

Das Arduino Nano ESP32-Board entdecken

BLE und ESP-NOW anwenden, die Bus-Systeme verstehen,
MicroPython lernen

Erik Bartmann


bombini
verlag

Die Informationen in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Autoren und Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für eventuell verbliebene Fehler und deren Folgen.

Alle Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt und sind möglicherweise eingetragene Warenzeichen. Der Verlag richtet sich im wesentlichen nach den Schreibweisen der Hersteller. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten einschließlich der Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Kommentare und Fragen können Sie gerne an uns richten:

Bombini Verlags GmbH
Richard-Wagner-Str. 11
53757 Sankt Augustin

E-Mail: service@bombini-verlag.de

Copyright:

© 2024 by Bombini Verlag

Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Satz: Bombini Verlag

Belichtung, Druck und buchbinderische Verarbeitung: Print Group Sp. z.o.o., Polen

ISBN 978-3-946496-36-6

Inhalt

Einleitung	7
Das Arduino-Nano-ESP32-Board.....	9
Ein knapper Vergleich beider Boards.....	9
Die Spezifikationen	11
Die Speicherbereiche - Flash und SRAM	12
Die Pin-Belegung.....	12
Die Ports	14
Der Bootloader	15
Die Arduino-Entwicklungsumgebung öffnen.....	18
Die Spannungsversorgung	19
C++ und MicroPython	21
Arbeiten mit der Arduino-IDE 2.....	23
Die Arduino-IDE	23
Ein erstes Arduino-Projekt unter Arduino-IDE 2 erstellen.....	25
Arduino-Pins und GPIO-Pins.....	28
Programmieren mit der Arduino IDE 2.....	31
Die Analyse des Blink-Sketches	32
Kommentare.....	32
Variablen.....	34
Funktionen.....	35
Die Datentypen	41
Die Arduino-IDE unterstützt dich.....	42
Projekt 1: Hello World	47
Die RGB-LED	47

Projekt 2: Die digitalen Pins.....	51
Die digitalRead- und digitalWrite-Funktion	51
PWM-Signale	58
PWM-Steuerung ohne Timer	63
Projekt 3: Die analogen Pins	65
Die analogRead- und analogWrite-Funktion	66
Der Spannungsteiler	67
Projekt 4: Der störrische Taster.....	77
Das Entprellen (Debouncing) - Variante 1	81
Das Entprellen (Debouncing) - Variante 2	81
Das Entprellen (Debouncing) - Variante 3	83
Das Entprellen (Debouncing) - Variante 4	84
Projekt 5: Bus-Systeme.....	87
Die serielle Schnittstelle	87
Der SPI-Bus - noch eine serielle Schnittstelle.....	120
Der I2C-Bus.....	132
Der MCP23017-Schaltplan - Eingänge und Ausgänge	143
Der I3C-Bus.....	151
Projekt 6: ESP32-NOW.....	153
Die Ein-Weg-Kommunikation.....	154
Die Ein-Weg-Fernsteuerung	166
Die Zwei-Wege-Kommunikation.....	179
Weitere Wege der Kommunikation	190
Projekt 7: Human Interface Device	191
Die Computermaus über HID	192
Die Computertastatur über HID	198

Spaß mit der HID-Maus	203
Projekt 8: Synthesizer-Steuerung über BLE	213
Der Arduino-Sketch	214
Kommen wir zur Android-Seite	218
Projekt 9: Node-RED.....	221
Die Installation von Node-RED	222
Der Aufruf von Node-RED	223
Die Installation einer Erweiterung über die Palette.....	224
Ein erster serieller Test	225
Der Arduino Talker in Node-RED.....	229
Das Blinken der LED.....	232
Projekt 10: Temperaturmessung über WiFi.....	237
Der Aufbau einer WiFi-Verbindung.....	237
Die Temperaturmessung	240
Der ThingSpeak-Server	245
Projekt 11: Messwerte visualisieren	255
Die Vorbereitungen	256
Ein erster Test	258
Die Darstellung eines Messwerts	261
MicroPython-Workshop: Installationen	267
Die Installation der MicroPython-Firmware.....	268
Die Arduino-MicroPython-Entwicklungsumgebung	270
Die Thonny-MicroPython-Entwicklungsumgebung.....	273
Die Installation des Arduino Bootloaders.....	275
MicroPython-Workshop: Grundlagen.....	281
Die Groß- und Kleinschreibung.....	281

Die Variablen	282
Das Casting	283
Zeichenketten und Arrays.....	285
Die Kommentare	286
Die Schleifen.....	287
Die Operatoren	288
MicroPython-Workshop: Die Nano-Board-Programmierung ...	291
Die Ansteuerung eines I/O-Pins	292
Die LED soll blinken.....	296
MicroPython-Skripte	299
MicroPython-Workshop: Pins ansteuern	309
Die Abfrage eines Tasters	309
Einen Status vorgeben.....	311
Eine Zeitverzögerung	312
Ein Lauflicht.....	312
Ein einfaches Roulettespiel	315
Das verbesserte Roulettespiel	317
MicroPython-Workshop: WLAN und OLED	325
Die Paketverwaltung unter Thonny	325
Der erste Test des SSD1306-OLED	326
Das WiFi aktivieren	328
Die aktuelle Zeit ermitteln.....	333
Die Anzeige der Zeit auf dem OLED	335
Stichwortverzeichnis	339

