

WORK IN PROGRESS Die folgende Seite ist noch nicht fertig. Sie enthält nur Fragmente und wird in Kürze neu strukturiert.

ToDo's

- erste Schritte auf der Terminal-Console
- Konfig zurücksetzen / sichern / einspielen
- IP setzen / ändern / löschen
- Kurzer Blick auf das Webfront-End mit seinen Möglichkeiten

Mikrotik Einführung

Die Mikrotik-Router sind mit IP-Adressen beschriftet. Über diese IP-Adresse können sie über `telnet` oder `ssh` von einem Linux-Client aus angesprochen werden.

Folgende Werte sind per default gesetzt:

Parameter	Wert	Bedeutung
IP-Adresse	Raum G216 192.168.33.xxx	IP auf Port 1 (ether1)
	Raum W610 192.168.65.xxx	
Benutzername	schueler	Login über <code>telnet</code> oder <code>ssh</code> OHNE Passwort

Konfiguration sichern

Die Befehle, mit denen die Konfiguration angelegt wurde, kann auf jeder Befehlsebene mit dem Kommando `export` im Terminal ausgegeben werden.

```
/ip address export
```

Den ausgegebenen Text kann man nun mit dem Mauszeiger markieren und mit der mittleren Maustaste (Rollrad) in einen Texteditor (z.B. `gedit`) einfügen.

Konfiguration auf Default zurücksetzen

Default-Reset auf voreingestellte Werte durchführen:

```
/system reset-configuration
```

Damit werden alle Werte auf die default-Werte zurückgesetzt. Auf Port1 (ether1) ist dann die auf dem Gerät aufgedruckte IP-Adresse konfiguriert und der Benutzername `schueler` (ohne Passwort) kann für den Login verwendet werden.

HINWEIS:

Konfiguration Importieren

Mit `export file=MYFILE.rsc` kann die aktuelle Konfiguration in der Datei `MYFILE.rsc` gespeichert werden. Dabei werden alle Parameter gespeichert. Falls nur Teile gespeichert werden sollen, dann kann in den Unterbereich gewechselt werden und z.B. mit `routing rip export file=rip.rsc` nur der RIP-Konfigurationsteil gespeichert werden.

HINWEIS: Bei Wiedereinspielen der Konfiguration wird der Inhalt additiv importiert. Dh. es sollte die Default-IP-Adresskonfiguration auskommentiert werden, da es ansonsten zu Fehlermeldungen kommt.

Die Konfiguration kann per Files→ Datei Upload auf den Router gebracht werden.

Mikrotik als virtuelle Maschine

Man kann eine Mikrotik-Router als sogenannten Cloud Hosted Router innerhalb einer Virtualisierungssoftware wie VirtualBox betreiben. Dabei verfügen diese Router über alle Funktionen, die ein Hardware Mikrotik-Router besitzt. Lediglich die Übertragungsraten auf den Schnittstellen ist auf 1Mbit/s gedrosselt.¹⁾

Auf der [Downloadseite von Mikrotik](#) kann man unter Cloud Hosted Router²⁾ eine sogenanntes VDI-Image³⁾ herunterladen. Empfohlen wird die stable-Version. Dieses VDI-Image kann in VirtualBox als Festplatte eingebunden werden, soll dass die Neuinstallation komplett entfällt.

Der grundlegende [Umgang mit VirtualBox](#) wird einer eigenen Seite erklärt.

HINWEIS: Anders als dort beschrieben muss keine neue Festplatte generiert werden, sondern das CHR-Image wird als bestehende Festplatte eingebunden.

Als Parameter für die neue virtuelle Maschine wählt man:

- Typ: Linux
- Version: Other Linux (64-bit)
- 512MB RAM
- Verhandene Festplatte verwenden → die oben heruntergeladene Datei auswählen

Anschließend sollte man im Netzwerkbereich noch mindestens eine weitere Schnittstelle hinzufügen, damit man sinnvolle Routing-Szenarien konfigurieren kann.

Die Netzschnittstellen sollten auf Brücke und mit „einfach“ unterscheidbaren MAC-Adresse konfiguriert werden.

Nun kann die virtuelle Maschine gestartet werden.

