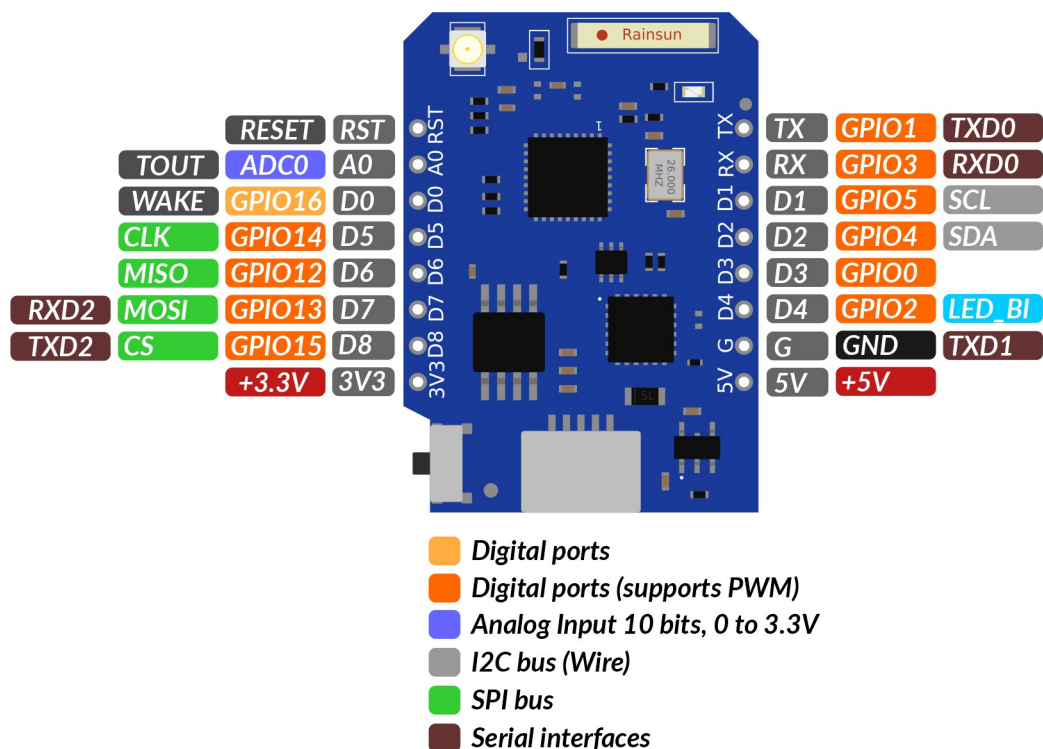


Eigenschaften

- 802.11 b/g/n
- Integrierte stromsparende 32-Bit-MCU
- Integrierter 10-Bit-ADC
- Integrierter TCP/IP-Protokollstapel
- Integrierter TR-Schalter, Balun, LNA, Leistungsverstärker und Anpassungsnetzwerk
- Integrierte PLL, Regler und Power-Management-Einheiten
- Unterstützt Antennendiversity
- Wi-Fi 2,4 GHz, unterstützt WPA/WPA2
- Unterstützt die Betriebsarten STA/AP/STA+AP
- Unterstützt die Smart Link-Funktion für Android- und iOS-Geräte
- SDIO 2.0, (H) SPI, UART, I2C, I2S, IRDA, PWM, GPIO
- STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
- A-MPDU- & A-MSDU-Aggregation und 0,4s Schutzintervall
- Stromverbrauch im Tiefschlaf <10uA, Leckstrom beim Ausschalten < 5uA
- Aufwachen und Übertragen von Paketen in < 2ms
- Leistungsaufnahme im Standby < 1,0 mW (DTIM3)
- +18dBm Ausgangsleistung im 802.11b-Modus
- Betriebstemperaturbereich: -40 °C ~ 125 °C

Die Pinbelegung

Das D1 Mini Pro Modul hat zwei Reihen mit je acht Pins (insgesamt sechzehn Pins). Die Pinbelegung ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Hinweis: Das D1-Mini-Pro-Modul verfügt über einen 5-V-Ausgangspin zur Versorgung der angeschlossenen externen elektronischen Geräte, ist aber nicht 5-V-tolerant! Der 5V-Pin ist ein Stromausgangspin, der Strom vom microUSB-Port ausgibt.

