

Inhalt

Materialien zum Buch	15
Einleitung	17
1 Node-RED – das Setup: So starten Sie	25
1.1 Node-RED – das zentrale Element	25
1.2 Node-RED aufsetzen	27
1.2.1 Node-RED auf einem Android-Gerät	28
1.2.2 Node-RED auf einem Windows-PC	28
1.2.3 Node-RED auf einem Raspberry Pi	32
1.2.4 Node-RED auf einem Linux-System	35
1.3 Node-RED überall: Docker-Container starten	35
1.3.1 Docker auf einem Ubuntu-System	36
1.3.2 Docker auf dem Raspberry Pi	37
1.3.3 Node-RED in Docker ausführen	38
1.4 Die Ausgaben von Node-RED beim Start	39
1.5 Node-RED administrieren	41
1.5.1 Dateien und Ordner	41
1.5.2 Dateien unter Docker	43
1.5.3 Einstellungen von Node-RED ändern	43
1.6 Node-RED absichern	45
1.6.1 Passwortschutz für den Node-RED-Editor	46
1.6.2 HTTPS aktivieren	47
1.6.3 Sicherheit für den http-in-Node	52
1.7 Node-RED Projekte	52
1.8 Fazit	63
2 Das zentrale Tool: der Node-RED-Editor	65
2.1 Den Node-RED-Editor in einem Browser öffnen	65
2.2 Die Kopfleiste	67
2.2.1 Die Schaltfläche deploy	67

2.2.2	Die Benutzerauthentifikation	69
2.2.3	Das Hauptmenü	70
2.3	Die Node-Palette	79
2.3.1	Das Register Nodes	80
2.3.2	Das Register Installieren	81
2.4	Der Arbeitsbereich	87
2.4.1	Die Verwaltungsleiste für die Flows	88
2.4.2	Der Flow-Design-Bereich	89
2.4.3	Die Fußleiste	94
2.4.4	Das Kontextmenü	95
2.5	Die rechte Seitenleiste	96
2.5.1	Das Register info	96
2.5.2	Das Register Hilfe	98
2.5.3	Das Register Debugging	98
2.5.4	Das Register Konfiguration	99
2.5.5	Das Register Kontext	100
2.5.6	Das Register Dashboard	100
2.6	Der erste Flow	100
2.7	Gute Programmierung	102
2.7.1	Die Flow-Struktur	103
2.7.2	Das Message-Design	110
2.7.3	Die Dokumentation	110
2.8	Flows mit dem Flow-Debugger debuggen	111
2.9	Probleme mit nrlinter aufspüren	115
2.9.1	Installation	115
2.9.2	Mit nrlinter arbeiten	116
2.10	Fazit	117

3 Das Fundament: die Basics von Node-RED 119

3.1	Das Message-Konzept von Node-RED	119
3.1.1	JSON – das Datenformat für den Datenaustausch	119
3.1.2	Messages in Node-RED	123
3.2	Die Geschwister inject-Node und debug-Node	127
3.2.1	Der inject-Node	127
3.2.2	Der debug-Node	129

3.3	Messages manipulieren: Der change-Node und seine Begleiter	131
3.3.1	Der switch-Node	132
3.3.2	Der change-Node	134
3.4	Der delay-Node	135
3.5	Dateiformate konvertieren	136
3.6	Auf Prozessereignisse reagieren	138
3.6.1	Der status-Node	138
3.6.2	Der complete-Node	139
3.6.3	Der catch-Node	140
3.7	Sequenzen (Folgen)	141
3.8	Fazit	147

4 Das Node-RED-Dashboard 149

4.1	Installation	149
4.2	Browseraufruf und Einstellungen	151
4.3	Der Schnelleinstieg: So erstellen Sie Ihre erste Dashboard-Ausgabe	151
4.3.1	Schritt 1: Den button-Node konfigurieren und eine Dashboard-Gruppe erstellen	152
4.3.2	Schritt 2: Den Dashboard-Tab festlegen	152
4.3.3	Schritt 3: Den trigger-Node einstellen	153
4.3.4	Schritt 4: Die Dashboard-Ausgabe starten	154
4.4	Das Dashboard-Design bestimmen	154
4.4.1	Icons	155
4.4.2	Die rechte Seitenleiste	156
4.4.3	Die Konfiguration von Tabs und Gruppen	160
4.5	Die Dashboard-Widgets in Aktion	162
4.5.1	Der button-Node	163
4.5.2	Der dropdown-Node	164
4.5.3	Der switch-Node	166
4.5.4	Der slider-Node	167
4.5.5	Der numeric-Node	168
4.5.6	Der text-input-Node	169
4.5.7	Der form-Node	170
4.5.8	Die beiden function-Nodes und der template-Node	171

