

Auf einen Blick

1	Node-RED – das Setup: So starten Sie	23
2	Das zentrale Tool: Der Node-RED-Editor	63
3	Das Fundament: Die Basics von Node-RED	113
4	Das Node-RED-Dashboard	141
5	Funktionen programmieren	175
6	Daten über Netzwerkprotokolle abrufen	229
7	Daten mit Node-RED teilen	281
8	Daten speichern und archivieren	347
9	Node-RED-Hacks	395
10	Apps und externe Anbindung	435
11	Dashboards für Fortgeschrittene	465
12	Node-RED in andere Dienste integrieren	487
13	Eigene Nodes erstellen	503

Inhalt

Materialien zum Buch	15
Einleitung	17
1 Node-RED – das Setup: So starten Sie	23
1.1 Node-RED – das zentrale Element	23
1.2 Node-RED aufsetzen	25
1.2.1 Node-RED mit SenseTecnic FRED	25
1.2.2 Node-RED auf einem Android-Gerät	27
1.2.3 Node-RED auf einem Windows-PC	27
1.2.4 Node-RED auf einem Raspberry Pi	31
1.2.5 Node-RED auf einem Linux-System	33
1.2.6 Node-RED in der IBM-Cloud	34
1.3 Node-RED überall: Docker-Container starten	34
1.3.1 Docker auf einem Ubuntu-System	34
1.3.2 Docker auf dem Raspberry Pi	35
1.3.3 Node-RED in Docker ausführen	36
1.4 Die Ausgaben von Node-RED beim Start	38
1.5 Node-RED administrieren	39
1.5.1 Dateien und Ordner	39
1.5.2 Dateien unter Docker	41
1.5.3 Einstellungen von Node-RED ändern	41
1.6 Node-RED absichern	44
1.6.1 Passwortschutz für den Node-RED-Editor	44
1.6.2 HTTPS aktivieren	46
1.6.3 Sicherheit für den http-in-Node	50
1.7 Node-RED Projekte	51
1.8 Fazit	62

2	Das zentrale Tool: Der Node-RED-Editor	63
2.1	Den Node-RED-Editor in einem Browser öffnen	63
2.2	Die Kopfleiste	65
2.2.1	Die Schaltfläche »deploy«	65
2.2.2	Die Benutzerauthentifikation	67
2.2.3	Das Hauptmenü	67
2.3	Die Node-Palette	76
2.3.1	Der Reiter Nodes	77
2.3.2	Der Reiter Installieren	79
2.4	Der Arbeitsbereich	84
2.4.1	Die Verwaltungsleiste für die Flows	85
2.4.2	Der Flow-Design-Bereich	86
2.4.3	Die Fußleiste	90
2.5	Die rechte Seitenleiste	91
2.5.1	Der Reiter Info	91
2.5.2	Der Reiter Hilfe	93
2.5.3	Der Reiter Debugging	93
2.5.4	Der Reiter Konfiguration	94
2.5.5	Der Reiter Kontext	95
2.5.6	Der Reiter Dashboard	95
2.6	Der erste Flow	95
2.7	Gute Programmierung	97
2.7.1	Die Flow-Struktur	98
2.7.2	Das Message-Design	103
2.7.3	Die Dokumentation	104
2.8	Flows mit dem Flow-Debugger debuggen	105
2.9	Probleme mit nrlinter aufspüren	108
2.9.1	Installation	108
2.9.2	Mit nrlinter arbeiten	109
2.10	Fazit	111

3 Das Fundament: Die Basics von Node-RED 113

- 3.1 Das Message-Konzept von Node-RED** 113
 - 3.1.1 JSON – das Datenformat für den Datenaustausch 113
 - 3.1.2 Messages in Node-RED 117
- 3.2 Die Geschwister inject-Node und debug-Node** 121
 - 3.2.1 Der inject-Node 121
 - 3.2.2 Der debug-Node 123
- 3.3 Messages manipulieren: Der change-Node und seine Begleiter** 124
 - 3.3.1 Der switch-Node 125
 - 3.3.2 Der change-Node 127
- 3.4 Dateiformate konvertieren** 128
- 3.5 Auf Prozessereignisse reagieren** 130
 - 3.5.1 Der status-Node 130
 - 3.5.2 Der complete-Node 131
 - 3.5.3 Der catch-Node 132
- 3.6 Sequenzen (Folgen)** 134
- 3.7 Fazit** 140