Hinweis: Das D1-Mini-Pro-Modul verfügt auch über einen 3,3-V-Ausgangspin für die Stromversorgung externer elektronischer Geräte. Diese Spannung wird über den integrierten 3,3-V-Spannungsregler

Az-Delivery

geregelt.

Digitale E/A-Stifte

Wie jede Atmega328p-Platine hat auch das D1 Mini Pro-Modul digitale Eingangs-/Ausgangs-Pins oder GPIO - General Purpose Input/Output Pins. Wie der Name schon sagt, kann es als digitaler Eingang verwendet werden, um eine digitale Spannung zu lesen, oder als digitaler Ausgang, um entweder 0V oder 3,3V auszugeben.

Das D1 Mini Pro Modul hat einen Mikrocontroller, der im Spannungsbereich von 0V-3,3V arbeitet.

Der maximale Strom, der von einem einzelnen GPIO-Pin gezogen werden kann, beträgt 12 mA!

HINWEIS: Die Pins des D1 Mini Pro Moduls sind nicht 5V-tolerant, das Anlegen von mehr als 3,6V an einem Pin könnte den Chip beschädigen!

GPIO1 und GPIO3 werden als TX und RX der seriellen Hardware-Schnittstelle (UART) verwendet, so dass diese beiden in den meisten Fällen nicht als normale E/A beim Senden/Empfangen von seriellen Daten verwendet werden können.

Das D1 Mini Pro Modul hat eine eingebaute LED, die mit dem GPIO2-Pin verbunden ist.



PWM (Pulsweitenmodulation)

Im Gegensatz zu den meisten Atmel-Chips (Atmega328p) unterstützt das D1 Mini Pro-Modul keine Hardware-PWM. Allerdings wird Software-PWM auf allen digitalen Pins unterstützt. Der Standard-PWM-Bereich beträgt 10 Bits bei 1 kHz, kann aber geändert werden (bis zu 14 Bits bei 1 kHz).

Analoger Eingang

Das D1-Mini-Pro-Modul hat einen einzelnen Analogeingang mit einem Eingangsspannungsbereich von 0V-3,0V. Wenn mehr als 3,3 V angelegt werden, kann der Chip beschädigt werden. Der Analog-Digital-Wandler (ADC) hat eine Auflösung von 10 Bit.

Serielle Schnittstellen

Das D1 Mini Pro-Modul verfügt über zwei Hardware-UARTS (serielle Schnittstellen):

UART0 an den Pins 1 und 3 (TX0 bzw. RX0), und UART1 an den Pins 2 und 8 (TX1 bzw. RX1). GPIO8 wird jedoch für den Anschluss des Flash-Chips verwendet. Das bedeutet, dass UART1 nur Daten übertragen kann. In den meisten Fällen ist ein einziger UART-Anschluss mehr als ausreichend.

UART0 hat auch eine Hardware-Flusskontrolle an den Pins 15 und 13 (RTS0 bzw. CTS0). Diese beiden Pins können auch als Alternative für TX0-

Az-Delivery

und RX0-Pins verwendet werden.

Die I2C-Schnittstelle

Das D1 Mini Pro Modul verfügt nicht über ein Hardware I2C (TWI - Two Wire Interface), sondern ist in Software implementiert. Das bedeutet, dass zwei beliebige digitale Pins als I2C-Pins verwendet werden können. Standardmäßig verwendet die I2C-Bibliothek GPIO4 als SDA und GPIO5 als SCL. Die maximale Geschwindigkeit des I2C-Taktes beträgt etwa 450kHz.

