

# MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

MikroTik User Meeting  
30.05.2016 Hannover

**meconet**

**broadband solutions everywhere - wired & wireless**

menschen.computer.netzwerke

Seelbacher Weg 7  
57072 Siegen

Tel: +49 (0)271 703087 0

Fax: +49 (0)271 703087 99

Internet: [www.meconet.de](http://www.meconet.de)

E-Mail: [info@meconet.de](mailto:info@meconet.de)

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ■ Agenda

- Was verstehen wir unter einer HotSpot-Lösung?
- Voraussetzungen und Funktionen
- MikroTik RouterOS Lizenz-Level und HotSpot-Funktion
- Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways
- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?
- Was hat der Setup-Assistent alles automatisch konfiguriert?
- Was kann man noch konfigurieren?
- Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld
- Ein echtes Killer-Feature ‚secure HotSpot‘

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was verstehen wir unter einer HotSpot-Lösung?**

In unserer Definition ist ein HotSpot-Gateway in der Lage, einem beliebig konfiguriertem IP-Endgerät über ein beliebiges Medium Zugang zu einem Netzwerk zu verschaffen.

- Das Endgerät kann, muss aber nicht als DHCP-Client konfiguriert sein. Feste IP-Konfiguration inkl. beliebiger Default-Gateway und DNS-Server IPs müssen auch funktionieren.
- Das Zielnetzwerk kann, muss aber nicht das Internet sein. Zugang kann auch nur zu einer lokalen Ressource erfolgen.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

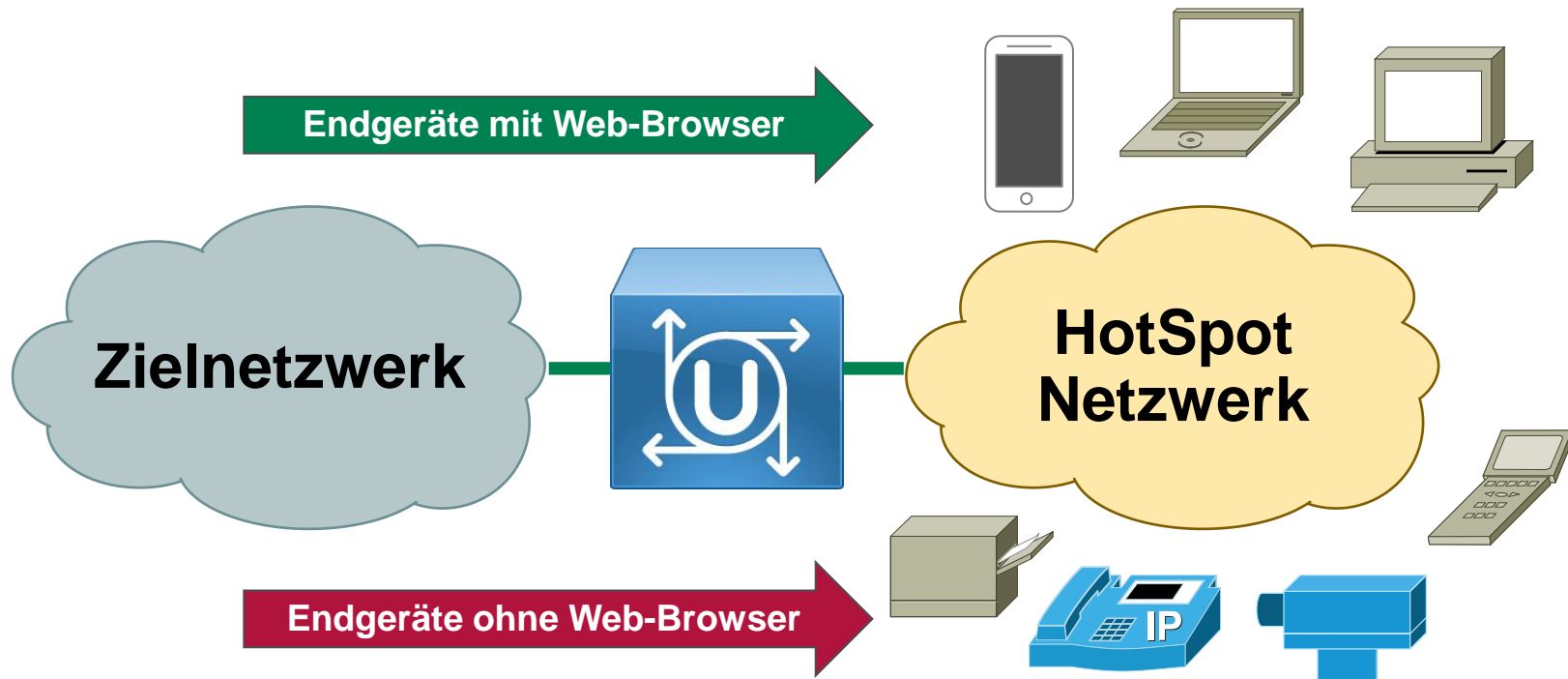
- **Was verstehen wir unter einer HotSpot-Lösung?**
  - Ob und wie eine Vorschaltseite aussieht, ob Sie Benutzernamen und Passwort oder nur einen Zugangscode abfragen, ob der Zugang kostenfrei oder nur gegen Bezahlung erfolgt, ob Benutzer sich Ihr Ticket selbst erstellen können sollen oder ob Sie diese nur an bestimmten Stellen erhalten können, ...

All das sind administrative Dinge die nur indirekt etwas mit dem HotSpot-Service selbst zu tun haben. Diese hängen eher von der Leistungsfähigkeit des verwendeten Backends ab.

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was verstehen wir unter einer HotSpot-Lösung?

Eine vereinfachte Darstellung:



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was verstehen wir unter einer HotSpot-Lösung?**
  - Für Endgeräte mit integriertem Web-Browser kann man eine Vorschaltseite verwenden, um z. B. Zugangsdaten abzufragen.
  - Für Geräte ohne integriertem Web-Browser steht diese Option nicht zur Verfügung, da man vom Endgerät aus dann keinen Zugang freischalten könnte. Hier muss das System andere Möglichkeiten bieten, um das Endgerät zu erkennen und entsprechend Zugang zu erlauben oder zu verbieten. I.d.R erfolgt hier die Freischaltung auf MAC-Ebene.

## ■ Voraussetzungen und Funktionen

Folgende Voraussetzungen müssen zwingend erfüllt sein

- Das HotSpot-Gateway muss den Weg zum Ziel Netz kennen.
- DNS muss auf dem HotSpot-Gateway funktionieren.
- Das HotSpot-Gateway muss das jeweiligen Endgerät auf Layer2 (also auf der MAC-Ebene) ,sehen‘ können und natürlich auch vice versa das jeweilige Endgerät das zentrale HotSpot-Gateway.



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ▪ Voraussetzungen und Funktionen

Folgende Voraussetzungen müssen zwingend erfüllt sein

- Das DHCP- und das HotSpot-Package müssen auf dem System vorhanden sein. Beide sind in dem Main-Package von RouterOS enthalten.





## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ■ Voraussetzungen und Funktionen

MikroTik RouterOS unterstützt ‚out of the Box‘ in jeder Version von RouterOS folgende HotSpot-Funktionen:

- Verschiedene Authentisierungs- und Accounting-Methoden für die Benutzer via lokaler User-Datenbank oder per externem RADIUS Server.
- Eine in der Optik anpassbare Login-Seite (Splash-Page, Portal-Page, ...). Der hier verwendete HTTP-Server unterstützt keinerlei Skript-Sprachen.
- Ein Walled-Garden System, um bestimmte Ziele direkt und ohne Systemanmeldung erreichbar zu machen.

- **Voraussetzungen und Funktionen**
  - Das komplette Handling der IP-Adressierung für die Endgeräte. Dieses erfolgt völlig automatisch und transparent für die Benutzer.
  - Einen Setup-Assistenten, der Sie binnen kürzester Zeit durch die Konfiguration führt und ein vollwertiges HotSpot-Gateway für Sie konfiguriert, inkl. aller benötigten Firewall-Regeln.
  - Die Option mehrere getrennte HotSpot-Gateways auf einem System zu betreiben, z. B. für die Nutzung verschiedener Zertifikate pro HotSpot-System.



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ■ MikroTik RouterOS Lizenz-Level und HotSpot-Funktion:

Level number	0 (Trial mode)	1 (Free Demo)	3 (WISP CPE)	4 (WISP)	5 (WISP)	6 (Controller)
Price	no key <a href="#">↗</a>	registration required <a href="#">↗</a>	volume only <a href="#">↗</a>	\$45	\$95	\$250
Initial Config Support	-	-	-	15 days	30 days	30 days
Wireless AP	24h trial	-	-	yes	yes	yes
Wireless Client and Bridge	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
RIP, OSPF, BGP protocols	24h trial	-	yes(*)	yes	yes	yes
EoIP tunnels	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
PPPoE tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
PPTP tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
L2TP tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
OVPN tunnels	24h trial	1	200	200	unlimited	unlimited
VLAN interfaces	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
<b>HotSpot active users</b>	24h trial	1	1	200	500	unlimited
RADIUS client	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
Queues	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
Web proxy	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
<b>User manager active sessions</b>	24h trial	1	10	20	50	Unlimited
Number of KVM guests	none	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited

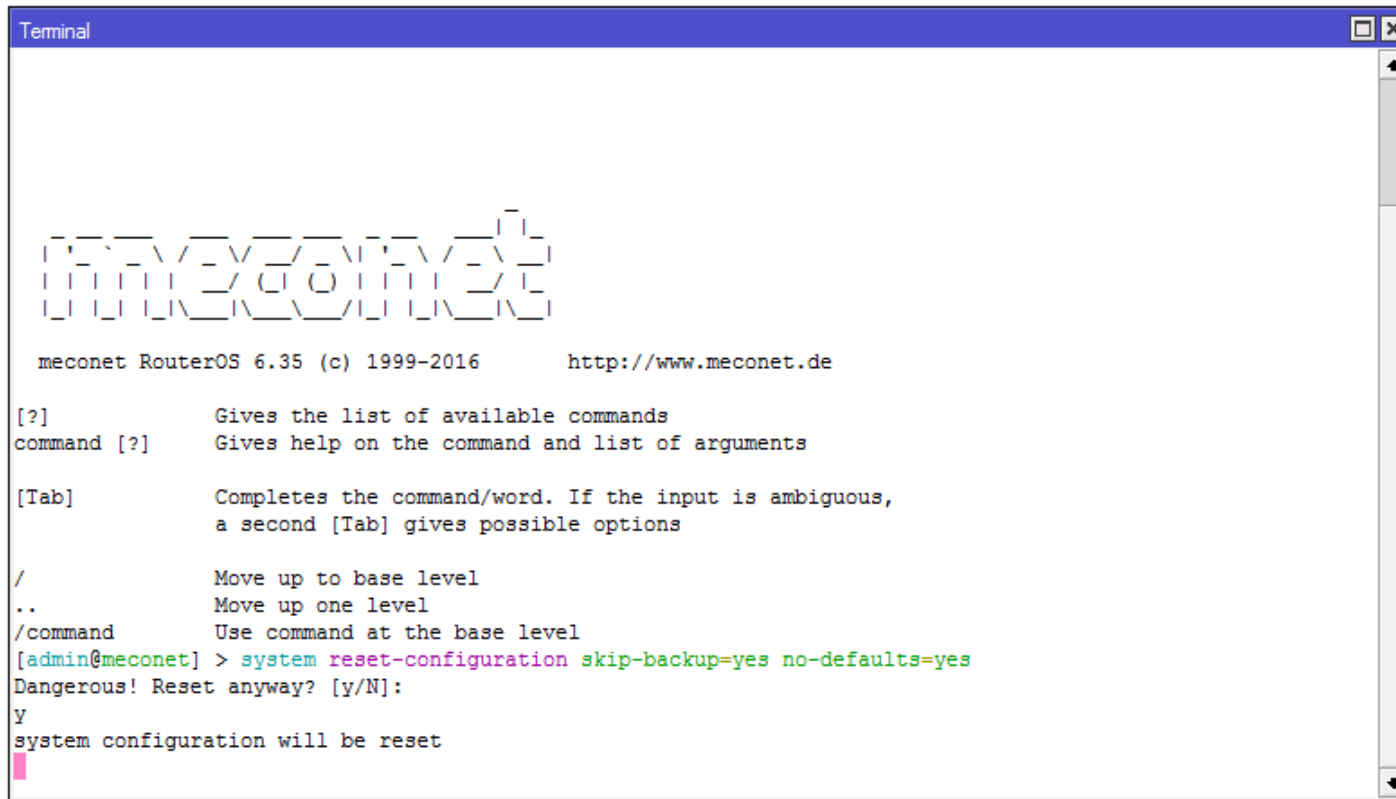
## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways**  
Lassen Sie uns ‚mal eben‘ einen komplett einsatzfertigen HotSpot konfigurieren, der für eine kleinere Firma so problemlos seine Dienste z. B. für ein Gäste-Internet zur Verfügung stellen kann.

Hierzu benötigen wir lediglich ein RouterBOARD. Ob dieses ein WLAN-Interface hat oder nicht spielt keine Rolle und hängt nur von Ihren Anforderungen ab.

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways**
  - **System-Reset**  
Bitte immer zuerst das System komplett zurücksetzen!



```
Terminal
meconet RouterOS 6.35 (c) 1999-2016 http://www.meconet.de

[?] Gives the list of available commands
command [?] Gives help on the command and list of arguments

[Tab] Completes the command/word. If the input is ambiguous,
a second [Tab] gives possible options

/ Move up to base level
.. Move up one level
/command Use command at the base level
[admin@meconet] > system reset-configuration skip-backup=yes no-defaults=yes
Dangerous! Reset anyway? [y/N]:
y
system configuration will be reset
```

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways
  - Uplink-Interface konfigurieren  
Hier als DHCP-Client im Testnetz bei uns



```
Terminal
meconet RouterOS 6.35 (c) 1999-2016      http://www.meconet.de

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

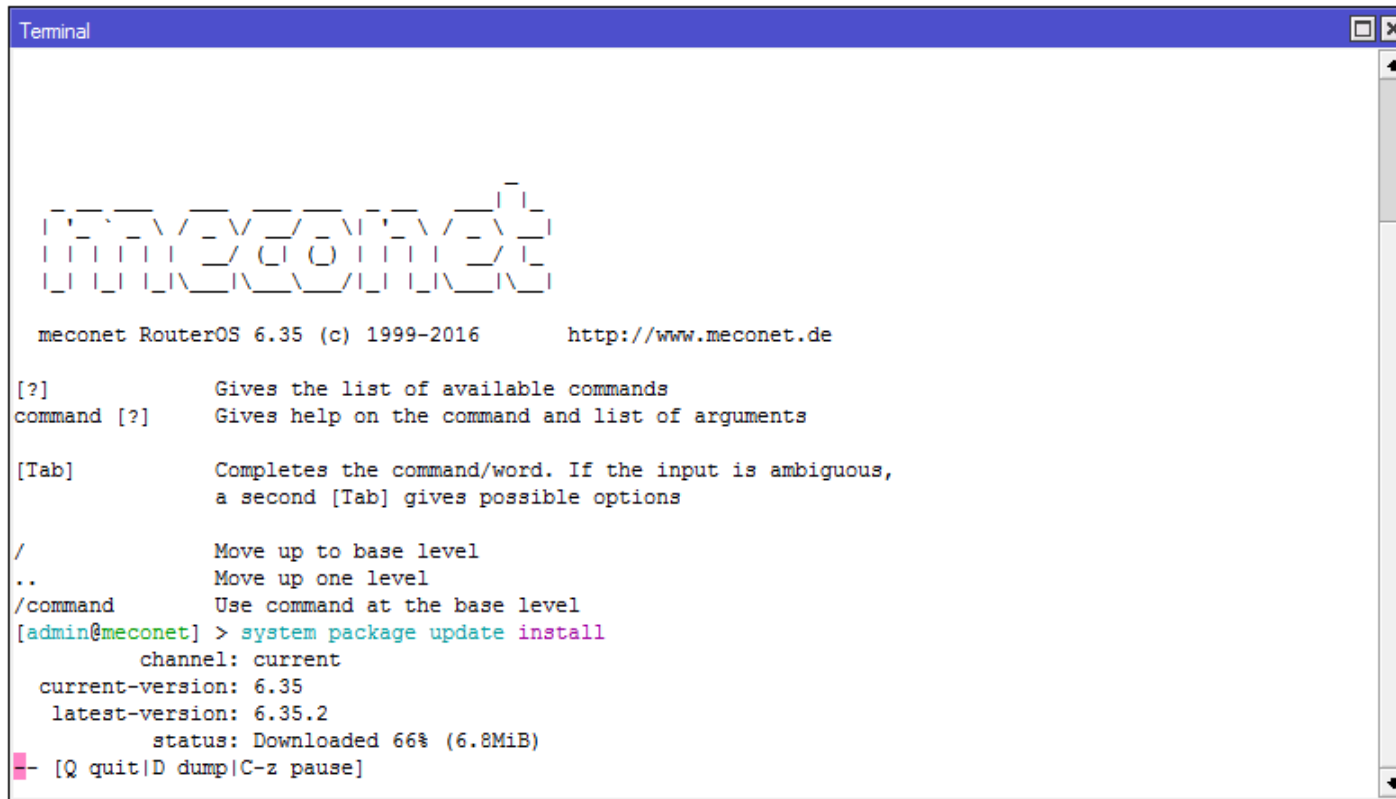
[Tab]       Completes the command/word. If the input is ambiguous,
            a second [Tab] gives possible options

/           Move up to base level
..         Move up one level
/command    Use command at the base level

[admin@meconet] > ip dhcp-client add interface=ether1 add-default-route=yes use-peer-dns=yes disabled=no
[admin@meconet] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS          NETWORK          INTERFACE
0 D 192.168.200.227/24 192.168.200.0 ether1
[admin@meconet] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
# DST-ADDRESS      PREF-SRC        GATEWAY          DISTANCE
0 ADS 0.0.0.0/0      192.168.200.1    1
1 ADC 192.168.200.0/24 192.168.200.227 ether1            0
[admin@meconet] > █
```