Standard-Zugangsdaten:

Benutzer:	admin
Passwort:	KEIN PASSWORT⁴⁾

Danach muss noch einmal die EULA akzeptiert werden.

Ab hier können alle weiteren Übungen mit der virtuellen Maschinen durchgeführt werden.

Vorbereitung für die Inbetriebnahme der MikroTik-Router

HINWEIS: Wenn mit virtuellen Maschinen gearbeitet wird, dann sind die **notwendigen Anpassungen** auf jeden Fall zu berücksichtigen. Ansonsten wird die Anwendung u.U. nicht funktionieren.

Das **x86/CD-Image** für die Installation lässt sich **hier die aktuellste Version** oder ältere Version **hier** runterladen. Es sollte das **Current**-CD-Image für **x86** verwendet werden. Die Dateinamen folgen dem Schema mikrotik-M.SV.B.iso wobei M.SV.B⁵⁾ die Version angibt z.B. mikrotik-6.40.5.iso.

MikroTik-VM Grundeinrichtung

Zuerst noch ein paar Tipps, die das Leben mit dem MikroTik-Router erleichtern können.

HINWEIS: Das vorangestellte Zeichen /⁶⁾ bedeutet, dass der nachfolgende Befehl auf der höchsten Konfigurationsebene ausgeführt wird. Man kann sich die Befehlsstruktur wie ein Dateisystem vorstellen wobei / wie unter Linux üblich die Wurzel (root) darstellt. Mit .⁷⁾ gelangt man eine Befehlsebene höher.

TIPP TAB-Taste „Dein Freund“: Der MikroTik-Router unterstützt auf der Command-Line (CLI) wie viele Netzelemente die Autovervollständigung per TAB-Taste. D.h. wenn man den Befehl nicht genau kennt, kann man durch TAB die nächsten Optionen anzeigen lassen. Hat man noch keinen Befehl eingegeben, so werden alle auf aktuellen Ebene möglichen Befehle angezeigt.

TIPP Befehle abkürzen: Für die ganz Faulen → Wird ein Befehl durch die ersten Buchstaben eindeutig erkannt, dann verändert sich die Farbe der Schrift zu türkis (Befehl) oder lila (Parameter). Man kann sich dann das vervollständigen ersparen.

TIPP englisches Tastatur-Layout: Leider unterstützt der MikroTik nur ein englisches Tastatur-Layout. Hier die häufigsten Zeichen und wo sie auf einer deutschen Tastatur im englischen Layout zu finden sind:

gewünschtes Zeichen	deutsche Tastatur
/	-
-	ß
?	_ also SHIFT+ -
=	' (links neben BACKSPACE)
y	z
z	y
*	SHIFT+8
:	ö

Übungen

VLAN

```
/interface bridge
add name=bridge1
/interface vlan
add interface=ether2 name=Vlan5_1 vlan-id=5
add interface=ether3 name=Vlan5_2 vlan-id=5
add interface=ether4 name=Vlan7_1 vlan-id=7
add interface=ether5 name=Vlan7_2 vlan-id=7

/interface bridge port
add bridge=bridge1 interface=ether2
add bridge=bridge1 interface=ether3
add bridge=bridge1 interface=ether4
add bridge=bridge1 interface=ether5
add bridge=bridge1 interface=ether6
```

RIP

IP-Adressen setzen

LAN und öffentlicher Bereich (Switch an dem alle Router hängen)

```
/ip address add address=192.168.40.1/24 comment=LAN interface=ether5
network=192.168.40.0
/ip address add address=10.0.0.40/8 comment=switch interface=ether2
network=10.0.0.0
```

RIP aktivieren:

```
# Ausgabe der rip-Konfig
/routing rip export

/routing rip set redistribute-connected=yes
/routing rip network add network=10.0.0.0/8
```

OSPF Übung

Im Folgenden ist ein Trace mit einer Area in der fünf Router konfiguriert wurden.

