

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Smart-Home-Bausteine .....</b>	<b>17</b>
1.1	LAN/WLAN-Router: der Datenverteiler .....	18
	TCP/IP-Protokoll als gemeinsamer Nenner .....	18
	Über die Vergabe der IP-Adressen.....	20
	IP-Adressen im Internet übermitteln.....	20
	Aus dem Internet ist nur der Router sichtbar.....	21
	Dynamische DNS-Lösung für Internetzugriffe konfigurieren .....	22
	Portfreigabe für den direkten Zugriff .....	27
1.2	MQTT und IoT.....	29
	Installation von Mosquitto.....	30
	Betrieb von Mosquitto .....	32
	Mosquitto-Schnellcheck ohne MQTT-Client.....	33
	Arduino als MQTT-Client .....	34
	Pretzelboard als Temperatursensor .....	34
	Arduino UNO als MQTT-Client .....	38
	Raspberry Pi als MQTT-Client.....	43
	Raspberry Pi als MQTT-Publisher .....	45
<b>2</b>	<b>Mehr Sicherheit für Hausautomation und IoT .....</b>	<b>49</b>
2.1	IoT-Gefahren durch versehentliche oder mutwillige Manipulation.....	49
	Ruhiger schlafen – mechanische Redundanz ohne Schlüssel.....	50
2.2	Mehr Sicherheit für das Smart Home und IoT-Devices.....	51
	Physical Web mit Bluetooth-Low-Energy- oder WLAN-IoT-Geräten .....	52
	Sicher surfen – Internetgeräte und Webbrowser absichern .....	52
	Webbrowserlücken finden.....	53
	E-Mail – Phishing, Spam und ominöse Dateianhänge verhindern .....	55
2.3	IoT-Geräte im Smartphone-Umfeld.....	56
	Eigene E-Mail-Adresse/Wegwerfadresse für IoT-Geräte .....	57
	Facebook, Twitter & Co. – Vorsicht bei Social-Media-Archivdateien .....	57
2.4	Intranet der Dinge – Einsatz von Funknetzen in der Hausautomation.....	59
	IoT-Geräte im Netz finden und schützen .....	60
	MAC-Adresse finden mit arp .....	61
	IP-Pfadfinder tracer .....	62
	Mehr Sicherheit und Übersicht: eigenes WLAN-Netzwerk für IoT-Geräte .....	63

	Schnellübersicht zur sicheren WLAN-Routerkonfiguration .....	64
2.5	Licht, Steckdosen oder Heizung steuern .....	68
	Benutzerkonten vor unbefugten Zugriffen absichern .....	69
	Basisschutz für den Raspberry Pi .....	69
<b>3</b>	<b>Smart-Home-Zentrale im Eigenbau .....</b>	<b>71</b>
3.1	Raspberry Pi: Standards und Anschlüsse .....	72
	Durchblick im FS20- und HomeMatic-Protokoll .....	74
	Angepasstes Funkmodul für den GPIO-Einsatz .....	75
	USB-Adapter als Alternative für den Raspberry Pi .....	76
3.2	Keramodul für Raspberry Pi 1, 2, 3 .....	79
	Keramodul anschließen .....	79
	Betriebssystem und Firmware auffrischen .....	80
	Camera Module in Betrieb nehmen .....	81
	Fotografieren mit Kommandozeilenbefehl .....	82
	LED abschalten und heimlich fotografieren .....	83
	Programmierung der Raspberry-Pi-Kamera .....	83
	Infrarotfotografie mit dem Pi-NoIR-Modul .....	85
3.3	GPIO-Schnittstelle: Pinbelegung und Zugriff .....	86
	Aufklärung über die GPIO-Pinbelegung .....	87
	Direkter GPIO-Zugriff mit WiringPi .....	88
	WiringPi-Bibliothek und Pinzuordnung .....	90
3.4	FHEM: die zentrale Anlaufstelle .....	92
	FHEM-Startdatei für die COC-Erweiterung anpassen .....	94
	Laufenden Apache-Prozess restarten .....	95
	Anpassen der FHEM-Konfigurationsdatei .....	95