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways
  - Test des Uplinks  
Inklusive DNS-Funktionalität und Systemupgrade



```
Terminal
-----
meconet RouterOS 6.35 (c) 1999-2016      http://www.meconet.de

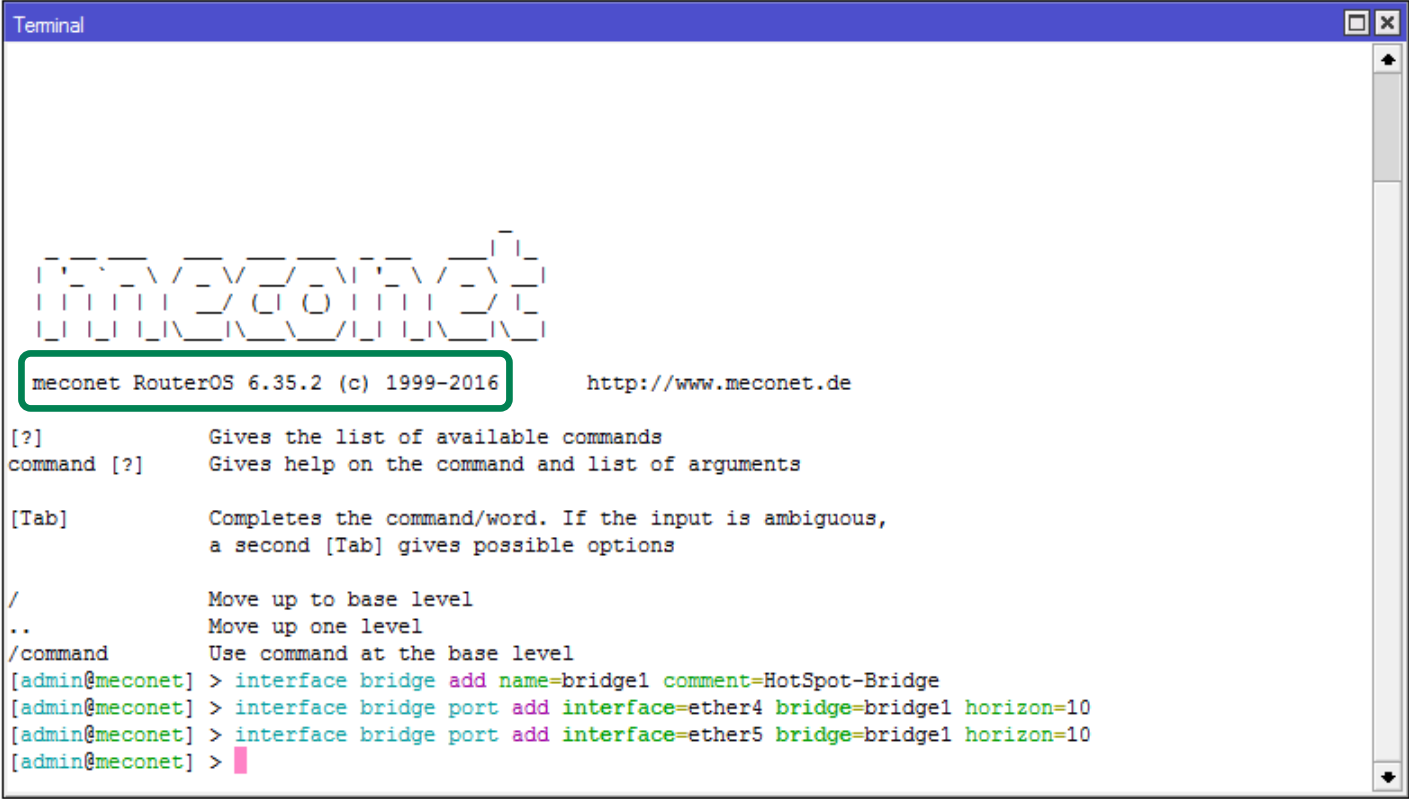
[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]        Completes the command/word. If the input is ambiguous,
              a second [Tab] gives possible options

/            Move up to base level
..           Move up one level
/command     Use command at the base level
[admin@meconet] > system package update install
              channel: current
              current-version: 6.35
              latest-version: 6.35.2
              status: Downloaded 66% (6.8MiB)
[Q quit|D dump|C-z pause]
```

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways
  - Letzte Vorbereitung für das HotSpot-Setup (optional)  
Legen Sie eine Bridge an, auf der der HotSpot laufen soll



```
Terminal
meconet RouterOS 6.35.2 (c) 1999-2016 http://www.meconet.de

[?] Gives the list of available commands
command [?] Gives help on the command and list of arguments

[Tab] Completes the command/word. If the input is ambiguous,
a second [Tab] gives possible options

/ Move up to base level
.. Move up one level
/command Use command at the base level
[admin@meconet] > interface bridge add name=bridge1 comment=HotSpot-Bridge
[admin@meconet] > interface bridge port add interface=ether4 bridge=bridge1 horizon=10
[admin@meconet] > interface bridge port add interface=ether5 bridge=bridge1 horizon=10
[admin@meconet] > █
```



MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways
  - Starten Sie den HotSpot-Setup-Assistenten

```
Terminal
[admin@meconet] > ip hotspot setup
Select interface to run HotSpot on
hotspot interface: bridge1
Set HotSpot address for interface

local address of network: 10.5.50.1/24
masquerade network: yes
Set pool for HotSpot addresses

address pool of network: 10.5.50.2-10.5.50.254
Select hotspot SSL certificate

select certificate: none
Select SMTP server

ip address of smtp server: 0.0.0.0
Setup DNS configuration
dns servers:
DNS name of local hotspot server

dns name: hotspot.local
Create local hotspot user

name of local hotspot user: admin
password for the user: internet
[admin@meconet] >
```

Unser Bridge-Interface

DNS-Server hier dynamisch per DHCP!

Der erste Benutzer

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Konfiguration eines MikroTik RouterOS HotSpot-Gateways

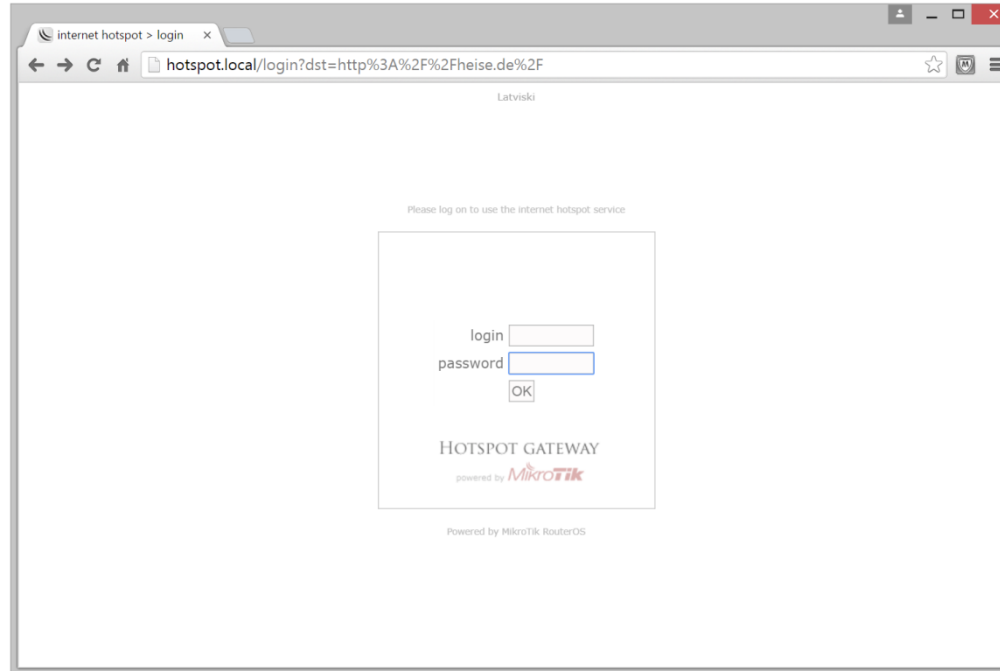
**Das war alles, Ihr HotSpot-System ist fertiggestellt!**

**Einfacherer geht es nicht**



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Test der HotSpot-Konfiguration**
  - Test des HotSpots von einem Client der mit Ether4 oder Ether5 verbunden ist. Geben Sie eine URL im Browser ein.



Kein Design der Spitzenklasse, aber absolut funktionell!

- **Test der HotSpot-Konfiguration**

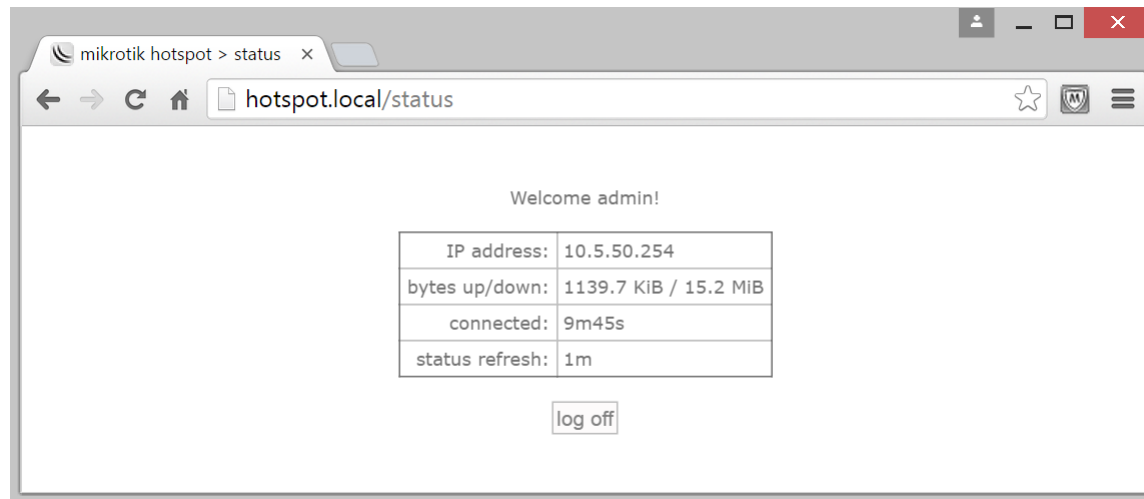
- Geben Sie die Benutzerdaten ein, die Sie beim Setup für den ersten Benutzer angeben haben.
- Das System meldet Sie an und leitet Sie nun auf die Seite, die Sie ursprünglich im Browser angegeben haben.
- Fertig ist ein einfaches, aber voll funktionsfähiges HotSpot-Gateway.

***Mit etwas Übung dauert das keine Minute!***

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ■ Test der HotSpot-Konfiguration

Per Default würde sich nach dem Login zusätzlich noch die Statusseite mit nützlichen Informationen öffnen. Da aber nahezu jeder heute PopUp-Blocker verwendet, rufen Sie diese manuell mit `http://<HotSpotname>/status` auf

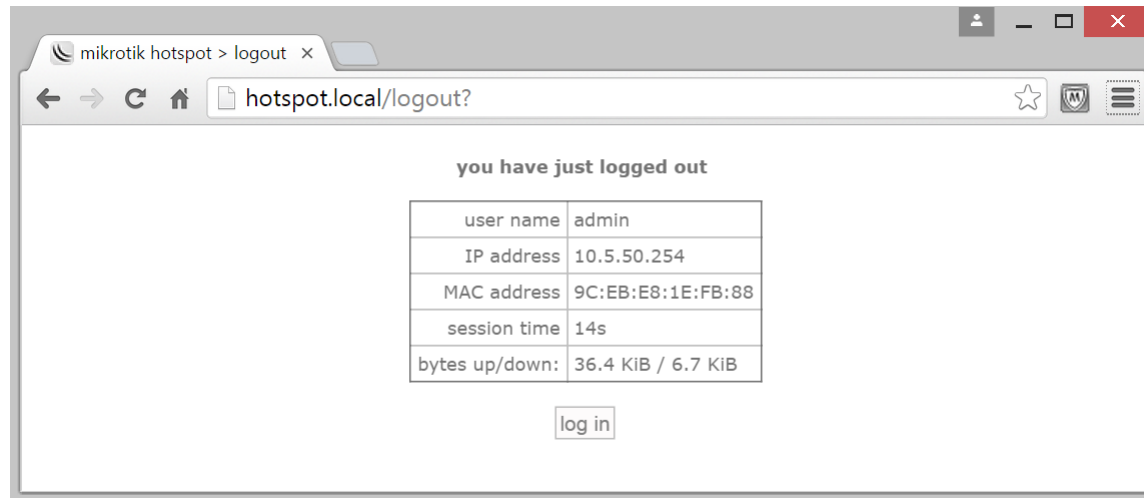


Hier können Sie sich auch vom System abmelden.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ■ Test der HotSpot-Konfiguration

Wenn Sie sich über die Statusseite abmelden, erhalten nochmal eine kurze Übersicht über Ihre Session.



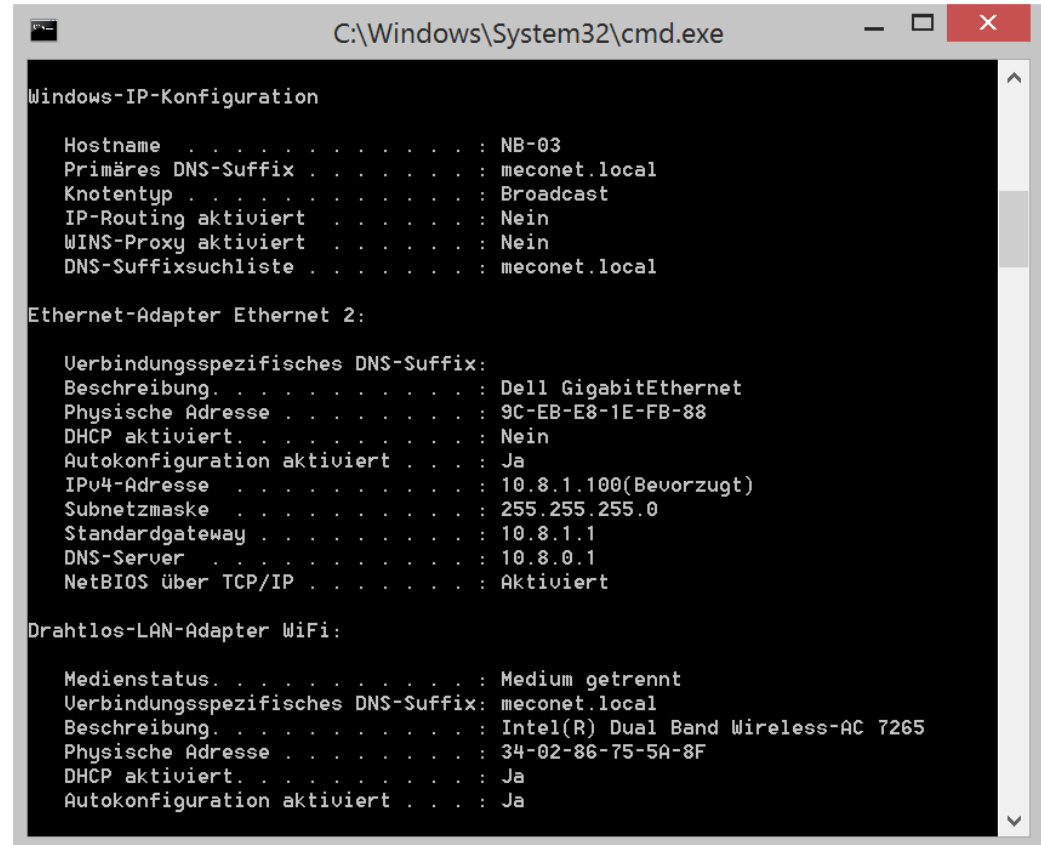
Sie können sich hier auch gleich wieder am System anmelden.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?

- Übrigens, mein Test-client hat eine feste IP-Konfiguration die mit Nichten zu dem eben konfiguriertem HotSpot-Netzwerk (10.5.50.0/24) passt!

Es muss also nicht zwingend DHCP sein!



```
C:\Windows\System32\cmd.exe

Windows-IP-Konfiguration

Hostname . . . . . : NB-03
Primäres DNS-Suffix . . . . . : meconet.local
Knotentyp . . . . . : Broadcast
IP-Routing aktiviert . . . . . : Nein
WINS-Proxy aktiviert . . . . . : Nein
DNS-Suffixsuchliste . . . . . : meconet.local

Ethernet-Adapter Ethernet 2:

Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
Beschreibung . . . . . : Dell GigabitEthernet
Physische Adresse . . . . . : 9C-EB-E8-1E-FB-88
DHCP aktiviert . . . . . : Nein
Autokonfiguration aktiviert . . . : Ja
IPv4-Adresse . . . . . : 10.8.1.100(Bevorzugt)
Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
Standardgateway . . . . . : 10.8.1.1
DNS-Server . . . . . : 10.8.0.1
NetBIOS über TCP/IP . . . . . : Aktiviert

Drahtlos-LAN-Adapter WiFi:

Medienstatus . . . . . : Medium getrennt
Verbindungsspezifisches DNS-Suffix: meconet.local
Beschreibung . . . . . : Intel(R) Dual Band Wireless-AC 7265
Physische Adresse . . . . . : 34-02-86-75-5A-8F
DHCP aktiviert . . . . . : Ja
Autokonfiguration aktiviert . . . : Ja
```

broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?
  - In diesem Fall macht das soeben konfigurierte HotSpot-Gateway bereits alles vollautomatisch für uns.

