

Einführung	11
Kapitel 1 • Heimautomatisierung und das Internet der Dinge	14
Kapitel 2 • IoT und Smart Home für "Maker"	16
Kapitel 3 • Die Arduinos	17
3.1 Ein erster Funktionstest	20
3.2 Der Arduino wird programmiert.	22
3.3 Widerstände: Grundbauelemente der Elektronik	25
3.4 Für gute Verbindungen: Jumper-Kabel	25
3.5 Leuchtdioden	27
3.6 Arduino mit Batteriebetrieb.	27
Kapitel 4 • Schnellstart: Projekte für den Einstieg	29
4.1 Alarmanlagen-Simulator.	29
4.2 SOS-Notsignale.	30
4.3 Schalten und walten mit Tastern	31
4.4 Der serielle Monitor als wertvolle Informationsquelle	32
Kapitel 5 • Einstieg in die Smart-Home-Sensorik	36
5.1 Optimales Raumklima? – Der Temperatur-Feuchtesensor schafft Klarheit	36
5.2 Temperatur- und Feuchtemessung.	38
5.3 Kalibrierung mit Feuchtekammer und Silikagel	41
5.4 Mehrere Sensoren an einem Controller?	42
5.5 Hell oder dunkel – Lichtintensitäten elektronisch erfasst.	45
5.6 Automatisch Helligkeitssteuerung und Notbeleuchtungen	48
5.7 Hochdruckwetter oder Tiefdruckgebiet? – Wettervorhersage mit dem Luftdrucksensor BMP085	50
5.8 Ein Temperaturvergleich.	54
5.9 Tiefgekühlter Sensor gefällt?	55
5.10 Klima-Messstation	56
5.11 Nebenwirkungen in der Sensortechnik	59
Kapitel 6 • Sicherheitstechnik	61
6.1 Optische Alarmanlagen und Lichtschrankensicherung.	61
6.2 Überwachung durch Umgebungslichtmessung.	63
6.3 Mit dem PIR-Sensor bleibt keine Bewegung unentdeckt	64

6.4 Dem Einbruch keine Chance: Auswertung von PIR-Signalen	65
6.5 Zugangskontrolle mit RFID-Technik	69
6.6 Drahtlos Daten lesen: Das RFID-Modul.	71
6.7 Das RFID-Modul am Arduino MEGA2560.	72
6.8 RFID-Tags für die Zugangssicherung	76
6.9 Erkennung von Explosions- oder Erstickungsgefahr mit Gas-Sensoren	79
6.10 Anschluss des Gas-Sensors	81
6.11 Hardware- vs. Software-Alarm	85
Kapitel 7 • Funk statt Kabelsalat	86
7.1 Hochfrequenztechnik ohne Hürden	86
7.2 Drahtloses Daten-Ping-Pong	90
7.3 Datenübertragung im Gigahertz-Bereich.	93
7.4 Funkübertragung von analogen Messwerten	94
7.5 Drahtlose Relais-Steuerung.	96
7.6 Der Sender als Kommandozentrale	97
7.7 Der Empfänger	98
7.8 Software für sicheres Schalten	99
7.9 Funktionstest und Reichweitenbestimmung.	100
7.10 Für größere Lasten: Das Relais-Modul	100
7.11 Halogenlampe mit Fernbedienung	101
7.12 Automatische Relais-Steuerung	102
7.13 Für optimales Wohlfühlklima: Intelligentes Thermostat.	104
Kapitel 8 • Internetzugang mit dem Ethernet-Shield	108
8.1 Netzwerktechnik	110
8.2 Ethernet, LAN und TCP/IP.	112
8.3 IP-Adressen, Netzwerkmasken, Gateways und MAC-Adresse.	112
8.4 Der Arduino als Web-Server	114
Kapitel 9 • Einstieg in das Internet der Dinge.	121
9.1 Registrierung auf der Device-Bit-Plattform	122
9.2 Neues Gerät hinzufügen	122
9.3 Hinzufügen eines neuen Sensors	123
9.4 Laden von Testdaten	125

