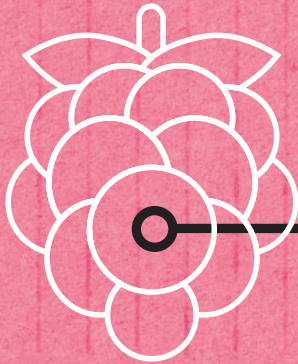
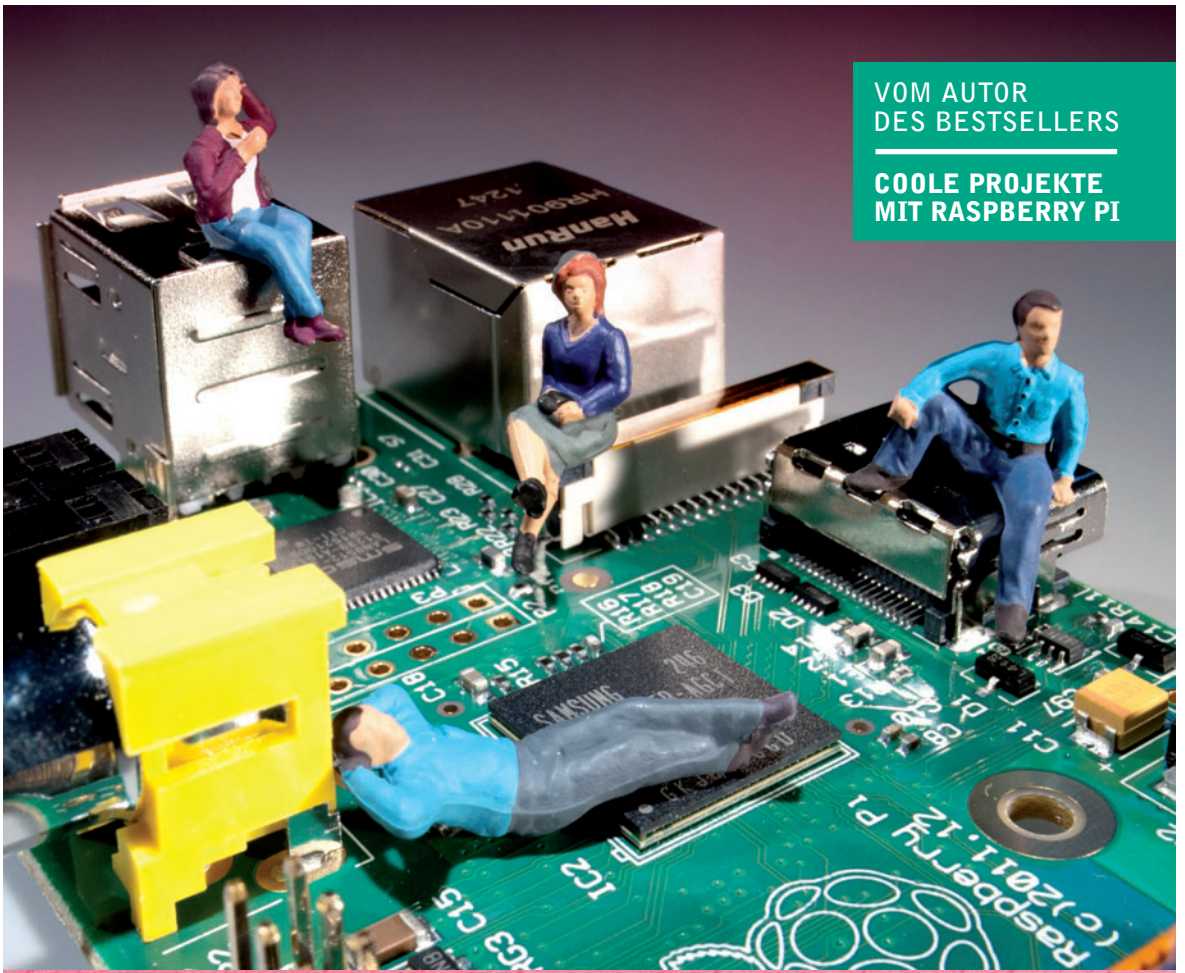


VOM AUTOR
DES BESTSELLERS

COOLE PROJEKTE
MIT RASPBERRY PI



FRUIT UP
YOUR
FANTASY

E. F. ENGELHARDT

HAUSAUTOMATION MIT RASPBERRY PI

Alarmanlage, Heizung, Smart Home,
W-LAN & Co: 20 Projekte,
die Ihr Leben leichter machen

In Kooperation mit

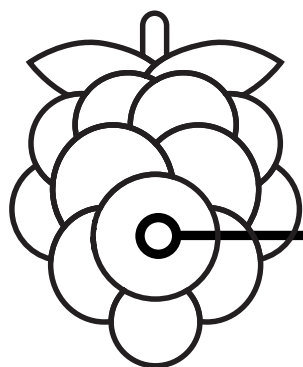
ct Hardware
Hacks

Kreativ basteln mit Technik

FRANZIS

E. F. Engelhardt

**Hausautomation mit
Raspberry Pi**



FRUIT UP
YOUR
FANTASY

E. F. ENGELHARDT

HAUSAUTOMATION MIT RASPBERRY PI

Alarmanlage, Heizung, Smart Home,
W-LAN & Co: 20 Projekte,
die Ihr Leben leichter machen

FRANZIS

In Kooperation mit
ct Hardware
Hacks
Kreativ basteln mit Technik

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

In Kooperation mit c't Hardware Hacks.

© 2013 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Programmleitung: Markus Stäuble

Lektorat: Ulrich Dorn

Satz: DTP-Satz A. Kugge, München

art & design: www.ideehoch2.de

Druck: C.H. Beck, Nördlingen

Printed in Germany

ISBN 978-3-645-60275-4

Hausautomation mit Raspberry Pi

Hausautomation oder Smart Home – ganz egal, welchen Begriff Sie dafür verwenden, mit diesem Buch liegen Sie richtig, wenn Sie mit dem Raspberry Pi Schlagworte wie Bequemlichkeit, Wohnkomfort, Stromüberwachung, Schutz vor Schimmelbefall und Feuchtigkeit, Temperaturregelung, Energie und Geldsparen in Verbindung bringen möchten. Smart Home, das schlaue Haus im Eigenbau – mit dem Raspberry Pi lassen sich grundsätzlich alle Anwendungsszenarien zum Steuern, Regeln und Messen erfassen. Jede der beschriebenen Do-it-yourself-(DIY-)Lösungen zur Realisierung des gewünschten Anwendungszwecks kostet nur einen Bruchteil vergleichbarer kommerzieller Produkte, sofern diese überhaupt verfügbar sind.

Bemerkt der Raspberry Pi beispielsweise über einen Sensor einen Schaden, etwa mittels eines Feuchtigkeitssensors einen Wasserrohrbruch im Keller, sendet er umgehend eine SMS als Schadensmeldung. Ein weiteres Beispiel: Klingelt ein Gast an der Haustür, kann eine entsprechende Benachrichtigung beispielsweise per E-Mail an das Smartphone gesendet werden.

Auch Stromverbrauch und Heizung lassen sich optimieren. Grundsätzlich können mit ein klein wenig Elektronik und einem Raspberry Pi der Energieverbrauch im Alltag und damit die Kosten erheblich gesenkt werden – wenn Sie zumindest wissen, von welcher Seite Sie den Lötkolben anfassen müssen. Eine Voraussetzung ist, dass Sie über den Verbrauch in den entsprechenden Räumen bzw. den Gesamtverbrauch im Detail informiert sind. Mit dem Raspberry Pi und ein paar Sensoren vom Typ DS18B20 in einer Schaltung baut sich die individuelle und preiswerte Temperaturüberwachungslösung fast von selbst.