	MAC Address	Address	To Address	Server	Idle Time	Rx Rate	Tx Rate
A D	9C:EB:E8:1E:FB:88	10.8.1.100	10.5.50.254	hotspot1	00:00:04	0 bps	0 bps

Die Client  
MAC-Adresse

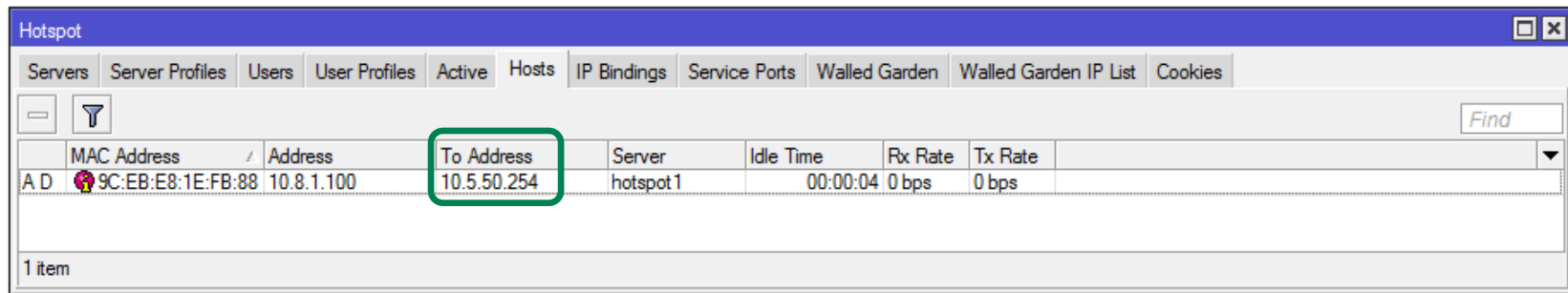
Die echte Client  
IP-Adresse

Internes mapping auf eine gültige IP-Adresse  
aus dem HotSpot-Netzwerk. Der Client kennt  
diese Adresse zu keinem Zeitpunkt.



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?  
Eine wichtige Anmerkung zu der ‚To Address‘



MAC Address	Address	To Address	Server	Idle Time	Rx Rate	Tx Rate
9C:EB:E8:1E:FB:88	10.8.1.100	10.5.50.254	hotspot1	00:00:04	0 bps	0 bps

1 item

Sie können die auf diese Art und Weise vergebenen IP-Adressen aus Ihrem IP-Pool für das HotSpot-Netz nicht unter den DHCP-Leases sehen! Der integrierte DHCP-Server sorgt aber dafür, dass derart vergebene IP-Adressen nicht nochmal als DHCP-Lease vergeben werden.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?  
Die Reservierung wird vom HotSpot-Service direkt im IP-Pool gemacht und ist dort auch sichtbar.

```
Terminal
meconet RouterOS 6.35.2 (c) 1999-2016      http://www.meconet.de

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]       Completes the command/word. If the input is ambiguous,
            a second [Tab] gives possible options

/           Move up to base level
..          Move up one level
/command    Use command at the base level
[admin@meconet] > ip dhcp-server lease print
Flags: X - disabled, R - radius, D - dynamic, B - blocked
# ADDRESS MAC-ADDRESS HOST-NAME SERVER RATE-LIMIT STATUS
[admin@meconet] > ip hotspot host print
Flags: S - static, H - DHCP, D - dynamic, A - authorized, P - bypassed
# MAC-ADDRESS ADDRESS TO-ADDRESS SERVER IDLE-TIMEOUT
0 D 9C:EB:E8:1E:FB:88 10.8.1.100 10.5.50.254 hotspot 5m
[admin@meconet] > ip pool used print
POOL ADDRESS OWNER INFO
hs-pool-12 10.5.50.254 hotspot 9C:EB:E8:1E:FB:88
[admin@meconet] >
```

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**

Wenn der Client zum Beispiel eine beliebige Web-Seite aufrufen will, so macht er zunächst einen DNS-Request an seinen konfigurierten DNS-Server (10.8.0.1). Diesen erreicht er laut seiner eigenen IP-Konfiguration (10.8.1.100/24) über sein Default-Gateway (10.8.1.1). Also generiert er einen ARP-Request um heraus zu bekommen, welche MAC-Adresse das Gateway mit der IP 10.8.1.1 hat.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?  
Der ARP-Request von meinem Testclient:

The image shows a Wireshark packet capture window titled "Wireshark · Paket 14 · mum". The packet list pane shows "Frame 14: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits)". The packet details pane shows an Ethernet II frame with source MAC "BizlinkK\_1e:fb:88 (9c:eb:e8:1e:fb:88)" and destination "Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)". The ARP request details are highlighted with a green box:

- Type: ARP (0x0806)
- Padding: 00000000000000000000000000000000
- Address Resolution Protocol (request)
- Hardware type: Ethernet (1)
- Protocol type: IPv4 (0x0800)
- Hardware size: 6
- Protocol size: 4
- Opcode: request (1)
- Sender MAC address: BizlinkK\_1e:fb:88 (9c:eb:e8:1e:fb:88)
- Sender IP address: 10.8.1.100
- Target MAC address: 00:00:00\_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
- Target IP address: 10.8.1.1

A green arrow points from the "Source: BizlinkK\_1e:fb:88 (9c:eb:e8:1e:fb:88)" field in the packet details to a terminal window titled "Ethernet-Adapter Ethernet 2:". The terminal output shows network configuration details, with the "Physische Adresse" field highlighted in green:

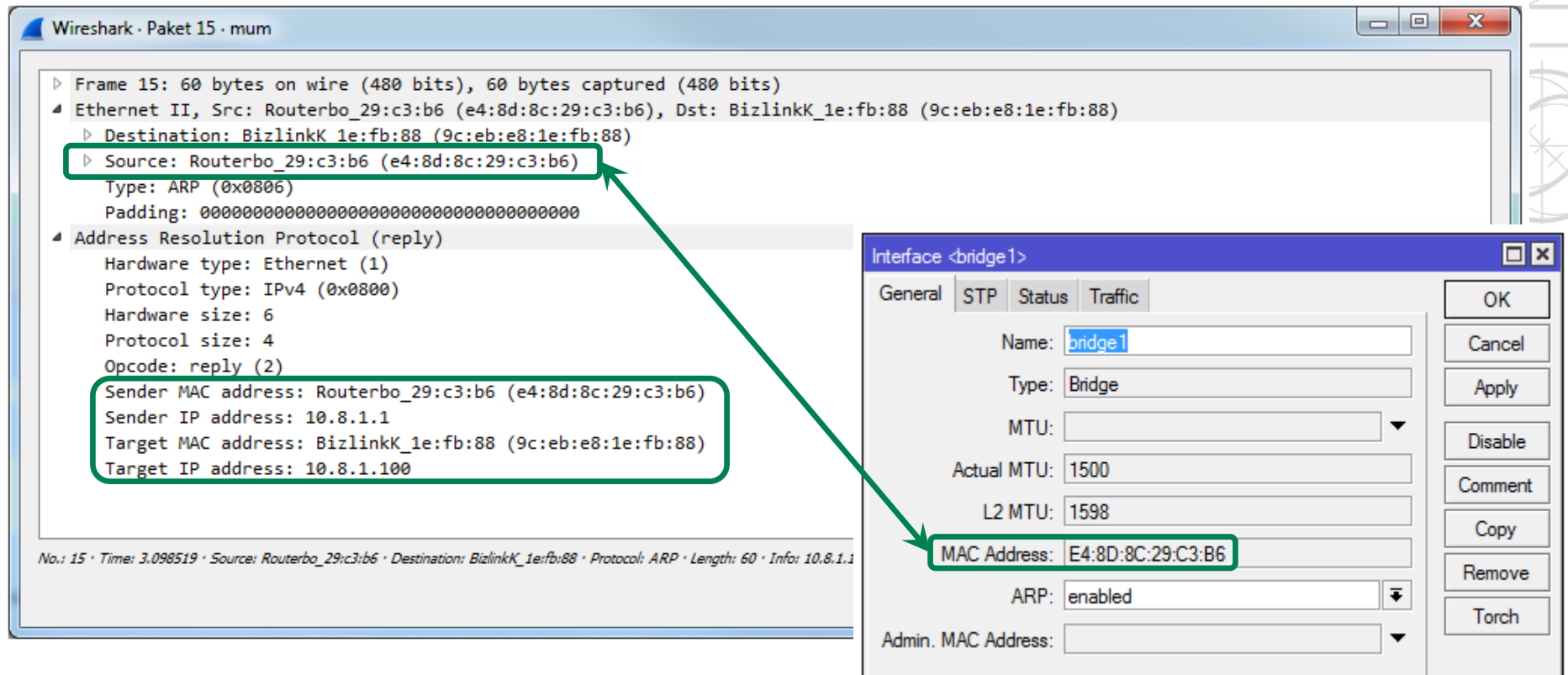
```
Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
Beschreibung: Dell GigabitEthernet
Physische Adresse: 9C-EB-E8-1E-FB-88
DHCP aktiviert: Nein
Autokonfiguration aktiviert: Ja
IPv4-Adresse: 10.8.1.100(Bevorzugt)
Subnetzmaske: 255.255.255.0
Standardgateway: 10.8.1.1
DNS-Server: 10.8.0.1
NetBIOS über TCP/IP: Aktiviert
```

At the bottom of the Wireshark window, the status bar reads: "No.: 14 · Time: 3,098459 · Source: BizlinkK\_1e:fb:88 · Destination: Broadcast · Protocol: ARP · Length: 60 · Info: Who has 10.8.1.1? Tell 10.8.1.100". Buttons for "Schließen" and "Hilfe" are visible at the bottom right.

broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?  
Und die dazugehörige Antwort vom HotSpot-Gateway:



The image displays two screenshots. The left screenshot is from Wireshark, showing packet 15. It is an ARP reply from Routerbo\_29:c3:b6 (e4:8d:8c:29:c3:b6) to BizlinkK\_1e:fb:88 (9c:eb:e8:1e:fb:88). The ARP details show the sender's MAC and IP (10.8.1.1) and the target's MAC and IP (10.8.1.100). The right screenshot is the MikroTik configuration window for interface <bridge1>. The MAC Address is set to E4:8D:8C:29:C3:B6, which matches the source MAC in the Wireshark packet. A green arrow points from the MAC address in the configuration window to the source MAC in the Wireshark packet details.

Wireshark · Paket 15 · mum

▶ Frame 15: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits)

- ▶ Ethernet II, Src: Routerbo\_29:c3:b6 (e4:8d:8c:29:c3:b6), Dst: BizlinkK\_1e:fb:88 (9c:eb:e8:1e:fb:88)
  - ▶ Destination: BizlinkK\_1e:fb:88 (9c:eb:e8:1e:fb:88)
  - ▶ Source: Routerbo\_29:c3:b6 (e4:8d:8c:29:c3:b6)
  - Type: ARP (0x0806)
  - Padding: 00000000000000000000000000000000
- ▶ Address Resolution Protocol (reply)
  - Hardware type: Ethernet (1)
  - Protocol type: IPv4 (0x0800)
  - Hardware size: 6
  - Protocol size: 4
  - Opcode: reply (2)
  - Sender MAC address: Routerbo\_29:c3:b6 (e4:8d:8c:29:c3:b6)
  - Sender IP address: 10.8.1.1
  - Target MAC address: BizlinkK\_1e:fb:88 (9c:eb:e8:1e:fb:88)
  - Target IP address: 10.8.1.100

No.: 15 · Time: 3.098519 · Source: Routerbo\_29:c3:b6 · Destination: BizlinkK\_1e:fb:88 · Protocol: ARP · Length: 60 · Info: 10.8.1.1

Interface <bridge1>

General STP Status Traffic

Name: bridge1

Type: Bridge

MTU: [dropdown]

Actual MTU: 1500

L2 MTU: 1598

MAC Address: E4:8D:8C:29:C3:B6

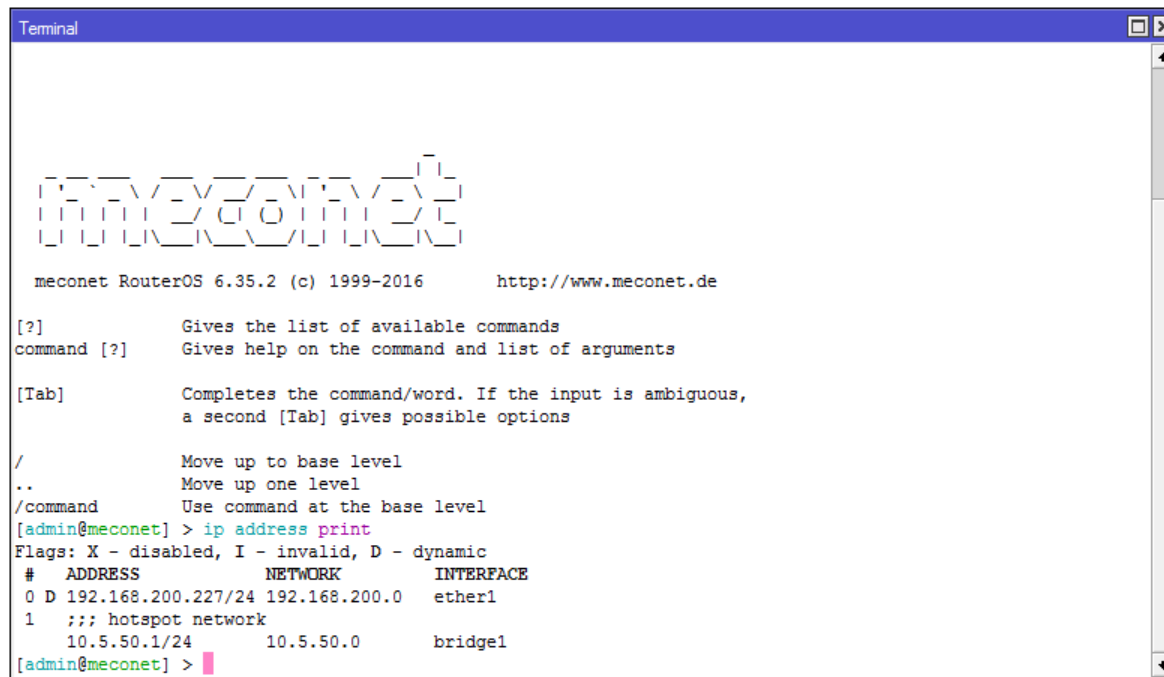
ARP: enabled

Admin. MAC Address: [dropdown]

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Torch

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**  
Bitte beachten Sie, dass das HotSpot-Gateway zu keinem Zeitpunkt die IP-Adresse 10.8.1.1 konfiguriert haben muss. Es gibt sich schlichtweg nur als diese aus (ARP-Spoofing).



```
Terminal
meconet RouterOS 6.35.2 (c) 1999-2016      http://www.meconet.de

[?]          Gives the list of available commands
command [?]  Gives help on the command and list of arguments

[Tab]        Completes the command/word. If the input is ambiguous,
              a second [Tab] gives possible options

/            Move up to base level
..           Move up one level
/command     Use command at the base level
[admin@meconet] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#  ADDRESS          NETWORK          INTERFACE
0 D 192.168.200.227/24 192.168.200.0   ether1
1   ;;; hotspot network
   10.5.50.1/24     10.5.50.0       bridge1
[admin@meconet] >
```

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**

Aber der Client kennt nun die MAC-Adresse seines Default-Gateways und kann jetzt seinen eigentlichen DNS-Request an seinen konfigurierten DNS-Server senden. In Wirklichkeit sendet er - ohne dies zu wissen - seinen DNS-Request aber direkt an das HotSpot-Gateway, welches diesen dann auch freundlicherweise korrekt gefälscht beantwortet. Aus diesem Grund ist es unerlässlich, dass das HotSpot-Gateway Zugriff auf eine funktionierende DNS-Infrastruktur hat.

***Achtung: Diese notwendige Funktion ermöglicht via DNS-Tunneling ggf. die missbräuchliche Nutzung des HotSpots! Sollte also immer per Firewall überwacht werden.***

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**

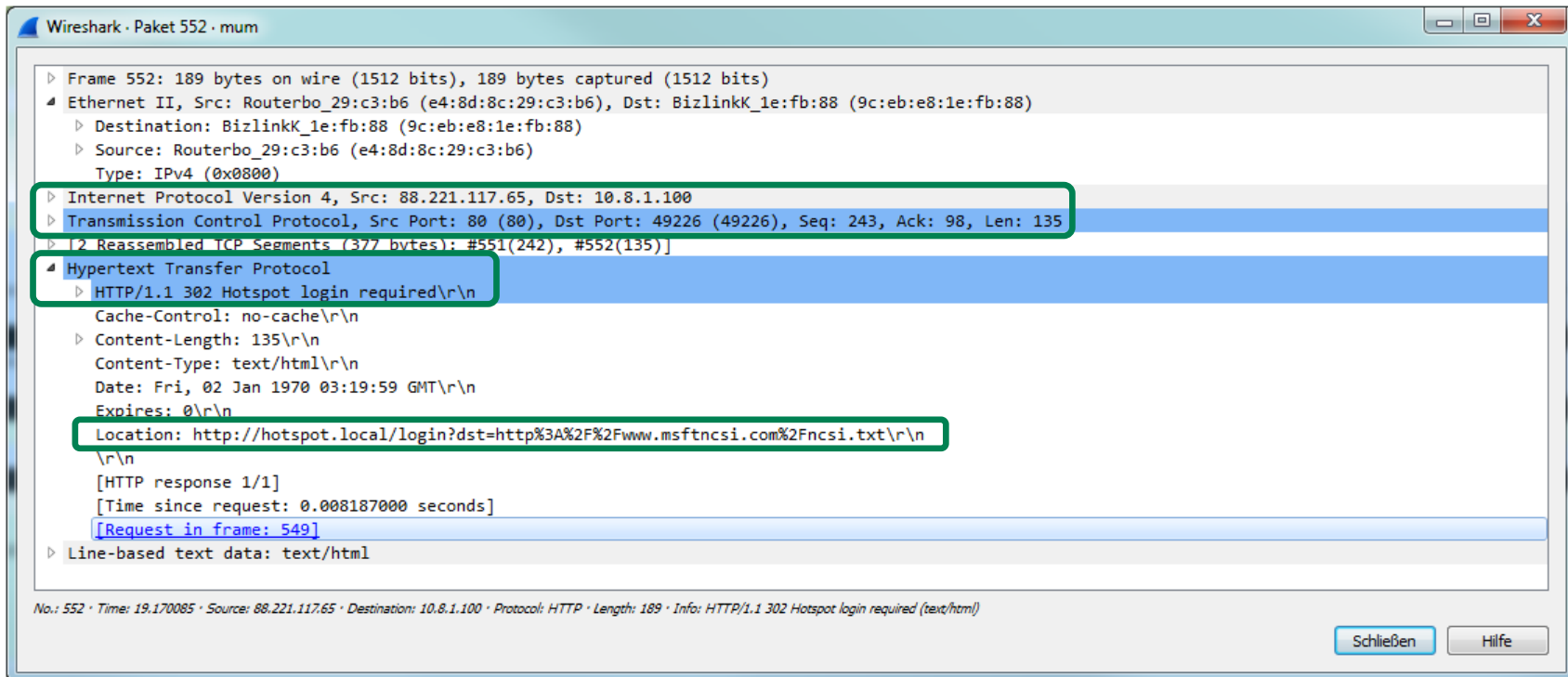
Nachdem der Client aufgrund der korrekten DNS-Antwort nun die IP-Adresse seines eigentlichen Ziel-Systems kennt, kann er seine HTTP-Anfrage an diesen Server schicken.