4.6	Charts und Messanzeigen mit dem Raspberry Pi	172
4.6.1	Sensoren schalten und das benötigte Paket installieren	173
4.6.2	Die LEDs schalten	175
4.6.3	Wetterdaten erheben und ausgeben	176
4.7	Das Diagramm-Kaleidoskop	181
4.8	Fazit	183

5	Funktionen programmieren	185
----------	---------------------------------------	------------

5.1	Einsatz und Funktionsweise des function-Nodes	186
5.1.1	Eingangsnachrichten lesen	187
5.1.2	Nachrichten erstellen	188
5.1.3	Code zur Ausführung bei setup und close	192
5.1.4	Ereignisse loggen	193
5.1.5	Das Erscheinungsbild ändern	193
5.2	Programmierung mit JavaScript	194
5.2.1	Codeeditoren	194
5.2.2	Zeichen, Kommentare und Begriffe	195
5.2.3	Daten und Datentypen	197
5.2.4	Variablen und Konstanten	198
5.2.5	Ausdrücke und Operatoren	203
5.2.6	Das Array-Objekt (Tabellen)	210
5.2.7	Das Date-Objekt	213
5.2.8	Funktionen	217
5.2.9	Kontrollstrukturen	220
5.3	Programmbeispiele für den function-Node	229
5.3.1	Eine Zeichenfolge aufteilen	229
5.3.2	Eine Nachricht verzögern	230
5.3.3	Auf eine Umgebungsvariable zugreifen	231
5.3.4	Zusätzliche Module nachladen	231
5.3.5	Mit Kontextvariablen arbeiten	232
5.3.6	Nachrichten zusammenführen	233
5.3.7	Mit Puffern arbeiten	234
5.4	Externe Module laden	235
5.4.1	Den Hostnamen ausgeben	236
5.4.2	Den RGB-Farbwert prüfen	236

5.5	Der Monaco-Codeeditor	238
5.6	Fazit	238
6	Daten über Netzwerkprotokolle abrufen	239
6.1	Daten von einem Server im Netz abrufen	239
6.1.1	Grundlagen von HTTP-Verbindungen	240
6.1.2	Die Nodes nutzen	244
6.2	MQTT: das IoT-Protokoll	267
6.2.1	Installation und ein Flow für den Einstieg	269
6.2.2	Einen eigenen MQTT-Broker aufsetzen	273
6.2.3	Node-RED an den Mosquitto-Broker anbinden	276
6.2.4	Der Sonoff-Basic-Universalschalter	276
6.3	Arduino & Co. über USB anbinden	282
6.4	Fazit	289
7	Daten mit Node-RED teilen	291
7.1	E-Mails versenden	291
7.1.1	Das E-Mail-Konto konfigurieren	292
7.1.2	Der E-Mail-Versand	293
7.1.3	Der E-Mail-Empfang	299
7.2	Instant-Messaging und Bots mit Telegram	302
7.2.1	Instant Messaging	302
7.2.2	Bots	303
7.2.3	Telegram	303
7.3	Geräte mit Pushbullet vernetzen	320
7.3.1	Pushbullet einrichten	321
7.3.2	Erste Schritte mit der Pushbullet-API	323
7.3.3	Pushbullet für Node-RED	326
7.4	Sprachsteuerung mit Alexa	331
7.5	Google-Dienste integrieren	337
7.6	Mit künstlicher Intelligenz experimentieren	345
7.7	Fazit	349