Die SPI-Schnittstelle

Das D1 Mini Pro Modul verfügt über einen SPI-Anschluss, der als HSPI bezeichnet wird. Er kann sowohl im Slave- als auch im Master-Modus (in Software!) verwendet werden.

Es verwendet:

- GPIO14 als Taktgeber - CLK,
- GPIO12 als MISO,
- GPIO13 als MOSI und
- GPIO15 als Slave Select - SS.

Digitale E/A-Stifte

Genau wie bei einem normalen Atmega328p-Board kann die Pin-Funktion mit der folgenden Codezeile eingestellt werden:

```
pinMode(pin, mode)
```

wobei *pin* der Name des GPIO-Pins ist und *mode* entweder *INPUT* (Standardeinstellung), *OUTPUT* oder *INPUT_PULLUP* sein kann, um die eingebauten Pull-up-Widerstände für die Pins GPIO0-15 zu aktivieren. Um den Pull-down-Widerstand für GPIO16 zu aktivieren, verwenden Sie *INPUT_PULLDOWN_16*.

Um einen Ausgangsstift auf *HIGH* (3,3 V) oder *LOW* (0 V) zu setzen, verwenden Sie die folgende Codezeile:

```
digitalWrite(pin, value)
```

wobei *pin* der Name des GPIO-Pins ist, und der *Wert* entweder 1 oder 0 (oder *HIGH* und *LOW*).

Um einen Eingang zu lesen, verwenden Sie die folgende Codezeile:

```
digitalRead(pin)
```

Az-Delivery

Um PWM an einem bestimmten Pin zu aktivieren, verwenden Sie die folgende Codezeile:

```
analogWrite(pin, value)
```

wobei *pin* der Name des GPIO-Pins und *value* eine Zahl zwischen 0 und 1023 ist.

Der Bereich des PWM-Ausgangs kann mit der folgenden Codezeile geändert werden: `analogWriteRange(new_range)`

Die Frequenz der PWM kann mit der folgenden Code-Zeile geändert werden:

```
analogWriteFreq(neue_Frequenz)
```

wobei *new_frequency* zwischen 100Hz und 1000Hz liegen sollte.

Analoger Eingangsstift

Wie auf jedem Atmega328p-Board kann die Funktion `analogRead(A0)` verwendet werden, um die analoge Spannung am Analogeingang zu ermitteln (0 = 0V, 1023 = 1,0V).

Das D1 Mini Pro Modul kann auch den ADC verwenden, um die Versorgungsspannung (VCC) zu messen. Fügen Sie dazu `ADC_MODE(ADC_VCC)` am Anfang des Sketches ein und verwenden Sie `ESP.getVcc()`, um die Spannung tatsächlich zu erhalten.

HINWEIS: Wenn ein Analogeingangspin zum Lesen der

Az-Delivery

**Versorgungsspannung verwendet wird, kann nichts anderes an den
Analogeingangspin angeschlossen werden!**



Serielle Kommunikation

Um UART0 (TX=GPIO1, RX=GPIO3) zu verwenden, benutzen Sie das Serial-Objekt, genau wie auf einem Atmega328p-Board:

```
Serial.begin(baud_rate)
```

Um die alternativen Pins zu verwenden (TX=GPIO15, RX=GPIO13), verwenden Sie die folgende Codezeile: `Serial.swap()`

nach `Serial.begin()`

Um UART1 (TX = GPIO2) zu verwenden, benutzen Sie das Objekt *Serial1*.

HINWEIS: Alle Atmega328p Strom Funktionen, wie `read()`, `write()`, `print()`, `println()`, etc. werden ebenfalls unterstützt.