Und genau auf diese Anfrage hat Ihr HotSpot-Server nur gewartet. Er fängt diese Anfrage ab und beantwortet diese selbst. Natürlich auch wieder mit korrekten Absenderangaben des eigentlichen Ziel-Servers, damit der Client diese Antwort auch annimmt und verarbeitet.



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

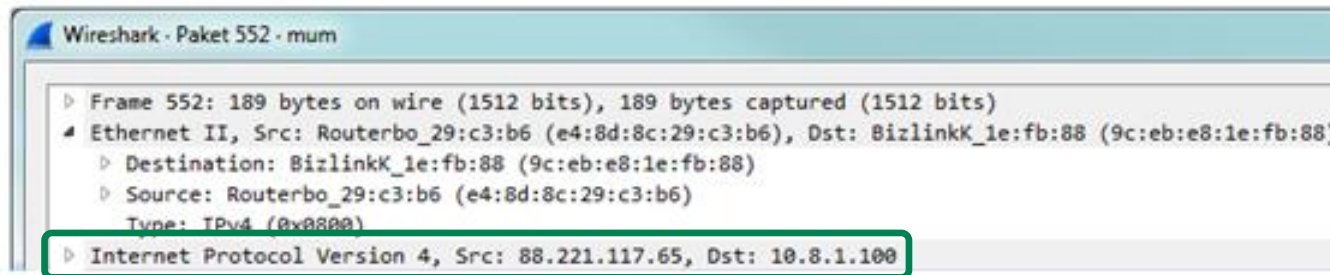
- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**  
Allerdings schickt er anstelle der eigentlichen HTTP-Antwort einen Redirect auf sich selbst, und übergibt noch die Original Ziel-URL, so dass diese später wieder verfügbar ist.



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**

Erinnern Sie sich, dass der HotSpot-Server meinen Client aber unter 10.5.50.254 kennt, dieses Antwortpaket schickt er aber an die 10.8.1.100 - also die echte IP meines Clients.



Der HotSpot-Server macht hier abgehend NAT von der intern verwendeten IP-Adresse (10.5.50.254) auf die echte IP-Adresse (10.8.1.100), die der Client hat. Somit funktioniert IP vom HotSpot-Server zum Client problemlos und völlig korrekt.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?

Daraufhin muss der Client nun den Namen ,hotspot.local‘ auflösen. Diesen kennt aber aktuell kein DNS-Server der Welt. Ihrem HotSpot-Gateway ist dieser per statischen Eintrag in seiner Konfiguration jedoch sehr wohl bekannt.

The image shows two screenshots from the MikroTik RouterOS web interface. The left screenshot is the 'DNS Settings' dialog box, and the right screenshot is the 'DNS Static' table.

**DNS Settings**

Servers: [Empty]  
Dynamic Servers: 192.168.200.25, 192.168.200.26, 192.168.200.27  
Allow Remote Requests:   
Max UDP Packet Size: 4096  
Query Server Timeout: 2.000 s  
Query Total Timeout: 10.000 s  
Cache Size: 2048 KiB  
Cache Max TTL: 7d 00:00:00  
Cache Used: 78

**DNS Static**

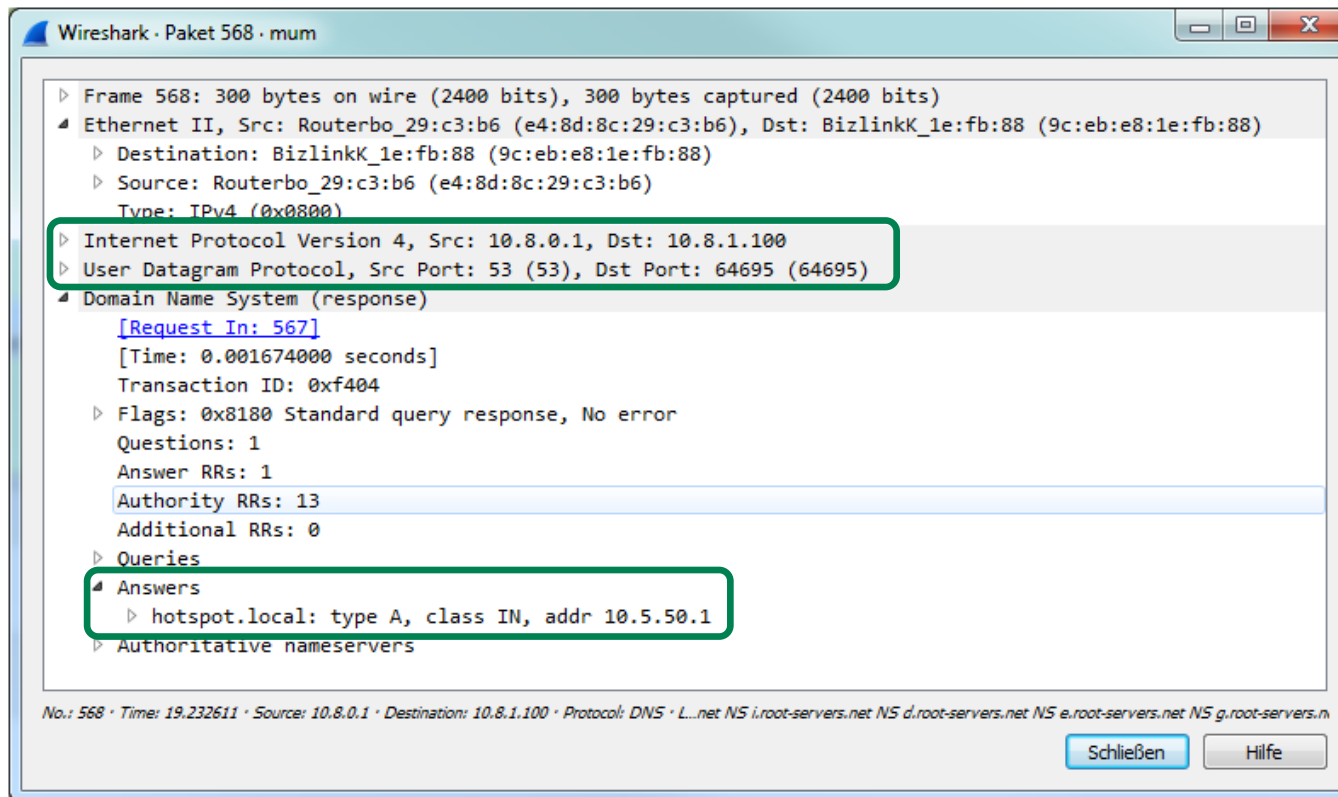
#	Name	Address	TTL (s)
0	hotspot.local	10.5.50.1	00:05:00

1 item

A green arrow points from the 'Static' button in the 'DNS Settings' dialog to the 'DNS Static' table.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was passiert da eigentlich im Hintergrund?  
Also antwortet Ihr HotSpot-Server wieder mit einem perfekt gefälschten DNS-Paket:



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**

Nachdem der Client nun die IP-Adresse zu ‚hotspot.local‘ entsprechend aufgelöst hat, weiß er anhand seiner eigenen IP-Konfiguration, dass er dieses Ziel (10.5.50.1) via seinem Default-Gateway mit der IP-Adresse 10.8.1.1 erreicht. Also schickt er nun den neuen Request - den er ja eben per Redirect bekommen hat - an <http://hotspot.local/login?dst=http://Original-URL>.

Für das Endgerät ein völlig normaler Vorgang. Das das HotSpot-Gateway da vorher Pakete manipuliert hat, hat der Client zu keinem Zeitpunkt bemerkt. Auch das das Default-Gateway, wohin er jetzt den neuen Request schickt, eine reine Fälschung ist, bleibt im komplett verborgen.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was passiert da eigentlich im Hintergrund?**  
Nun muss das HotSpot-Gateway nur noch prüfen, ob der Client schon authentisiert ist oder nicht.

Wenn nicht, bekommt er die weiter oben gezeigte Login-Seite um seine Zugangsdaten eingeben zu können, nach erfolgreicher Authentisierung wird er dann zu der ursprünglich eingegebenen URL weitergeleitet.

Wenn der Client seine IP-Einstellung direkt von dem DHCP-Server Ihres HotSpot-Gateways bekommt, funktioniert es auf die selbe Art und Weise, nur dass in diesem Fall das Default-Gateway nicht gefakt werden muss.

- **Was hat der Setup-Assistent alles automatisch konfiguriert?**

- **IP-Konfiguration**

Hierzu gehört das Anlegen des IP-Pools für die Benutzer sowie des DHCP-Servers für dieses Netzwerk. Die IP-Konfiguration des Interfaces und das Anlegen sämtlicher Firewall-Regeln, die der HotSpot benötigt. Sollte vorher noch kein DNS eingerichtet gewesen sein, so konfiguriert der Assistent auch diesen anhand Ihrer Eingabe.

Anmerkung zu DNS: ‚Allow Remote Requests‘ in den DNS-Einstellungen muss für den HotSpot nicht aktiv sein.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was hat der Setup-Assistent alles automatisch konfiguriert?

Firewall configuration window showing a list of rules. A dropdown menu is open over the 'Bytes' column, listing various actions like 'dynamic', 'forward', 'hs-input', etc.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes
0	D	jump	forward							22.5
1	D	jump	forward							
2	D	jump	input							100.
3	D	drop	input		6 (tcp)		64872-64...			
4	D	jump	hs-input							100.
5	D	acc...	hs-input		17 (u...		64872			27.
6	D	acc...	hs-input		6 (tcp)		64872-64...			72.
7	D	jump	hs-input							
8	D	reject	hs-unauth		6 (tcp)					
9	D	reject	hs-unauth							
10	D	reject	hs-unauth-to							
11	X	pas...	unused-hs...							

Firewall configuration window showing a detailed list of rules with statistics for Bytes and Packets.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Proto...	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	D	jump	dstnat							230.9 KB	1 930
1	D	jump	hotspot							230.9 KB	1 930
2	D	redir...	hotspot		17 (u...		53			22.9 KB	337
3	D	redir...	hotspot		6 (tcp)		53			0 B	0
4	D	redir...	hotspot		6 (tcp)		80			728 B	14
5	D	redir...	hotspot		6 (tcp)		443			0 B	0
6	D	jump	hotspot		6 (tcp)					13.6 KB	269
7	D	jump	hotspot		6 (tcp)					14.9 KB	295
8	D	redir...	hs-unauth		6 (tcp)		80			1872 B	36
9	D	redir...	hs-unauth		6 (tcp)		3128			0 B	0
10	D	redir...	hs-unauth		6 (tcp)		8080			0 B	0
11	D	redir...	hs-unauth		6 (tcp)		443			8.2 KB	161
12	D	jump	hs-unauth		6 (tcp)		25			0 B	0
13	D	redir...	hs-auth		6 (tcp)					0 B	0
14	D	jump	hs-auth		6 (tcp)		25			0 B	0
15	X	pas...	unused-hs...							0 B	0
16	D	mas...	srcnat	10.5.50.0/24						38.9 KB	422

broadband solutions everywhere - wired & wireless



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was hat der Setup-Assistent alles automatisch konfiguriert?**  
Sie müssen nicht sofort alle Regeln verstehen, wichtig zu wissen ist:
  - Der HotSpot kümmert sich mit diesen Regeln darum, neue, nicht authentifizierte Benutzer ab zu fangen und diesen dann die Login-Seite zur Authentisierung zu präsentieren. Auch das oben beschriebene NAT ist hier konfiguriert.
  - Sie können eigene Regeln problemlos unterhalb der dynamischen HotSpot-Regeln anlegen.
  - Sollten Sie versehentlich einmal HotSpot-Regeln gelöscht oder verschoben haben, so stoppen Sie den HotSpot-Service und starten diesen einfach neu.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was hat der Setup-Assistent alles automatisch konfiguriert?  
Wenn der HotSpot-Service gestoppt ist, werden die dynamischen Regeln (Filter & NAT) vom System, automatisch entfernt.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Protocol	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	X pas...	unused-hs...								0 B	0
1	✓ acc...	input			1 (icmp)			ether1		0 B	0

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was hat der Setup-Assistent alles automatisch konfiguriert?**  
 Starten Sie den Service neu werden alle Regeln wieder korrekt angelegt und Ihre eigenen - wenn vorhanden - darunter eingereiht.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Protocol	Src. Port	Dst. Port	In. Inter...	Out. Int...	Bytes	Packets
0	jump	forward								0 B	0
1	jump	forward								0 B	0
2	jump	input								0 B	0
3	drop	input			6 (tcp)		64872-64...			0 B	0
4	jump	hs-input								0 B	0
5	acc...	hs-input			17 (udp)		64872			0 B	0
6	acc...	hs-input			6 (tcp)		64872-64...			0 B	0
7	jump	hs-input								0 B	0
8	reject	hs-unauth			6 (tcp)					0 B	0
9	reject	hs-unauth								0 B	0
10	reject	hs-unauth-to								0 B	0
... place hotspot rules here											
11	pas...	unused-hs...								0 B	0
... erste eigene Regel nach den Hot-Spot-Regeln											
12	acc...	input			1 (icmp)			ether1		0 B	0

13 items (1 selected)

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was hat der Setup-Assistent alles automatisch konfiguriert?
  - HotSpot-Konfiguration  
Hierzu gehört das Anlegen des eigentlichen HotSpot-Servers, ein Profil für diesen und den Benutzer.

The image displays three overlapping screenshots of the MikroTik WinBox Hotspot configuration interface, illustrating the setup process:

- Top Screenshot:** Shows the 'Hotspot' configuration window with the 'Hotspot Setup' tab selected. A table lists the configured hotspot:

Name	Interface	Address Pool	Profile	Addresses ...
hotspot1	bridge1	hs-pool-12	hsprof1	2

- Middle Screenshot:** Shows the 'Hotspot' configuration window with the 'Server Profiles' tab selected. A table lists the configured server profiles:

Name	DNS Name	HTML Directory	Rate Limit (px/bx)
default		hotspot	
hsprof1	hotspot.local	hotspot	

- Bottom Screenshot:** Shows the 'Hotspot' configuration window with the 'Users' tab selected. A table lists the configured users:

Server	Name	Address	MAC Address	Profile	Uptime
all	admin			default	00:32:16

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was kann man noch konfigurieren?**

Alle wichtigen Konfigurationsparameter zum HotSpot finden Sie unter ‚/ip hotspot‘ und den folgenden Konfigurationsmenüs. Dort können Sie u. a.:

- HotSpot-Server anlegen, löschen und konfigurieren

The screenshot shows the MikroTik WinBox interface. The main window displays a table of Hotspot Servers with the following data:

Name	Interface	Address Pool	Profile	Addresses ...
hotspot1	bridge1	hs-pool-12	hsprof1	2

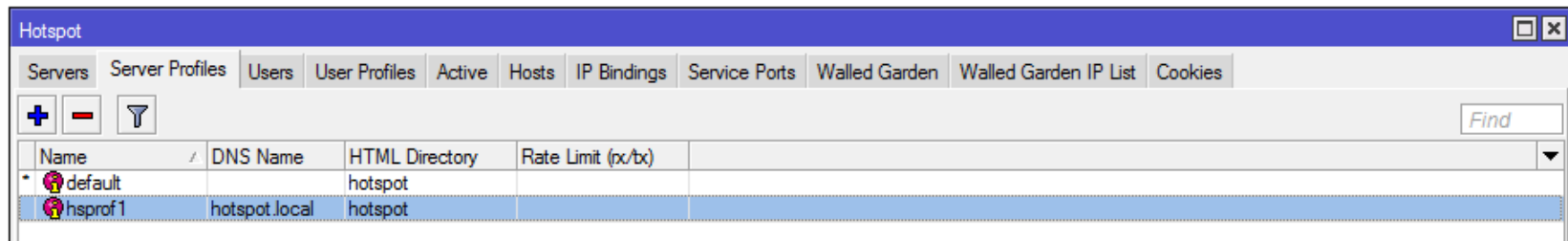
The configuration dialog box for 'Hotspot Server <hotspot1>' is open, showing the following fields:

- Name: hotspot1
- Interface: bridge1
- Address Pool: hs-pool-12
- Profile: hsprof1
- Idle Timeout: 00:05:00
- Keepalive Timeout: (empty)
- Login Timeout: (empty)
- Addresses Per MAC: 2
- IP of DNS Name: 10.5.50.1
- Proxy Status: running

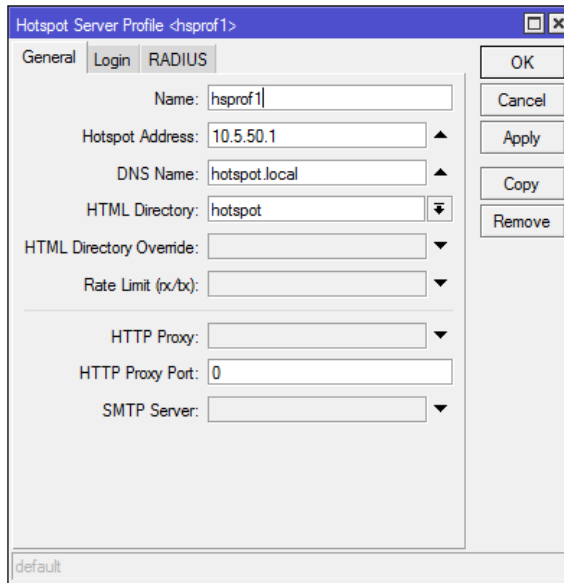
Buttons on the right side of the dialog include: OK, Cancel, Apply, Disable, Copy, Remove, and Reset HTML. At the bottom of the dialog, there are checkboxes for 'enabled' and 'HTTPS'.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - HotSpot-Server-Profile anlegen, löschen und konfigurieren



Name	DNS Name	HTML Directory	Rate Limit (x/bx)
default		hotspot	
hspof1	hotspot.local	hotspot	



Hotspot Server Profile <hspof1>

General Login RADIUS

Name: hspof1

Hotspot Address: 10.5.50.1

DNS Name: hotspot.local

HTML Directory: hotspot

HTML Directory Override:

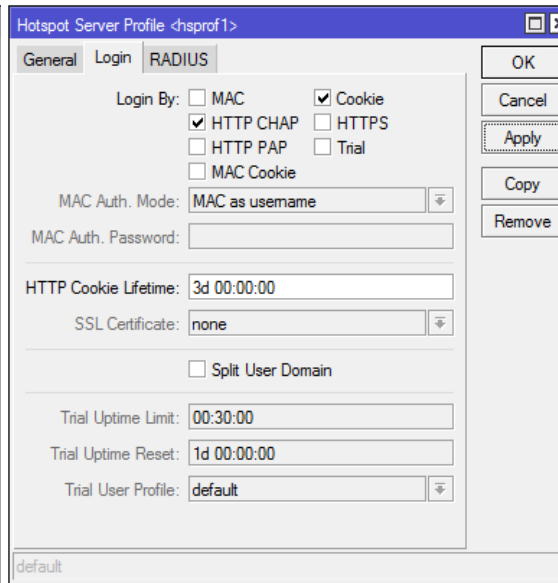
Rate Limit (x/bx):

HTTP Proxy:

HTTP Proxy Port: 0

SMTP Server:

OK Cancel Apply Copy Remove



Hotspot Server Profile <hspof1>

General Login RADIUS

Login By:  MAC  Cookie  HTTP CHAP  HTTPS  HTTP PAP  Trial  MAC Cookie

MAC Auth. Mode: MAC as username

MAC Auth. Password:

HTTP Cookie Lifetime: 3d 00:00:00

SSL Certificate: none

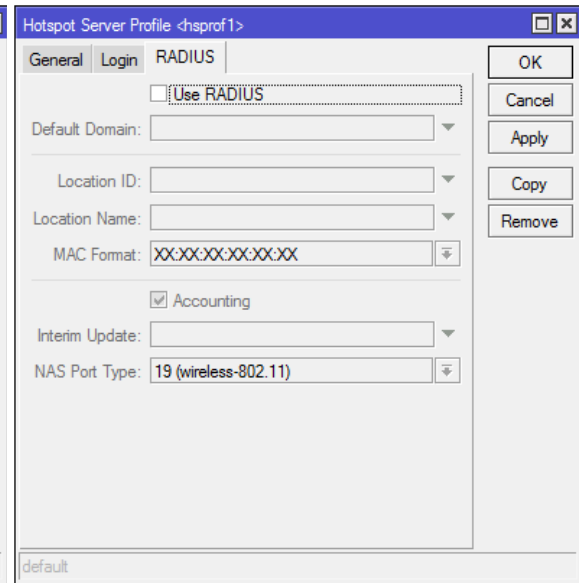
Split User Domain

Trial Uptime Limit: 00:30:00

Trial Uptime Reset: 1d 00:00:00

Trial User Profile: default

OK Cancel Apply Copy Remove



Hotspot Server Profile <hspof1>

General Login RADIUS

Use RADIUS

Default Domain:

Location ID:

Location Name:

MAC Format: XX:XX:XX:XX:XX:XX

Accounting

Interim Update:

NAS Port Type: 19 (wireless-802.11)

OK Cancel Apply Copy Remove

broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - HotSpot-User anlegen, löschen und konfigurieren

The screenshot displays the MikroTik HotSpot configuration interface. At the top, there are tabs for Servers, Server Profiles, Users, User Profiles, Active, Hosts, IP Bindings, Service Ports, Walled Garden, Walled Garden IP List, and Cookies. Below the tabs are buttons for adding, deleting, and applying changes, along with 'Reset Counters' and 'Reset All Counters' options. A table lists the current users:

Server	Name	Address	MAC Address	Profile	Uptime
all	admin			default	02:44:43

Below the table, three configuration windows for the 'admin' user are shown, each with 'General', 'Limits', and 'Statistics' tabs. The first window shows the 'General' tab with fields for Server (all), Name (admin), Password (masked), Address, MAC Address, Profile (default), Routes, and Email. The second window shows the 'Limits' tab with fields for Limit Uptime, Limit Bytes In, Limit Bytes Out, and Limit Bytes Total. The third window shows the 'Statistics' tab with fields for Uptime (02:44:43), Bytes In (11.1 MiB), Packets In (43 914), Bytes Out (63.6 MiB), and Packets Out (64 713). Each window has buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, Reset Counters, and Reset All Counters.

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - HotSpot-User-Profile anlegen, löschen und konfigurieren

Hotspot User Profile <default>

Queue List

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Total Max Limit (bi...
0	D <hotspot-admin>	10.5.50.254	2M	10M		
1	D hs-<hotspot 1>	bridge1	unlimited	unlimited		

Speed Test Interface:

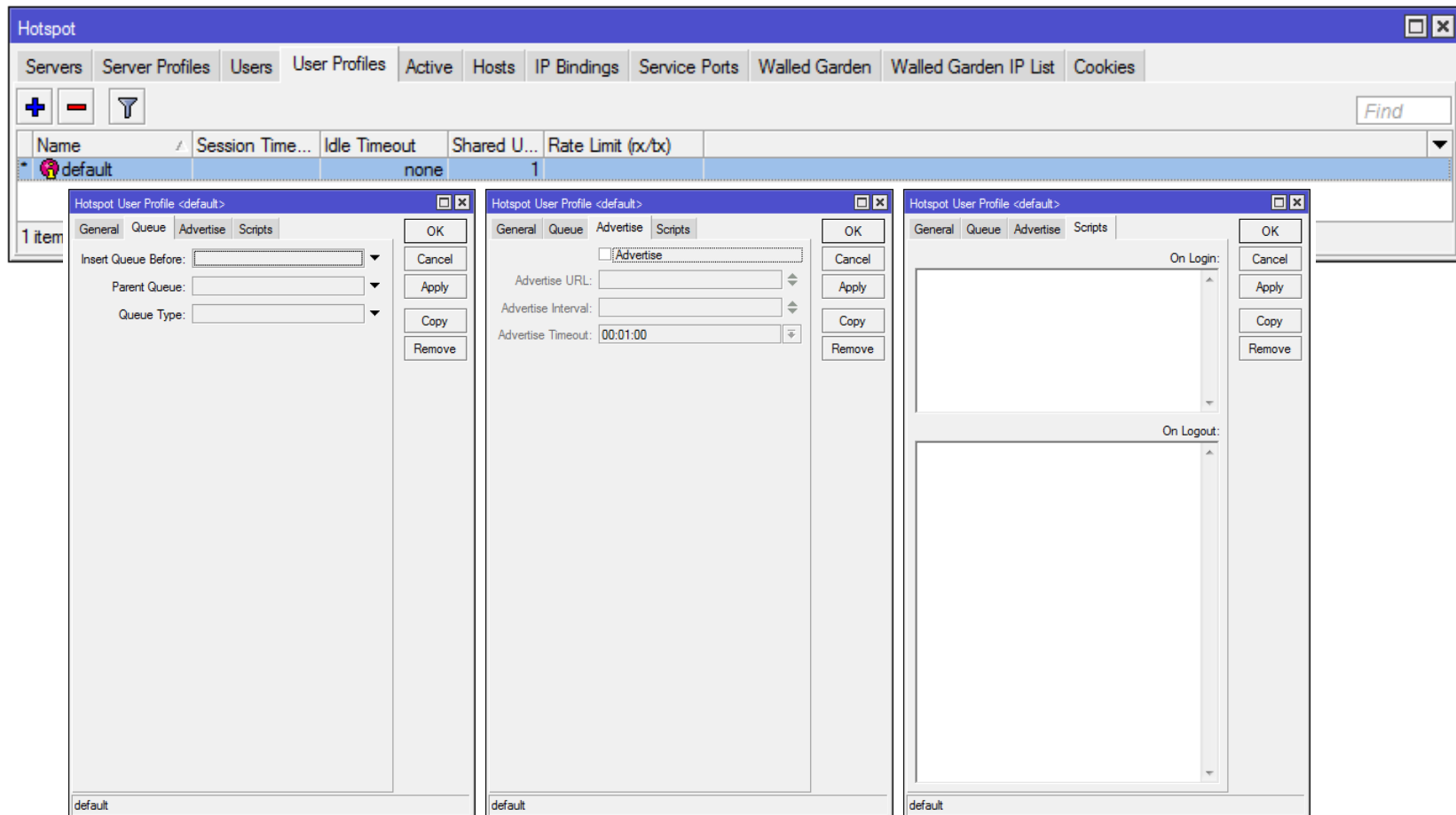
- PING: 14 ms
- DOWNLOAD SPEED: 9.80 Mbps
- UPLOAD SPEED: 1.96 Mbps

broadband solutions everywhere - wired & wireless



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - HotSpot-User-Profile anlegen, löschen und konfigurieren



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - Der Reiter ‚Active‘ zeigt die aktuell verbundenen Benutzer an

Server	User	Domain	Address	Uptime	Idle Time	Session Time	Rx Rate	Tx Rate
R hotspot-v3012	64e3cb		10.5.1.177	00:15:34	00:00:01	00:44:26	23.8 kbps	5.8 Mbps
R hotspot-v3012	whp248		10.5.1.161	00:03:32	00:00:01	00:32:28	114.9 kbps	4.4 Mbps
R hotspot-v3012	mzdzyl		10.5.2.208	00:52:59	00:00:01		7.0 kbps	1420.6 kbps
R hotspot-v3012	mcwxxwd		10.5.0.157	00:00:20	00:00:01	17d 13:10:03	67.0 kbps	1190.9 kbps
R hotspot-v3012	te4tbk		10.5.0.158	00:02:01	00:00:01	00:57:59	18.1 kbps	789.0 kbps
R hotspot-v3012	r634h		10.5.1.147	00:32:56	00:00:01		78.2 kbps	748.2 kbps
R hotspot-v3012	344z6j		10.5.253.81	12:42:54	00:00:02		30.0 kbps	612.0 kbps
R hotspot-v3012	ifbd7		10.5.255.147	01:36:12	00:00:03		24.4 kbps	517.3 kbps
R hotspot-v3012	s7473		10.5.1.110	00:54:02	00:00:02	13:10:03	60.9 kbps	219.7 kbps
R hotspot-v3012	yh68gq		10.5.1.149	00:29:41	00:00:01		3.5 kbps	132.1 kbps
R hotspot-v3012	jvnm8p		10.5.254.161	00:27:20	00:00:02	00:32:40	1990 bps	76.3 kbps
R hotspot-v3012	e22azy		10.5.1.0	00:00:11	00:00:01	23:39:02	9.8 kbps	55.2 kbps
R hotspot-v3012	h3en8v		10.5.1.29	01:23:44	00:00:01		200 bps	40.4 kbps
R hotspot-v3012	wxevnd		10.5.1.201	00:01:03	00:00:03	17d 13:10:02	10.2 kbps	17.4 kbps
R hotspot-v3012	8cwf24		10.5.1.133	00:40:39	00:00:01		23.7 kbps	15.1 kbps
R hotspot-v3012	pfg3dp		10.5.1.163	00:26:17	00:00:02	00:33:43	5.0 kbps	11.9 kbps
R hotspot-v3012	K76av4		10.5.0.145	01:03:50	00:00:02		5.3 kbps	19.9 kbps
R hotspot-v3012	3e2l32		10.5.1.69	01:08:52	00:00:02		8.7 kbps	17.9 kbps
R hotspot-v3012	zbxmqq		10.5.0.138	03:07:26	00:00:02		516 bps	6.2 kbps
R hotspot-v3012	hcfesg		10.5.1.151	00:30:57	00:00:02	00:29:03	6.5 kbps	3.9 kbps
R hotspot-v3012	YJK844		10.5.249.232	00:10:41	00:00:02		489 bps	2.4 kbps
R hotspot-v3012	y4bz4f		10.5.254.78	02:20:52	00:00:02	17d 13:10:03	848 bps	1827 bps
R hotspot-v3012	e86aja		10.5.1.156	00:05:14	00:04:57	00:32:53	0 bps	1737 bps
R hotspot-v3012	d3874x		10.5.1.40	01:08:06	00:04:42		0 bps	1360 bps
R hotspot-v3012	aep2jc		10.5.1.49	00:00:32	00:00:02		9.2 kbps	1110 bps
R hotspot-v3012	hmdd2n		10.5.255.219	00:44:58	00:00:01		811 bps	1094 bps
R hotspot-v3012	dku34l		10.5.255.30	12:43:05	00:00:03		532 bps	840 bps
R hotspot-v3012	d4nqr4		10.5.1.10	01:32:06	00:00:02		385 bps	601 bps
R hotspot-v3012	ne6mw8		10.5.4.11	00:14:48	00:00:01	17d 13:10:02	586 bps	586 bps
R hotspot-v3012	28ge8f		10.5.255.105	01:00:30	00:00:01		2.0 kbps	516 bps
R hotspot-v3012	8j8c4k		10.5.0.11	00:02:06	00:01:21	17d 13:10:02	0 bps	497 bps
R hotspot-v3012	wubxcf		10.5.254.144	00:24:20	00:00:03		153 bps	478 bps
R hotspot-v3012	tacju2		10.5.1.26	01:24:37	00:00:03		720 bps	474 bps
R hotspot-v3012	h78nav		10.5.1.56	00:06:07	00:00:02		200 bps	435 bps
R hotspot-v3012	r6ep7v		10.5.1.61	01:10:03	00:00:02		2.8 kbps	354 bps
R hotspot-v3012	krkk7m		10.5.0.125	00:09:25	00:00:03		535 bps	327 bps
R hotspot-v3012	q4447w		10.5.1.198	00:04:38	00:00:28	00:26:07	0 bps	317 bps
R hotspot-v3012	zv88xd		10.5.253.67	12:15:34	00:00:39		0 bps	273 bps
R hotspot-v3012	zk67hz		10.5.1.126	00:48:40	00:00:03		543 bps	154 bps
R hotspot-v3012	3fdky8		10.5.0.203	01:54:57	00:00:02		914 bps	153 bps

Hotspot Active User <h3en8v>

General Statistics Traffic

Server: hotspot-v3012

User: h3en8v

---

Hotspot Active User <h3en8v>

General Statistics Traffic

Bytes In: 9.8 MiB

Packets In: 177 332

---

Hotspot Active User <h3en8v>

General Statistics Traffic

Rx Rate: 88.0 kbps

Tx Rate: 9.5 Mbps

Rx Packets: 211 p/s

Tx Packets: 795 p/s

broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

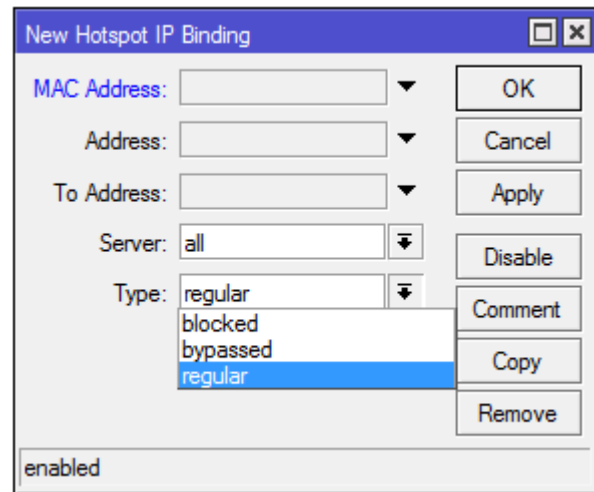
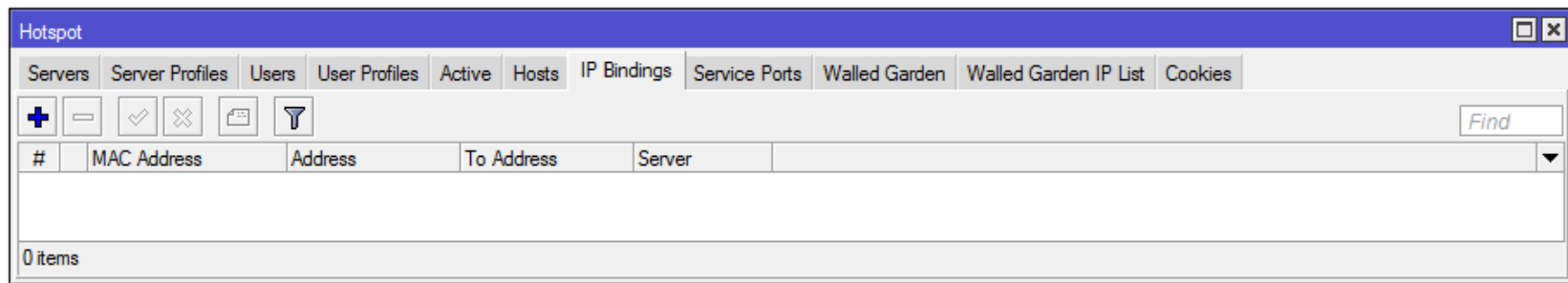
- Was kann man noch konfigurieren?
  - Der Reiter ‚Hosts‘ zeigt die gesehenen Geräte im HotSpot Netz