Doch manchmal ist es allein mit der Temperaturüberwachung nicht getan. Ein sinnvoller Anwendungszweck ist etwa eine elektronische Heizungssteuerung, die, abhängig davon, ob Sie zu Hause sind oder nicht, ob Sie Urlaub haben oder Wochenende ist, genau die gewünschte Wohlfühltemperatur zur Verfügung stellt. Das persönliche Smart Home gewinnt seine speziellen Eigenschaften durch die zentrale Steuerung über den Raspberry Pi – egal, ob Sie die eine kabelgebundene Lösung über 1-Wire, TCP/IP oder per Funkadapter mittels CUL/COC & Co. oder einen Mix daraus einsetzen. Die Ansteuerung der verschiedenen Funksysteme im ISM-Band erfolgt über einen 868-MHz-Funksender, der per USB an den Raspberry Pi angeschlossen wird. Die Anbindung weiterer Aktoren ist auch über 1-Wire-Adapter, die GPIO-Anschlüsse, WLAN, Bluetooth und Ethernet möglich.

Eines noch: Wenn Sie sich für eine flexible und leistungsfähige Smart-Home-Lösung mit dem Raspberry Pi entscheiden, dann müssen Sie sich selbst helfen können – die wenigsten Projekte dazu sind für Anfänger geeignet. Zwar lassen sich zum Beispiel TCP/IP-

Steckdosenlösungen von Rutenbeck auch vom Laien in Betrieb nehmen, den Mehrwert in Sachen Smart Home und Automatisierung übernimmt jedoch hier der Raspberry Pi.

Sind solche kabelgebundenen Lösungen in einer einheitlichen Oberfläche wie dem Open-Source-Projekt FHEM (Freundliche Hausautomatisierung und Energie-Messung) gebündelt, dann zählt auch hier: Das Buch gibt Hilfe zur Selbsthilfe. Gerade FHEM hat seine Ecken, Kanten und tückischen Fallstricke für Anfänger, teils gibt es gut dokumentierte Anleitungen für den Einstieg, doch teils fehlen auch wichtige Teile der Dokumentation, um die Lösung in Betrieb nehmen zu können. Damit dies nicht nur ein nettes Spielzeug für Nerds und Skript-Kiddies bleibt, sondern auch technisch anspruchsvolle Lösungen für die Steuerung von Geräten zu Hause möglich sind, finden Sie in diesem Buch allerhand Möglichkeiten, Ihr Smart Home, die Hausautomatisierung, ganz individuell einzurichten.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß mit und vor allem viel Nutzen von diesem Buch!

Autor und Verlag

Sie haben Anregungen, Fragen, Lob oder Kritik zu diesem Buch? Sie erreichen den Autor per E-Mail unter *ef.engelhardt@gmx.de*.

Inhaltsverzeichnis

1	Heimnetzwerk + Heimautomation = Smart Home	11
1.1	Pflichtprogramm: LAN/WLAN-DSL-Router	11
1.1.1	Gemeinsamer Nenner: das TCP/IP-Protokoll	12
1.1.2	DHCP, Gerätenamen und Gateway	14
1.1.3	Übermittlung von IP-Adressen im Internet	14
1.1.4	Aus dem Internet sieht man nur den Router	16
1.1.5	Zugriff aus dem Internet? DynDNS konfigurieren	16
1.1.6	Raspberry Pi im DSL-WLAN-Router konfigurieren	17
1.1.7	Konfiguration einer Portfreigabe	18
1.1.8	Mehr Sicherheit: Benutzerkonten absichern	19
1.2	Raspberry Pi als Funkzentrale: Standards und Anschlüsse	20
1.2.1	Durchblick im Funk-Dschungel: FS20 Vs HomeMatic	21
1.2.2	COC: angepasstes CUL-Modul für den GPIO-Einsatz	22
1.2.3	CUL: USB-Alternative für den Raspberry Pi	24
1.3	Kontra Konfigurationsfrust: FHEM im Einsatz	27
1.3.1	FHEM über die Kommandozeile installieren	27
1.3.2	COC-Erweiterung im Einsatz: FHEM-Startskript anpassen	29
1.3.3	CUPS im bereits im Betrieb? Praxishürden überwinden	31
1.3.4	Grundkonfiguration von FHEM	31
1.3.5	Der erste Start von FHEM	34
1.3.6	Mehr Sicherheit: HTTPS einschalten	37
1.3.7	FHEM mit Zugriffskennwort absichern	39
1.3.8	Funkkomponenten in Betrieb nehmen	40
1.4	Cloud-Funktionen im Eigenbau: ownCloud im Einsatz	45
1.4.1	Raspberry Pi für ownCloud vorbereiten	46
1.4.2	ownCloud: Installation und Konfiguration	51
2	Cooler Projekte zum Messen, Steuern, Regeln	55
2.1	Netzausfall überwachen: Raspberry Pi als SMS-Gateway	55
2.1.1	Bluetooth-Schnittstelle und Gnokii in Betrieb nehmen	56
2.1.2	SMS-Versand über die Kommandozeile	61
2.1.3	Raspberry Pi über SMS-Nachrichten steuern	64
2.2	Schalter im Eigenbau: GPIO ausreizen	65
2.2.1	GPIO-Pin-Belegung aufgeklärt	66
2.2.2	GPIO-Zugriff ohne Umwege mit WiringPi	67

2.2.3	WiringPi: die Pin-Belegung im Detail	69
2.2.4	Nummer 5 lebt: GPIO-API im Einsatz.....	70
2.3	PIR-Wachhund im Selbstbau	71
2.3.1	Shell-Skript für Bewegungsmelder	74
2.3.2	PIR im Dauereinsatz: das Skript als Daemon nutzen.....	75
2.3.3	WiringPi-API und Python.....	78
2.4	Briefkastenalarm und Benachrichtigung im Eigenbau	79
2.4.1	Reed-Schalter und Sensoren im Einsatz	80
2.4.2	Shell-Skript für Schaltereinsatz	81
2.5	Fotograf im Vogelhaus: Papparazzi Raspberry Pi.....	83
2.5.1	Fotograf im Vogelhaus: fswebcam via Shell nutzen	84
2.5.2	Kamera und Bewegungsmelder: Piri-Skript aufbohren.....	85
2.5.3	Ohne Strom nix los: Akkupack auswählen.....	87
2.5.4	Vogelhaus-Montage: kleben und knipsen	88
2.6	Raspberry Pi unter Strom: Smart Home im Eigenbau	89
2.6.1	Einbau und Anschluss eines Drehstromzählers	92
2.6.2	1-Wire-USB-Connector im Einsatz.....	93
2.6.3	1-Wire-Bus und 1-Wire-USB-Connector prüfen.....	96
2.6.4	OWFS: kompilieren und installieren	98
2.6.5	Zählermodul am Raspberry Pi in Betrieb nehmen	104
2.6.6	FHEM-Konfiguration für Stromzähler.....	106
2.7	Raspberry Pi als elektronischer Wetterfrosch	109
2.7.1	USB-Wetterstation in Betrieb nehmen	110
2.7.2	pywss: mit crontab regelmäßig Daten holen.....	118
2.7.3	Wettervorhersage zu Hause: Raspberry Pi als Wetterfrosch	119
2.8	Stromrechnung senken mit dem Raspberry Pi	125
2.8.1	Markenprodukt oder China-Ware?	126
2.9	Für Profis: IP-Steckdose im Sicherungskasten.....	127
2.9.1	TCR IP 4 in Betrieb nehmen	128
2.9.2	Manchmal praktisch: HTTP-Hintertür nutzen.....	131
2.9.3	Rutenbeck-Schalter über Terminal und Skript steuern	131
2.9.4	Hacking Rutenbeck: Schalten über HTTP-Adresse.....	132
2.10	TC IP 1: Apple-Design und geniale Funktionen.....	135
2.10.1	Waschmaschine und Trockner überwachen.....	136
2.11	Für Konsolenfetischisten: Steckdose über UDP steuern.....	138
2.11.1	UDP-Steuerung mit Python	145
2.11.2	Energiemessung und mehr: TC IP 1 WLAN und FHEM	146
2.12	Licht, Steckdosen oder Heizung steuern: Siri im Einsatz.....	148
2.12.1	Siri: Sekretärin in der Hosentasche	149
2.12.2	iPhone: Kontakt für Gerät erstellen und konfigurieren	150