Trace OSPF Ring mit fünf Routern (RING2)

mikrotik_schulung_2018.pdf

```
# IP-Adressen setzen letztes Oktett entspricht der Router Nummer. Hier R2
add address=10.0.1.2/24 interface=ether2 network=10.0.1.0
add address=10.0.2.2/24 interface=ether3 network=10.0.2.0

# Aktiv den router-id setzen. Hier: router-id=2.2.2.2 das R2
/routing ospf instance
set [ find default=yes ] router-id=2.2.2.2

# OSPF auf den neuen Netzen aktivieren.
/routing ospf network
add area=backbone network=10.0.1.0/24
add area=backbone network=10.0.2.0/24

# Überprüfen, welche Nachbarn existieren
/routing ospf neighbor print
```

Kosten auf den Interfaces ändern

Zunächst sollte man sich einen Überblick über die aktuelle OSPF-Interface-Konfiguration machen. Folgender Befehl zeigt diese an.

```
# Interface Konfiguration anzeigen
/routing ospf interface print

# Ausgabe:
Flags: X - disabled, I - inactive, D - dynamic, P - passive
#      INTERFACE                                COST PRIORITY NETWORK-TYPE
AUTHENTICATION AUTHENTICATION-KEY
0      ether3                                100      1 broadcast      none
1 D    ether2                                10       1 broadcast      none
```

Am D kann man erkennen, dass das Interface mit der Nr 1 dynamisch ist. Hier sind die Kosten auf dem Default-Wert von 10. Diese können auch bei dynamischen Interfaces nicht geändert werden. Erst nachdem man aus dem dynamischen Interface ein statisches (ohne D) konfiguriert, kann man aktiv Kosten setzen.

Routenaggregation in OSPF

Auf Router 3 des Backbones werden die Routen für 10.0.0.0/16 aggregiert, statt fünf einzelner /24er Netze. Das selbe wird für das 10.10.0.0/16 (Ring2) durchgeführt.

```
/routing ospf area range add area=Ring2 range=10.10.0.0/16
/routing ospf area range add area=backbone range=10.0.0.0/16
```

Interface statisch machen und ändern der Kosten

Zunächst muss das bereits unter IP angelegte interface unter OSPF bekannt gemacht werden. HINWEIS: Dynamischen Interfaces (mit D gekennzeichnet) können unter OSPF keine Kosten zugewiesen werden.

```
# Aus dynamischen interface statische im OSPF machen
/routing ospf interface add copy-from=0
/routing ospf interface add copy-from=1

# Kosten setzen hier auf den oben übernommen interfaces 0 und 1
/routing ospf interface set 0 cost=100
/routing ospf interface set 1 cost=100
```

Bridging / Switch

Man kann auf dem Mikrotik mehrere Ports zu einem Switch zusammenfassen. Dies wird über folgenden Befehl erreicht.

```
# Anlegen der Bridge mit dem Namen "lan"
/interface bridge add name=lan

# Hinzufügen der einzelnen Ports zur Bridge. Hier ether6-ether10
/interface bridge port add bridge=lan interface=ether6
/interface bridge port add bridge=lan interface=ether7
/interface bridge port add bridge=lan interface=ether8
/interface bridge port add bridge=lan interface=ether9
/interface bridge port add bridge=lan interface=ether10

# Setzen der IP-Adresse für die Bridge
/ip address add interface=lan address=192.168.34.1/24
```

Masquerading / NAT

Die NAT-Funktionalität befindet sich im Bereich firewall.

```
/ip firewall nat
add action=masquerade chain=srcnat src-address=192.168.34.0/24
```

Im Webinterface können unterhalb weiter Bedingung festgelegt werden, die die Ausführung der Regel beeinflussen. Z.B. Tageszeiteinschränkungen oder Port oder Zielnetze.

IP-Adressen entfernen

```
/ip address print

# Ausgabe
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS          NETWORK          INTERFACE
0   ;;; Experimentalnetz 1
    192.168.33.90/24   192.168.33.0    ether1
1   10.0.1.2/24        10.0.1.0        ether2
2   10.0.2.1/24        10.0.2.0        ether3
3   192.168.34.1/32    192.168.34.1    lan

# Löschen der letzten IP-Adresse
/ip address remove numbers=3

/ip address print

# Ausgabe
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
#   ADDRESS          NETWORK          INTERFACE
0   ;;; Experimentalnetz 1
    192.168.33.90/24   192.168.33.0    ether1
1   10.0.1.2/24        10.0.1.0        ether2
2   10.0.2.1/24        10.0.2.0        ether3
```

Tools - Packet Sniffer

Mitschneiden von Traffic kann per Tools → Packet Sniffer stattfinden. Hierzu werden folgende Einstellungen vorgenommen.