4 Das Node-RED-Dashboard 141

- 4.1 Installation** 141
- 4.2 Browser-Aufruf und Einstellungen** 143
- 4.3 Der Schnelleinstieg: So erstellen Sie Ihre erste Dashboard-Ausgabe** 143
 - 4.3.1 Schritt 1: Den button-Node konfigurieren und eine Dashboard-Gruppe erstellen 144
 - 4.3.2 Schritt 2: Den Dashboard-Tab festlegen 144
 - 4.3.3 Schritt 3: Den trigger-Node einstellen 145
 - 4.3.4 Schritt 4: Die Dashboard-Ausgabe starten 146
- 4.4 Das Dashboard-Design bestimmen** 146
 - 4.4.1 Icons 147
 - 4.4.2 Die rechte Seitenleiste 148
 - 4.4.3 Die Konfiguration von Tabs und Gruppen 152

4.5	Die Dashboard-Widgets in Aktion	154
4.5.1	Der button-Node	155
4.5.2	Der dropdown-Node	156
4.5.3	Der switch-Node	158
4.5.4	Der slider-Node	159
4.5.5	Der numeric-Node	160
4.5.6	Der text-input-Node	161
4.5.7	Der form-Node	162
4.5.8	Die beiden function-Nodes und der template-Node	163
4.6	Charts und Messanzeigen mit dem Raspberry Pi	164
4.6.1	Sensoren schalten und das benötigte Paket installieren	165
4.6.2	Die LEDs schalten	166
4.6.3	Wetterdaten erheben und ausgeben	167
4.7	Das Diagramm-Kaleidoskop	172
4.8	Fazit	174
5	Funktionen programmieren	175
<hr/>		
5.1	Einsatz und Funktionsweise des function-Nodes	175
5.1.1	Eingangsnachrichten lesen	176
5.1.2	Nachrichten erstellen	178
5.1.3	Code zur Ausführung bei setup und close	182
5.1.4	Ereignisse loggen	182
5.1.5	Das Erscheinungsbild ändern	183
5.2	Programmierung mit JavaScript	183
5.2.1	Code-Editoren	183
5.2.2	Zeichen, Kommentare und Begriffe	184
5.2.3	Daten und Datentypen	187
5.2.4	Variablen und Konstanten	187
5.2.5	Ausdrücke und Operatoren	192
5.2.6	Das Array-Objekt (Tabellen)	200
5.2.7	Das Date-Objekt	202
5.2.8	Funktionen	206
5.2.9	Kontrollstrukturen	209
5.3	Programmbeispiele für den function-Node	217
5.3.1	Eine Zeichenfolge aufteilen	218
5.3.2	Eine Nachricht verzögern	218

5.3.3	Auf eine Umgebungsvariable zugreifen	219
5.3.4	Zusätzliche Module nachladen	220
5.3.5	Mit Kontextvariablen arbeiten	220
5.3.6	Nachrichten zusammenführen	222
5.3.7	Mit Puffern arbeiten	222
5.4	Externe Module laden	223
5.4.1	Den Hostnamen ausgeben	224
5.4.2	Den RGB-Farbwert prüfen	225
5.5	Der Monaco-Code-Editor	226
5.6	Fazit	227
6	Daten über Netzwerkprotokolle abrufen	229
6.1	Daten von einem Server im Netz abrufen	229
6.1.1	Grundlagen von HTTP-Verbindungen	230
6.1.2	Die Nodes nutzen	234
6.2	MQTT: Das IoT-Protokoll	257
6.2.1	Installation und ein Flow für den Einstieg	259
6.2.2	Einen eigenen MQTT-Broker aufsetzen	263
6.2.3	Node-RED an den Mosquitto-Broker anbinden	266
6.2.4	Der Sonoff-Basic-Universalschalter	266
6.3	Arduino & Co. über USB anbinden	272
6.4	Fazit	280
7	Daten mit Node-RED teilen	281
7.1	E-Mails versenden	281
7.1.1	Das E-Mail-Konto konfigurieren	282
7.1.2	Der E-Mail-Versand	283
7.1.3	Der E-Mail-Empfang	288
7.2	Instant-Messaging und Bots mit Telegram	292
7.2.1	Instant Messaging	292
7.2.2	Bots	293
7.2.3	Telegram	293

7.3	Auf die Twitter-API zugreifen	310
7.3.1	Tweets senden	310
7.3.2	Tweets empfangen	315
7.4	Geräte mit Pushbullet vernetzen	320
7.4.1	Pushbullet einrichten	321
7.4.2	Erste Schritte mit der Pushbullet-API	323
7.4.3	Pushbullet für Node-RED	326
7.5	Sprachsteuerung mit Alexa	331
7.6	Google-Dienste integrieren	337
7.7	Fazit	345

