



## Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



### Anwendungsmöglichkeiten in der Ausbildung

In der Regel führt heute fast jeder Teilnehmer ein Smartphone bei sich. Meist ist es auch unproblematisch, die Teilnehmer zu bitten, zu einer Ausbildung ein Tablet oder Netbook mitzubringen. Da beim Einsatz von Teilnehmergeräten nicht von sicheren Geräten auszugehen ist, bietet es sich an, mit einem eigenen Netzwerk über den Pi zu arbeiten. So müssen den Teilnehmern keine Nutzungsrechte auf bestehenden System im Objekt eingeräumt werden.

Für den Ausbilder ist die Inbetriebnahme vor Ort leicht möglich.



### Bereitstellen von Informationen zur Recherche

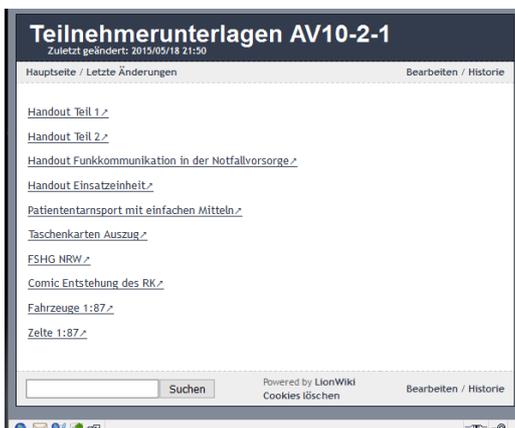
Für viele Menschen ist die Informationssuche mit dem Smartphone oder Tablet heute eine gewohnte Tätigkeit, weshalb es sich auch anbietet, mit diesen Medien im Unterricht zu arbeiten. Auf dem Raspberry können den Teilnehmern Arbeitsunterlagen (vornehmlich als pdf) bereitgestellt werden, mit denen sich die Teilnehmer selbst Lehrinhalte erarbeiten können.

### Bereitstellen von Unterlagen zum download

Ein immer wieder auftauchendes Problem ist die Übergabe von Handouts an die Teilnehmer. Papier- Handouts werden von vielen Teilnehmern nicht mehr gewünscht. Das Herstellen von CDs oder die Abgabe von USB- Sticks ist zeitaufwendig und bei den Sticks mit Kosten verbunden. Hier hat sich die Bereitstellung von downloads über den Pi als praktikable Lösung erwiesen, die von den Teilnehmern gut angenommen wird. Hierbei sollten die Unterlagen zusammengefasst als zip-Datei und als pdf bereitgestellt werden. Grund dafür ist, dass einige Smartphones das Herunterladen von zip-Dateien verweigern, weil ihnen das Format nicht bekannt ist.

### Arbeitsmittel für Übungen

Die Vorbereitung von Sprechfunk- und ähnlichen Übungen sind immer mit einem hohen Aufwand verbunden, wenn mit Textvorlagen oder anderen Vorlagen (Patientenübersichten, Messdaten etc.) gearbeitet werden soll. Die bereitgestellten Kopien kommen oft nicht vollständig zurück oder sind mit Notizen versehen, so dass sie für eine weitere Übung neu erstellt werden müssen. Da das Lernziel hier meist die effektive Abwicklung des Funkverkehrs ist, kann die Übung auf kleinem Raum stattfinden. Dieser lässt sich meist durch ein WLAN gut ausleuchten. Die zu sendenden Nachrichten werden über das WLAN nach Rollen und Übungsphasen im Netz bereitgestellt.



### Arbeiten mit einem WIKI

Ein lokales WIKI auf dem PI ist eine gute Möglichkeit, um Informationen für die Teilnehmer bereitzustellen.

### Ausblick

Denkbar ist auch die Erstellung von Informationen in Gruppenarbeit, die dann im Plenum vorgestellt werden. Hierzu könnte jeder Gruppe eine Seite des WIKI zur Bearbeitung bereitgestellt werden. Auch die Möglichkeit, Dateien in ein Forum auf dem Pi hochzuladen, wäre eine denkbare Lösung. Hier kann auch ELOG-.UMEV eingesetzt werden, wofür aber noch Tests in Lehrgängen nötig sind.



# Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



## Aufsetzen der Software:

Zunächst auf dem Pi die Programme `hostapd` und `udhcpd` einrichten. Hierzu auf der Konsole als Administrator anmelden. Dann zur Installation folgenden Befehl absetzen:

```
apt-get install hostapd udhcpd
```

## Den DHCP- Server konfigurieren:

Die Konfigurationsdatei `/etc/udhcpd.conf` mit einem Texteditor öffnen und wie folgt bearbeiten. Die rot markierten Zeilen müssen bearbeitet und/oder durch entfernen der `#` aktiviert werden.

```
# Sample udhcpd configuration file (/etc/udhcpd.conf)

# The start and end of the IP lease block

start 192.168.XX.2      #default: 192.168.0.20
end 192.168.XX.XX     #default: 192.168.0.254

# The interface that udhcpd will use

interface wlan0        #default: eth0

# The maximim number of leases (includes addressesd reserved
# by OFFER's, DECLINE's, and ARP conficts

# max_leases    254          #default: 254

# If remaining is true (default), udhcpd will store the time
# remaining for each lease in the udhcpd leases file. This is
# for embedded systems that cannot keep time between reboots.
# If you set remaining to no, the absolute time that the lease
# expires at will be stored in the dhcpd.leases file.

remaining yes         #default: yes

# The time period at which udhcpd will write out a dhcpd.leases
# file. If this is 0, udhcpd will never automatically write a
# lease file. (specified in seconds)

#auto_time       7200          #default: 7200 (2 hours)

# The amount of time that an IP will be reserved (leased) for if a
# DHCP decline message is received (seconds).

#decline_time    3600          #default: 3600 (1 hour)

# The amount of time that an IP will be reserved (leased) for if an
```

Anfang und Ende des  
IP- Bereichs festlegen

Name der WLAN- Schnittstelle  
aus interfaces eintragen



## Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



```
# ARP conflict occurs. (seconds)

#conflict_time 3600          #default: 3600 (1 hour)

# How long an offered address is reserved (leased) in seconds

#offer_time 60              #default: 60 (1 minute)

# If a lease to be given is below this value, the full lease time is
# instead used (seconds).

#min_lease 60               #default: 60

# The location of the leases file

lease_file /var/lib/misc/udhcpd.leases #default: /var/lib/misc/udhcpd.leases

# The location of the pid file
pidfile /var/run/udhcpd.pid #default: /var/run/udhcpd.pid

# Everytime udhcpd writes a leases file, the below script will be called.
# Useful for writing the lease file to flash every few hours.

#notify_file #default: (no script)

#notify_file dumpleases # <--- useful for debugging

# The following are bootp specific options, setable by udhcpd.

#siaddr 192.168.0.22 #default: 0.0.0.0

#sname zorak #default: (none)

#boot_file /var/nfs_root #default: (none)

# The remainder of options are DHCP options and can be specified with the
# keyword 'opt' or 'option'. If an option can take multiple items, such
# as the dns option, they can be listed on the same line, or multiple
# lines. The only option with a default is 'lease'.

#Examples
opt dns 8.8.8.8 4.2.2.2
opt subnet 255.255.255.0
opt router 192.168.XX.1
#opt wins 192.168.10.10
#option dns 129.219.13.81 # appened to above DNS servers for a total of 3
option domain local
opt lease 864000 # 10 days of seconds

# Currently supported options, for more info, see options.c
#opt subnet
#opt timezone
```

IP- Bereich festlegen und dem  
Server die erste Adresse geben



## Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



```
#opt router
#opt timesrv
#opt namesrv
#opt dns
#opt logsrv
#opt cookiesrv
#opt lprsrv
#opt bootsize
#opt domain
#opt swapsrv
#opt rootpath
#opt ipttl
#opt mtu
opt broadcast 192.168.10.255
#opt wins
#opt lease
#opt ntpsrv
#opt tftp
#opt bootfile
#opt wpa

# Static leases map
#static_lease 00:60:08:11:CE:4E 192.168.0.54
#static_lease 00:60:08:11:CE:3E 192.168.0.44
```