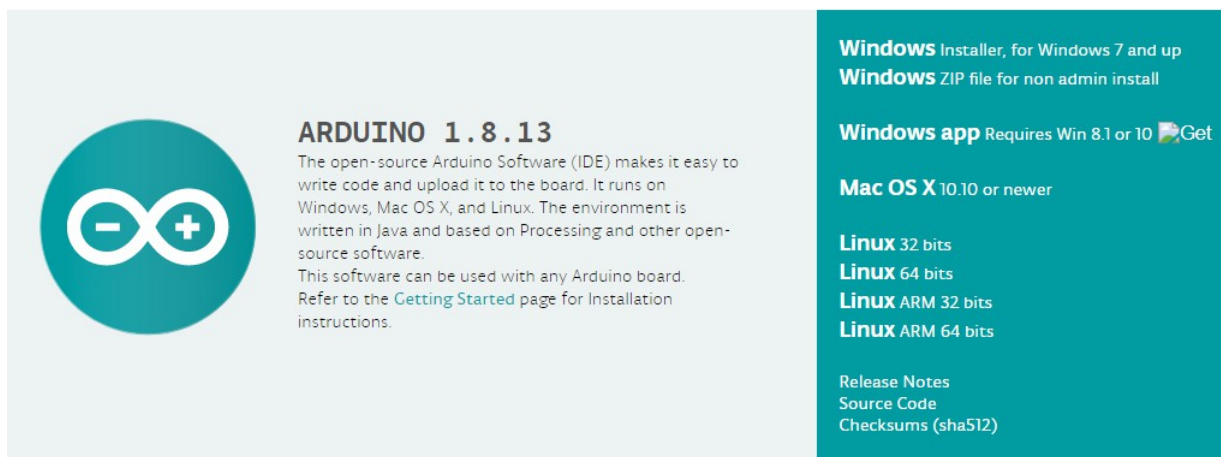
Gemeinsame Nutzung der CPU-Zeit mit dem RF-Teil

Beim Schreiben von Programmen für das D1 Mini Pro Modul (ESP8266) ist zu beachten, dass der Sketch Ressourcen (CPU-Zeit und Speicher) mit den Wi-Fi- und TCP-Stacks (die Software, die im Hintergrund läuft und alle Wi-Fi- und IP-Verbindungen verarbeitet) teilen muss. Wenn die Ausführung des Codes zu lange dauert und die TCP-Stacks ihre Arbeit nicht erledigen können, kann das Programm abstürzen oder die Daten können verloren gehen. Es ist besser, die Ausführungszeit der Schleife unter ein paar hundert Millisekunden zu halten. Jedes Mal, wenn die Hauptschleife wiederholt wird, gibt ein Sketch an Wi-Fi und TCP ab, um alle WiFi- und TCP-Anfragen zu bearbeiten. Dauert die Schleife länger als diese Zeit, muss die CPU-Zeit explizit an die Wi-Fi/TCP-Stacks weitergegeben werden, indem `delay(0)` oder `yield()` verwendet wird. Wenn dies nicht geschieht, funktioniert die Netzwerkkommunikation nicht wie erwartet, und wenn sie länger als 3 Sekunden dauert, setzt der Soft-WDT (Watchdog Timer) den ESP zurück. Wenn der Soft-WDT deaktiviert ist, setzt der Hardware-WDT den Chip nach etwas mehr als 8 Sekunden zurück. Aus der Sicht des Mikrocontrollers sind 3 Sekunden jedoch eine sehr lange Zeit (240 Millionen Taktzyklen), so dass der Sketch davon nicht betroffen ist, es sei denn, es werden extrem viele Zahlen verarbeitet oder extrem lange Strings über die serielle Schnittstelle gesendet. Denken Sie einfach daran, die `yield()` innerhalb der for- oder while-Schleifen hinzuzufügen, die länger als, sagen wir, 100ms dauern könnten.

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. Die für dieses eBook verwendete Arduino-IDE-Version ist **1.8.13**.

Download the Arduino IDE



ARDUINO 1.8.13

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software.

This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for installation instructions.