Unter File name kann ein Dateiname für die Capture-Datei festgelegt werden. Hier `nat_cap.pcap`
Unter Interfaces können die zu beobachtenden Schnittstellen angegeben werden. Hier `ether2` und `ether9`

Danach mit Apply die Parameter übernehmen und mit Start die Aufnahme beginnen.



MPLS

MPLS-Package muss aktiviert sein.

Protokolle:

- Label Distribution Protocol⁸⁾ (RFC 3036, RFC 5036) for IPv4
- Label Switched Path (LSP)
- Label Switched Router (LSR)
- Label Switched Core Router (MPLS interne Router)
- Label Switched Edge Router (Router Endpunkte zum normalen Routing)

Zunächst benötigt der Router eine eindeutige ID. Diese kann unter MPLS→MPLS→ LDP Settings → LSR ID und Transport Address vergeben werden. Hier sind IP-Adressen zu vergeben, die im MPLS-Netz eindeutig sein müssen. Zunächst wird ein Bridge-Interface erstellt und diesem ein IP vergeben

```
# Pseudo Bridge Interface für LSR-ID im LDP Settings Dialog
/interface bridge
add fast-forward=no name=mpls

# IP-Adresse als LSR-ID anlegen
/ip address
add address=10.255.33.90 interface=mpls network=10.255.33.90

# OSPF Basisnetz konfigurieren
/routing ospf instance
set [ find default=yes ] router-id=2.2.2.2
/routing ospf interface
add cost=100 interface=ether3 network-type=broadcast
add interface=ether2 network-type=broadcast
/routing ospf network
add area=backbone network=10.0.1.0/24
add area=backbone network=10.0.2.0/24

# MPLS Konfiguration
/mpls ldp
set enabled=yes lsr-id=10.255.33.90 transport-address=10.255.33.90
/mpls ldp interface
add interface=ether2
add interface=ether3
```

VPLS in MPLS

Ein VPLS-Layer-2-Tunnel soll zwischen zwei LANs an R2 und R4 konfiguriert werden. Diese beiden Netze sollen transparent über ein MPLS-basiertes Netz mit einander kommunizieren.

Konfiguration des VPLS-Tunnels

```
# Die Grundkonfiguration wird aus dem MPLS Teil übernommen. Hier wird
lediglich der VPLS-Tunnel hinzugefügt.

# Neues Bridge-Interface vpls_r4 anlegen.
/interface bridge
add fast-forward=no name=mpls
add name=vpls_r4

# Neues vpls-Interface einrichten mit der vpls-id=2:4
# Hier: R2->R4 auf Router R4 muss die identische VPLS-ID verwendet werden.
/interface vpls
add name=vpls2_4 remote-peer=10.255.33.82 vpls-id=2:4
```



```
# Neu erstellter VPLS-Tunnel vpls_r4 wird auf den LAN-Port ether5
geschaltet, an dem das lokale LAN,
# dass mit dem LAN an Router 4 über Layer-2 verbunden werden soll.
/interface bridge port
add bridge=vpls_r4 interface=ether5
```

Im Wireshark erkennt man bei funktionierendem Tunnel „von oben nach unten (außen nach innen)“ erst die MPLS-Basisverbindung und dann die darin eingebettete VPLS-Verbindung.

