

# Arduino – dein Einstieg

Die Open-Source Plattform für  
Elektronik-Prototypen

# DAS INHALTS- VERZEICHNIS

» Hier geht's  
direkt  
zum Buch

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur 4. Auflage</b>	<b>1</b>
Anmerkungen des Lektorats der deutschen Ausgabe . . . . .	2
<b>Vorwort zur 2. Auflage</b>	<b>3</b>
Danksagung von Massimo Banzi . . . . .	6
Danksagung von Michael Shiloh . . . . .	6
In diesem Buch verwendete Konventionen . . . . .	7
Verwendung von Codebeispielen . . . . .	8
<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
Zielpublikum . . . . .	10
Was ist Interaktionsdesign? . . . . .	11
Was ist Physical Computing? . . . . .	12
<b>2 Der Arduino-Weg</b>	<b>13</b>
Prototyping . . . . .	13
Tüfteln . . . . .	14
Wir lieben Schrott! . . . . .	15
Hacken von Spielzeug . . . . .	16
Kooperation . . . . .	16

<b>3 Die Arduino-Plattform</b>	<b>17</b>
Die Arduino-Hardware . . . . .	17
Die Software der Integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) . . . . .	20
Installation von Arduino auf deinem Computer . . . . .	21
Installation der IDE: macOS . . . . .	21
Konfigurieren der Treiber: macOS . . . . .	22
Port-Identifizierung: macOS . . . . .	22
Installation der IDE: Windows . . . . .	23
Konfigurieren der Treiber: Windows . . . . .	24
Port-Identifizierung: Windows . . . . .	24
Installation der IDE: Linux . . . . .	25
Konfigurieren der Treiber: Linux . . . . .	26
Genehmigungserteilung an den seriellen Ports: Linux . . . . .	26
Port-Identifizierung: Linux . . . . .	27
<b>4 Jetzt geht es wirklich los mit Arduino</b>	<b>29</b>
Anatomie eines interaktiven Gerätes . . . . .	29
Sensoren und Aktoren . . . . .	30
Blinkende LED . . . . .	30
Reich mir den Parmesan . . . . .	35
Arduino ist nicht für Feiglinge . . . . .	36
Echte Tüftler schreiben Kommentare . . . . .	36
Der Code, Schritt für Schritt . . . . .	37
Was wir bauen werden . . . . .	41
Was ist Elektrizität? . . . . .	42
Einsatz eines Drucktasters zur Steuerung der LED . . . . .	46
Wie funktioniert das? . . . . .	49
Eine Schaltung, tausend Verhaltensweisen . . . . .	50

<b>5</b>	<b>Erweiterte Ein- und Ausgaben</b>	<b>57</b>
	Der Einsatz anderer Ein/Aus-Sensoren . . . . .	57
	Selbst gebaute Schalter (DIY) . . . . .	60
	Lichtsteuerung mit PWM . . . . .	60
	Einsatz eines Lichtsensors statt des Drucktasters . . . . .	70
	Analoge Eingabe . . . . .	71
	Versuche mit anderen analogen Sensoren . . . . .	75
	Serielle Kommunikation . . . . .	75
	Antrieb größerer Lasten (Motoren, Lampen und dergleichen) . . .	78
	Komplexe Sensoren . . . . .	79
	Das Arduino-Alphabet . . . . .	81
<b>6</b>	<b>Mit Processing eine Arduino-Lampe ins Netz bringen</b>	<b>83</b>
	Planung . . . . .	84
	Programmieren . . . . .	86
	Zusammenbau der Schaltung . . . . .	93
	So wird es zusammengebaut . . . . .	95
<b>7</b>	<b>Die Arduino-Cloud</b>	<b>97</b>
	Arduino Cloud IDE . . . . .	97
	Project Hub . . . . .	99
	IoT Cloud . . . . .	100
	Funktionen der Arduino IoT Cloud . . . . .	101
	Arduino-Cloud-Tarife . . . . .	103
<b>8</b>	<b>Automatisches Gartenbewässerungssystem</b>	<b>105</b>
	Planung . . . . .	107
	Testen der Echtzeituhr (RTC) . . . . .	111
	Testen der Relais . . . . .	117
	Elektronische Schaltpläne . . . . .	119

Testen des Temperatur- und Feuchtigkeitssensors . . . . .	131
Programmieren . . . . .	135
Einstellen der Ein- und Ausschaltzeiten . . . . .	135
Prüfung, ob es Zeit zum Ein- oder Ausschalten eines Ventils ist. . . . .	141
Prüfen, ob es regnet . . . . .	146
Zusammenfügen aller Teile . . . . .	148
Zusammenbau der Schaltung. . . . .	156
Das Proto-Shield . . . . .	161
Das Layout deines Projekts auf dem Proto-Shield . . . . .	162
Löten deines Projekts auf das Proto-Shield. . . . .	167
Testen deines zusammengebauten Proto-Shields. . . . .	181
Zusammenbau deines Projekts in einem Gehäuse. . . . .	183
Testen des fertigen automatischen Gartenbewässerungssystems. . . . .	186
Dinge, die du selbst probieren kannst. . . . .	187
Einkaufsliste für das Bewässerungsprojekt . . . . .	188

## **9 Die Arduino-ARM-Familie 189**

Was ist der Unterschied zwischen AVR und ARM?. . . . .	189
Welchen Unterschied machen 32 Bit wirklich aus?. . . . .	190
Was ist der Unterschied zwischen einem Mikrocontroller und einem Mikroprozessor?. . . . .	190
Was ist besser: AVR oder ARM? . . . . .	191
Vorstellung der auf dem Arduino ARM basierenden Boards . . .	192
Spezielle Features . . . . .	193
Betriebsspannung. . . . .	194
Ansteuerungsstrom . . . . .	194
Digital-Analog-Wandler . . . . .	195
USB-Host. . . . .	195
Die Nano- und MKR-Plattformen . . . . .	195

<b>10 Kommunikation mit dem Internet via ARM: ein »Faustgruß« übers Internet</b>	<b>197</b>
»Faustgruß« übers Internet . . . . .	197
Wir präsentieren: MQTT – das »Message Queueing Telemetry Transfer«-Protokoll . . . . .	198
Faustgruß übers Internet: die Hardware. . . . .	200
Faustgruß übers Internet: MQTT Broker auf Shiftr.io . . . . .	204
<b>11 Fehlerbehebung</b>	<b>215</b>
Verstehen . . . . .	216
Vereinfachung und Segmentierung . . . . .	216
Ausschluss und Gewissheit. . . . .	216
Testen des Arduino-Boards. . . . .	217
Testen deiner Steckplatten-Schaltung . . . . .	219
Isolieren von Problemen. . . . .	221
Probleme beim Installieren der Treiber in Windows . . . . .	222
Probleme mit dem IDE in Windows . . . . .	223
Identifizieren des Arduino-COM-Ports in Windows . . . . .	223
Weitere Debugging-Verfahren . . . . .	225
Online Hilfe bekommen. . . . .	226
<b>Anhang A: Die Steckplatine</b>	<b>231</b>
<b>Anhang B: Widerstände und Kondensatoren verstehen</b>	<b>235</b>
<b>Anhang C: Arduino-Kurzübersicht</b>	<b>239</b>
<b>Anhang D: Lesen von Schaltplänen</b>	<b>261</b>
<b>Index</b>	<b>265</b>