Windows Installer, for Windows 7 and up
Windows ZIP file for non admin install

Windows app Requires Win 8.1 or 10 [Get](#)

Mac OS X 10.10 or newer

Linux 32 bits
Linux 64 bits
Linux ARM 32 bits
Linux ARM 64 bits

[Release Notes](#)
[Source Code](#)
[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. Zwei `.sh`-Skripte müssen ausgeführt werden, das erste heißt `arduino-linux-setup.sh` und das zweite heißt `install.sh`.

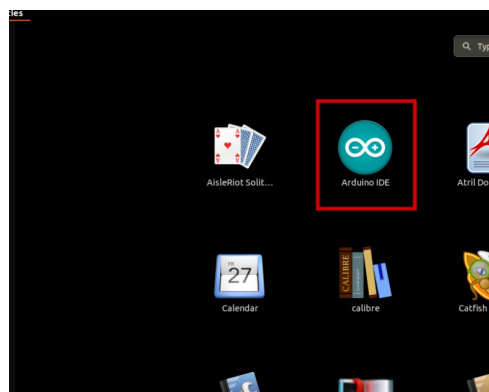
Um das erste Skript im Terminal auszuführen, öffnen Sie das Terminal im extrahierten Verzeichnis und führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
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, `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 "Alle Apps", wo die *Arduino IDE* installiert ist.

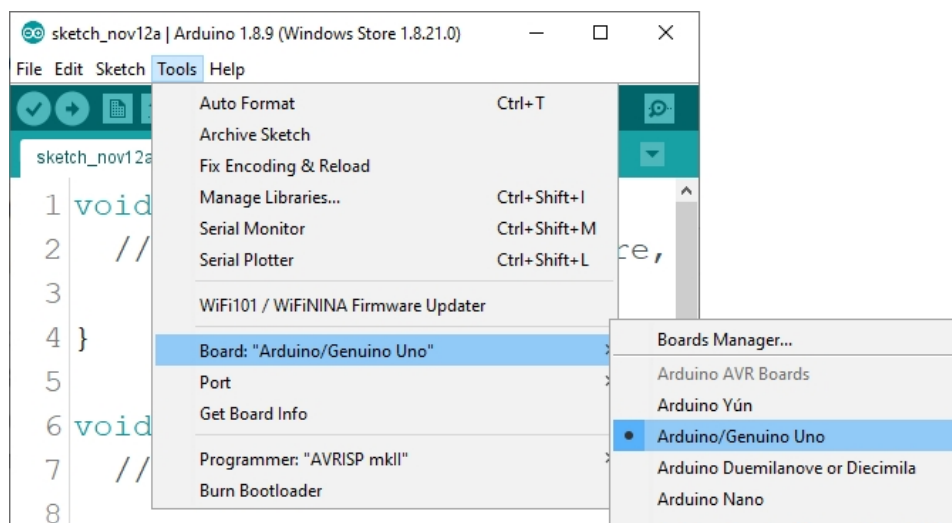


Auf fast allen Betriebssystemen ist ein Texteditor vorinstalliert (z. B. *Windows* mit *Notepad*, *Linux Ubuntu* mit *Gedit*, *Linux Raspbian* mit *Leafpad* usw.). Alle diese Texteditoren sind für den Zweck des E-Books vollkommen ausreichend.