Weitere Möglichkeit zum Überprüfen findet man im Webfrontend im Bereich Tools→Traceroute

```
/tool traceroute address=10.255.33.82 src-address=10.255.33.90

# Ausgabe:
# ADDRESS                                LOSS SENT    LAST    AVG    BEST    WORST
STD-DEV STATUS
 1 10.0.1.1                               0%    8    0.3ms    1    0.3
5.5    1.7 <MPLS:L=80,E=0>
 2 10.0.5.1                               0%    8    0.3ms    0.3    0.2
0.3    0 <MPLS:L=29,E=0>
 3 10.255.33.82                           0%    8    0.2ms    0.2    0.2
0.4    0.1
```

BGP

mikrotik_schulung_bgp_basis.pdf

```
# IP-Adressen setzen.
# 2.2.0.2/8 öffentliche Adresse zu Peer AS200.
# 10.0.0.0/16 lokaler Bereich (AS300) hinter Router 3
/interface address
add address=2.2.0.2/8 interface=ether2 network=2.0.0.0
add address=10.0.0.1/16 interface=ether9 network=10.0.0.0

# BGP Peer einrichten AS300 eigenes AS und AS200 Peer AS.
# 10.0.0.0/16 LAN-Bereich hinter R3/AS300
/routing bgp instance
set default as=300

# zu verbreitendes Netz aus dem lokalen Bereich AS300
/routing bgp network
add network=10.0.0.0/16 synchronize=no

# Partner Peer AS200 einrichten
/routing bgp peer
add name=AS200 remote-address=2.2.0.1 remote-as=200
```

Erweiterung um eine zweite direkte Verbindung von AS300 (R3) nach AS100 (R1)

```
# Neue IP-Adresse für die Verbindung zu Router1 AS100
/ip address
add address=3.2.0.2/8 interface=ether5 network=3.0.0.0

# Peer nach AS100
/routing bgp peer
add name=AS100 remote-address=3.2.0.1 remote-as=100
```

IPv6 Router Advertisement

IPv6 Router Advertisement auf einer Schnittstelle aktivieren. **ACHTUNG:** Der Mikrotik-Router hat ein ungewöhnliches Verhalten bei IPv6. Die ND ⁹⁾ muss nach setzen einer ersten neue IPv6-Adresse aktiv neu eingeladen werden.

```
# IPv6 Adresse setzen
/ipv6 address
add address=2007::1 interface=ether9

# IPv6 ND neuladen, da sonst das Advertisement nicht ausgeführt wird.
/ipv6 nd
add interface=ether9 ra-lifetime=none

# Alternativ zum letzten Schritt kann auch ein reboot durchgeführt werden.
```

STP

```
# Anlegen von STP auf einer Bridge mit Namen "stp_range" und der Priority
0x1000 (hex) im Modus STP.
/interface bridge
add name=stp_range priority=0x1000 protocol-mode=stp

# Hinzufügen von Ports zur obigen Bridge
# ether5 mit Port-Kosten von 50 und ether7 mit Port-ID von 0x70
/interface bridge port add bridge=stp_range interface=ether5 path-cost=50
/interface bridge port add bridge=stp_range interface=ether6
/interface bridge port add bridge=stp_range interface=ether7 priority=0x70

#
/interface bridge port
add bridge=stp_range hw=no interface=ether8
```

Anzeigen der Port-Rollen (root-port, designated port,...)

```
[admin@Router_90] /interface bridge> port monitor 0,1,2
                interface: ether5                ether6                ether7
```

	status: in-bridge	in-bridge	in-
bridge			
	port-number: 1	2	3
	role: backup-port	designated-port	
designated-port			
	edge-port: no	no	no
	edge-port-discovery: yes	yes	yes
	point-to-point-port: yes	yes	yes
	external-fdb: no	no	no
	sending-rstp: no	no	no
	learning: no	yes	yes
	forwarding: no	yes	yes
	root-path-cost: 50		
	designated-bridge: 0x1000.CC:2D:E0:AC:4E:DF		
	designated-cost: 0		
	designated-port-number: 3		
	hw-offload-group: switch1	switch2	switch2

1)

um einen Dauerbetrieb im professionellen Umfeld zu verhindern

2)

CHR-Image

3)

VDI: Virtual Disk Image

4)

einfach Return

5)

M=main, SV=subversion, B=bugfix-level

6)

/: Slash

7)

.. unter Linux cd .. change directory

8)

LDP

9)

Neighbor Discovery

From:

<http://www.kopfload.de/> - **kopfload - Lad Dein Hirn auf!**

Permanent link:

http://www.kopfload.de/doku.php?id=network:mikrotik_basicsLast update: **2025/11/19 16:15**