9.5 Hochladen von Sensordaten über den PC	126
9.6 Datenübertragung ins Internet	128
9.7 Aufbau des Sensorboards	130
9.8 Schalter hinzufügen: Das Relais-Board	135
9.9 Weltweit schalten und walten	139
Kapitel 10 • IoT mit der Device-Bit-Plattform	141
10.1 Datensicherheit und Privatsphäre	141
10.2 Statistik	142
10.3 Datenexport	142
10.4 Vergleich verschiedener Messdaten	143
Kapitel 11 • Automatisches Versenden von E-Mails.	145
Kapitel 12 • Mobiler Zugriff mit Smartphone oder Tablet	147
Kapitel 13 • Die Alternative: ThingSpeak.	149
13.1 Einrichtung der Datenbasis	149
13.2 Grafische Darstellung von Daten in ThingSpeak.	152
Kapitel 14 • Praxisanwendungen für Fortgeschrittene	154
Kapitel 15 • Bus-Systeme	155
15.1 Grundlagen und Anwendungen des I ² C-Busses	155
15.2 Kompakt und einfach: Klimastation mit I ² C-Komponenten	163
15.3 Zusätzliche I/O-Pins: Port-Expander für den I ² C-Bus	166
15.4 Mehrere LC-Displays an verschiedenen Orten: I ² C und PCF8574 machen es möglich!	169
15.5 Unentbehrlich für Zeitsteuerungen: Echtzeituhren mit Kalender und Datumsanzeige	171
15.6 Der SPI-Bus	175
15.7 Doppelt wichtig: die SPI-Schnittstelle für den Arduino	179
15.8 Die Mitglieder der SPI-Familie	180
15.9 SPI-Empfang mit Schieberegisterbausteinen	180
15.10 LCD-Displays via SPI-Bus ansteuern.	181
15.11 Der LED-Treiber MAX7219 steuert Punktmatrizen und Sieben-Segment-Displays.	182
15.12 Drahtlose Datenübertragung mit nRF24L01-Modulen	183
15.13 Ansteuern von SD- und µSD-Karten über SPI	184

15.14 Der SPI-Bus als Mikrocontroller-Programmierschnittstelle	185
Kapitel 16 • Grundlagen der Arduino-Programmierung	187
Kapitel 17 • Die grundlegende Programmstruktur	188
17.1 Funktionen	188
17.2 Syntaxelemente	188
17.3 Variablen und Variablendeklaration	189
17.4 Datentypen	189
17.5 Arrays	189
17.6 Arithmetik	190
17.7 Strukturelemente.	191
17.8 Zeitsteuerung	193
17.9 Serielle Kommunikation	194
Kapitel 18 • Verwendung von Bibliotheken	196
Kapitel 19 • Fehlersuche	198
Kapitel 20 • Bauelemente und Module.	199
20.1 Breadboard	200
20.2 Widerstände	200
20.3 Leuchtdioden.	201
20.4 Drucktaster.	201
20.5 Kompakt und leistungsfähig: Der Arduino Nano.	202
20.6 Für größerer Projekte: der Arduino 2560	203
20.7 Netzwerk-Modul W5100	204
20.8 Das Lichtsensor-Modul	205
20.9 Der Gas-Sensor MQ2	206
20.10 Der Temperatur- und Luftfeuchtesensor DHT11	206
20.11 Der Luftdrucksensor BMP180.	207
20.12 Der Bewegungssensor PIR	207
20.13 Das 4-Kanal-Relais-Modul	208
20.14 Das RFID-Modul RC522 und die KeyCard	208
20.15 Das Funkmodul NRF24L01.	210
20.16 Die USB-Kabel	210
20.17 Jumper-Kabel	211

20.18 Modulkabel	212
Kapitel 21 • Bezugsquellen	213
Kapitel 22 • Literatur	214
Kapitel 23 • Verzeichnis der Sketche	215
Kapitel 24 • Abbildungsverzeichnis	216
Kapitel 24 • Abbildungsverzeichnis	219
Index	220