	Initialer Start von FHEM .....	98
	Mehr Sicherheit für FHEM: HTTPS aktivieren .....	100
	FHEM mit Zugriffskennwort absichern .....	102
	Funkkomponenten in Betrieb nehmen .....	103
3.5	ownCloud: Datenwolke ohne Limit .....	108
	Raspberry Pi für ownCloud vorbereiten .....	109
	ownCloud installieren und konfigurieren .....	115
	Mehr Sicherheit: Benutzerkonto absichern .....	117
<b>4</b>	<b>Alarm und Bewegungsmelder .....</b>	<b>119</b>
4.1	Raspberry-Pi-SMS meldet Netzwerkausfall .....	120
	Bluetooth und Gnokii in Betrieb nehmen .....	120
	SMS über die Kommandozeile senden .....	125
	Raspberry Pi mit SMS-Nachrichten steuern .....	128

4.2	Bewegungsmelder mit dem PIR-Modul .....	129
	Shell-Skript für den Bewegungsmelder .....	132
	PIR-Skript als Daemon im Dauereinsatz .....	133
	WiringPi-API mit Python bekannt machen .....	135
4.3	Briefkastenalarm mit Benachrichtigung .....	136
	Reed-Schalter und Sensoren im Einsatz .....	137
	Shell-Skript für den Schalttereinsatz .....	138
4.4	Paparazzi Pi zeigt Neues aus dem Vogelhaus .....	140
	Funktionsweise der USB-Webcam prüfen .....	141
	Piri-Skript als Vorlage nutzen und aufbohren .....	142
	Ohne Strom nix los: Akkupack auswählen .....	144
	Vogelhausmontage: kleben und knipsen .....	145
4.5	Smarte Rauchmelder – Smartphone als Feuerwehr .....	146
	Nest-Rauchmelder einrichten per App .....	147
	Rauchmelderüberwachung mit dem Smartphone .....	147
4.6	Rauch- und CO-Alarmbenachrichtigung mit PHP .....	150
	Zugriff auf den Rauchmelder mit der Google-Nest-API .....	151
	PHP-Curl nachrüsten .....	151
	Google-Cloud-Rauchmelderdaten mit PHP auslesen .....	152
	Rauchmelder – Alarm mit E-Mail-Benachrichtigung .....	154
	Regelmäßige Überprüfung per Cronjob .....	158
4.7	Low-Cost-Bewegungsmelder im Eigenbau .....	161
	Arduino Nano mit ESP8266-WLAN-Modul .....	163
	Pretzelboard: Arduino Nano und ESP8266 .....	164
	Bewegungsmelder über WLAN – Arduino-Sketch im Detail .....	168
	Raspberry Pi als Webserverschnittstelle .....	174
	Alarmfunktionen und E-Mail-Benachrichtigung .....	180
<b>5</b>	<b>Arduino und Raspberry Pi als Türwächter .....</b>	<b>185</b>
5.1	An- und Abwesenheitserkennung mit dem Smartphone .....	186
	Bluetooth und WLAN – Erkennung mit Tücken .....	186
5.2	Wo bin ich? – Geofencing in der Hausautomation .....	188
	Geofency/Geofancy im Einsatz .....	188
5.3	Türklingelbenachrichtigung mit Foto .....	193
	FS20-KSE-Funkmodul in die Türklingel einbauen .....	193
	Die Funkmodulkonfiguration ist schnell erledigt .....	194
	Neuer E-Mail-Account nur für die Klingel .....	196
	fswebcam: Shell-Fotografie mit der Klingel .....	199
	Skript für den E-Mail-Versand über FHEM .....	200
	FHEM und Raspberry Pi verheiraten .....	201

<b>6</b>	<b>DoorBird in der Hausautomation.....</b>	<b>203</b>
6.1	Klingelpreller ade! – Einbau, Montage und Anschluss .....	205
	DoorBird-App besorgen und installieren.....	207
	Grundkonfiguration per DoorBird-App .....	209
	App und Klingel über WLAN-Verbindung koppeln.....	212
	LAN/WLAN & LTE – DoorBird im Praxiseinsatz .....	217