8	Daten speichern und archivieren	351
8.1	Kontextvariablen	351
8.1.1	Kontextvariablen vom Typ node	352
8.1.2	Kontextvariablen vom Typ flow	353
8.1.3	Kontextvariablen vom Typ global	356
8.1.4	Kontextvariablen im Dateisystem speichern	356
8.2	Daten in Dateien speichern	357
8.2.1	Messdaten speichern und wieder auslesen	359
8.2.2	Dateimanager	365
8.3	Node-RED und InfluxDB	368
8.3.1	InfluxDB, eine Time Series Database	370
8.3.2	InfluxDB installieren	372
8.3.3	Die ersten Schritte mit InfluxDB	373
8.3.4	Mit Node-RED Daten in InfluxDB speichern	379
8.3.5	Mit Node-RED Daten aus der InfluxDB auslesen	381
8.3.6	Die InfluxDB sauber halten	386
8.4	Node-RED und SQLite	389
8.4.1	Aufbau einer SQLite-Datenbank	389
8.4.2	SQLite installieren	392
8.4.3	Mit Node-RED Daten in der SQLite-Datenbank speichern	396
8.4.4	Mit Node-RED Daten aus der SQLite-Datenbank löschen	398
8.4.5	Mit Node-RED Daten aus der SQLite-Datenbank auslesen	398
8.5	Fazit	399
9	Node-RED-Hacks	401
9.1	Python-Skripte einbinden	401
9.2	Timer	403
9.2.1	Ausgaben	405
9.2.2	Timersteuerung	406
9.2.3	Erweiterte Möglichkeiten	406
9.3	»Himmelserscheinungen« auswerten	407
9.4	Wetterdaten mit OpenWeatherMap	410
9.4.1	Das openweathermap-Konto	410
9.4.2	Eine Wetteransage	411
9.4.3	Ein Frostwächter	413

9.5	Zeitangaben formatieren	414
9.5.1	Der Node Date/Time Formatter	414
9.5.2	Der humanizer-Node	416
9.6	Mit Bilddateien arbeiten	417
9.7	Einen QR-Code generieren	419
9.8	Geräte mit Ping orten	421
9.8.1	Anwesenheitsmitteilung senden	421
9.8.2	Alarmanlage aktivieren	423
9.8.3	Erreichbarkeit eines Servers überprüfen	424
9.9	Auf eine FRITZ!Box zugreifen	425
9.9.1	Anwesenheitsbenachrichtigung	426
9.9.2	Benachrichtigung bei Anrufen	429
9.9.3	Gastzugang schalten	429
9.10	FTP – Daten zwischen Rechnern übertragen	432
9.10.1	Einen FTP-Server aufsetzen	432
9.10.2	Das Verzeichnis mit Node-RED lesen	435
9.10.3	Node-RED-Konfigurationsdateien sichern	437
9.11	Fazit	439

10 Apps und externe Anbindung 441

10.1	Apps aus den App-Stores	441
10.2	Blynk 2.0	442
10.2.1	Mit Blynk auf den Raspberry Pi zugreifen	442
10.2.2	Blynk und Node-RED kommunizieren miteinander	452
10.3	Die Termux-App	459
10.3.1	Node-RED auf dem Android-Gerät	459
10.3.2	Die Termux:API	462
10.3.3	Die Termux:API-App mit Node-RED nutzen	464
10.4	Der »Überall-Zugriff« mit ngrok	467
10.5	Fazit	471

11	Dashboards für Fortgeschrittene	473
11.1	Dynamische Dashboard-Steuerung	473
11.2	Der template-Node (Widget)	475
11.2.1	Einfache (statische) HTML-Ausgaben mit dem ui-template-Node	476
11.2.2	Den Eingabeport nutzen	482
11.2.3	ui-template-Node – den Ausgabeport nutzen	490
11.2.4	Statusinformationen im Dashboard-Header ausgeben	492
11.3	Ein aufwendigeres Beispiel	494
11.4	Ein alternatives Dashboard mit uibuilder	497
11.5	Fazit	508
12	Node-RED in andere Dienste integrieren	509
12.1	ioBroker	509
12.1.1	Installation und Inbetriebnahme	510
12.1.2	ioBroker-Objekte: So schalten Sie eine LED	514
12.1.3	ioBroker und Node-RED	516
12.2	Node-RED versus externe Dienste	521
12.3	Fazit	523
13	Eigene Nodes erstellen	525
13.1	Anforderungen definieren	525
13.2	Arbeitsverzeichnis erstellen und ausgestalten	526
13.3	Die Datei package.json generieren	527
13.4	Die Datei <node>.js programmieren	528
13.4.1	Der Rahmen	528
13.4.2	Den Rahmen ausfüllen	529
13.5	Ein Icon erstellen	533
13.6	Die Datei basic-math.html generieren	533
13.7	Den Node basic-math in Node-RED testen	536

13.8	Ausblick	540
13.9	Fazit	541
14	Mit Node-RED Mikrocontroller programmieren	543
14.1	Der Soft- und Hardwarerahmen	544
14.2	Installation von Moddable	544
14.3	Den Mikrocontroller an Moddable anbinden	547
14.4	Einrichtung in Node-RED und Test	549
	Index	553