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

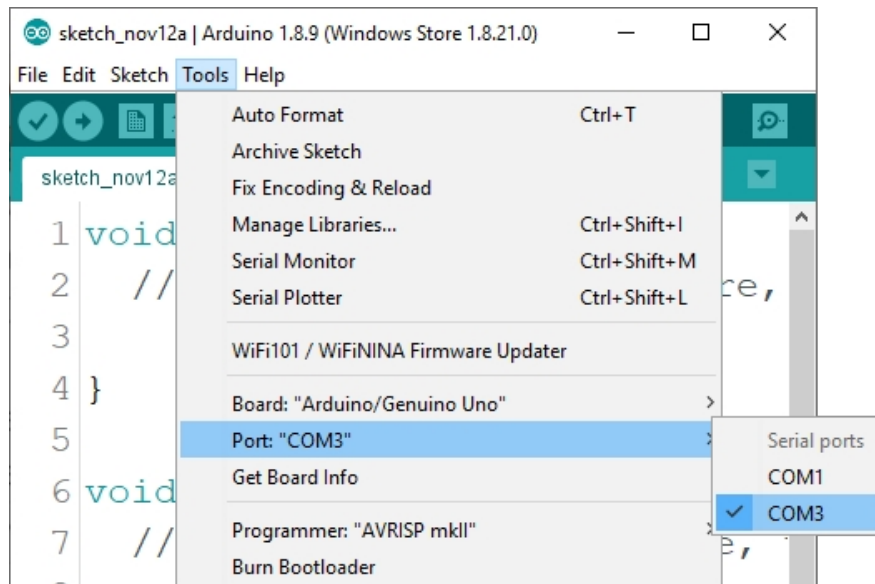
Tools > Board > {Ihr Boardname hier}

{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 hierher}* 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 ganzzahlige Zahl zwischen 0 und 9.