2.13 Billigsteckdosen-Modding: Schalten über GPIO-Ausgänge.....	152
2.13.1 Taugliche Funksteckdosen finden: Fernbedienung entscheidend!.....	152
2.13.2 Funksteckdosen mit GPIO von Raspberry Pi koppeln	154
2.13.3 China-Chip: Schaltung entschlüsselt.....	155
2.13.4 Prinzip und Aufbau	156
2.13.5 Steckdosen schalten mit der Shell	160
2.13.6 Steckdosen schalten mit Python	162
2.14 Baumarkt-Steckdosen und FHEM koppeln	163
2.14.1 DIP-Schalter-Codierung entschlüsselt	163
2.14.2 DIP-Schalter und FHEM verknüpfen	164
2.15 Computer und Haushaltselektronik steuern	166
2.15.1 Sicheres Login ohne Passwort: SSH Keys im Einsatz	167
2.15.2 NAS-Server: Netzwerkfestplatten konfigurieren	168
2.15.3 Raspberry Pi per Windows-Desktopverknüpfung schalten	169
2.15.4 Manchmal trickreich: SSH-Parameter finden	171
2.15.5 Windows-Computer per Shell-Kommando schalten	172
2.15.6 Shutdown-Skript erstellen.....	174
2.15.7 Shell-Skript und FHEM verbinden	176
2.16 Richtig abschalten: Drucker-Stand-by eliminieren	177
2.16.1 Drucker vorbereiten: CUPS installieren.....	178
2.16.2 CUPS-Backend anpassen	178
2.16.3 Skript zum Schalten der Steckdose	180
2.16.4 FHEM-Konfiguration der FS20-Druckersteckdose	182
2.17 Garage und Türen mit dem Smartphone öffnen	185
2.17.1 Handy, Tablet & Co.: Bluetooth als Aktor.....	186
2.17.2 To be or not to be Admin: root-Werkzeuge für Benutzer	189
2.17.3 Shell-Skript für Bluetooth-Erkennung erstellen.....	191
2.18 Türklingelbenachrichtigung per E-Mail.....	192
2.18.1 Vorarbeiten: Einbau des Funkmoduls in Klingel.....	193
2.18.2 Schnell erledigt: Funkmodul konfigurieren	194
2.18.3 E-Mail auch für die Klingel: sendEmail installieren	195
2.18.4 Shell-Fotografie mit der Klingel: fswebcam im Einsatz	198
2.18.5 Skript für Mailversand erstellen	199
2.18.6 FHEM und Raspberry Pi verheiraten.....	202
2.19 Der richtige Dreh: Heizung- und Temperatursteuerung mit dem Raspberry Pi.....	204
2.19.1 Steckboard sei Dank: Temperaturmessung im Eigenbau	204
2.19.2 Temperatursensor in Betrieb nehmen	208
2.19.3 Funktion des Temperatursensors prüfen	209
2.19.4 Kernel-Module automatisch laden.....	211
2.19.5 Heizungsverbrauch messen und dokumentieren.....	212

2.20 Gesund und sparsam heizen statt Geld verheizen	215
2.20.1 Funkheizkörpermodule im Einsatz	217
2.20.2 Steuereinheit mit dem Funkthermostaten verheiraten	219
2.20.3 Kopplung mit Fenster und Türen.....	220
2.20.4 Heizungsreglereinheit mit Raspberry Pi koppeln	220
2.20.5 Temperaturen in Haus und Wohnung steuern.....	222
2.21 Raspberry Pi als Ninja: Ninja Blocks 2.0 pimpen.....	224
2.21.1 Ninja Blocks 2.0 in Betrieb nehmen	225
2.21.2 Grundeinstellungen und WLAN-Einrichtung.....	228
2.21.3 Ninja, mach mal, aber dalli! Regeln aufstellen.....	231
Stichwortverzeichnis.....	237

1 Heimnetzwerk + Heimautomation = Smart Home

Die Schnittstelle zwischen dem Internet und dem Heimnetz ist das heimische Internet-Zugangsgerät – in der Regel der DSL-WLAN-Router. Gemeinsam mit dem Raspberry Pi verfügt der DSL-WLAN-Router nicht nur über performante Prozessorleistung zur Verarbeitung der Daten, die auch in Sachen Hausautomation im Bereich Messen, Steuern, Regeln anfallen, er ist in der Regel auch dauerhaft online und damit an sieben Tagen 24 Stunden im Einsatz. In Ihrem Heimnetz können Sie noch viel mehr machen als Daten im Internet bereitstellen oder simple Dateien hin- und herschieben und den NAS-Server mit Multimedia-Dateien befüllen: Sie können den Raspberry Pi in Ihrem Heimnetz als Mastermind betreiben, das sämtliche Geräte im Haushalt steuert und überwacht.

Heute ist das Thema Netzwerkeinrichtung zu Hause eigentlich keine große Sache mehr – knifflig wird es erst, wenn unterschiedliche Computer vernetzt und mit gewöhnlichen Haushaltsgeräten gekoppelt werden sollen. Dann muss man ein wenig Hand anlegen, damit es klappt. Anschließend können Sie mit dem Raspberry Pi über das Kabel- oder Funknetzwerk weitere Geräte, etwa Heizung, Lichtschalter, Waschmaschine, Klingelanlage und was noch alles in einem Haushalt an Gerätschaften benötigt wird, bequem steuern und kontrollieren.

1.1 Pflichtprogramm: LAN/WLAN-DSL-Router

Um die Verteilung der Daten in Ihrem Heimnetzwerk kümmert sich in der Regel ein Switch bzw. ein Router, der den Datenverkehr gezielt steuert und die Netzbelastung in Grenzen hält. Der Router wickelt sozusagen alle Aufträge ab, die von den Clients an ein anderes Netz geschickt werden. Ob es sich beim adressierten Netz um ein weiteres Unternehmensnetz handelt oder um das Internet, spielt keine Rolle.

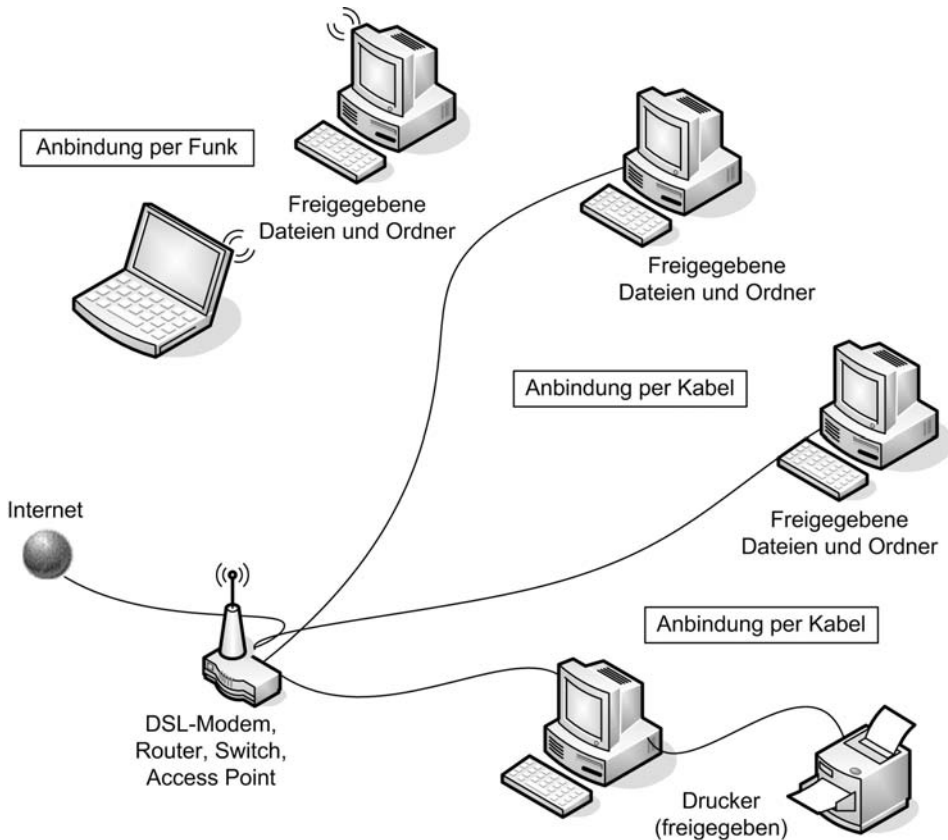


Bild 1.1: Beispiel eines Netzwerks, bestehend aus Kabel- und WLAN-Verbindungen mit Datei- und Druckerfreigaben