6.2	HTTP-Zugriff auf die DoorBird-Funktionen .....	218
	Livestream der DoorBird-Türstation .....	221
	Bildarchiv des DoorBird anzapfen.....	222
	Türöffner- und Lichtschalterfunktion mit Relais.....	223
	Automatische Benachrichtigung einschalten.....	224
6.3	DoorBird-Modding mit dem Raspberry Pi.....	224
	Netzwerk für den Dauerbetrieb einrichten .....	225
	Raspberry Pi: Webserver einrichten.....	227
	Klingelbenachrichtigung per E-Mail-Nachricht .....	232
<b>7</b>	<b>Bild-/Videoüberwachung zu Hause.....</b>	<b>243</b>
7.1	Netatmo – Welcome to the Cam-Jungle.....	244
7.2	Willkommen – Inbetriebnahme mit dem Smartphone.....	245
7.3	Wenig Speicherplatz? – Speicherkarte tauschen.....	250
7.4	Willkommen zu Hause – Gesichtserkennung mit der Welcome-Kamera.....	252
7.5	Welcome Python – Indoor-Kamera mit dem Raspberry Pi auswerten.....	253
	Python-Klasse für Welcome-Kamera.....	253
	Methodenaufruf über welcome.py .....	257
<b>8</b>	<b>Haustür öffnen ohne Schlüssel.....</b>	<b>259</b>
8.1	Elektronisches Schloss: Lösungen für die Haus- oder Wohnungstür .....	260
	Motorschloss im Türblatt.....	260
	Elektronischer Schließzylinder.....	261
	Alte und neue Welt verbinden.....	265
8.2	Smart Schreiner: Mehrfachverriegelung montieren .....	265
	Mehrfachverriegelung und Motorschloss einbauen .....	266
8.3	Das Hirn der Haustür: Steuereinheit anschließen.....	271
	Schlüssel immer dabei: Fingerscanner anschließen.....	276
	Motorschloss mit Steuereinheit verbinden.....	279
	Inbetriebnahme der ekey-Steuereinheit .....	280
8.4	Inbetriebnahme der Steuereinheit .....	284
	Ersteinrichtung der ekey-Steuereinheit.....	284
	Fingerscanner in Betrieb nehmen .....	285

Eingebautes Logging der Vorgänge nutzen .....	288
8.5 Gut informiert: Logging und Fingerscannerüberwachung mit dem UDP-Konverter .....	289
home-Protokoll: Aufbau des UDP-Datenpakets .....	292
8.6 Fingerscannerüberwachung mit dem Raspberry Pi .....	294
Portscanner mit nmap .....	294
Datentransport mit netcat .....	295
UDP-Datenpaket mit Python lesen .....	296
UDP-Datenpaket mit Python auswerten und speichern .....	297
8.7 Fingerscannerüberwachung mit dem Arduino .....	301
Ethernet-Shield in Betrieb nehmen .....	302
UDP-Pakete mit dem Arduino parsen .....	302
Logging und Auswertungen – Logdatei im Eigenbau .....	307
8.8 Raspberry Pi im Verteilerkasten .....	313
Grundinstallation und Konfiguration .....	314
Image auswählen und auf Micro-SD-Karte installieren .....	315
Spätere Inbetriebnahme: root oder pi? .....	317
Drahtlos kommunizieren via WLAN-Bluetooth-Dongle .....	318
Kein DHCP-Server: statischer Zugriff nötig .....	319
Gegen das Vergessen – WLAN-Adapter-Schlafmodus abschalten .....	321
Windows-Zugriff auf den Raspberry Pi mit Samba .....	322
8.9 Tür-Motorschlosssteuerung mit dem Raspberry Pi .....	327
Apache und PHP installieren und aktualisieren .....	328
PHP-Installation prüfen und Apache in Betrieb nehmen .....	328
Sicherer Zugriff: .htaccess und .htpasswd erzeugen .....	330
Türrelais über GPIO-Pin schalten .....	332
GPIO-Steuerung über PHP und JavaScript .....	335
