

Inhalt

Einleitung	7
1 Das Arduino-Board	15
Das Arduino Uno Board	17
2 Das Arduino-Universum kennenlernen	31
Die Online-Entwicklungsumgebung Arduino Create	31
Das Installieren der Arduino-Software	44
Der Anschluss des Arduino-Boards	52
Wenn etwas nicht funktioniert	63
Das sollte in deiner Arduino-Bastelwerkstatt vorhanden sein	63
Von der Idee bis hinein in den Mikrocontroller	67
3 Grundlegendes zur Programmierung	69
Was ist ein Programm beziehungsweise ein Sketch?	69
4 Es geht los: die Arduino-Hacks	89
Hack 4-0: Das Arduino-SimpleBoard	91
Hack 4-1: Das Blinken einer LED	95
Was wir benötigen	95
Der Schaltplan	96
Der Schaltungsaufbau	96
Der Arduino-Sketch	97
Grundlagen zur Berechnung des Vorwiderstandes	103
Die PWM-Ansteuerung	109
Nützliche Zusatzinformationen	111
Workshop	116
Was haben wir gelernt?	117
Hack 4-2: Einen Taster sicher abfragen	119
Die Manipulation interner Pullup-Widerstände	119
Hack 4-3: Blinken mit Intervallsteuerung	129
Drücke den Taster – und er reagiert	129
Hack 4-4: Der störrische Taster	139
Ich wurde geprellt!	139

Hack 4-5: Ein Lauflicht	145
Immer der Reihe nach	145
Hack 4-6: Porterweiterung	165
Digitale Porterweiterung	165
Ein konventionelles Schieberegister	169
Hack 4-7: Porterweiterung hoch 2	185
Digitale Porterweiterung	185
Der Bitmanipulations-Workshop	194
Hack 4-8: Die Ampelschaltung	201
Eine interaktive Ampelschaltung	208
Hack 4-9: Arduino Low-Level	223
Die Zugänge des Mikrocontrollers	223
Die Programmierung eines Ports	224
Was wir benötigen	226
Register und C++ Befehle	231
Nützliche Zusatzinformationen	232
Hack 4-10: Der elektronische Würfel	235
Hack 4-11: Der elektronische Würfel – Wie erstelle ich eine Bibliothek? – .	255
Bibliotheken	255
Was ist eine Library?	256
Was bedeutet Objektorientierte Programmierung?	257
Die Würfel-Library	266
Hack 4-12: Der LED-Ring	275
Der LED-Ring	275
Hack 4-13: Der Lichtsensor	285
Hack 4-14: Der Richtungsdetektor	301
Grafikausgabe mit Processing	307
Hack 4-15: Die Ansteuerung eines Servos	311
Der Servo	311
Potentiometer: ein veränderlicher Widerstand	313
Hack 4-16: Das Lichtradar	325
Wir folgen einer Lichtquelle	325
Hack 4-17: Das Tischsonar	333
Der Ultraschall-Sensor	333
Das Tischsonar	337
Der Ultraschall-Sensor mit dem Arduino	339
Der Datenempfang und die Visualisierung mit Processing	345
Hack 4-18: Die Siebensegmentanzeige	353
Die Siebensegmentanzeige	353
Hack 4-19: Siebensegmentanzeige 2.0 (Mir gehen die Pins aus)	367
Das vermeintliche Problem	367
Die Ansteuerung über mehrere Schieberegister	380

Hack 4-20: Temperatursensoren im Einsatz.....	387
Heiß oder kalt oder was?	387
Wie kann Temperatur gemessen werden?.....	388
Anzeigen von analogen Werten in der Arduino-IDE	396
Hack 4-21: Der Reaktionstester	401
Wie schnell bist du?	401
Hack 4-22: Das Keypad	413
Was ist ein Keypad?	413
Der Bau eines eigenen Arduino-Shields	427
Hack 4-23: Das KeyPad – diesmal ganz anders	433
Noch ein KeyPad?	433
Ein kleines Zahlenratespiel	439
Hack 4-24: Eine alphanumerische Anzeige.....	445
Display-Grundlagen	447
Eigene Zeichen definieren	459
Ein LCDisplay mit mehreren Zeilen.....	462
Hack 4-25: I ² C-Kommunikation	465
Was ist I ² C?	465
Die Nutzung des EEPROM 24LC64.....	469
Wir programmieren einen Monitor.....	478
Hack 4-26: Eine Porterweiterung über I ² C	483
Der Port-Expander MCP23017.....	483
Hack 4-27: Der Schrittmotor.....	499
Noch mehr Bewegung	499
Ein eigenes Motorshield bauen.....	506
Das Ansteuerung von Servomotoren.....	507
Hack 4-28: Der ArduBot	511
Wir werden mobil	511
Grundgedanken zur Ansteuerung eines Motors	512
Der Kondensator.....	517
Hack 4-29: Eine Lüftersteuerung	531
Jetzt einmal etwas Praktisches.....	531
Den Code erklärt – Schritt für Schritt	540
Hack 4-30: Musik machen mit dem Arduino.....	545
Hast du Töne?	545
Das Farben-Sequenz-Spiel.....	550
Hack 4-31: Data Monitoring.....	559
Datenerfassung und Visualisierung.....	559
Hack 4-32: Der Arduino-Talker	569
Wir sprechen mit dem Arduino	569
Den Code verstehen – Schritt für Schritt.....	572
Das machst du mit einem Tiefpass.....	579

Hack 4-33: Die drahtlose Kommunikation über Bluetooth.	585
Was ist Funkkommunikation?	585
Hack 4-34: Bluetooth und das Android-Smartphone.	601
Das Smartphone.	601
Hack 4-35: Der ArduBot wird funkgesteuert.	605
ArduBot reloaded.	605
Hack 4-36: Programmieren mit Scratch und mBlock.	613
Scratch – eine visuelle Programmiersprache.	613
Simple-Pong.	631
Hack 4-37: Netzwerk-Kommunikation.	641
Was ist ein Netzwerk?	641
Hack 4-38: Das ESP8266 WiFi-Modul.	657
ESP8266.	657
Die ESP8288-Integration.	660
Der Temperaturlogger.	665
Hack 4-39: Build your own Arduino.	675
Ein Arduino-Board im Eigenbau.	675
Übertragung der Firmware mithilfe eines ISP-Programmers.	692
Die Programmierung mit Atmel Studio.	694
Der Ardu-Bootloader Burner im Eigenbau.	702
Hack 4-40: Das fliegende TFT-Display.	705
Die Ansteuerung eines TFT.	705
Das Kompassmodul CMPS11.	719
Den Code verstehen – Schritt für Schritt.	724
Hack 4-41: Digital ruft analog.	737
Wie wandle ich digitale in analoge Signale um?	737
Hack 4-42: Interrupt-Steuerung.	749
Was verstehen wir unter einem Interrupt?	749
Die Timer des Arduino Uno.	762
Hack 4-43: Arduino meets Raspberry Pi.	771
Wir erwecken den Arduino unter dem Raspberry Pi zum Leben.	771
Einen Servo-Motor ansteuern.	781
Einen Taster abfragen.	782
Einen analogen Port abfragen.	783
Serielle Verbindung zwischen Raspberry Pi und Arduino.	785
Hack 4-44: IoT-Anwendungen mit Node-RED.	789
Die Installation von Node-RED.	791
Node-RED im Browser.	795
Einen Temperatur- und Feuchtigkeitssensor anschließen.	803
Das JavaScript Object Notation-Format (JSON).	806
Tipps für die Arbeit mit Node-RED.	813