Wie auch immer in Ihrem Netzwerk Daten übertragen werden und welches Betriebssystem Sie auch einsetzen, an TCP/IP, der Internetprotokollfamilie, kommen Sie nicht vorbei. Jetzt brauchen Sie sich aber nicht mit so diffizilen Dingen wie Protokollschichten, Headern oder dergleichen herumzuschlagen, für Sie genügen die Basics der Adressierung. Außerdem müssen Sie wissen, dass TCP/IP festlegt, wie Daten im Internet und im Netzwerk übermittelt werden. Bei einer Netzwerkverbindung oder einer Internetverbindung wird keine direkte Verbindung zwischen zwei Punkten hergestellt, wie das beispielsweise beim Telefonieren der Fall ist.

1.1.1 Gemeinsamer Nenner: das TCP/IP-Protokoll

Die Daten werden vielmehr in kleine Pakete zerlegt und auf den Weg zum Ziel geschickt. Wo sie hinmüssen, steht in der Adresse. Am Ziel werden die Pakete wieder in der richtigen Reihenfolge zusammengesetzt. Auch das wird über TCP/IP gesteuert, denn Reihenfolge und Anzahl der Pakete werden ebenfalls übermittelt. Dazu kommen noch

ein paar Prüfgeschichten und sonstige Informationen – das muss Sie aber nicht interessieren. Damit ein Rechner über TCP/IP angesprochen werden kann, muss seine Adresse, die sogenannte IP-Adresse, bekannt sein. Die Adressierung ist bei TCP/IP in ihrer Struktur festgelegt. Auf der Basis von Version IPv4 können bis zu 4.294.967.296 Rechner in ein Netzwerk integriert werden. IPv4 nutzt 32-Bit-Adressen, die Weiterentwicklung IPv6 hingegen setzt auf 128-Bit-Adressen.

Eine TCP/IP-Adresse ist immer gleich aufgebaut: Sie setzt sich zusammen aus einem Netzwerkteil und einen Hostteil (Adressenteil). In der Regel ist die 32-Bit-Adresse in einen 24-Bit-Netzwerkteil und einen 8-Bit-Hostteil aufgeteilt. Der Hostteil wird im LAN (im lokalen Netzwerk) zugeteilt, während der Netzwerkteil von der IANA (Internet Assigned Numbers Authority) vergeben wird, die über die offiziellen IP-Adressen wacht.

Für die Konfiguration des Hostteils sind in einem sogenannten Class-C-Netzwerk – das ist ein typisches privates Netz – 254 Geräteadressen für angeschlossene Clients verfügbar. Die Endadresse 255 ist für den Broadcast (zu Deutsch: Rundruf, also Übertragung an alle) reserviert, während die Adresse 0 für das Netzwerk selbst reserviert ist.

Für die Aufteilung des Netzwerk- und Hostteils ist die Netzmaske zuständig: Im Fall eines Class-C-Netzwerks gibt die Adresse 255.255.255.0 eine sogenannte Trennlinie zwischen beiden Teilen an. Die binäre 1 steht für den Netzwerkteil, und die 0 steht für den Adressteil.

So entspricht die Netzwerkmaste

```
255.255.255.0
```

binär:

```
11111111.11111111.11111111.00000000
```

Die ersten 24 Bit (die Einsen) sind der Netzwerkanteil.

Sie müssen sich aber gar nicht mit der Adressvergabe herumschlagen, denn der heimische Rechner ist immer mit den folgenden Daten ansprechbar. So sind einige Klassen von Netzwerkadressen für spezielle Zwecke reserviert. Man kann an ihnen ablesen, mit welchem Netzwerk man es zu tun hat. Beispielsweise ist eine IP-Adresse beginnend mit 192.X.X.X oder 10.X.X.X ein internes, in Ihrem Fall ein Heimnetzwerk.

Adressbereich	Netzwerk
192.168.0.0	Heimnetz, bis zu 254 Clients
172.16.0.0	Unternehmensnetz, bis zu 65.000 Clients
10.0.0.0	Unternehmensnetz, bis zu 16 Mio. Clients

Sobald aus einem heimischen Rechner ein Netz mehrerer Computer wird, beginnt die IP-Adresse mit 192.168.0. Auf dieser Basis können in das Netz bis zu 254 Geräte eingebunden werden, indem die letzte Zahl von 0 bis 254 hochgezählt wird. Allerdings hat

kaum jemand zu Hause so viele Geräte im Einsatz, es wird bei überschaubaren Adressbereichen bleiben.

1.1.2 DHCP, Gerätenamen und Gateway

Gewöhnen Sie sich für die Vergabe der IP-Adressen entweder die automatische Zuweisung via DHCP oder eine statische Zuweisung mit festen Adressen an. Wenn Sie mit festen Adressen arbeiten, sollten Sie gegebenenfalls nur ausgewählte, leicht merkbare IP-Adressen verwenden, also *192.168.0.1* für den Router, *192.168.10* für den zentralen Rechner und für weitere die Endnummer *20*, *30* etc. Wer generell Schwierigkeiten hat, sich die Nummern zu merken, kann die Computer beispielsweise nach Alter nummerieren – in der Regel weiß man genau, welchen PC man zuerst gekauft hat.

Der Vollständigkeit halber sei hier auch das sogenannte Gateway erwähnt. Innerhalb des Heimnetzwerks können sämtliche Geräte direkt miteinander kommunizieren und Daten austauschen. Soll hingegen eine Verbindung zu einem Gerät aufgebaut werden, das sich nicht innerhalb des adressierbaren Adressbereichs befindet, müssen diese Heimnetze miteinander verbunden werden. Diese Aufgabe übernimmt das Gateway bzw. der Router, der quasi sämtliche verfügbaren Netzwerke kennt und die Pakete bzw. Anforderungen entsprechend weiterleitet und empfängt. Im Internet sind demnach einige Router in Betrieb, da es technisch nahezu unmöglich ist, dass ein einzelner Router alle verfügbaren Netze kennt und direkt adressieren kann.

In der Regel hat der Router auch einen DHCP-Server eingebaut, der für die Vergabe der IP-Adressen im Heimnetz zuständig ist. Sind Daten für eine IP-Adresse außerhalb des Heimnetzes bestimmt, werden sie automatisch an das konfigurierte Standard-Gateway, also den Router, weitergeleitet. Verbindet sich der heimische DSL-WLAN-Router mit dem Internet, versteckt er das private Netz hinter der öffentlichen IP-Adresse, die der DSL-WLAN-Router beim Verbindungsaufbau vom Internetprovider erhalten hat. Dieser Mechanismus der Adressumsetzung, NAT (Network Address Translation) genannt, sorgt dafür, dass die Datenpakete vom Heimnetz in das Internet (und wieder zurück) gelangen.

1.1.3 Übermittlung von IP-Adressen im Internet

Alle Server im Internet sind ebenfalls über eine IP-Adresse ansprechbar, aber das könnte sich keiner merken. Wer weiß schon, dass sich hinter *217.64.171.171* *www.franzis.de* verbirgt? Deshalb gibt es im Internet zentrale Server, deren einzige Aufgabe darin besteht, für die von Ihnen eingegebene Internetadresse (URL) den richtigen Zahlencode bereitzustellen.

Nichts anderes passiert nämlich bei der Eingabe der URL: Der Rechner übermittelt seine Anfrage im Klartext an den sogenannten Domain Name Server (DNS). Ein DNS-Server führt eine Liste mit Domainnamen und den IP-Adressen, die jedem Namen zugeordnet sind.