MAC Address	Address	To Address	Server	Bridge Port	Idle Time	Rx Rate	Tx Rate
E0:75:7D:D6:CF:6F	100.66.23.192	10.1.11.228	hotspot-v3011	e2-v3011	4d 23:00:59	0 bps	0 bps
04:1B:BA:ED:E6:...	10.149.241.247	10.1.11.160	hotspot-v3011	e1-v3013	4d 21:52:33	0 bps	0 bps
C0:BD:D1:D9:D2:...	10.5.255.231	10.5.255.231	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:47	0 bps	0 bps
04:4B:ED:03:D5:66	10.5.255.226	10.5.255.226	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:02:06	0 bps	0 bps
48:5A:3F:78:55:36	10.5.255.219	10.5.255.219	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:38	0 bps	0 bps
C0:BD:D1:D3:1A:...	10.5.255.205	10.5.255.205	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:01:13	0 bps	0 bps
48:5A:3F:6F:7D:E8	10.5.255.201	10.5.255.201	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:08	0 bps	0 bps
2C:1F:23:22:6F:F5	10.5.255.161	10.5.255.161	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:06	0 bps	0 bps
58:48:22:51:91:8D	10.5.255.147	10.5.255.147	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:00	6.4 kbps	77.9 kb...
F0:99:BF:11:2A:BE	10.5.255.144	10.5.255.144	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:04:08	0 bps	0 bps
A0:ED:CD:AA:1F:...	10.5.255.143	10.5.255.143	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:04:23	0 bps	0 bps
80:65:6D:B4:E6:72	10.5.255.140	10.5.255.140	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:28	0 bps	0 bps
90:8D:6C:69:1E:F6	10.5.255.136	10.5.255.136	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:01:24	0 bps	0 bps
1C:5C:F2:4A:7D:70	10.5.255.127	10.5.255.127	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:02:32	0 bps	0 bps
70:81:EB:35:56:1B	10.5.255.114	10.5.255.114	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:04:14	0 bps	0 bps
8C:30:7D:48:A2:F1	10.5.255.105	10.5.255.105	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:07	0 bps	0 bps
1C:5C:F2:79:DA:8D	10.5.255.104	10.5.255.104	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:01	327 bps	185 bps
1C:5C:F2:75:9C:CE	10.5.255.102	10.5.255.102	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:02:59	0 bps	0 bps
D8:C4:E9:C6:9B:CF	10.5.255.100	10.5.255.100	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:12	0 bps	0 bps
48:43:7C:88:F6:9B	10.5.255.92	10.5.255.92	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:02:47	0 bps	0 bps
58:48:22:91:67:04	10.5.255.63	10.5.255.63	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:37	0 bps	0 bps
60:F1:89:7A:A2:93	10.5.255.62	10.5.255.62	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:00	25.3 kb...	15.6 kb...
24:DF:6A:A2:12:95	10.5.255.54	10.5.255.54	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:05	0 bps	0 bps
00:08:22:B6:E8:FC	10.5.255.52	10.5.255.52	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:26	0 bps	0 bps
A4:C3:61:73:0C:B0	10.5.255.50	10.5.255.50	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:02:58	0 bps	0 bps
9C:35:EB:3A:6C:51	10.5.255.49	10.5.255.49	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:02:52	0 bps	0 bps
88:63:DF:73:65:E6	10.5.255.47	10.5.255.47	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:07:53	0 bps	0 bps
54:E4:3A:B5:18:16	10.5.255.36	10.5.255.36	hotspot-v3012	e2-v3012-v1002	00:00:15	0 bps	0 bps
C0:EE:FB:59:C4:79	10.5.255.30	10.5.255.30	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:27	0 bps	0 bps
00:08:22:E4:C4:FC	10.5.255.6	10.5.255.6	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:00	23.1 kb...	370.2 k...
AC:EE:9E:B0:A3:03	10.5.255.3	10.5.255.3	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:01	695 bps	315 bps
40:40:A7:3A:91:38	10.5.254.254	10.5.254.254	hotspot-v3012	e2-v3012-v1002	00:00:12	0 bps	0 bps
58:48:22:56:9F:8D	10.5.254.206	10.5.254.206	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:31	0 bps	0 bps
04:4B:ED:23:5A:90	10.5.254.189	10.5.254.189	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:24	0 bps	0 bps
EC:9B:F3:1B:E1:04	10.5.254.165	10.5.254.165	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:01:15	0 bps	0 bps
FC:C2:DE:C7:DB:...	10.5.254.161	10.5.254.161	hotspot-v3012	e2-v3012-v1002	00:00:00	2.7 kbps	61.5 kb...
84:2E:27:23:D0:E0	10.5.254.147	10.5.254.147	hotspot-v3012	e1-v3012-v1001	00:00:51	0 bps	0 bps
AC:3C:0B:97:BE:B2	10.5.254.146	10.5.254.146	hotspot-v3012	e2-v3012-v1002	00:02:10	0 bps	0 bps

broadband solutions everywhere - wired & wireless

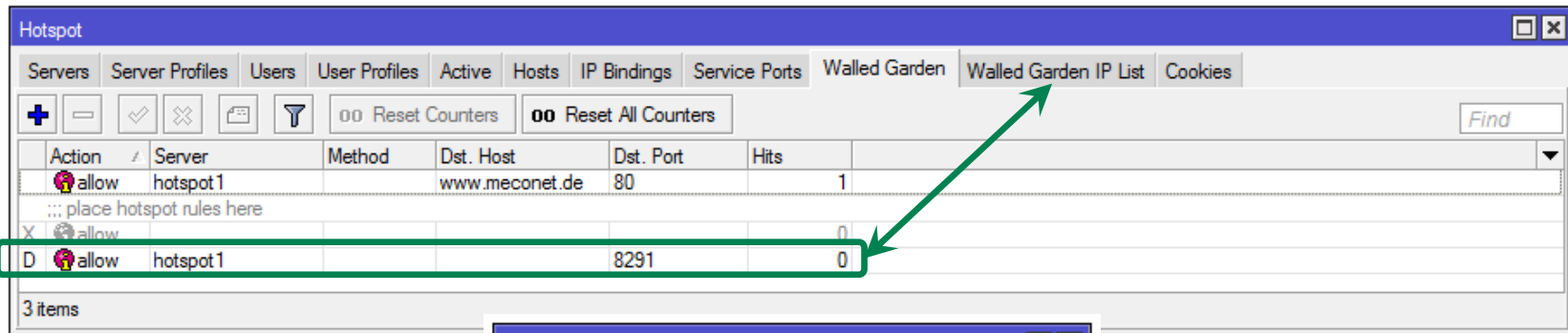
## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - IP-Bindungen (statisches NAT), Bypass oder Block konfigurieren

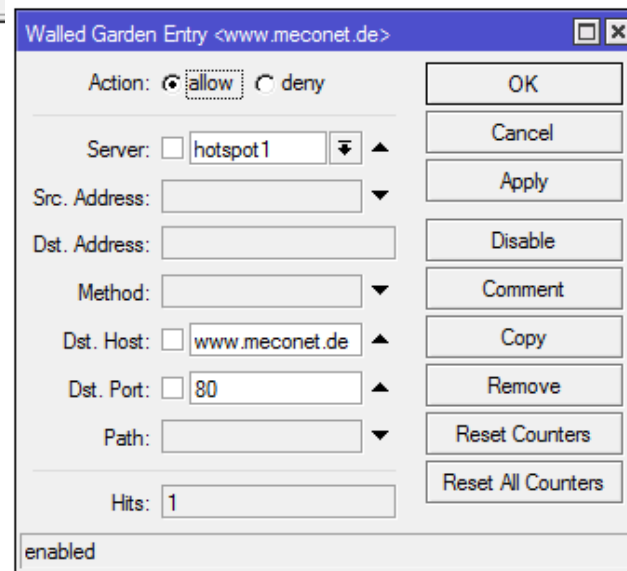


## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - Die Walled-Garden Seiten für HTTP/HTTPS Ziele konfigurieren



Action	Server	Method	Dst. Host	Dst. Port	Hits
allow	hotspot1		www.meconet.de	80	1
::: place hotspot rules here					
D allow	hotspot1			8291	0



Walled Garden Entry <www.meconet.de>

Action:  allow  deny

Server:

Src. Address:

Dst. Address:

Method:

Dst. Host:

Dst. Port:

Path:

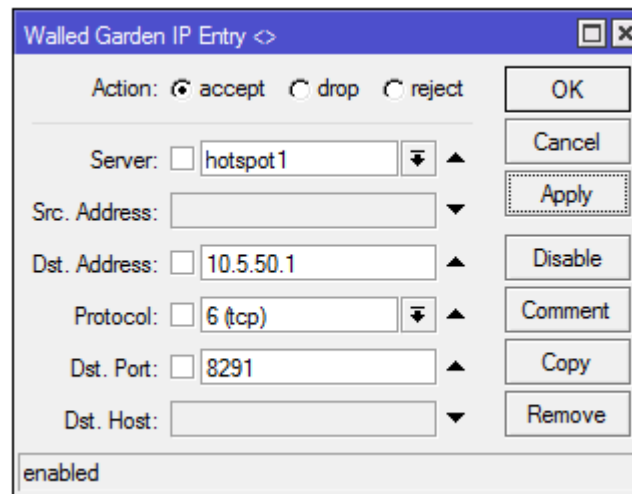
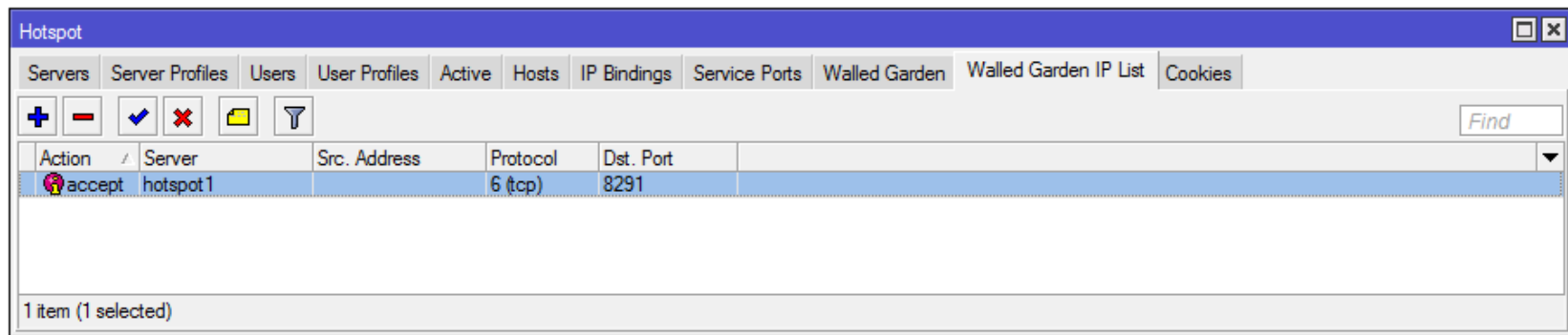
Hits:

enabled

OK  
Cancel  
Apply  
Disable  
Comment  
Copy  
Remove  
Reset Counters  
Reset All Counters

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - Die Walled-Garden Konfiguration für andere IP-Kommunikation



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Was kann man noch konfigurieren?
  - Der Reiter ‚Cookies‘ zeigt die aktuell vorhandenen Cookies an

The screenshot displays the MikroTik Hotspot configuration interface. The main window is titled 'Hotspot' and has several tabs: Servers, Server Profiles, Users, User Profiles, Active, Hosts, IP Bindings, Service Ports, Walled Garden, Walled Garden IP List, and Cookies. The 'Cookies' tab is active, showing a table of cookies:

User	Domain	MAC Address	Expires In
M	admin	9C:EB:E8:1E:FB:88	2d 23:59:42
M	admin	9C:EB:E8:1E:FB:88	2d 23:59:42

Below the table, there are two dialog boxes:

- Hotspot User Profile <default>**: Shows configuration for the default user profile. The 'Add MAC Cookie' checkbox is checked, and the 'MAC Cookie Timeout' is set to 3d 00:00:00.
- Hotspot Server Profile <hsprof1>**: Shows configuration for the server profile. The 'Login By' section has 'Cookie' and 'MAC Cookie' checked. The 'MAC Auth. Mode' is set to 'MAC as username' and the 'HTTP Cookie Lifetime' is set to 3d 00:00:00.

Red arrows point from the 'Add MAC Cookie' checkbox in the user profile dialog to the 'MAC Cookie' checkbox in the server profile dialog. A green arrow points from the 'Cookie' checkbox in the server profile dialog to the 'Expires In' column of the cookies table.

- **Was kann man noch konfigurieren?**

- ‚Cookies‘ als Login-Methode

- **MAC-Cookie**

- Wenn ein User sich erstmalig anmeldet, wird das MAC-Cookie auf dem System angelegt. Dieses beinhaltet die notwendigen Login-Daten des Benutzers. Sollte der Benutzer die Verbindung zum HotSpot-Netz verlieren oder per Idle-Timer abgemeldet werden, wird er beim nächsten Verbindungsaufbau automatisch über das MAC-Cookie authentisiert und bekommt keine Login-Seite präsentiert.

MAC-Cookies werden vom System gelöscht, wenn sich der Benutzer aktiv abmeldet, ein Administrator den Benutzer unter ‚Active‘ löscht oder sein Guthaben aufgebraucht ist.



- **Was kann man noch konfigurieren?**

- ‚Cookies‘ als Login-Methode

- **HTTP-Cookie**

Wenn sich ein User zum ersten Mal anmeldet, wird das HTTP-Cookie auf dem System angelegt und an den Browser des Benutzers geschickt. Verliert der Benutzer die Verbindung zum HotSpot und baut dann eine neue Verbindung auf, sendet der Browser sein Cookie welches dann mit dem lokal gespeicherten verglichen wird. Wenn die MAC-Adresse und eine zufällig generierte ID übereinstimmt, wird der Benutzer automatisch angemeldet, stimmen die Daten nicht überein, wird er auf die Login-Seite weitergeleitet und in diesem Fall wird nach erfolgreichem Login ein neues Cookie generiert und das alte verworfen.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Was kann man noch konfigurieren?**

- ‚Cookies‘ als Login-Methode

- **HTTP-Cookie**

HTTP-Cookies werden per Default nicht gelöscht, wenn ein Administrator den Benutzer unter ‚Active‘ löscht oder der Benutzer sich selbst vom System abmeldet. Diese verfallen nur, wenn das Guthaben des Benutzers aufgebraucht ist.

- **Was kann man noch konfigurieren?**

- ‚Cookies‘ als Login-Methode

- **Cookies haben eine Einschränkung**

- Cookies können Stand heute nicht zwischen mehreren HotSpot-Systemen synchronisiert werden. Weder manuell noch automatisiert!

Das kann bei redundanten Systemen zu Problemen führen, wenn der Benutzer z. B. gar keinen Zugangscode kennt. Das Cookie ist dann nur auf dem System verfügbar, auf dem er sich ursprünglich angemeldet hat, auf allen anderen aber nicht.

Oder er muss sich ggf. neu anmelden, da er auf einem System gelandet ist, welches ihn nicht kennt.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Leistungsfähig ,out of the Box‘**

MikroTik RouterOS bietet Ihnen somit einen sehr leistungsfähigen HotSpot ,out of the Box‘ der in kürzester Zeit für den Bedarf einer kleineren HotSpot-Umgebung - z. B. um in einer Firma ein separates Gäste-WLAN mit Internetzugang zur Verfügung zu stellen - alles mitbringt was Sie benötigen.

Wie sieht das im Umfeld für ISPs oder Carrier aus?

