

Inhaltsverzeichnis

1	Smart-Home-Bausteine	17
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
2	Mehr Sicherheit für Hausautomation und IoT	49
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
3	Smart-Home-Zentrale im Eigenbau	71
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 aufrischen	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
4	Alarm und Bewegungsmelder	119
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 Schaltereinsatz.....	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 Webserverchnittstelle.....	174
	Alarmfunktionen und E-Mail-Benachrichtigung.....	180
5	Arduino und Raspberry Pi als Türwächter.....	185
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

6	DoorBird in der Hausautomation	203
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
7	Bild-/Videoüberwachung zu Hause	243
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
8	Haustür öffnen ohne Schlüssel	259
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 ² 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
9	Energiekosten fest im Griff.....	415
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
10	Temperatur, Klima und Heizung	479
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
11 LED-Lampen und Lichteffekte	555
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
12 Unterhaltungs- und Haushaltselektronik steuern	631
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 ² C-Protokoll – neue Spielregeln	661
SHT21: nötige Vorbereitungen treffen	666
I ² 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 ² – 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

A	Anhang.....	783
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
	Stichwortverzeichnis	789