Wenn ein Computer die IP-Adresse zu einem bestimmten Namen benötigt, sendet er eine Nachricht an den DNS-Server. Dieser sucht die IP-Adresse heraus und sendet sie an den PC zurück. Kann der DNS-Server die IP-Adresse lokal nicht ausfindig machen, fragt er einfach andere DNS-Server im Internet, bis die IP-Adresse gefunden ist. Damit die Daten, die Sie angefordert haben – und im Internet wird jede Seite aus übermittelten Daten aufgebaut –, auch wieder zu Ihnen bzw. zu Ihrem Rechner zurückgelangen, braucht der Server Ihre IP-Adresse. Nun wird nicht jedem Internetteilnehmer kurzerhand eine IP-Adresse verliehen – dafür gibt es einfach nicht genug Adressen. Stattdessen hat jeder Provider einen Pool mit IP-Adressen, die jeweils nach Bedarf vergeben werden.

The screenshot shows the FRITZ!Box 7390 web interface. The main header displays the FRITZ! logo and the device name 'FRITZ!Box 7390'. Navigation links include 'Abmelden', 'Ansicht: Erweitert', 'Inhalt', and 'Hilfe'. The left sidebar contains menu items: 'Übersicht', 'Internet', 'Telefonie', 'Heimnetz', 'WLAN', 'DECT', 'System', 'Assistenten', 'FRITZ!NAS', 'MyFRITZ!', 'Freetz', and 'Freetz WOL'. The main content area is titled 'Übersicht' and shows the following information:

- FRITZ!Box Fon WLAN 7390** (Firmware: FRITZ!OS 05.22)
- Aktueller Energieverbrauch: 53%
- Die Firmware ist nicht aktuell: Aktualisieren?
- Vom Hersteller nicht unterstützte Änderungen: Weitere Informationen.

Verbindungen

- Internet: verbunden seit 31.03.2013, 03:32 Uhr, T-Online, IP-Adresse: 80.137.115.115
- Telefonie: 1 Rufnummer aktiv.

Anschlüsse

- DSL: bereit, 51.4 Mbit/s v 10.0 Mbit/s ~ verbunden (LAN 1, LAN 3, LAN 4)
- LAN: an, gesichert
- WLAN: an, gesichert
- DECT: an, ein Schnurlostelefon angemeldet
- USB: 1 Speicher (entfernen)

Komfortfunktionen

- Speicher (NAS): 38 MB genutzt, 7,9 GB frei
- Nachtschaltung: aktiv, WLAN nach Zeitplan
- Info-Anzeige: leuchtet bei Internetverbindung
- Dynamic DNS: angemeldet

Anrufe (heute 2) (mehr (222)...) | **Netzwerk** (mehr (26)...) | **Telefonbuch** (zuletzt bearbeitet) (mehr...)

Anrufe	Netzwerk	Telefonbuch
31. Mrz 12:08	ARB-TCP1 LAN	mg_iPhone4 **620
31. Mrz 11:49	dLAN Kellersteckdose PLC	mg_fritz **610
30. Mrz 20:41	dLAN Wohnzimmer Entertain PLC	Alle (Rundruf) **9
30. Mrz 19:54	EnergyManager LAN	Anrufbeantworter 1 **600
30. Mrz 14:25	iPad3 WLAN	AVM Ansage (HD) 500@hd-tele...
30. Mrz 12:23	iptv-box-wohnzimmer LAN	
30. Mrz 11:44	KELLERTCRIP4 LAN	
29. Mrz 12:08	LS-XL4D2 LAN	

Footer: Handbuch | Service-Portal | FAQs | FRITZ! Clips | Programme | www.avm.de | freetz.org

Bild 1.2: Wenn Sie sich in das Internet einloggen, teilt Ihnen der Provider eine Adresse zu, die so lange gültig ist, bis Sie die Verbindung trennen oder bei einem DSL-Anschluss 24 Stunden vorbei sind. Bei der nächsten Einwahl erhalten Sie eine andere Adresse aus dem Pool.

Diese Technik ist quasi nichts anderes als die eines DHCP-Servers (Dynamic Host Configuration Protocol). Damit bekommen alle an ein Netzwerk angeschlossenen Computer, egal ob WLAN oder nicht, automatisch die TCP/IP-Konfiguration zugewiesen. Zusammen mit Ihrer Anfrage bei einer URL wird also Ihre eigene dynamische Adresse übermittelt, damit Sie auch eine Antwort bekommen.

1.1.4 Aus dem Internet sieht man nur den Router

Wenn Sie Ihr Netzwerk mit einem Router für den Internetzugang ausstatten, übernimmt Ihr Router künftig einen Teil der Aufgaben rund um die Adressierung. Das macht Ihnen das Leben nicht nur etwas leichter, sondern vor allem viel sicherer, denn nach außen tritt lediglich der Router in Erscheinung, Ihren PC bekommt das Internet nicht so leicht zu sehen. Das beginnt schon damit, dass von außen nicht mehr die zugewiesene Adresse des Rechners zu sehen und zu verwenden ist, sondern die des Routers. Alle Anfragen stellt der Router, alle Antworten nimmt er entgegen und leitet sie netzwerktechnisch betrachtet als Switch innerhalb des heimischen Netzes an den passenden Rechner weiter.

Für den Router gibt es also intern den Nummernkreis *192.168.X.X* und nach außen alle anderen. Der einzelne Rechner ist nicht mehr direkt ansprechbar, sondern die Adresse ist immer die des Routers. Das ist ein erster Schritt in Richtung mehr Sicherheit im Internet, denn nun kann nicht mehr direkt auf möglicherweise offene Ports Ihres Rechners oder eines anderen im Netz zugegriffen werden. Noch mehr Sicherheit bietet eine im Router aktivierte Firewall, deren Ziel es ist, nur zulässige und ungefährliche Pakete durchzulassen und bestimmte Pakete kurzerhand abzulehnen. Sie nehmen ja auch nicht jede Nachnahme an.

1.1.5 Zugriff aus dem Internet? DynDNS konfigurieren

Möchten Sie Ihre Heimnetz-Steuerzentrale auf dem Raspberry Pi auch über das Internet erreichen, etwa weil Sie vom Büro aus die Heiztemperatur im heimischen Wohnzimmer regeln möchten, dann benötigen Sie für Ihren DSL/WLAN-Router zu Hause eine dynamische DNS-Lösung. Mithilfe einer dynamischen IP-Adresse machen Sie den WLAN/DSL-Router im Internet bekannt, und mit einem Raspberry Pi stellen Sie die Steuerung für die Gerätschaften im Heimnetz oder im Internet zu Verfügung. Jedes Mal, wenn Sie sich in das Internet einloggen, bekommt Ihr DSL-WLAN-Router automatisch vom Provider eine IP-Adresse zugeteilt. TCP und IP sind die wichtigsten Protokolle, die für die Kommunikation zwischen Rechnern möglich sind. Es gibt jedoch weitere Protokolle und Techniken wie beispielsweise SSH, mit denen Sie beim Lesen dieses Buchs in Berührung kommen. TCP/IP kommt in einem Netzwerk zum Einsatz, und jeder Computer, der in einem Netzwerk TCP/IP nutzen möchte, braucht eine IP-Adresse. Diese IP-Adresse lautet bei jeder Einwahl anders – sie stammt aus einem IP-Adressenpool, den der Provider reserviert hat.

