

# Routing - Grundlagen

Routing bezeichnet den Prozess, bei dem Datenpakete von einem Netzwerk in ein anderes weitergeleitet werden. Während ein Switch auf MAC-Adressen (Layer 2) arbeitet, arbeitet ein Router mit **IP-Adressen** (Layer 3).

Routing ist notwendig, sobald **mehr als ein Netzwerk** miteinander kommunizieren soll.

## Warum braucht man Routing?

- Geräte in verschiedenen Subnetzen müssen sich erreichen können
- Trennung von Netzwerken (z. B. VLANs, Abteilungen)
- Zugriff aufs Internet
- Standortvernetzung (VPN)
- Steuerung von Datenströmen und Sicherheit

## Router vs. Layer-3-Switch

Beide können routen - aber mit einem wichtigen Unterschied:

- **Router**: arbeitet softwarebasiert, sehr flexibel (NAT, VPN, Firewall)
  - **Layer-3-Switch**: hardwarebeschleunigtes Routing, sehr schnell für interne VLANs

## Routing-Tabelle

Ein Router entscheidet anhand seiner **Routing-Tabelle**, wohin ein Paket gesendet wird.

Eine Routing-Tabelle enthält Einträge wie:

Netzwerk	Maske	Gateway	Interface
192.168.10.0	/24	direkt	VLAN10
192.168.20.0	/24	direkt	VLAN20
0.0.0.0	/0	192.168.1.1	WAN

Der wichtigste Eintrag:

- **0.0.0.0/0** → **Standardroute („Default Gateway“)**

Das ist der Weg „nach draußen“, also ins Internet.

# Statische vs. Dynamische Routen

## Statisches Routing

- manuelle Einträge
  - sehr zuverlässig
  - \* ideal für kleine Netze oder Server

Beispiel: `ip route add 192.168.50.0/24 via 192.168.10.1`

## Dynamisches Routing

Router tauschen Routen automatisch aus.

Typische Protokolle:

- **OSPF**
- **BGP**
- **RIP**
- **EIGRP** (Cisco)

Wird verwendet in:

- großen Firmennetzen
  - \* Provider-Netzen
  - \* redundanten Umgebungen

## Inter-VLAN-Routing

VLANs sind getrennte Layer-2-Domänen – also braucht man Routing, damit sie miteinander kommunizieren.

ASCII-Diagramm:

```
VLAN 10 ----\
                \____ [ Layer-3-Switch ] ____ Internet
VLAN 20 ----/
```

Der L3-Switch besitzt pro VLAN ein Gateway:

```
VLAN 10 → 192.168.10.1
VLAN 20 → 192.168.20.1
```

## Routing-Entscheidung

Wenn PC A (192.168.10.20) PC B (192.168.20.55) erreichen will:

1. PC A sieht: „B ist nicht in meinem Subnetz“
2. PC A sendet das Paket an das **Default Gateway (z. B. 192.168.10.1)**
3. L3-Switch/Router kennt VLAN 20
4. Paket geht weiter zu 192.168.20.55

ASCII-Flow:

```
PC A → Gateway (10.1) → Routing → Gateway (20.1) → PC B
```

## ARP und Routing

Wichtig:

- ARP existiert **nur innerhalb eines Netzwerks**
- Router ARPt NICHT für fremde Netze
- Stattdessen benutzen Hosts ihr Gateway

## Routen in Linux anzeigen

```
ip route
```

Beispielausgabe:

```
default via 192.168.1.1 dev eth0  
192.168.1.0/24 dev eth0 proto kernel scope link
```

## Beispiel: Interner Server erreichbar machen

```
Server VLAN:      192.168.20.0/24  
Client VLAN:     192.168.10.0/24  
Server Gateway:  192.168.20.1  
Client Gateway:  192.168.10.1
```

Der Layer-3-Switch braucht nur:

```
192.168.10.0/24 – direkt  
192.168.20.0/24 – direkt
```

→ Schon können beide VLANs miteinander kommunizieren.

## Routing über mehrere Hops

Routing funktioniert immer hop-by-hop.

ASCII:

```
PC → Router 1 → Router 2 → Router 3 → Ziel
```

Jeder Router entscheidet nur für das **nächste Ziel**, nicht für die komplette Strecke.

## Typische Probleme beim Routing

- falsches Default Gateway
  - fehlende Rückroute
    - \* Routing-Loops
    - \* doppelte IP-Adressen
    - \* NAT-Fehlkonfiguration

## Zusammenfassung

- Routing verbindet **verschiedene Netzwerke** miteinander
  - Router und L3-Switches arbeiten auf Layer 3 (IP)
    - \* Routing-Tabellen bestimmen den Weg eines Pakets
    - \* Statisches Routing: manuell, stabil
    - \* Dynamisches Routing: automatisch, für große Netze
    - \* Inter-VLAN-Routing: Grundlage jedes Unternehmensnetzwerks

From: <http://wiki.nctl.de/dokuwiki/> - ☐ **Veni. Vidi. sudo rm -rf / vici.**

Permanent link: <http://wiki.nctl.de/dokuwiki/doku.php?id=it-themen:grundlagen:netzwerktechnik:routing&rev=1764579362>

Last update: **01.12.2025 09:56**