Nicht lange suchen – Türschalter im Telefonbuch speichern .....	337
8.10 Mobilfunkanschluss für die Haustür .....	339
Neue Firmware: gefahrlos und schnell .....	339
8.11 GPRS/GSM-Modul am Raspberry Pi .....	346
Steuerung des Mobilfunkmodems mit Python .....	347
Mobilfunkmodem mit minicom-Konsole steuern .....	351
SMS-Empfang und Versand mit minicom-Konsole .....	354
AT-Kommandos mit Python einsetzen .....	362
SMS-Versand mit Python .....	363
8.12 Türöffnung per SMS am Raspberry Pi .....	368
Haustür öffnen per SMS .....	368
SMS-Empfang und Textanalyse .....	369
Automatische Türöffnung per SMS-Nachricht .....	373

8.13	Haus-/Wohnungstür mit dem Arduino steuern .....	379
	Bauteile für die Arduino-Mobilfunksteuerung der Haustür .....	381
	Arduino mit LCD-Bildschirm an I <sup>2</sup> C-Schnittstelle .....	382
	SIM900-Mobilfunkmodem mit dem Arduino verbinden .....	384
	Mobilfunklogik im Arduino-Sketch .....	386
	SMS-Versand mit dem Arduino .....	389
	SMS-Empfang mit dem Arduino .....	394
8.14	Netzwerk-Shield für UDP, Mail, NTP und Logging .....	398
	Grundkonfiguration des Netzwerk-Shields .....	399
	Datum und Uhrzeit auf LCD ausgeben .....	401
	Micro-SD-Kartenanschluss des Ethernet-Shields nutzen .....	402
	E-Mail-Benachrichtigung mit dem Arduino .....	405
	Arduino als Gateway: SMS-Nachricht als E-Mail weiterleiten .....	410
	Logdatei per E-Mail-Anhang versenden .....	412
<b>9</b>	<b>Energiekosten fest im Griff .....</b>	<b>415</b>
9.1	Unter Strom: Smart Home im Eigenbau .....	415
	Drehstromzähler einbauen und anschließen .....	418
	1-Wire-Geräte am Raspberry Pi anschließen .....	419
	1-Wire-Bus und 1-Wire-USB-Connector prüfen .....	421
	OWFS kompilieren und installieren .....	424
	Zählermodul am Raspberry Pi in Betrieb nehmen .....	431
	FHEM-Konfiguration für den Stromzähler .....	433
9.2	Kampf der Stand-by-Verschwendung .....	436
	Vorteile von steuerbaren Steckdosen .....	436
	Markenprodukt oder China-Ware? .....	437
9.3	IP-Steckdosen made in Germany .....	438
	Für Profis: Rutenbeck TCR IP 4 .....	439
	TCR IP 4 in Betrieb nehmen .....	439
	Mit Trick 17 durch die HTTP-Hintertür .....	442
	Rutenbeck-Steckdose per Shell-Skript steuern .....	443
	Hacking Rutenbeck: Schalten via HTTP-Adresse .....	444
9.4	Billigsteckdosen mit dem Pi koppeln .....	446
	Taugliche Funksteckdosen mit Fernbedienung .....	447
	Funksteckdosen via GPIO mit Raspberry Pi koppeln .....	448
	China-Chip: Schaltung entschlüsselt .....	448
	Mit dem Lötkolben ran an den IC-Baustein .....	451
	Steckdosen schalten mit der Shell .....	455
	Steckdosen schalten mit Python .....	457
	Billigsteckdosen und FHEM koppeln .....	458

	DIP-Schalter-Codierung entschlüsselt .....	458
	DIP-Schalter und FHEM verknüpfen .....	459
9.5	Praktische Gimmicks der TC-IP-1-Dosen .....	461
	Waschmaschine und Trockner überwachen .....	463
9.6	Energiemonitor mit JeeLink-Arduino .....	464
	Raspberry Pi für Arduino-IDE vorbereiten .....	466
	JeeLink-Adapter über Arduino-IDE flashen .....	466
	Arduino-JeeLink-Adapter und FHEM updaten .....	473