DNS: Namen statt Zahlen

Der Vorteil von DNS ist, dass Sie den Computer auch über seinen Namen ansprechen können. Es ist einfacher, statt einer IP-Adresse wie *http://192.168.123.1* die Adresse *http://IHRDOMAINNAME.dyndns.org* einzutippen. Man kann sich nämlich Namen leichter merken als Zahlen bzw. IP-Adressen. Für das dynamische DNS gibt es verschiedene Anbieter, die ihre Dienste zum Teil kostenlos anbieten.


```

pi@fhemraspian: ~
pi@fhemraspian ~ $ ping -c5 www.franzis.de
PING www.franzis.de (78.46.40.101) 56(84) bytes of data.
64 bytes from static.78-46-40-101.clients.your-server.de (78.46.40.101): icmp_req=1 ttl=57 time=28.9 ms
64 bytes from static.78-46-40-101.clients.your-server.de (78.46.40.101): icmp_req=2 ttl=57 time=28.3 ms
64 bytes from static.78-46-40-101.clients.your-server.de (78.46.40.101): icmp_req=3 ttl=57 time=27.2 ms
64 bytes from static.78-46-40-101.clients.your-server.de (78.46.40.101): icmp_req=4 ttl=57 time=28.0 ms
64 bytes from static.78-46-40-101.clients.your-server.de (78.46.40.101): icmp_req=5 ttl=57 time=27.2 ms

--- www.franzis.de ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4005ms
rtt min/avg/max/mdev = 27.246/27.964/28.998/0.663 ms
pi@fhemraspian ~ $

```

Bild 1.3: Mit dem Befehl `ping DNS-Name` finden Sie die IP-Adresse eines DNS-Namens heraus. In diesem Beispiel lautet die IP-Adresse für `www.franzis.de` `78.46.40.101`.

Geben Sie beispielsweise `http://IHRDOMAINNAME.dyndns.org` in die Adressleiste des Webbrowsers ein, erkennt dieser am `http`-Kürzel, dass er das HTTP-Protokoll verwenden muss. Der doppelte Schrägstrich `//` bedeutet, dass es sich um eine absolute URL handelt. Mit der URL `IHRDOMAINNAME.dyndns.org` wird ein Kontakt zu dem DNS-Server Ihres ISP (Internet Service Provider) hergestellt. Damit wird dieser DNS-Name in eine IP-Adresse umgewandelt.

Neben DynDNS gibt es noch weitere Anbieter, die eine solche Funktionalität zur Verfügung stellen. Drei typische kostenlose sind die in der folgenden Tabelle aufgeführten. Die Vorgehensweise ist im Prinzip immer die gleiche, für welche Sie sich entscheiden, bleibt Ihnen überlassen.

Anbieter (kostenlos)	
no-ip.com	www.no-ip.com
DynDNS	www.dyndns.org
Open DNS Belgien	www.opendns.be

Egal für welchen Anbieter Sie sich entscheiden, die nachstehende Prozedur des Registrierens und Einrichtens sowie die Konfiguration des Clients bleiben Ihnen nicht erspart. Im nächsten Schritt richten Sie den DSL-WLAN-Router so ein, dass Sie aus dem Internet Zugriff auf den Raspberry Pi bekommen – am besten über einen Port, der nur Ihnen bekannt ist.

1.1.6 Raspberry Pi im DSL-WLAN-Router konfigurieren

Die TCP- und UDP-Ports (User Datagram Protocol) sorgen für die Kommunikation auf Netzwerk- bzw. Anwendungsebene. Grundsätzlich gilt auch hier: Weniger ist mehr. Je weniger Ports geöffnet und Dienste verfügbar sind, desto weniger Angriffsfläche stellt der DSL-Router nach außen dar. So können Sie die Nutzung bestimmter Internetdienste wie das Surfen im WWW (HTTP), das File Transfer Protokoll (FTP) und viele andere für alle oder einige Benutzer in Ihrem Netzwerk blockieren.

Doch Vorsicht: Wird der Router zu sicher eingestellt, leidet die Funktionalität, weil bestimmte Programme nicht mehr richtig funktionieren. Wer beispielsweise einen Webserver (HTTP-Protokoll mit Port 80) hinter einem Router betreiben möchte, der muss den DSL-Router so einstellen, dass die Anfragen aus dem Internet auch bis zum Raspberry Pi-Webserver kommen können. Erst dann kann dieser reagieren und die Anfragen beantworten. Welchen Port Sie öffnen, hängt von dem eingesetzten Serverprogramm und vor allem von Ihren persönlichen Ansprüchen und Sicherheitsbedürfnissen ab.

Der Router kann auch so eingestellt werden, dass bestimmte Ports am Router offen sind, die Daten, die dort ankommen, aber nur an einen bestimmten Rechner bzw. eine bestimmte IP-Adresse weitergeleitet werden. Diese Technik läuft unter Portweiterleitung bzw. Port-Triggern. Die Porteinstellungen des WLAN-Routers nehmen Sie über die Weboberfläche vor. Im Falle einer FRITZ!Box ist das der Dialog *Internet/Portfreigabe* auf der Weboberfläche.

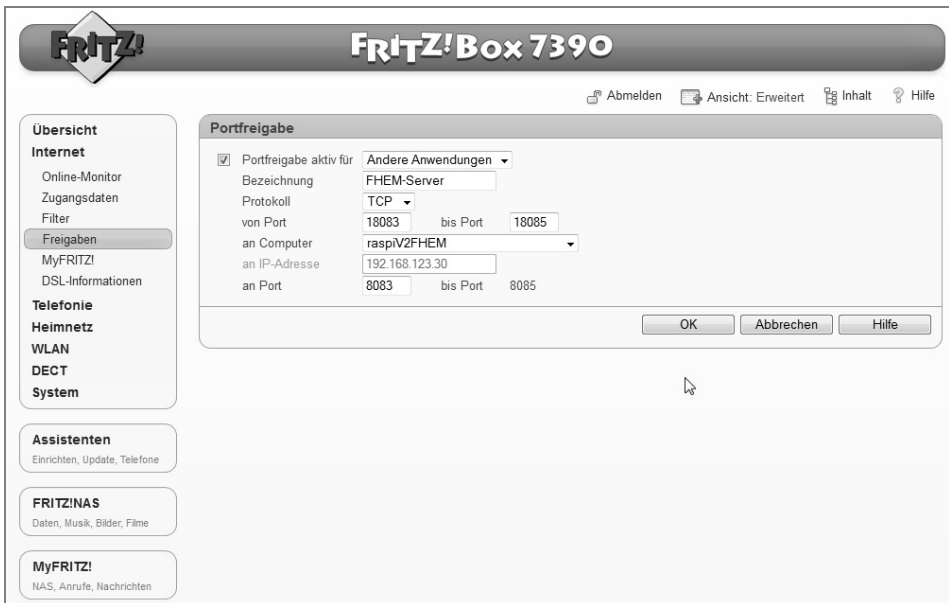


Bild 1.4: Per Klick auf die Schaltfläche *Freigaben* richten Sie eine neue Verbindung von außen mit dem Raspberry Pi im Netzwerk ein. In diesem Fall ist die Weboberfläche von außen über die Ports 18083 bis 18085 erreichbar, während im Heimnetz die Standardports 8083 bis 8085 genutzt werden.

1.1.7 Konfiguration einer Portfreigabe

Achten Sie darauf, dass bei der Konfiguration einer Portfreigabe die Zieladresse immer gleich bleibt. Hier ist es möglicherweise besser, für den Zielrechner im heimischen Netz

eine feste IP-Adresse einzurichten. Verwenden Sie im Zweifelsfall statt einer DHCP-Adresse für den Computer eine statische IP-Adresse.

Mithilfe der FRITZ!Box-Portfreigabe lassen sich Dienste und verwendete Ports explizit bestimmten Rechnern im Heimnetz, in diesem Fall dem Raspberry Pi, zuordnen. Abhängig vom DSL-Router-Modell ist auch der umgekehrte Fall möglich, und es lassen sich ebenfalls bestimmte Dienste und Ports für bestimmte Rechner blockieren. Bei Netgear-Modellen ist dafür der Schalter *Dienste sperren/Block Services* zuständig, mit dem Sie den Internetzugang bestimmter Benutzer in Ihrem lokalen Netzwerk basierend auf deren IP-Adressen sperren können.



Bild 1.5: Die *Dienstetabelle* listet bei Routern aus dem Hause Netgear alle Dienste auf, die gegenwärtig gesperrt werden. Sie können Dienste dieser Tabelle hinzufügen oder sie auch daraus löschen.

Zusätzlich können Sie die Dienstspernung bei manchen Routern auch von der Zeitplanung abhängig machen.

