

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	9
	Aufbau des Buches	9
	Mehr Informationen	10
	Danksagung	11
1	Smarthome-Hardware	13
1.1	Arduino	13
1.1.1	Arduino als Sensor- und Aktormodul	14
1.1.2	Arduino-Boards	14
1.1.3	Entwicklungsumgebung IDE	20
1.1.4	Programmierung, Programmstruktur	23
1.1.5	Praxisbeispiel: Temperaturmesser mit NTC und LED	23
1.1.6	Bibliotheken	28
1.1.7	Shields	32
1.1.8	Arduino im Miniaturformat	36
1.1.9	Arduino im Batteriebetrieb	42
1.2	Raspberry Pi	43
1.2.1	Minimal-Anforderungen	43
1.2.2	Raspberry-Pi-Boards	44
1.2.3	Installation	45
1.2.4	Remote-Zugriff	53
1.2.5	Schnittstellen zur Außenwelt	59
1.3	IoT- und Smarthome-Infrastruktur	63
2	Internet-Connectivity	65
2.1	Ethernet-Shield	65
2.2	WiFi-Verbindung	67
2.3	Arduino als Webclient	67
2.4	Arduino als Webserver	70
3	ESP8266	75
3.1	ESP-Module	75
3.1.1	ESP-01	75
3.1.2	ESP-12	76
3.2	Integration in Arduino-IDE	79

3.3	ESP8266-Boards	82
3.3.1	Wemos D1	82
3.3.2	Wemos D1 Mini	83
3.3.3	NodeMCU	87
3.4	Praxisbeispiel: Blink	88
3.5	WiFi mit ESP8266	90
3.5.1	WiFi-Bibliothek für ESP8266	90
3.6	Praxisbeispiel: Wemos-Webclient	92
3.7	Praxisbeispiel: Webclient mit Sensordaten	95
3.8	Praxisbeispiel: Webclient mit HTTPS	96
3.9	Firmware Tasmota	100
3.9.1	Funktionen	102
3.9.2	Installation Tasmota	102
3.10	Praxisbeispiel: Tasmota mit Tasmotizer	104
3.11	Praxistest: Tasmota schaltet Ausgang	111
3.12	Praxisbeispiel: Sonoff-Schaltmodule	112
4	Protokolle	119
4.1	HTTP	119
4.2	MQTT	123
5	Arduino als MQTT-Client	129
5.1	PubSubClient-Bibliothek	129
5.2	MQTT Publish mit Arduino	130
5.3	MQTT Subscribe mit Arduino	137
5.4	MQTT Publish und Subscribe mit ESP8266	140
5.5	MQTT-Topics organisieren	145
5.6	Praxisbeispiel: Sensordaten senden	146
6	MQTT und Node-Red mit Raspberry Pi	151
6.1	Raspberry Pi als Schaltzentrale	151
6.2	Mosquitto als MQTT-Broker	152
6.3	Node-Red	153
6.4	Flows mit Node-Red	159
6.5	MQTT mit Node-Red	166
6.6	Node-Red-Dashboard	169
6.7	Praxisbeispiel: Anzeige des Node-Red-Dashboards auf mobilen Geräten	177
6.8	Praxisbeispiel: Serielle Daten von Arduino Uno empfangen	178
6.9	Praxistipp: Kompakter Arduino für Datenerfassung	189

7	Arduino als Sensor-Node	193
7.1	Praxisbeispiel: Aufbau Sensor-Node	193
7.2	Praxisbeispiel: Temperatursensor (NTC)	196
7.3	Praxisbeispiel: Helligkeitssensor BH1750	199
7.4	Praxisbeispiel: Umweltsensor SHT31	202
7.5	Praxisbeispiel: Barometer (BME680)	206
7.6	Praxisbeispiel: Datenübertragung mit 433-MHz-Funkmodul	215
7.7	Praxisbeispiel: RFLink-433-MHz-Gateway	226
7.8	Praxisbeispiel: ESP8266 als RF-Gateway	233
7.9	Praxisbeispiel: RF-Gateway mit Sonoff RF Bridge	236
8	MQTT-Anwendungen	245
8.1	Praxisbeispiel: Ausgänge von Arduino und Raspberry Pi schalten	245
8.2	Praxisbeispiel: Fernbedienung für Fernseher	253
8.3	Praxisbeispiel: Drahtlose Klingel	261
8.4	Praxisbeispiel: 8-Kanal-Analog/Digital-Wandler über MQTT	264
8.5	Praxisbeispiel: Briefkastenwächter	275
9	Smarthome-Plattformen	287
9.1	Home Assistant	287
9.2	openHAB	301
10	IoT- und Smarthome-Projekte	303
10.1	Aquarium-Timer	303
10.2	Stromwächter	308
10.2.1	Stromwächter mit Sonoff Pow	309
10.2.2	Stromwächter mit Stromsensor	316
10.3	Waschmaschinenwächter	323
10.4	Gefrierschrankwächter	328
10.5	RGB-Streifen (Neopixel) steuern	340
	Stücklisten	353
	Stichwortverzeichnis	361