<b>10</b>	<b>Temperatur, Klima und Heizung .....</b>	<b>479</b>
10.1	Heizkosten senken mit dem Raspberry Pi .....	479
	Temperaturmessung Marke Eigenbau .....	480
	Temperatursensor in Betrieb nehmen .....	483
	Funktionsprüfung des Temperatursensors .....	484
	Kernelmodule automatisch laden .....	486
	Heizungsverbrauch messen und dokumentieren .....	487
10.2	Heizkörperthermostate kontra Schimmelbefall .....	490
	Neue Funkheizkörpermodule montieren .....	492
	Steuereinheit mit den Thermostaten verheiraten .....	494
	Kopplung mit Fenstern und Türen .....	495
	Heizungsreglereinheit mit Raspberry Pi koppeln .....	495
	Temperatursteuerung in Haus und Wohnung .....	497
10.3	Körperwaage als Thermometer für die Heizung .....	499
	App für Smart Body Analyzer installieren .....	502
	Withings Smart Body Analyzer steuert die Heizung .....	508
10.4	Pi als elektronischer Wetterfrosch .....	510
	Wetterstationen für den Pi-Teameinsatz .....	511
	Inbetriebnahme einer USB-Wetterstation .....	512
	Logging-Intervall einrichten .....	515
	Datentransport zum Raspberry Pi .....	515
	Rohdaten ins pywws-Format konvertieren .....	517
	Template für die aktuelle Wettervorhersage .....	520
10.5	Sonne, Regen, Wind – Netatmo-Wetterstation .....	526
	Netatmo-Wetterstation am Computer vorbereiten .....	527
	iPhone- und Android-App im Einsatz .....	534
	Heizungssteuerung, Lüftung & Co.: Python-Schnittstelle im Eigenbau .....	536
	Python-API besorgen und einrichten .....	540
	Netatmo-Wetterstation im Zusammenspiel mit FHEM .....	543
10.6	Grüner Daumen mit dem Smartphone .....	544
	Einstecken, installieren, gießen: Flower-Power im Smart Home .....	544

Pflanzenüberwachung mit dem Raspberry Pi .....	548
JSON- und Requests-Bibliothek nachrüsten .....	549
Mehr Sicherheit mit SSL .....	550
<b>11 LED-Lampen und Lichteffekte .....</b>	<b>555</b>
11.1 LED-Lichtspielhaus: Hue-Bridge und -Lampen.....	555
Philips Hue: Lampensteuerung mit Apple.....	556
Unterschiedliche Hue-Lampen zusammenschalten .....	558
Hue-Lampen und iPhone: Zwangshochzeit per App.....	561
11.2 Made in Dresden: lange Leitung für Hue-Stripes .....	566
Abisolieren und stecken: LED-Streifen anschließen .....	567
Schalteneinheit FLS PP mit Hue-System koppeln.....	568
11.3 Hue-Lampen ohne App steuern.....	570
Schalter mit Hue-System verbinden.....	570
Hue-Steuerung mit Python selbst gebaut .....	572
11.4 FHEM mit Hue-Lampen nachrüsten.....	582
Perl CPAN auf dem Raspberry Pi installieren.....	584
Hue-Lampen in FHEM einrichten .....	587
11.5 Hue-Alternative: WLAN-Lampen aus China .....	590
WLAN-Lampen und Wi-Fi-Bridge einrichten.....	592
Wi-Fi-Lampen mit dem Smartphone steuern.....	594
Wi-Fi-Lampen mit dem Raspberry Pi steuern .....	597
11.6 Playbulb – Licht und Gesang aus der Lampenfassung.....	604
Farbe oder nicht – eine Frage des Geldbeutels .....	605
Bluetooth-Kopplung auf Umwegen.....	606
11.7 Lampensteuerung und Lichteffekte auf Knopfdruck .....	608
Bauteileliste für das WLAN-Schalterprojekt .....	608
Schaltung und GPIO-Pins verheiraten.....	614
