

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 Webbrower absichern	52
Webbrowserrücken 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 tracert	62
Mehr Sicherheit und Übersicht: eigenes WLAN-Netzwerk für IoT-Geräte	63

2.5	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	Kameramodul für Raspberry Pi 1, 2, 3	79
	Kameramodul 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
	Infrarottfotografie 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 Gnokee 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 Webserverschnittstelle	174
	Alarmsfunktionen 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 komplizieren und installieren	424
	Zählermodul am Raspberry Pi in Betrieb nehmen	431
	FHEM-Konfiguration für den Stromzähler	433
9.2	Kampf der Stand-by-Verschwendungen.....	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
Schalteinheit 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 Aktor	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