Einleitung

Es war 2010, als ich zum ersten Mal Bekanntschaft mit einem Arduino UNO-Board machte. Ich war begeistert von dem Board und von der Arduino-Entwicklungsumgebung, weil sie den Einstieg in die Elektronik und in die Programmierung viel leichter machte. Sofort machte ich mich ans Werk und schrieb mein erstes Arduino-Buch. Und wieder hat mich die Begeisterung gepackt, als ich dieses Jahr den Arduino Nano ESP32 in die Hände bekam. Vom Erscheinen des Arduino Uno bis zum Aufkommen des Arduino Nano ESP32 hat sich in der Welt der Mikrocontroller und der Elektronik so viel getan! Insgesamt haben die Entwicklungen in der elektronischen Welt seit dem Erscheinen des Arduino Uno bis hin zum Arduino Nano ESP32 dazu beigetragen, dass Entwickler und Hobbyisten fortschrittlichere und komplexere Projekte realisieren können.

Der Arduino Uno war ein Meilenstein in der Welt der Hobby-Elektroniker, da er als einer der beliebtesten und zugänglichsten Mikrocontroller für Hobbyisten und Entwickler fungierte. Dadurch entstanden viele Projekte und Produkte, die auf der Arduino-Plattform basierten. Für die Hobbywelt war es sehr wichtig, dass mit dem Arduino Uno und der Arduino-Entwicklungsumgebung eine Plattform entstand, über die man sich austauschen konnte.

In der Zwischenzeit haben sich Technologien weiterentwickelt. Der ESP32, der im Arduino Nano ESP32 verwendet wird, war ein großer Fortschritt gegenüber älteren Arduino-Boards. Er bietet eine verbesserte Leistung, Wi-Fi- und Bluetooth-Funktionalität sowie mehr Speicher und Rechenleistung. Diese Boards ermöglichen die einfache Integration von Sensoren, Aktuatoren und drahtloser Konnektivität, was die Entwicklung von IoT-Projekten erleichtert hat. Der Arduino Nano ESP32 ist kleiner als der Arduino Uno und bietet dennoch erweiterte Funktionen. Dies spiegelt den Trend zur Miniaturisierung und zum Hinzufügen fortschrittlicher Funktionen in kompakteren Formfaktoren wider.

Neben der Begeisterung, die mich für das Nano-Board gepackt hat, gab es noch einen weiteren Grund, warum ich mich dazu entschlossen habe, wieder ein Arduino-Buch zu schreiben. Mich reizte auch die Möglichkeit, die Programmiersprache MicroPython einer größeren Leserschaft vorzustellen.

Einleitung

MicroPython ist eine benutzerfreundliche Programmiersprache, die auf Python basiert. Python ist bekannt für seine Lesbarkeit und Einfachheit. MicroPython bietet die Flexibilität von Python in einer Mikrocontroller-Umgebung. Es ermöglicht den Zugriff auf viele Bibliotheken und Funktionen von Python, was die Entwicklung komplexer Projekte erleichtert. Es ist auch gut dokumentiert und hat eine aktive Community, was bedeutet, dass es viele Ressourcen und Unterstützung für Problemlösungen gibt.

Als Hobbyelektroniker ist eine schöne Sache, neben der Arduino-Programmierung auch noch die Kenntnis über eine weitere Programmiersprache zu besitzen. Insgesamt kann das Erlernen von MicroPython dem Hobbyelektroniker neue Werkzeuge an die Hand geben und seine Möglichkeiten erweitern, umfangreichere und komplexere Elektronikprojekte anzugehen.

Wie ich das Buch aufgebaut habe

Das Buch besteht aus drei Abschnitten: Zunächst beschreibe ich die Basics vom Nano ESP32 und von der Arduino-Entwicklungsumgebung und gebe für Newbies ein knappe Einführung in die Arduino-Programmierung. Im zweiten Abschnitt beschreibe ich Projekte mit dem Nano ESP 32; zunächst ganz einfache Projekte, die sich dann aber in ihrer Komplexität steigern. Den dritten Teil meines Buches habe ich ganz dem Thema Micropython gewidmet. Ich führe in die Programmiersprache Micropython ein.

Meine Webseite

Wie immer kann man von meiner Webseite

www.erik-bartmann.de

die Sketche und Programme herunterladen, die ich in diesem Buch verwende.

Ich wünsche viel Spaß beim Lesen und beim Frickeln!

Euer

Erik Bartmann