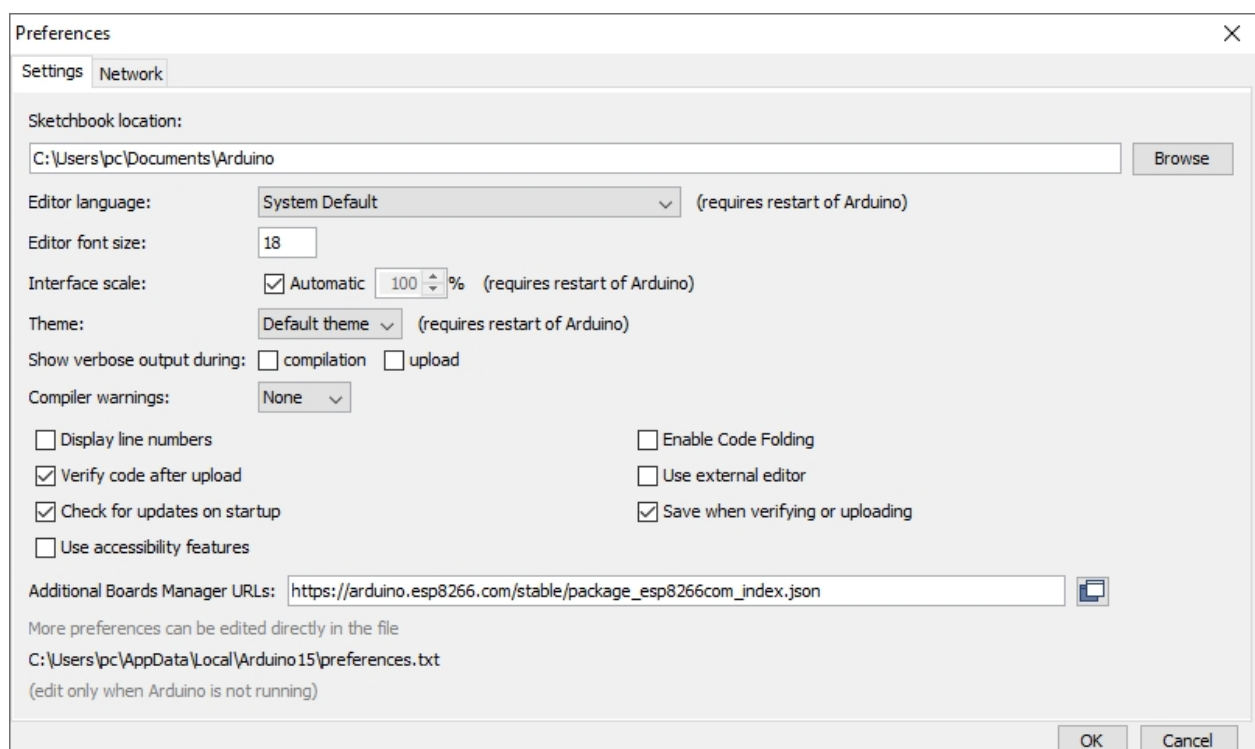
Zusätzliche Einrichtung

Um das D1 Mini Pro mit der Arduino IDE zu verwenden, folgen Sie einigen einfachen Schritten. Vor dem Einrichten der Arduino IDE muss der Treiber für die USB-Seriell-Kommunikation installiert werden. Wenn der Treiber nicht automatisch installiert wird, gibt es eine Support-Seite, die die Treiber für Windows/Mac oder Linux enthält und je nachdem, welches Betriebssystem verwendet wird, ausgewählt werden kann. Die Treiber können unter dem folgenden [Link](#) heruntergeladen werden.

Um die Unterstützung für die ESP8266-Plattform zu installieren, öffnen Sie die Arduino IDE und gehen Sie zu: *Datei > Einstellungen*, und suchen Sie das Feld Zusätzliche URLs.

Kopieren Sie dann die folgende URL:

https://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index



Az-Delivery

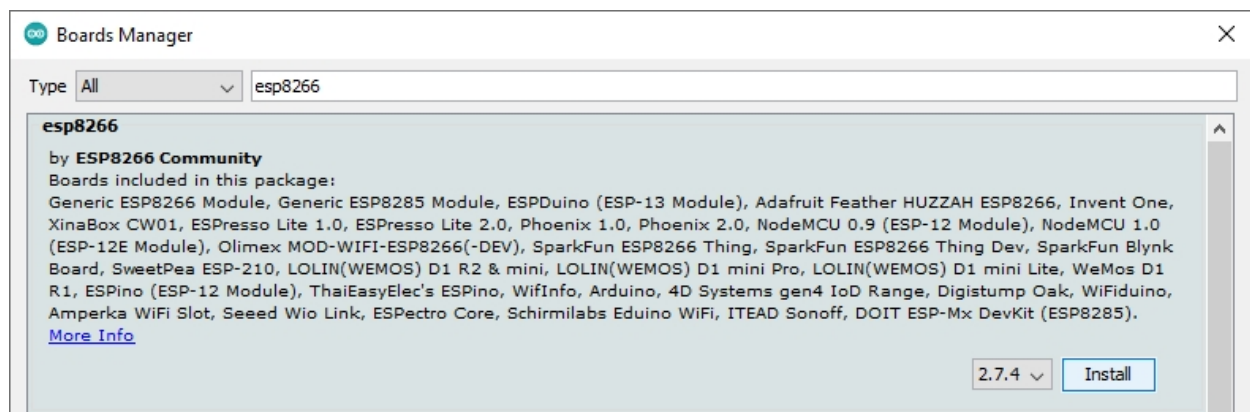
Fügen Sie diesen Link in das Feld Zusätzliche URLs ein. Wenn sich ein oder mehrere Links in diesem Feld befinden, fügen Sie einfach ein Komma nach dem letzten Link ein, fügen den neuen Link nach dem Komma ein und klicken auf die Schaltfläche **OK**.



Öffnen Sie die Arduino IDE erneut und gehen Sie zu:

Werkzeuge > Gremium > Gremiumsmanager

Wenn sich ein neues Fenster öffnet, geben Sie **esp8266** in das Suchfeld ein und installieren Sie die von der **ESP8266 Community** erstellte Bibliothek, wie



auf dem folgenden Bild gezeigt:

Um die D1-Platine auszuwählen, gehen Sie zu:

Werkzeuge > Platinen > ESP8266-Platinen > Generisches ESP8266-Modul

Um den Sketch-Code auf das D1 Mini Pro hochzuladen, wählen Sie zunächst den Port aus, an den das Board angeschlossen ist. Gehen Sie zu:

