

Auf einen Blick

1	Node-RED – das Setup: So starten Sie	21
2	Das zentrale Tool: Der Node-RED-Editor	59
3	Das Fundament: Die Basics von Node-RED	113
4	Das Node-RED-Dashboard	143
5	Funktionen programmieren	177
6	Daten über Netzwerkprotokolle abrufen	231
7	Daten mit Node-RED teilen	283
8	Daten speichern und archivieren	349
9	Node-RED-Hacks	397
10	Apps und externe Anbindung	437
11	Dashboards für Fortgeschrittene	467
12	Node-RED in andere Dienste integrieren	489
13	Eigene Nodes erstellen	505

Inhalt

Materialien zum Buch	14
Einleitung	15

1 Node-RED – das Setup: So starten Sie	21
1.1 Node-RED – das zentrale Element	21
1.2 Node-RED aufsetzen	23
1.2.1 Node-RED auf einem Android-Gerät	24
1.2.2 Node-RED auf einem Windows-PC	24
1.2.3 Node-RED auf einem Raspberry Pi	28
1.2.4 Node-RED auf einem Linux-System	30
1.2.5 Node-RED in der IBM-Cloud	31
1.3 Node-RED überall: Docker-Container starten	31
1.3.1 Docker auf einem Ubuntu-System	31
1.3.2 Docker auf dem Raspberry Pi	32
1.3.3 Node-RED in Docker ausführen	33
1.4 Die Ausgaben von Node-RED beim Start	35
1.5 Node-RED administrieren	36
1.5.1 Dateien und Ordner	36
1.5.2 Dateien unter Docker	38
1.5.3 Einstellungen von Node-RED ändern	38
1.6 Node-RED absichern	40
1.6.1 Passwortschutz für den Node-RED-Editor	41
1.6.2 HTTPS aktivieren	42
1.6.3 Sicherheit für den http-in-Node	47
1.7 Node-RED Projekte	47
1.8 Fazit	57

2 Das zentrale Tool: Der Node-RED-Editor	59
2.1 Den Node-RED-Editor in einem Browser öffnen	59
2.2 Die Kopfleiste	61
2.2.1 Die Schaltfläche »deploy«	61
2.2.2 Die Benutzerauthentifikation	63
2.2.3 Das Hauptmenü	63
2.3 Die Node-Palette	73
2.3.1 Der Reiter Nodes	74
2.3.2 Der Reiter Installieren	76
2.4 Der Arbeitsbereich	81
2.4.1 Die Verwaltungsliste für die Flows	82
2.4.2 Der Flow-Design-Bereich	83
2.4.3 Die Fußleiste	89
2.4.4 Das Context-Menü	90
2.5 Die rechte Seitenleiste	90
2.5.1 Der Reiter Info	91
2.5.2 Der Reiter Hilfe	92
2.5.3 Der Reiter Debugging	93
2.5.4 Der Reiter Konfiguration	94
2.5.5 Der Reiter Kontext	94
2.5.6 Der Reiter Dashboard	94
2.6 Der erste Flow	95
2.7 Gute Programmierung	96
2.7.1 Die Flow-Struktur	97
2.7.2 Das Message-Design	104
2.7.3 Die Dokumentation	105
2.8 Flows mit dem Flow-Debugger debuggen	105
2.9 Probleme mit nrlinter aufspüren	109
2.9.1 Installation	109
2.9.2 Mit nrlinter arbeiten	110
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	125
3.3.1 Der switch-Node	126
3.3.2 Der change-Node	128
3.4 Der delay-Node	129
3.5 Dateiformate konvertieren	130
3.6 Auf Prozessereignisse reagieren	132
3.6.1 Der status-Node	132
3.6.2 Der complete-Node	133
3.6.3 Der catch-Node	134
3.7 Sequenzen (Folgen)	135
3.8 Fazit	141
4 Das Node-RED-Dashboard	143
4.1 Installation	143
4.2 Browser-Aufruf und Einstellungen	145
4.3 Der Schnelleinstieg: So erstellen Sie Ihre erste Dashboard-Ausgabe	145
4.3.1 Schritt 1: Den button-Node konfigurieren und eine Dashboard-Gruppe erstellen	146
4.3.2 Schritt 2: Den Dashboard-Tab festlegen	146
4.3.3 Schritt 3: Den trigger-Node einstellen	147
4.3.4 Schritt 4: Die Dashboard-Ausgabe starten	148
4.4 Das Dashboard-Design bestimmen	148
4.4.1 Icons	149
4.4.2 Die rechte Seitenleiste	150
4.4.3 Die Konfiguration von Tabs und Gruppen	154