1.1.8 Mehr Sicherheit: Benutzerkonten absichern

Spätestens jetzt, wenn der Raspberry Pi über das Internet erreichbar ist, ist es auch Zeit, ihn bzw. die entsprechenden Userkonten abzusichern, um möglichen Einbrechern wenig Zerstörungsspielraum zu geben. Grundsätzlich sollten Sie das Standard-Benutzerkonto `pi` bereits angepasst und das Standard-Kennwort `raspberrypi` auf ein sicheres Kennwort Ihrer Wahl geändert haben. Dies erledigen Sie bekanntlich mit dem Kommando:

```
sudo passwd pi
```

Sie geben das neue Kennwort ein und bestätigen dies im zweiten Schritt. Mit der Benutzererkennung `pi` können Sie sich auch die administrativen `root`-Rechte mittels `sudo`-Kommando holen.

Wer für das root-Konto auf dem Raspberry Pi ebenfalls ein persönliches Konto setzen möchte, der erledigt dies mit den Befehlen:

```
sudo -i  
passwd
```

Hier tragen Sie zunächst das neue Kennwort und anschließend die Kennwortbestätigung ein, um das root-Konto mit einem persönlichen Kennwort abzusichern.

1.2 Raspberry Pi als Funkzentrale: Standards und Anschlüsse

Grundsätzlich benötigen Sie einen passenden Adapter, der das eingesetzte Funkprotokoll wie beispielsweise LON, BACnet, KNX, EnOcean, FS20 oder HomeMatic unterstützt. Bei den Platzhirschen wie FS20 oder HomeMatic stehen beispielsweise mit dem FHZ1000-Modul (FS20) oder dem LAN-Adapter (HomeMatic) quasi Herstellerschnittstellen auch für den Raspberry Pi über USB zur Verfügung. Diese sind etwas teurer als die Alternativen, die es beispielsweise von Drittanbietern gibt, wie *busware.de* mit dem CUL-Stick (hier der CC1101) oder dem COC-Modul, die beide in der Lage sind, Hausautomations-Steuersignale von Protokollen auf dem 868-MHz-Frequenzbereich zu empfangen und zu senden.

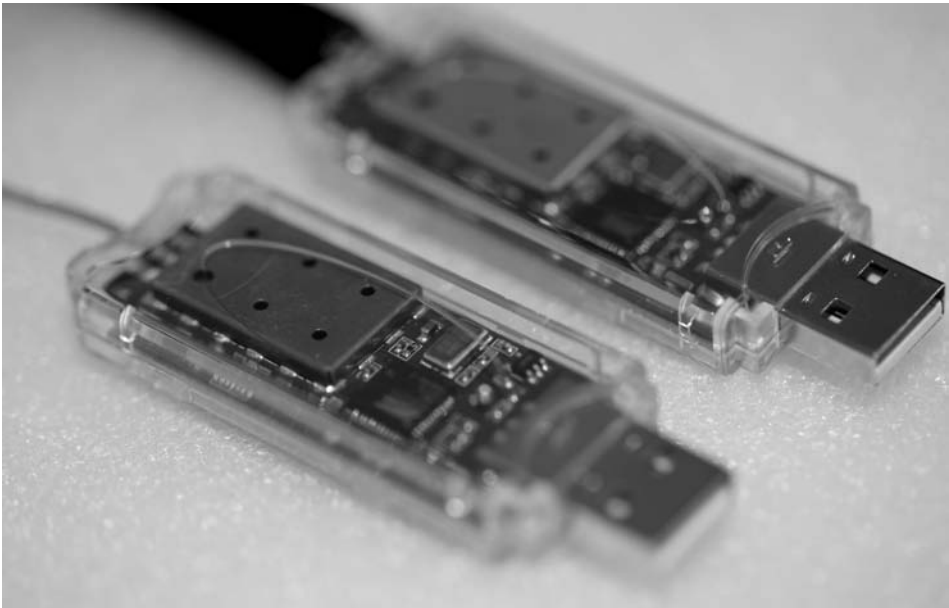


Bild 1.6: Doppelt gesteckt hält besser: Wer sowohl FS20 als auch HomeMatic gleichzeitig in einem Funknetz betreiben möchte, benötigt zwei unterschiedlich konfigurierte CUL-Module.

Stichwortverzeichnis

Symbole

/dev/video 83
 1-Wire 97
 1-Wire-Sensoren 205
 868 Mhz 21
 868 MHz 20

A

Akkupacks 87
 Apache 31, 51
 mod_webdav 50
 apt-get 49, 138
 authorized_keys 167
 autocreate 42

B

BACnet 20
 Baumarkt-Steckdosen 163
 Bewegungsmelder 74, 85
 Shell-Skript 74
 Bluetooth 187
 Bluetooth als Akteur 186
 Bluetooth-Authentifizierung 187
 Bluetooth-Daemon 187
 Bluetooth-Mini-USB-Adapter 56
 bluez-utils 187
 Brandgefahr 153

C

CC1101 20
 ChallengeResponseAuthentication 172
 Class-C-Netzwerk 13
 COC 22, 23
 Computer steuern 166
 Couldn't open RAW socket 140
 crontab 118
 CUL 20, 24
 CUL-Modul 22

CUPS 31, 178
 curl 50
 cURL 172

D

Daemon 75
 define 182
 DHCP 14
 DHCP-Server 14
 dmesg 25
 DNS 16
 DNS-Adresse 54
 DNS-Server 14
 Drehstromzähler 91, 92
 Dropbox 45
 Drucker 177
 DS1920 98
 DS9097U 94
 DS9490R 93
 DSL/WLAN-Router 17, 54
 Dummy 176
 DynDNS 16
 Anbieter 17

E

eHz 91
 Enelooop 88
 Energy Manager 136
 EnOcean 20
 EQ3 21
 exec 179
 ext3 48

F

FAT32 48
 fdisk 48
 FHEM 26, 132, 146, 164, 202
 aktualisieren 36

FS20-Druckersteckdose 182
 Log-File 26
 Start 34
 Startskript 29
 Zugriffskennwort 39
 fhem2mail 133
 FHT 21, 40
 FHZ1000 20
 FQDN 50
 FS20 20, 21
 FS20-KSE 193
 FS20-Notation 41
 fstab 49
 fswebcam 84, 198
 Funkheizkörpermodule 217
 Funksmog 126
 Funksteckdose 42
 Funksteckdosen 152
 Funkthermostat 219
 Funktion
 checkblue.sh 191
 fhem2mail 199
 tempsensor.pl 212
 tempsensor.py 213
 fuse 98
 fusermount 100

G

Gaszähler 105
 Gateway 14
 General Purpose Input/Output 65
 Gerätecode 42
 Gerätenamen 14
 Gertboard 66
 getcap 191
 Gnokii 56
 SMS-Versand 61
 Gnokii-Wiki 58
 Google Drive 45
 GPIO 22, 23, 65, 85, 152, 154
 Pin-Belegung 66
 GPIO-API 70
 gplot 108
 groupadd 191

H

Hausautomation 5

Haushaltselektronik steuern 166
 hcitool 56
 Heimnetzwerk 11
 Heizungsverbrauch messen 212
 HomeMatic 20
 Komponenten 33
 HomeMatic-Protokoll 21
 HTTP-Protokoll 37
 https 38
 HTTPS-Protokoll 37
 Hutschiene 128

I

IANA 13
 id_rsa.pub 167
 Infrarot 64
 init.d 183
 inittab 24
 IP-Adresse 14, 16
 iPhone 149
 IrDA 64

K

KNX 20
 Kondensator 193
 Konsole 74

L

l2ping 188
 LAN-Adapter 20
 LAN-Router 11
 libusb 96
 localhost 50
 LON 20
 LötKolben 159
 Lötzinn 159
 lsusb 25
 Luftdruck 109
 Luftfeuchtigkeit 109

M

Maxim Integrated 96
 Mediacenter 45
 Messen 55
 Microsoft SkyDrive 45
 modprobe 100
 Mountpoint 47