Die Datei `udhcpd.leases` im Verzeichnis `/var/lib/misc/` erzeugen:

***touch /var/lib/misc/udhcpd.leases***

Die Datei `/etc/default/udhcpd` mit einem Editor bearbeiten und den dhcp server aktivieren:  
Dazu die Zeile

```
DHCPD_ENABLED="no"
```

auskommentieren:

```
#DHCPD_ENABLED="no"
```

### **Den Hostapd- Server konfigurieren:**

Die Datei `/etc/hostapd/hostapd.conf` mit einem Editor öffnen und die folgenden Einträge vornehmen:

```
interface=wlan0
driver=nl80211
ssid=XXXXXX
hw_mode=g
channel=X
macaddr_acl=0
auth_algs=1
ignore_broadcast_ssid=0
wpa=2
wpa_passphrase=XXXXXXXXXX
```

WLAN- Schnittstelle aus  
interfaces eingeben

Dem Netzwerk einen Namen geben

Kanal vorgeben

Passwort eingeben ACHTUNG:  
Mindestens 8 Zeichen!!



## Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



```
wpa_key_mgmt=WPA-PSK  
wpa_pairwise=TKIP  
rsn_pairwise=CCMP
```

Die Datei /ect/default/hostapd mit einem Editor wie folgt ändern:

```
#DAEMON_CONF=""
```

zu:

```
DAEMON_CONF="/etc/hostapd/hostapd.conf"
```

### **Interfaces anpassen:**

Die Datei /etc/network/interfaces wie folgt ändern:

```
# Used by ifup(8) and ifdown(8). See the interfaces(5) manpage or  
# /usr/share/doc/ifupdown/examples for more information.
```

```
auto lo  
#auto wlan0  
iface lo inet loopback
```

```
auto eth0  
iface eth0 inet static  
address 192.168.Y.ZZ  
netmask 255.255.255.0  
network 192.168.Y.0  
broadcast 192.168.Y.255  
gateway 192.168.Y.1
```

Hier eine LAN- Schnittstelle eines Netzes  
eingeben Begründung siehe unten!

```
# Wireless LAN  
#allow-hotplug wlan0  
iface wlan0 inet static  
address 192.168.XX.1  
netmask 255.255.255.0
```

Hier den IP- Bereich eingeben

```
# Default interface settings  
#iface default inet dhcp
```

Die Einrichtung einer festen IP an der LAN- Schnittstelle erleichtert die Problembeseitigung oder das Betanken des PI, da es so immer über Putty einen Weg in den Pi gibt. Dazu den WLAN- Dongle ziehen und den Pi mit dem Netzwerk verbinden.



## Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



### Den Hotspot dauerhaft starten:

Dazu die folgenden Befehle auf der Konsole eingeben:

```
update-rc.d hostapd enable  
update-rc.d udhcpd enable
```

Dann den Pi neu starten. Achtung: auch wenn der Pi läuft, leuchtet die Diode des WLAN- Sticks nicht zwingend!!

### Web-Server installieren

Als web-Server kommt lighttpd zum Einsatz. Zur Installation den folgenden Befehl absetzen. Zusätzlich werden auch die nötigen php- Pakete mit installiert.

```
apt-get install lighttpd php5-cgi php5-cli
```

Jetzt das Modul von lighttpd für die php- Nutzung starten:

```
lighty-enable-mod fastcgi-php
```

Nach einem Neustart mit

```
service lighttpd restart
```

erscheint beim Aufrufen der IP- Adresse des Pi mit einem Browser eine Testseite. Diese Seite befindet sich im Verzeichnis */var/www/* mit dem Namen *index.php*. Diese Seite wird später durch die eigene Seite ersetzt.