4.5	Die Dashboard-Widgets in Aktion	156
4.5.1	Der button-Node	157
4.5.2	Der dropdown-Node	158
4.5.3	Der switch-Node	160
4.5.4	Der slider-Node	161
4.5.5	Der numeric-Node	162
4.5.6	Der text-input-Node	163
4.5.7	Der form-Node	164
4.5.8	Die beiden function-Nodes und der template-Node	165
4.6	Charts und Messanzeigen mit dem Raspberry Pi	166
4.6.1	Sensoren schalten und das benötigte Paket installieren	167
4.6.2	Die LEDs schalten	168
4.6.3	Wetterdaten erheben und ausgeben	169
4.7	Das Diagramm-Kaleidoskop	174
4.8	Fazit	176

5	Funktionen programmieren	177
5.1	Einsatz und Funktionsweise des function-Nodes	177
5.1.1	Eingangsnachrichten lesen	178
5.1.2	Nachrichten erstellen	180
5.1.3	Code zur Ausführung bei setup und close	184
5.1.4	Ereignisse loggen	184
5.1.5	Das Erscheinungsbild ändern	185
5.2	Programmierung mit JavaScript	185
5.2.1	Code-Editoren	185
5.2.2	Zeichen, Kommentare und Begriffe	186
5.2.3	Daten und Datentypen	189
5.2.4	Variablen und Konstanten	189
5.2.5	Ausdrücke und Operatoren	194
5.2.6	Das Array-Objekt (Tabellen)	202
5.2.7	Das Date-Objekt	204
5.2.8	Funktionen	208
5.2.9	Kontrollstrukturen	211
5.3	Programmbeispiele für den function-Node	219
5.3.1	Eine Zeichenfolge aufteilen	220
5.3.2	Eine Nachricht verzögern	220

5.3.3	Auf eine Umgebungsvariable zugreifen	221
5.3.4	Zusätzliche Module nachladen	222
5.3.5	Mit Kontextvariablen arbeiten	222
5.3.6	Nachrichten zusammenführen	224
5.3.7	Mit Puffern arbeiten	224
5.4	Externe Module laden	225
5.4.1	Den Hostnamen ausgeben	226
5.4.2	Den RGB-Farbwert prüfen	227
5.5	Der Monaco-Code-Editor	228
5.6	Fazit	229

6 Daten über Netzwerkprotokolle abrufen

6.1	Daten von einem Server im Netz abrufen	231
6.1.1	Grundlagen von HTTP-Verbindungen	232
6.1.2	Die Nodes nutzen	236
6.2	MQTT: Das IoT-Protokoll	259
6.2.1	Installation und ein Flow für den Einstieg	261
6.2.2	Einen eigenen MQTT-Broker aufsetzen	265
6.2.3	Node-RED an den Mosquitto-Broker anbinden	268
6.2.4	Der Sonoff-Basic-Universalschalter	268
6.3	Arduino & Co. über USB anbinden	274
6.4	Fazit	282

7 Daten mit Node-RED teilen

7.1	E-Mails versenden	283
7.1.1	Das E-Mail-Konto konfigurieren	284
7.1.2	Der E-Mail-Versand	285
7.1.3	Der E-Mail-Empfang	290
7.2	Instant-Messaging und Bots mit Telegram	294
7.2.1	Instant Messaging	294
7.2.2	Bots	295
7.2.3	Telegram	295

7.3	Auf die Twitter-API zugreifen	312
7.3.1	Tweets senden	312
7.3.2	Tweets empfangen	317
7.4	Geräte mit Pushbullet vernetzen	322
7.4.1	Pushbullet einrichten	323
7.4.2	Erste Schritte mit der Pushbullet-API	325
7.4.3	Pushbullet für Node-RED	328
7.5	Sprachsteuerung mit Alexa	333
7.6	Google-Dienste integrieren	339
7.7	Fazit	347