8 Daten speichern und archivieren 347

8.1	Kontextvariablen	347
8.1.1	Kontextvariablen vom Typ node	348
8.1.2	Kontextvariablen vom Typ flow	350
8.1.3	Kontextvariablen vom Typ global	352
8.1.4	Kontextvariablen im Dateisystem speichern	352
8.2	Daten in Dateien speichern	353
8.2.1	Messdaten speichern und wieder auslesen	355
8.2.2	Dateimanager	361
8.3	Node-RED und InfluxDB	365
8.3.1	InfluxDB, eine Time Series Database	365
8.3.2	InfluxDB installieren	367
8.3.3	Die ersten Schritte mit InfluxDB	369
8.3.4	Mit Node-RED Daten in InfluxDB speichern	374
8.3.5	Mit Node-RED Daten aus der InfluxDB auslesen	377
8.3.6	Die InfluxDB sauber halten	381
8.4	Node-RED und SQLite	385
8.4.1	Aufbau einer SQLite-Datenbank	385
8.4.2	SQLite installieren	388
8.4.3	Mit Node-RED Daten in der SQLite-Datenbank speichern	391
8.4.4	Mit Node-RED Daten aus der SQLite-Datenbank löschen	393
8.4.5	Mit Node-RED Daten aus der SQLite-Datenbank auslesen	394
8.5	Fazit	394

9 Node-RED-Hacks 395

9.1 Python-Skripte einbinden	395
9.2 Timer	397
9.2.1 Ausgaben	399
9.2.2 Timersteuerung	400
9.2.3 Erweiterte Möglichkeiten	400
9.3 »Himmelserscheinungen« auswerten	401
9.4 Wetterdaten mit OpenWeatherMap	404
9.4.1 Das openweathermap-Konto	404
9.4.2 Eine Wetteransage	405
9.4.3 Ein Frostwächter	407
9.5 Zeitangaben formatieren	408
9.5.1 Der Node Date/Time Formatter	408
9.5.2 Der humanizer-Node	410
9.6 Mit Bilddateien arbeiten	411
9.7 Einen QR-Code generieren	413
9.8 Geräte mit Ping orten	415
9.8.1 Anwesenheitsmitteilung senden	416
9.8.2 Alarmanlage aktivieren	417
9.8.3 Erreichbarkeit eines Servers überprüfen	418
9.9 Funktionalitäten einer FRITZ!Box nutzen	420
9.9.1 Anwesenheitsbenachrichtigung	421
9.9.2 Benachrichtigung bei Anrufen	423
9.9.3 Gastzugang schalten	424
9.10 FTP – Daten zwischen Rechnern übertragen	427
9.10.1 Einen FTP-Server aufsetzen	427
9.10.2 Das Verzeichnis mit Node-RED lesen	430
9.10.3 Node-RED-Konfigurationsdateien sichern	432
9.11 Fazit	434

10 Apps und externe Anbindung 435

10.1 Apps aus den App-Stores	435
10.2 Blynk	436
10.2.1 Mit Blynk auf den Raspberry Pi zugreifen	436

10.2.2	Blynk und Node-RED kommunizieren miteinander	444
10.3	Die Termux-App	450
10.3.1	Node-RED auf dem Android-Gerät	450
10.3.2	Die Termux-API	454
10.3.3	Die Termux-API-App mit Node-RED nutzen	456
10.4	Der »Überall-Zugriff« mit ngrok	459
10.5	Fazit	463

11 Dashboards für Fortgeschrittene 465

11.1	Dynamische Dashboard-Steuerung	465
11.2	Der template-Node (Widget)	467
11.2.1	Einfache (statische) HTML-Ausgaben mit dem ui-template-Node	468
11.2.2	Den Eingabeport nutzen	473
11.2.3	ui-template-Node – den Ausgabeport nutzen	481
11.2.4	Statusinformationen im Dashboard-Header ausgeben	483
11.3	Fazit	485

12 Node-RED in andere Dienste integrieren 487

12.1	ioBroker	487
12.1.1	Installation und Inbetriebnahme	488
12.1.2	ioBroker-Objekte: So schalten Sie eine LED	492
12.1.3	ioBroker und Node-RED	493
12.2	Node-RED versus externe Dienste	499
12.3	Fazit	501

13 Eigene Nodes erstellen 503

13.1	Anforderungen definieren	503
13.2	Arbeitsverzeichnis erstellen und ausgestalten	504
13.3	Die Datei package.json generieren	505

13.4 Die Datei <node>.js programmieren	506
13.4.1 Der Rahmen	506
13.4.2 Den Rahmen ausfüllen	507
13.5 Ein Icon erstellen	511
13.6 Die Datei basic-math.html generieren	511
13.7 Den Node basic-math in Node-RED testen	514
13.8 Ausblick	518
13.9 Fazit	519
Anhang	521
Index	535