

## 5.4 Netzwerk/Routing

### 5.4.1 Routing-Mechanismus

Beim Routing (bzw. IP-Forwarding) geht es um das Weiterleiten von IP-Paketen gemäß ihrer Zieladresse. Dies geschieht nach streng festgelegten Regeln. Es wird die Routing-Tabelle des Kernels gelesen. Dann wird folgender Algorithmus benutzt:

- a) Ist die Zieladresse gleich der Loopback-Adresse? Falls ja, lokal zustellen
- b) Gehört die Zieladresse zu einem eigenen Interface? Falls ja, lokal zustellen
- c) Gehört die Zieladresse zu einem lokal erreichbaren Ziel (kein G-Flag) der Routing-Tabelle? Falls ja, über das dort genannte Interface ausgeben
- d) Gehört die Zieladresse zu einem per Gateway erreichbaren Ziel (Host oder Netz) aus der Routing-Tabelle? Falls ja, an das Gateway weitergeben
- e) Falls ein Default-Gateway (Ziel 0.0.0.0) vorhanden ist, das Paket an das Default-Gateway weitergeben
- f) Falls nichts von alledem zutrifft, das Paket wegwerfen

### 5.4.2 Routing-Tabelle

Hier ist ein Beispiel für eine Routing-Tabelle:

Terminal								
schueler@debian964:~\$ <b>route -n</b>								
Ziel	Router	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface	
192.168.2.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0	
192.168.3.0	192.168.2.2	255.255.255.128	UG	0	0	0	eth0	
0.0.0.0	192.168.2.1	0.0.0.0	UG	0	0	0	eth0	

Die erste Zeile beschreibt ein lokales Netz, das direkt an eth1 angeschlossen ist.

Die zweite Zeile beschreibt ein lokales Netz hinter einem Gateway oder Router, der selbst die Adresse 192.168.2.2 hat. Das G-Flag besagt, dass die Zieladresse nicht in einem lokal erreichbaren Netz liegt, sondern dass zunächst an das Gateway weitergeleitet werden soll.

Die dritte Zeile wiederum beschreibt alle Systeme, die sonst erreichbar sind (Adresse 0.0.0.0 in der Zielspalter heißt hier *alle*). Pakete dorthin werden über 192.168.2.1 weitergeleitet.

### 5.4.3 Hinzufügen von Routen

Temporär werden Routen mit dem `route`-Befehl erzeugt, angezeigt und gelöscht:

Terminal								
root@debian964:~# <b>route add -net 172.20.5.0/24 gw 172.20.1.1</b>								
root@debian964:~# <b>route -n</b>								
Ziel	Router	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface	
172.20.5.0	192.168.1.3	255.255.255.0	UG	0	0	0	wlan0	
root@debian964:~# <b>route del -net 172.20.5.0</b>								

Dauerhaft einbinden kann man Routen (bei Debian- und Ubuntu-basierten Systemen) in der Datei `/etc/network/interfaces` bei den Einträgen für das entsprechende Interface:

```

1 auto wlan0
2 iface wlan0 inet static
3     address 192.168.1.22
4     netmask 255.255.255.0
5     up route add -net 172.20.5.0 gw 192.168.1.3
6     down route del -net 172.20.5.0

```

Die up-Zeile wird ausgeführt nach dem Starten des Interfaces, die down-Zeile vor dem Stoppen.

#### 5.4.4 Weiterleiten von Paketen anderer Systeme

Wenn ein System **selbst** als Gateway (bzw. Router<sup>1</sup>) arbeiten soll, dann muss diese Arbeitsweise im Kernel eingeschaltet sein. Das erreicht man mit dem folgenden Befehl:

```
Terminal  
root@debian964:~# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Stattdessen kann man auch wieder den `sysctl`-Befehl verwenden:

```
Terminal  
root@debian964:~# sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

Das Ergebnis kann abgefragt werden:

```
Terminal  
root@debian964:~# cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward  
1
```

Ebenso kann das Weiterleiten auch wieder abgeschaltet werden:

```
Terminal  
root@debian964:~# echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Soll das Weiterleiten dauerhaft eingeschaltet werden, muss in der Datei `/etc/sysctl.conf` die Zeile auskommentiert werden:

```
1 # Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv4  
2 net.ipv4.ip_forward=1
```

---

<sup>1</sup>Wenn ein System zwei Schnittstellen in verschiedenen Netzen hat, nennt man es Gateway; hat es mehr Schnittstellen, wird es als Router bezeichnet. Oft werden diese Begriffe aber vermischt.