Werkzeuge > Anschluss > {Anschlussname}

Beispiele skizzieren

Beispiel für einen Blink-Sketch

```
void setup() {  
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
void loop() {  
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // Aktives LOW schaltet die LED  
    ein delay(1000);  
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
    delay(1000);  
}
```

Für das D1 Mini Pro Modul ist `LED_BUILTIN` gleich einer Zahl 2, was bedeutet, dass die integrierte LED mit dem GPIO2-Pin verbunden ist. Um die LED einzuschalten, muss der GPIO2-Pin in den LOW-Zustand versetzt werden, und um sie auszuschalten, muss der GPIO2-Pin in den HIGH-Zustand versetzt werden, also abwechselnd mit einer an GPIO2 angeschlossenen externen LED.

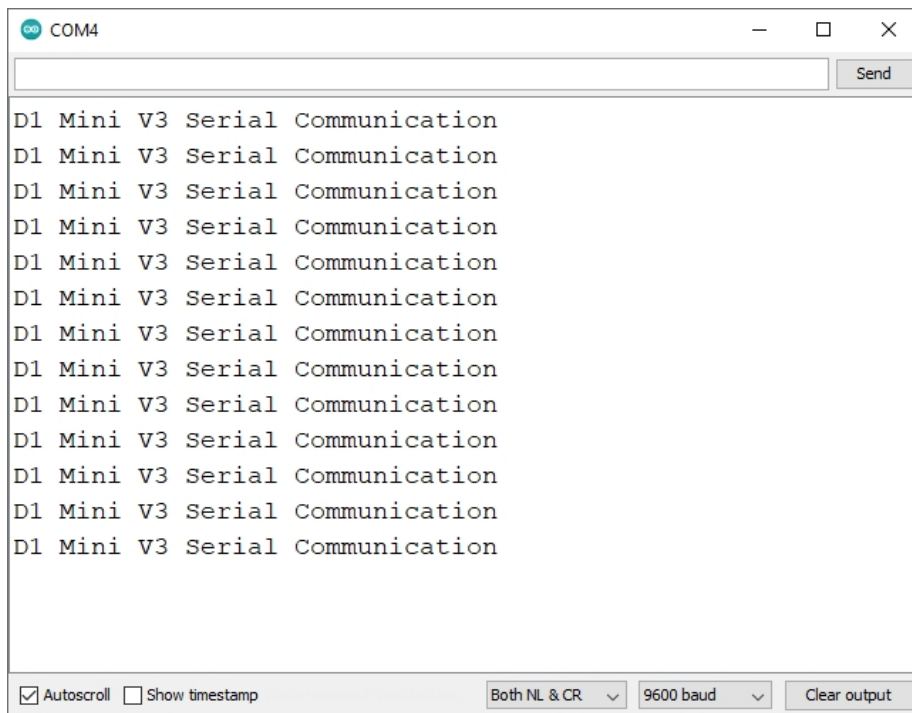
Beispiel für einen Software-PWM-Sketch

```
void setup() {  
}  
  
void loop() {  
    // Erhöhung der LED-Helligkeit  
    for (int dutyCycle = 0; dutyCycle < 1023; dutyCycle++) {  
        // Änderung der LED-Helligkeit mit PWM  
        analogWrite(LED_BUILTIN, dutyCycle);  
        delay(2);  
    }  
  
    // Verringerung der LED-Helligkeit  
    for (int dutyCycle = 1023; dutyCycle > 0; dutyCycle--) {  
        // Änderung der LED-Helligkeit mit PWM  
        analogWrite(LED_BUILTIN, dutyCycle);  
        delay(2);  
    }  
}
```

Beispiel für einen Sketch zur seriellen Kommunikation

```
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
    Serial.println("D1 Mini Pro Serielle Kommunikation");  
    delay(1000);  
}
```

Laden Sie den Sketch auf das D1 Mini Pro Modul und öffnen Sie den Serial Monitor (*Tools > Serial Monitor*). Das Ergebnis sollte wie auf dem folgenden Bild aussehen:





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>