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

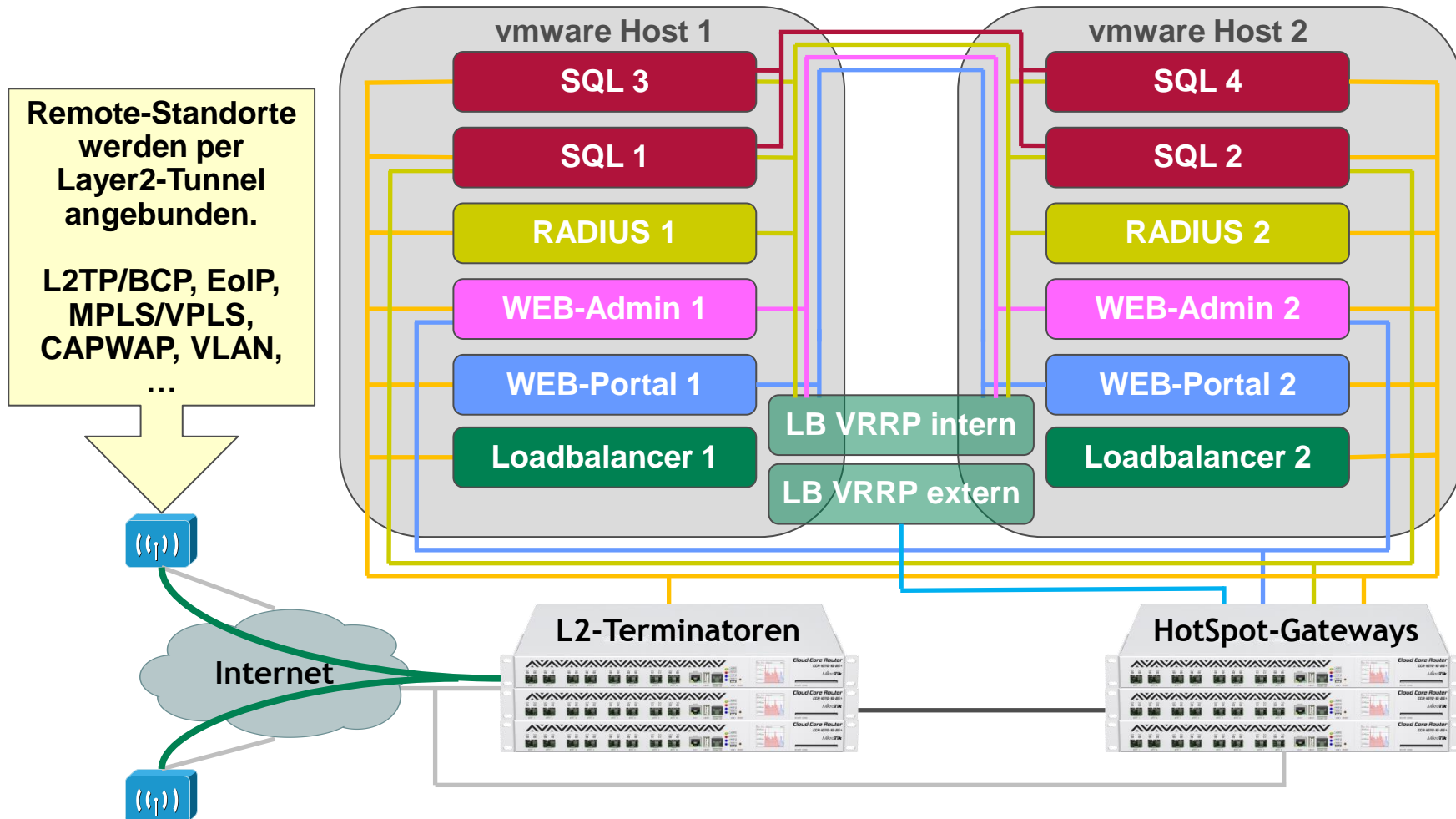
- **Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld**

Wenn man auf ein fehlendes Feature verzichten kann, nämlich die aktive Übernahme von Benutzersessions im Fehlerfall, kann man mit Hilfe von RADIUS und gegebenenfalls auch der RouterOS API (optional) eine sehr performante, hoch verfügbare und skalierbare HotSpot-Umgebung mit MikroTik RouterOS realisieren.

RADIUS dient hier in Zusammenarbeit z. B. mit einem SQL-System der zentralen Benutzersteuerung. RADIUS ist ein normiertes Protokoll und mit einem SQL-Server können beliebige Neuberechnungen und Änderungen durchgeführt und auf die Benutzeraccounts angewandt werden.

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Der MikroTik HotSpot zusammen mit unserem a<sup>3</sup>MANAGER



broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld**

Bei einer derartigen Lösung ist der Betreiber in der Lage, binnen kürzester Zeit einen Remote-Standort in Betrieb zu nehmen. Hierbei ist es völlig egal, ob am Remote-Standort irgendwo auf der Welt einzelne APs direkt angebunden werden sollen oder am Remote-Standort ein Gateway als Schnittstelle zwischen Kundennetz und HotSpot-Netz platziert wird.

- Bitte beachten Sie bei einer derartigen Konfiguration, dass hier größtenteils die Kommunikation auf Layer2 erfolgt. Um keine Loops zu produzieren müssen diverse Layer2 Filter implementiert werden.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld**

- **Beispiel Inbetriebnahme einer Messe**

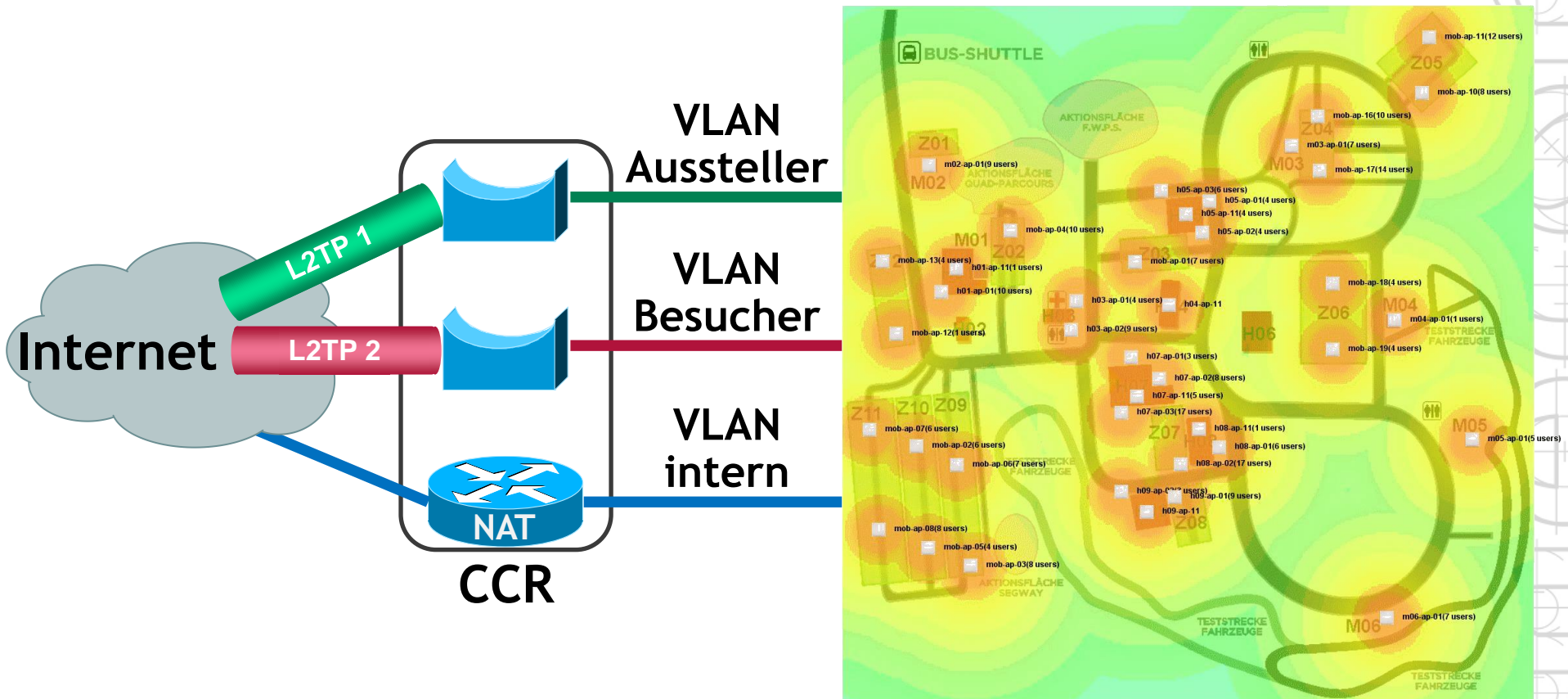
Der Kunde hat sich von uns ein neues WLAN auf einem Outdoor-Messegelände mit ca. 122.500qm bauen lassen. Dort laufen 40 APs an einem lokalen Controller. Die verschiedenen SSIDS werden mit unterschiedlichen VLANs getaggt. Am Uplink steht ein MikroTik CCR der 3 VLANs übergeben bekommt (Aussteller, Besucher und intern).

Traffic aus dem VLAN ‚intern‘ wird direkt lokal per NAT ins Internet geroutet. Die anderen beiden ‚Aussteller‘ und ‚Besucher‘ VLANs werden jeweils lokal in einen L2TP-Tunnel gebridged, die in unserem RZ terminiert werden.



MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

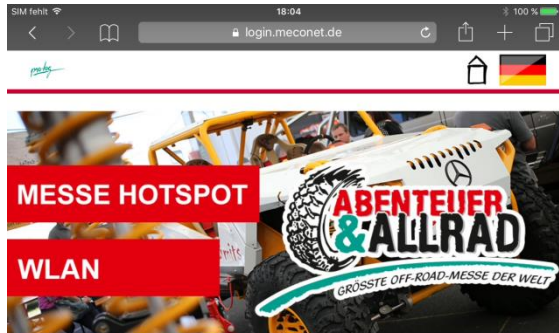
- Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld
  - Beispiel Inbetriebnahme einer Messe



broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld
  - Beispiel Inbetriebnahme einer Messe  
Eine derartige Konfiguration ist binnen Minuten erledigt und der Kunden-HotSpot betriebsbereit.



WILLKOMMEN IM AUSSTELLER-WLAN

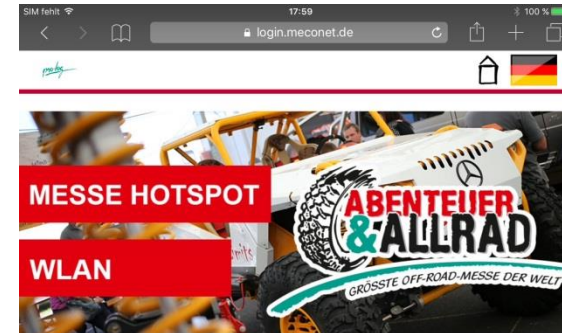
Wenn Sie bereits einen Ticketcode besitzen, können Sie sich hier anmelden:

Ticketcode:

Anmelden

Impressum

L2TP 1



WILLKOMMEN IM BESUCHER-WLAN

Wenn Sie bereits einen Ticketcode besitzen, können Sie sich hier anmelden:

Ticketcode:

1 Std. frei/Tag (1 hour free/day) ✓

24 Stunden/hours (4,99 €)

Wählen Sie den gewünscht Messepauschale/all days (14,99 €)

Tarif: 1 Std. frei/Tag (1 hour free/day)

Weiter

Impressum

L2TP 2

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld**

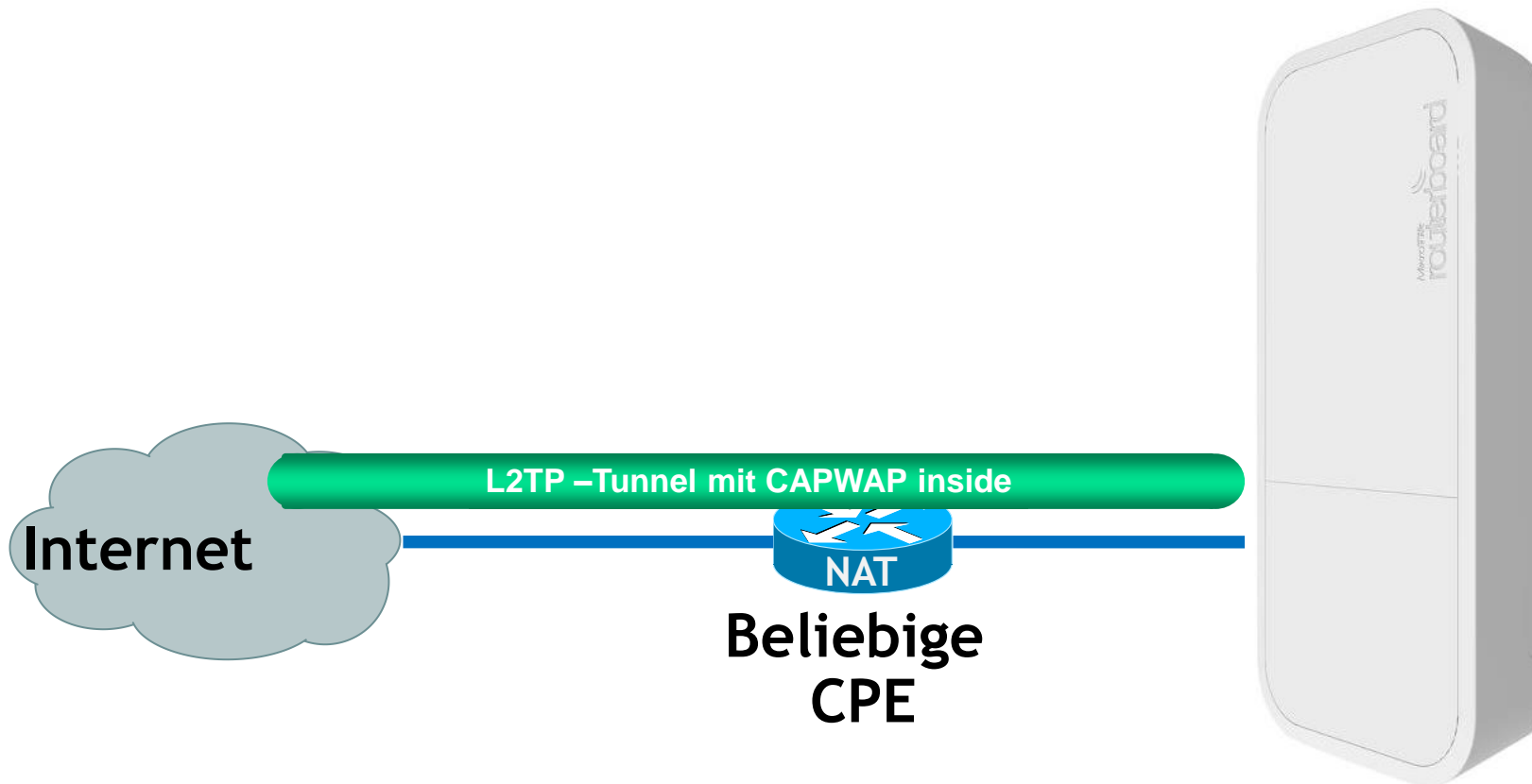
- **Beispiel mit einem einzelner AP**

Wir bieten kleinen Kunden, die nur 1 oder 2 APs für Ihre Räumlichkeiten benötigen, diese kostengünstig aus Miet-HotSpot an. Der Kunde erhält einen fix und fertig vorkonfigurierten AP, der von unserem zentralen CAPsMAN (MikroTik WLAN-Controller) gemanagt wird.

Hierbei ist die Konfiguration nahezu identisch zu der vorherigen. Der eigentliche Unterschied ist hier, dass der AP zuerst einen L2TP-Tunnel aufbaut und dadurch dann die L2-Verbindung zwischen Remote-AP und zentralem WLAN-Controller im Rechenzentrum läuft.

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld
  - Beispiel mit einem einzelнем AP



broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld**

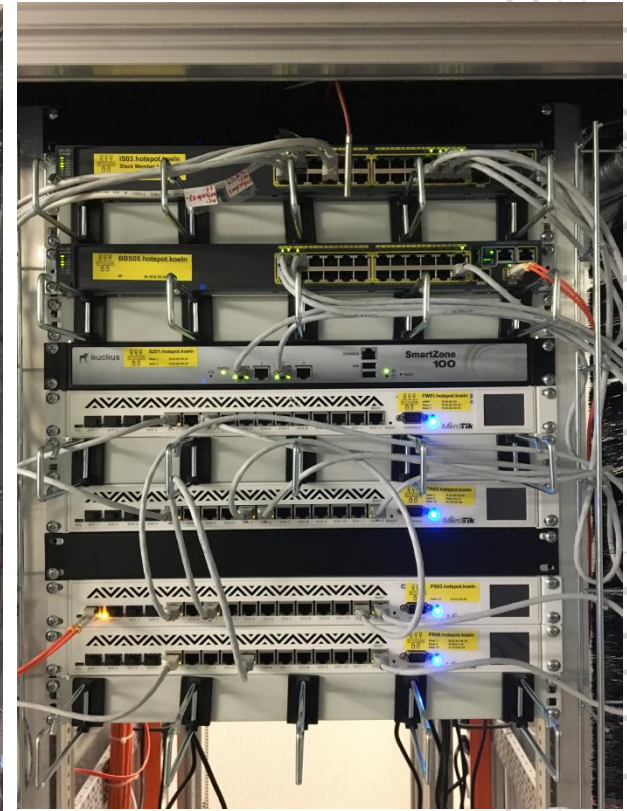
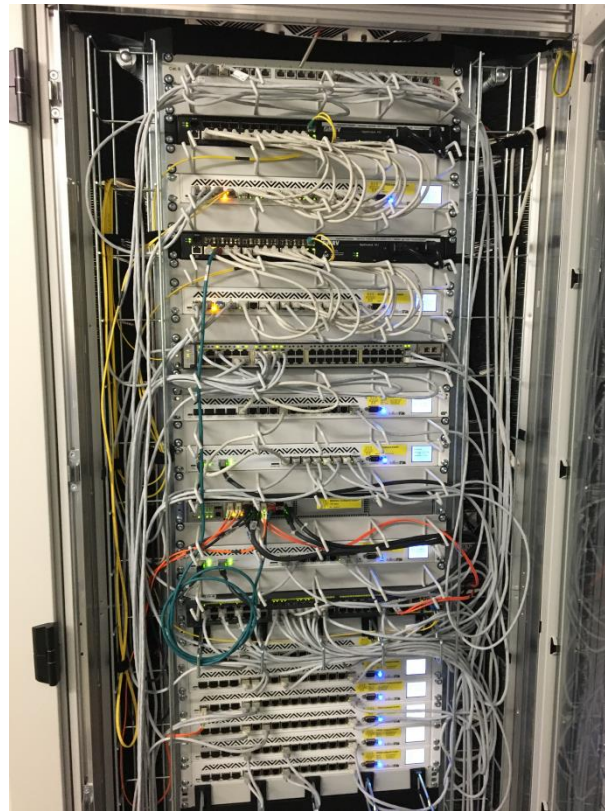
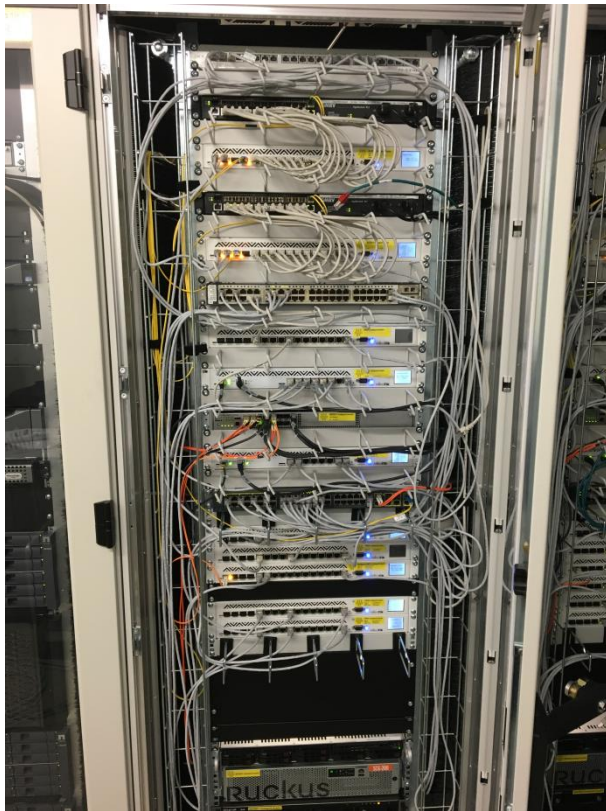
- **Benchmarks**