Hürden und Stolperfallen bei der Inbetriebnahme.....	628
<b>12 Unterhaltungs- und Haushaltselektronik steuern .....</b>	<b>631</b>
12.1 iOS und HomeKit – Siri macht Strom .....	632
Was bin ich? – Siri gibt Antwort .....	632
Steckdosen mit Siri schalten .....	634
iPhone: Kontakt für Gerät erstellen und konfigurieren .....	635
HomeKit – Strippenzieher im Hintergrund.....	637
12.2 Steckdosen mit Python über UDP steuern.....	649
UDP-Steuerung mit Python .....	656
Energiemessung und mehr: TC IP 1 WLAN und FHEM .....	657
12.3 Weinkühlschrank mit dem Raspberry Pi .....	659



I <sup>2</sup> C-Protokoll – neue Spielregeln.....	661
SHT21: nötige Vorbereitungen treffen.....	666
I <sup>2</sup> C-Bus: Schnittstelle wecken und checken.....	669
Feuchte- und Temperaturmessung für optimale Lagerung.....	670
Temperatur- und Feuchtigkeitsalarm per SMS.....	672
12.4 Garage und Türen mit dem Smartphone öffnen.....	673
Handy, Tablet & Co.: Bluetooth als Akteur.....	674
To be or not to be Admin: root-Werkzeuge für Benutzer.....	677
Shell-Skript für die Bluetooth-Erkennung erstellen.....	679
12.5 Computer und NAS-Festplatten steuern.....	681
Sicheres Log-in ohne Passwort: SSH-Keys im Einsatz.....	681
NAS-Server: Netzwerkfestplatten konfigurieren.....	682
Raspberry Pi per Windows-Desktopverknüpfung schalten.....	684
Manchmal knifflig: SSH-Parameter finden.....	685
Windows-Computer per Shell-Kommando schalten.....	686
Shutdown-Skript erstellen.....	688
Shell-Skript und FHEM verbinden.....	690
12.6 Scanner und Drucker ganz ausschalten.....	692
Drucker vorbereiten: CUPS installieren.....	692
CUPS-Backend anpassen.....	693
Skript zum Schalten der Steckdose.....	695
FHEM-Konfiguration der FS20-Druckersteckdose.....	697
12.7 Funken und steuern – Smartphone als Fernbedienung.....	700
VU+ DUO <sup>2</sup> – die TV-Box für Tüftler.....	702
FRITZ!Box-Festnetz mit Kabel-/SAT-TV-Box koppeln.....	712
Eine für alle: Logitech Harmony im Wohnzimmer.....	718
12.8 Hausgeräte im Smart Home mit Miele@mobile.....	748
Miele-Gerät mit Kommunikationsmodul nachrüsten.....	749
Miele-Geräte mit dem Heimnetzwerk verbinden.....	749
Grundinstallation des Miele-Gateways.....	751
Waschmaschine mit Miele-Gateway koppeln.....	754
Android oder Apple iOS – Miele@mobile-App im Einsatz.....	756
Waschmaschinen-TV im Wohnzimmer.....	761
12.9 Einfache Haushaltsgeräteüberwachung mit dem Arduino.....	770
Gyrosensoren – Begriffe und Unterschiede.....	770
Inbetriebnahme des MPU-6050.....	772
Experimente mit dem MPU-6050-Gyrosensor.....	773
ESP8266 und Gyroskop im Zusammenspiel.....	775
PHP-Schnittstelle für Waschmaschinen-Logging und mehr.....	780

<b>A</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>783</b>
A.1	Konsolen-Basics: Wichtige Befehle im Überblick .....	783
A.1.1	Zugriff auf Dateien und Verzeichnisse regeln .....	784
A.2	Basisausstattung für den Python-Einsatz .....	785
A.2.1	Python-Bibliothek RPi.GPIO für GPIO-Zugriff installieren .....	786
C	Abkürzungen .....	788
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>789</b>