### Wiki einrichten

Für Schulungszwecke reicht ein schmales und leichtes WIKI. In diesem Aufbau benutzen wir LionWiki. Hierzu die Version *Full featured LionWiki* von der Seite

<http://lionwiki.0o.cz/index.php?page=Main+page>

auf den Pi herunter laden.

Die Rechte des Verzeichnisses */var/* so ändern, dass in ihm geschrieben werden kann.

Dann in das Verzeichnis wechseln, in dem die heruntergeladene Datei *lionwiki-2.3.9.tar.bz2* liegt. Die Datei in das Verzeichnis */var/www/* entpacken. Dazu die Datei in das Verzeichnis kopieren und danach mit dem folgenden Befehl entpacken:

```
tar -xjf lionwiki-3.2.9.tar.bz2
```

Dabei wird die alte *index.php* überschrieben.

Ruft man nun die IP des Pi im Browser auf, erscheint die „Startseite“ des LionWiki und kann bearbeitet werden.



# Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



## Hinweise:

In der `/etc/www/Config.php` können Einstellungen für das Wiki vorgenommen werden:

<code>\$WIKI_TITLE</code>	hier kann der Seite ein Name gegeben werden
<code>\$PASSWORD</code>	legt ein Passwort für Schreibrechte fest
<code>\$TEMPLATE</code>	legt das Erscheinungsbild der Seite fest
<code>\$PROTECTED_READ</code>	kann Seiten auch zum Lesen sperren

Dateien, die zum Download angeboten werden sollen, können im folgenden Verzeichnis gespeichert werden:

`/var/www/var/dateien/`

## Hinweise zur Nutzung des WLAN-Sticks

Zunächst ist zu prüfen, ob der Stick unter Linux läuft und auch die Funktion als Accesspoint unterstützt. Hierzu die Anleitungen lesen und ggf. im Internet nachsehen. Sticks mit dem Chipsatz Ralink RT 5370 sind nutzbar und wurden hier verwendet. Um zu sehen, welcher Chipsatz sich im Stick verbirgt, kann man sich alle angeschlossenen Geräte mit dem folgenden Befehl ansehen:

### *lsusb*

Beispielhafter screenshot:

```
root@pib:~# lsusb
Bus 001 Device 002: ID 0424:9512 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 004: ID 148f:5370 Ralink Technology, Corp. RT5370 Wireless Adapter
root@pib:~#
```

*lsmod* zeigt alle geladenen Module:

```
snd                67211  5 snd_bcm2835,snd_timer,snd_pcm,snd_seq,snd
arc4                1964  2
rt2800usb          18970  0
rt2800lib          81833  1 rt2800usb
rt2x00usb          12510  1 rt2800usb
rt2x00lib          48797  3 rt2x00usb,rt2800lib,rt2800usb
mac80211           557796  3 rt2x00lib,rt2x00usb,rt2800lib
cfg80211           472025  2 mac80211,rt2x00lib
crc_ccitt           1612  1 rt2800lib
rfkill             22347  2 cfg80211
uio_pdrv_genirq    3666  0
```

ggf. müssen die Treiber für den Stick noch geladen werden:

```
apt-get update
apt-get install firmware-ralink
```

Mit *ifconfig* können alle Netzwerkschnittstellen angezeigt werden.



## Einrichten eines Raspberry PI als WLAN- Accesspoint für die Ausbildung

Hans G.  
Hornfeck  
Stand: 03dez15



*Iwconfig* zeigt Informationen zu den WLAN- Schnittstellen:

```
root@pib:~# iwconfig
mon.wlan0 IEEE 802.11bgn Mode:Monitor Tx-Power=20 dBm
          Retry short limit:7 RTS thr:off Fragment thr:off
          Power Management:off

wlan0 IEEE 802.11bgn Mode:Master Tx-Power=20 dBm
       Retry short limit:7 RTS thr:off Fragment thr:off
       Power Management:off

lo      no wireless extensions.

eth0    no wireless extensions.

root@pib:~#
```