N

NAS 167, 168
 NAS-Server 168, 176
 Shutdown-Skript 174
 NAT 14
 netcat 138
 netstat 106
 Netzwerkdrucker 178
 newgrp 191
 NFS 87
 Ninja Blocks 235
 Ninja-Blocks 224
 Notify 133
 Nummernkreis 16

O

OneWire 55
 openssl 37
 owfs 102
 OWFS 96, 98
 OWFS-Dateisystem 98
 owhttpd 102
 ownCloud 45, 46
 Administratorkonto 53
 Android 54
 Browser 54
 Installation 51
 iOS 54
 Konfiguration 51
 owserver 102

P

PasswordAuthentication 172
 Patch-Kabel 94
 php.ini 51
 PHP5 50
 PiFace 66
 PIR 71
 PIR-Modul 71
 Portfreigabe
 FRITZ!Box 18
 Konfiguration 18
 post_max_size 51
 poweroff 170
 printers.conf 181
 Public Key 167
 putty 170

pywss 118

R

Raspberry Pi
 ARM-Prozessor 55
 Briefkastenalarm 79
 Funksteckdosen 154
 Garage öffnen 185
 Heimnetz 169
 Heizungssteuerung 204
 IC ULN2803A 157
 Im Vogelhaus 83
 Model B 67
 Ninja-Blocks 224
 ownCloud 45
 per SMS steuern 64
 root-Werkzeuge 189
 Shell-Fotografie 198
 SMS-Gateway 55
 Stromrechnung senken 125
 Stromverbrauch 89
 Temperatursteuerung 204
 Wetterstation 109
 Wettervorhersage 119
 Reed-Schalter 80
 Regeln 55
 RJ11 94
 RJ11-Standard 94
 RJ12 94
 RJ12-Standard 94
 RJ45 94
 Router 16
 rpc 173
 Runlevel 78
 Rutenbeck 127
 Energy Manager 136
 Schaltlösungen 127
 Steckdosen 127
 TCR IP 4 127

S
 S0 93
 S0 Zählermodul 104
 Samba 87, 173
 sendEmail 196
 sendip 138
 setcap 190

SIM-Karte 56
 Siri 149, 150
 Heizung 148
 Licht 148
 Steckdosen 148
 Skript
 curute.sh 132
 HPLJ2100 180
 piri muss in 76
 piri.sh 74
 piriblink.sh 82
 piriblinkcam.sh 85
 smscheck.sh 65
 udprute.py 145
 udprute.sh 141
 udprute2.sh 147
 udpswitch.sh 142
 Smart Home 89
 Smart-Home 5
 SML 91
 SML-Frames 91
 SMS-Gateway 55
 socat 138
 socket 181
 Solaranlage 105
 sqlite 50
 SSH 167
 Steckdosen 126, 163
 mit Python schalten 162
 Steckdosen-Modding 152
 Steuern 55
 StrictHostKeyChecking 172
 Stromrechnung senken 125
 Stromverbrauch 90
 Stromzähler 91, 93, 105
 FHEM-Konfiguration 106
 sudo 19
 SUID-Bit 140
 Switch 11

T
 TC IP 1 135
 TC IP 1 WLAN 146
 TC IP 4 LAN 132
 TCP/IP 12

TCP/IP-Protokoll 12
 TCr IP 4 128
 TCR IP 4 128
 Temperatur 109
 Temperaturfühler 98
 Temperatursensor 208
 trigger 184
 Trockner 136
 ttyAMA0 24
 Türklingel 193
 Türklingelbenachrichtigung 192

U

UDP 138
 UDP-Steuerung
 Python 145
 upload_max_filesize 51
 USB-Festplatte 48
 USB-Webcam 84
 USB-Wetterstation 110
 usermod 191
 UUID 49

V

Verbrauchsanzeige 89
 visudo 189

W

Waschmaschine 136
 Watchdog 64
 Wetterstation 109
 wget 49
 Windstärke 109
 Wiring Pi 67
 WiringPi
 Pin-Belegung 69
 WiringPi-API 161
 Wiring-Pi-API
 Python 78
 WLAN 64
 WLAN-DSL-Router 11

Z

Zählermodul 104



E. F. ENGELHARDT

HAUSAUTOMATION MIT RASPBERRY PI

**Alarmanlage, Heizung, Smart Home, W-LAN & Co:
20 Projekte, die Ihr Leben leichter machen.**

Wann haben Sie sich zuletzt über Ihre Heizkostenabrechnung geärgert? Oder Ihren Nachbarn beneidet, der sein Garagentor vom fahrenden Wagen aus öffnet? Oder den Paketdienst verpasst, weil Sie die Klingel im Garten nicht gehört haben?

Beim Sparen von Heizkosten kann Ihnen der Raspberry Pi helfen: Der Minicomputer kann mit elektronischen Heizkörperthermostaten agieren. Das Öffnen des Garagentors über den Raspberry Pi ist eine Kleinigkeit: Sie können sogar Ihr Smartphone als Öffner verwenden. Wartet man auf ein wichtiges Paket, ist es ärgerlich, wenn man die Klingel im Garten nicht hört. Auch hier hilft der Minicomputer: Beim Betätigen der Hausklingel bekommen Sie eine E-Mail oder SMS auf Ihr Handy – damit verpassen Sie die Lieferung Ihrer Internet-Bestellung garantiert nicht.

Da man nicht ständig zuhause sitzt, ist ein effektiver Schutz des eigenen Heims eine lohnende Investition. Ob ein Bewegungsmelder oder ein Briefkastenalarm mit Benachrichtigung per E-Mail oder SMS – mit dem Raspberry Pi ist alles möglich. Der Anschluss einer Webcam wird dabei zur Fingerübung. Haben Sie sich schon einmal über falsche Wetterprognosen geärgert? Dann funktionieren Sie Ihren Raspberry Pi doch einfach zur privaten Wetterstation um. Und wenn Sie den Raspberry Pi unterwegs benötigen, klappt dies mit dem richtigen Akku.

Egal ob Kaffeemaschine, Toaster oder Fernseher: Mit diesem Buch bekommen Sie so gut wie alles in Ihrem Haushalt automatisiert, um wieder mehr Zeit für die wichtigen Dinge im Leben zu haben.

Der komplette Quellcode aus dem Buch auf www.buch.cd

Aus dem Inhalt:

- Bewegungsmelder
- Briefkastenalarm
- Cloud-Server
- Drucker kontrollieren
- Fotoüberwachung
- Garagen und Türen öffnen
- GPIO-Schalter
- Haushaltselektronik automatisieren
- Heizkosten sparen
- Heizungs- und Temperatursteuerung
- IP-Steckdose
- Ninja Blocks
- Smart Home
- Smartphone-Steuerung
- SMS-Gateway
- Steckdosen über GPIO schalten
- Türklingelüberwachung
- UDP-Steckdosen-Steuerung
- Waschmaschine und Trockner überwachen
- Wetterstation

Über den Autor:

E. F. Engelhardt, Jahrgang 1975, hat bereits über 40 Computerbücher veröffentlicht – und keines dieser Bücher ist wie andere Computerbücher: Der Autor beginnt direkt mit Praxis, ohne langatmige, weitschweifende und überflüssige Technikerläuterungen.

E. F. Engelhardt ist Autor des Bestsellers „Cooler Projekte mit Raspberry Pi“. Hier hat er eindrucksvoll seine Erfahrung mit dem Raspberry Pi gezeigt. Der Autor hat längst nicht genug vom kleinen Minicomputer: Jetzt mussten sein Heim und alle Elektrogeräte herhalten. Er hat alles automatisiert, was er in seiner Wohnung oder auf dem Hof gefunden hat. Seine Projekte zeichnen sich dadurch aus, dass er sie bis ins kleinste Detail selbst entwickelt und selbst gebaut hat. Sie haben als Leser damit die Sicherheit, dass alles funktioniert.



9 783645 602754

30,- EUR [D] / 30,90 EUR [A]
ISBN 978-3-645-60275-4

Besuchen Sie
unsere Website
www.franzis.de

FRANZIS