Wir, bzw. Kunden von uns haben mit der Kombination **meconet a<sup>3</sup>MANAGER** und MikroTik CloudCoreRouter CCR1036 als Terminatoren und HotSpot-Gateways bisher folgende Spitzenlasten im Netz gesehen:

- Maximal angemeldete Benutzer: > 6.700 pro CCR
    - Maximale Anzahl DHCP-Leases: > 20.000 pro CCR
    - Maximaler Datendurchsatz: > 1GigE (über 2 CCRs)
    - Gesamt benutzte Tickets in 2015: > 3 Millionen (ein Kunde)

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld
  - HotSpot Kundeninstallationen im Carrier Umfeld



broadband solutions everywhere - wired & wireless

MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- Der MikroTik HotSpot im ISP/Carrier Umfeld
  - HotSpot Kundeninstallationen im Carrier Umfeld



broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Ein echtes Killer-Feature ,secure HotSpot‘**

MikroTik RouterOS bietet die Möglichkeit pro WLAN-User einen individuellen Pre-Shared-Key (PSK) im WLAN für die Verschlüsselung zu verwenden. Dies funktioniert sowohl lokal auf einem AP als auch per RADIUS. Selbstverständlich steht dieses Feature auch zur Verfügung, wenn die APs von einem WLAN-Controller gesteuert werden.

Mit diesem Feature lässt sich sehr einfach ein ,secure HotSpot‘ realisieren, der für den Benutzer sehr einfach zu bedienen ist.

**Verschlüsselung für jeden im HotSpot - ein echter Mehrwert!**



## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ■ Der secure.FREE-Wifi.saarland HotSpot

SIM fehlt 19:52 hotspot-login.intersaar.de 100%

**FREE-WIFI.SAARLAND**  
**HOTSPOT**

betrieben durch  
**INTERSAAR.DE**  
internet services

Willkommen im kostenfreien öffentlichen WLAN **FREE-Wifi.saarland**

Ihre Funkverbindung ist derzeit unverschlüsselt und kann mit einfachen Mitteln von andern Nutzern des Hotspots abgehört werden.  
Wir empfehlen die Verwendung unseres kostenfreien verschlüsselten Zugangs mit erhöhtem Sicherheitsniveau und verlängerter Nutzungsdauer.

**sicheren WLAN Schlüssel erzeugen**   
Verschlüsselter Zugang

Der verschlüsselte Zugang bietet ein deutlich höheres Schutzniveau als übliche öffentliche WLANs. Generieren Sie sich hier einen individuellen Schlüssel, mit dem Sie eine verschlüsselte Funkverbindung zum parallel ausgestrahlten Netzwerk **secure.FREE-Wifi.saarland** aufbauen können. Dabei ist **keine Eingabe von persönlichen Daten** notwendig. Der verschlüsselte Zugang steht ihnen **kostenfrei für 2 Stunden pro Tag** zur Verfügung.

**=> WPA2 Schlüssel erzeugen <=**

**1h kostenfreier WLAN Zugang**   
Unverschlüsselter Zugang

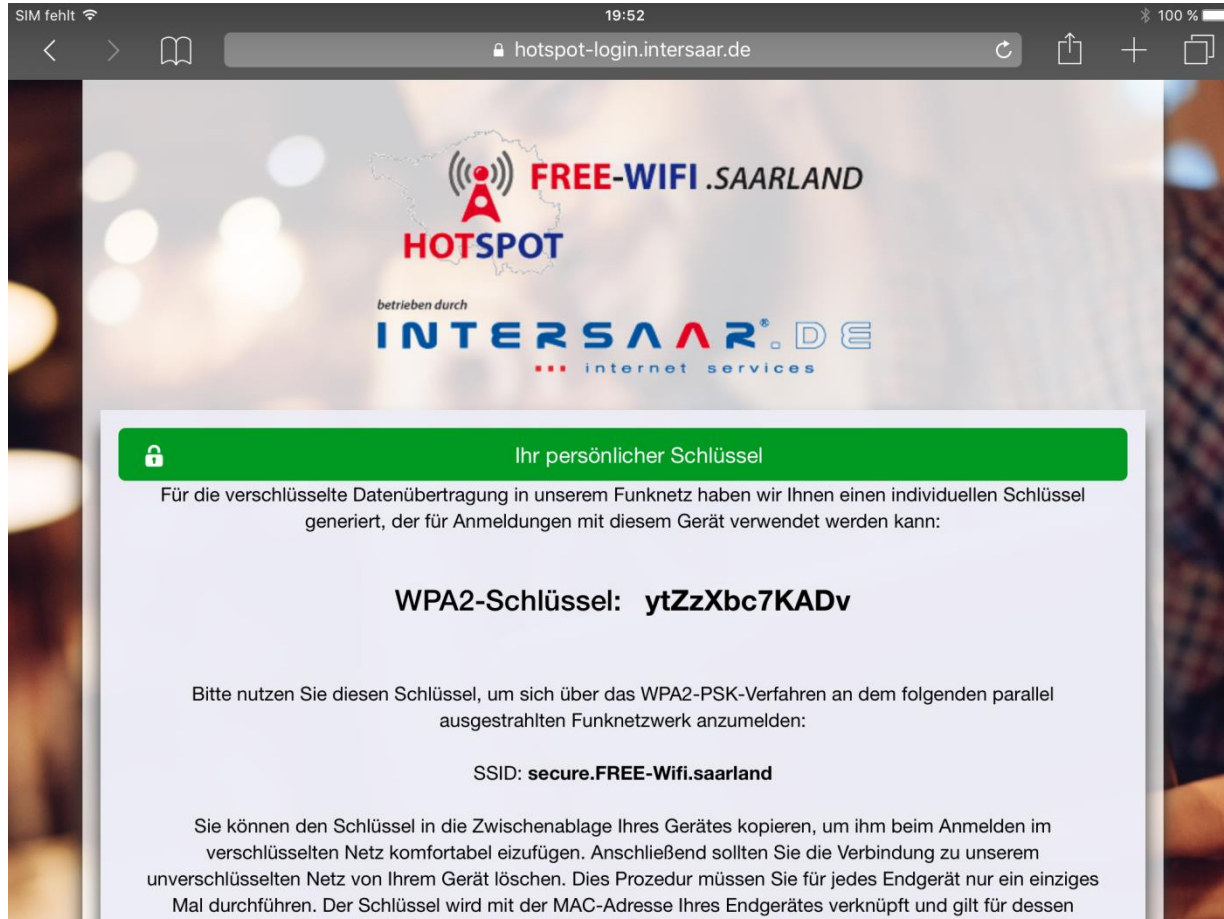
Der unverschlüsselte Zugang bietet keinen erhöhten Schutz vor dem Abhören Ihrer Kommunikationsinhalte. Bitte stellen Sie die Verschlüsselung Ihrer Datenübertragung in eigener Verantwortung sicher. Der unverschlüsselte Zugang steht Ihnen **kostenfrei für 1 Stunde pro Tag** zur Verfügung.

Ich akzeptiere die **Nutzungsbedingungen** des Betreibers.

**=> Start <=**

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

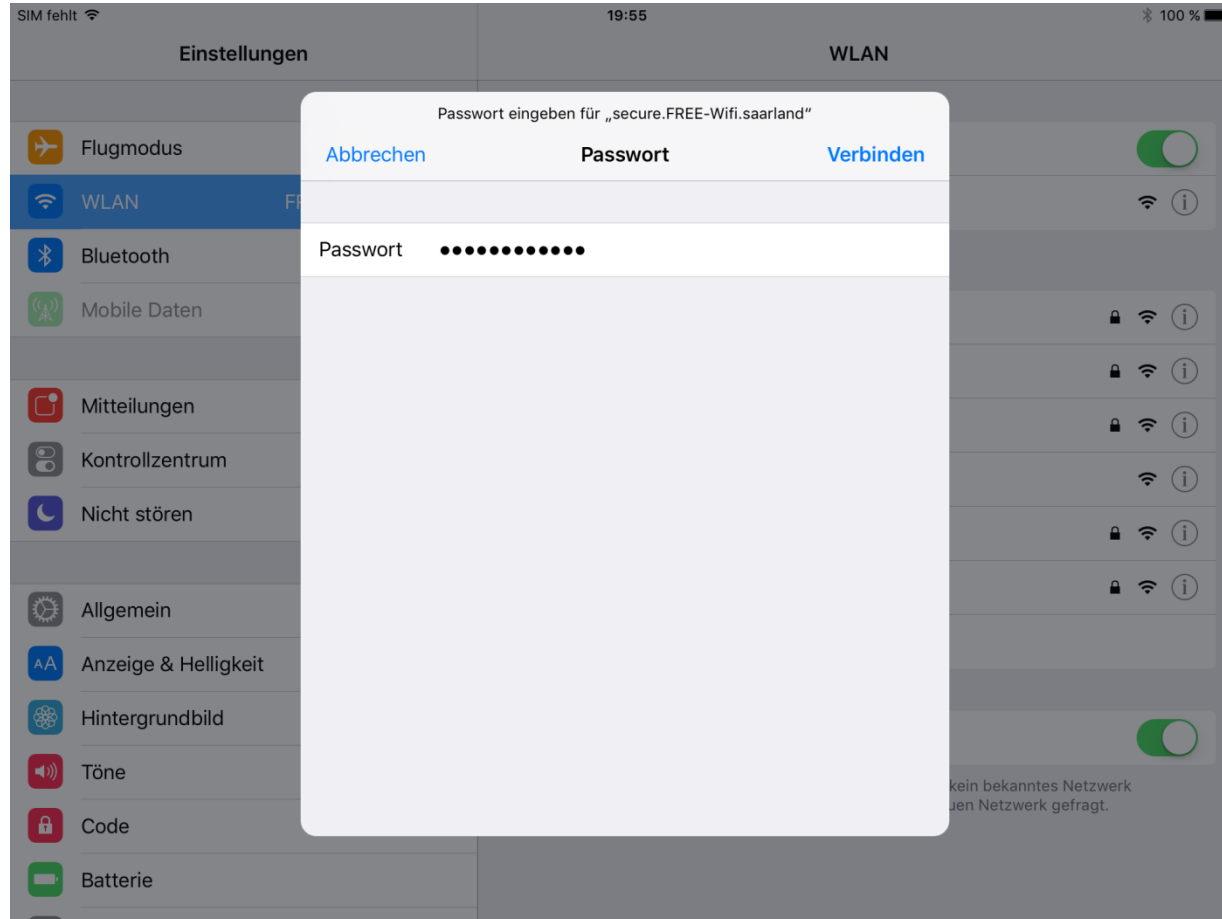
### ▪ Der secure.FREE-Wifi.saarland HotSpot



The screenshot shows a mobile browser interface with the URL `hotspot-login.intersaar.de`. The page features the logo for 'FREE-WIFI .SAARLAND HOTSPOT' and 'betrieben durch INTERSAAR . DE internet services'. A green banner at the top of the content area reads 'Ihr persönlicher Schlüssel'. Below this, a message explains that a personal key is generated for encrypted data transmission. The key is displayed as 'WPA2-Schlüssel: ytZzXbc7KADv'. Instructions follow, asking the user to use this key to connect to the WPA2-PSK network. The SSID is listed as 'secure.FREE-Wifi.saarland'. A final paragraph explains that the key should be copied to the device's keychain and that the unencrypted network should be deleted from the device.

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Der secure.FREE-Wifi.saarland HotSpot**



broadband solutions everywhere - wired & wireless

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

### ■ Der secure.FREE-Wifi.saarland HotSpot

SIM fehlt 19:56 100 %

hotspot-login.intersaar.de  
secure.FREE-Wifi.saarland

Anmelden Abbrechen

DE | EN | FR

**FREE-WIFI.SAARLAND**  
**HOTSPOT**

betrieben durch  
**INTERSAAR.DE**  
internet services

Willkommen im kostenfreien öffentlichen WLAN **FREE-Wifi.saarland**

**2h kostenfreier WLAN Zugang** **Verschlüsseltes WLAN**  
Ihre Funkverbindung ist verschlüsselt und bietet einen erhöhten Schutz vor dem Abhören Ihrer Kommunikationsinhalten. Sofern Sie sensible Daten übertragen, wird zusätzlich eine Ende-zu-Ende Verschlüsselung in Ihrer eigenen Verantwortung empfohlen. Der verschlüsselte Zugang steht Ihnen **kostenfrei für 2 Stunden pro Tag** zur Verfügung.  
 Ich akzeptiere die **Nutzungsbedingungen des Betreibers.**

**Kundenkonto oder Gutschein**  
Verfügen Sie über einen Veranstaltungsgutschein oder sind Sie Kunde von intersaar, können Sie den Hotspot uneingeschränkt verwenden. Sie nutzen eine verschlüsselte Funkverbindung mit erhöhtem Schutzniveau.

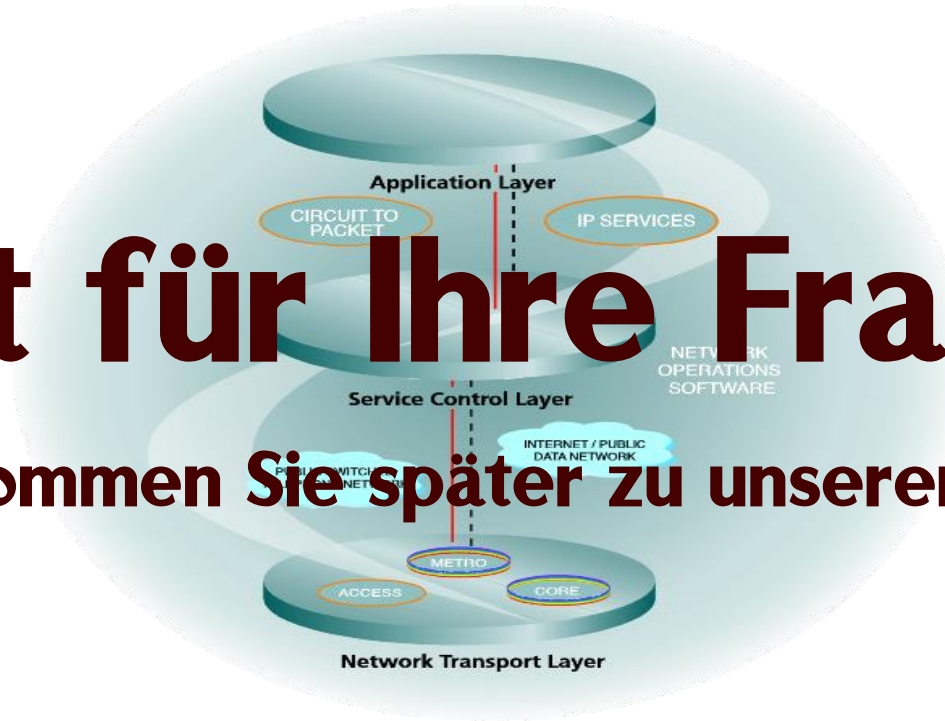
Benutzername oder Gutschein-Code  
Passwort\*

\*nicht erforderlich mit Gutschein-Code

## MikroTik RouterOS als HotSpot-Lösung für den Einsatz bei kleinen Firmen bis hin zum Carrier

- **Ein echtes Killer-Feature ,secure HotSpot‘**  
Gerne können Sie dieses Feature bei uns am Stand direkt live ausprobieren.
  - Verbinden Sie sich zunächst mit der freien SSID **,FREE-Wifi.saarland‘** um sich einen individuellen WPA2 Key für Ihr Endgerät zu generieren.
  - Wechseln Sie dann mit diesem Key zu der SSID **,secure.FREE-Wifi.saarland‘** und surfen Sie ab sofort sicher verschlüsselt.
- Uns ist kein weiterer Hersteller bekannt, der dieses Feature derart einfach zur Verfügung stellt!

# Zeit für Ihre Fragen oder kommen Sie später zu unserem Stand



**Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit  
und wünschen Ihnen noch viel Spaß auf dem ersten Deutschland MUM**