8 Daten speichern und archivieren 349

8.1	Kontextvariablen	349
8.1.1	Kontextvariablen vom Typ node	350
8.1.2	Kontextvariablen vom Typ flow	352
8.1.3	Kontextvariablen vom Typ global	354
8.1.4	Kontextvariablen im Dateisystem speichern	354
8.2	Daten in Dateien speichern	355
8.2.1	Messdaten speichern und wieder auslesen	357
8.2.2	Dateimanager	363
8.3	Node-RED und InfluxDB	367
8.3.1	InfluxDB, eine Time Series Database	367
8.3.2	InfluxDB installieren	369
8.3.3	Die ersten Schritte mit InfluxDB	371
8.3.4	Mit Node-RED Daten in InfluxDB speichern	376
8.3.5	Mit Node-RED Daten aus der InfluxDB auslesen	379
8.3.6	Die InfluxDB sauber halten	383
8.4	Node-RED und SQLite	387
8.4.1	Aufbau einer SQLite-Datenbank	387
8.4.2	SQLite installieren	390
8.4.3	Mit Node-RED Daten in der SQLite-Datenbank speichern	393
8.4.4	Mit Node-RED Daten aus der SQLite-Datenbank löschen	395
8.4.5	Mit Node-RED Daten aus der SQLite-Datenbank auslesen	396
8.5	Fazit	396

9	Node-RED-Hacks	397
9.1	Python-Skripte einbinden	397
9.2	Timer	399
9.2.1	Ausgaben	401
9.2.2	Timersteuerung	402
9.2.3	Erweiterte Möglichkeiten	402
9.3	»Himmelserscheinungen« auswerten	403
9.4	Wetterdaten mit OpenWeatherMap	406
9.4.1	Das openweathermap-Konto	406
9.4.2	Eine Wetteransage	407
9.4.3	Ein Frostwächter	409
9.5	Zeitangaben formatieren	410
9.5.1	Der Node Date/Time Formatter	410
9.5.2	Der humanizer-Node	412
9.6	Mit Bilddateien arbeiten	413
9.7	Einen QR-Code generieren	415
9.8	Geräte mit Ping orten	417
9.8.1	Anwesenheitsmitteilung senden	418
9.8.2	Alarmanlage aktivieren	419
9.8.3	Erreichbarkeit eines Servers überprüfen	420
9.9	Funktionalitäten einer FRITZ!Box nutzen	422
9.9.1	Anwesenheitsbenachrichtigung	423
9.9.2	Benachrichtigung bei Anrufen	425
9.9.3	Gastzugang schalten	426
9.10	FTP – Daten zwischen Rechnern übertragen	429
9.10.1	Einen FTP-Server aufsetzen	429
9.10.2	Das Verzeichnis mit Node-RED lesen	432
9.10.3	Node-RED-Konfigurationsdateien sichern	434
9.11	Fazit	436

10 Apps und externe Anbindung	437
10.1 Apps aus den App-Stores	437
10.2 Blynk	438
10.2.1 Mit Blynk auf den Raspberry Pi zugreifen	438
10.2.2 Blynk und Node-RED kommunizieren miteinander	446
10.3 Die Termux-App	452
10.3.1 Node-RED auf dem Android-Gerät	452
10.3.2 Die Termux:API	456
10.3.3 Die Termux:API-App mit Node-RED nutzen	458
10.4 Der »Überall-Zugriff« mit ngrok	461
10.5 Fazit	465
11 Dashboards für Fortgeschrittene	467
11.1 Dynamische Dashboard-Steuerung	467
11.2 Der template-Node (Widget)	469
11.2.1 Einfache (statische) HTML-Ausgaben mit dem ui-template-Node	470
11.2.2 Den Eingabeport nutzen	475
11.2.3 ui-template-Node – den Ausgabeport nutzen	483
11.2.4 Statusinformationen im Dashboard-Header ausgeben	485
11.3 Fazit	487
12 Node-RED in andere Dienste integrieren	489
12.1 ioBroker	489
12.1.1 Installation und Inbetriebnahme	490
12.1.2 ioBroker-Objekte: So schalten Sie eine LED	494
12.1.3 ioBroker und Node-RED	495
12.2 Node-RED versus externe Dienste	501
12.3 Fazit	503

13 Eigene Nodes erstellen	505
13.1 Anforderungen definieren	505
13.2 Arbeitsverzeichnis erstellen und ausgestalten	506
13.3 Die Datei package.json generieren	507
13.4 Die Datei <node>.js programmieren	508
13.4.1 Der Rahmen	508
13.4.2 Den Rahmen ausfüllen	509
13.5 Ein Icon erstellen	513
13.6 Die Datei basic-math.html generieren	513
13.7 Den Node basic-math in Node-RED testen	516
13.8 Ausblick	520
13.9 Fazit	521
Anhang	523
Index	537