

[zurück](#)

Routing-Protokolle – OSPF, BGP, RIP

Routing-Protokolle sorgen dafür, dass Router automatisch Wege (Routen) zu anderen Netzen lernen und sich gegenseitig austauschen.

Sie ersetzen manuelle statische Routen und ermöglichen dynamische, fehlertolerante Netzwerke.

Es gibt drei wichtige Routingprotokolle:

- **RIP** – einfach, älter
- **OSPF** – modern, schnell, weit verbreitet
- **BGP** – das „Internet-Protokoll“, extrem skalierbar

Routing = Layer 3 (IP).

Warum Routing-Protokolle?

- automatische Routen
- Ausfallsicherheit
- Lastverteilung
- schnellere Erkennung von Netzänderungen
- notwendig in mittleren bis großen Netzwerken

1. RIP – Routing Information Protocol

RIP ist das älteste dynamische Routing-Protokoll.

Merkmale

- Distanzvektor-Protokoll
- Metrik = Hop Count
- max. 15 Hops → sehr begrenzte Größe
- sehr einfache Konfiguration
- Updates alle 30 Sekunden
- heute kaum noch sinnvoll, außer im Unterricht

Funktionsweise

Router senden ihre Routingtabellen regelmäßig an Nachbarn.

ASCII:

Router A → Router B → Router C
Hop Count steigt: 1, 2, 3 ...

Nachteile

- langsam
- Schleifen möglich
- geringe Skalierbarkeit
- veraltet

Ports

- UDP 520

Fazit

- nur für sehr kleine Netze
- gut für Lehre & Grundverständnis
- in Produktion: nicht mehr empfohlen

2. OSPF - Open Shortest Path First

OSPF ist das am häufigsten eingesetzte Interior Gateway Protocol (IGP).

Merkmale

- Link-State-Protokoll
- berechnet Routen per Dijkstra-Algorithmus
- schnelle Konvergenz
- große Netzwerke geeignet
- hierarchisch: **Areas**

OSPF Netzwerkaufbau

ASCII:

Area 0 (Backbone)

/ | \
Area 10 Area 20 Area 30

Metrik

- OSPF nutzt „Cost“ (Kosten)
- basiert oft auf Bandbreite (je höher, desto besser)

OSPF-Nachrichtentypen (WICHTIG!)

- **Hello** – Finden von Nachbarn
- **DBD** – Database Description
- **LSR** – Link State Request
- **LSU** – Link State Update
- **LSAck** – Bestätigung

Prüfungsrelevant (IHK!): → OSPF Hello-Pakete zur Nachbarschaftsbildung.

OSPF-Pakete

Läuft direkt über IP:

- **Protocol Number: 89**

Vorteile

- extrem schnell
 - stabil
 - * sicher (MD5/SHA Gebiet)
 - * große Netze
 - * IPv4 & IPv6 (OSPFv3)

Nachteile

- komplexer als RIP
 - erfordert gutes Design

—

3. BGP – Border Gateway Protocol

Das **Internet** funktioniert wegen BGP.

Jeder Provider, jedes große Netzwerk, jedes Rechenzentrum benutzt es.

BGP ist ein Path-Vector-Protokoll und funktioniert völlig anders als RIP/OSPF.

Merkmale

- verbindet verschiedene autonome Systeme (AS)
 - extrem skalierbar
 - * stabil
 - * langsame Konvergenz (gewollt)
 - * Grundlage von Internet-Routing
 - * kann auch intern genutzt werden (iBGP)

BGP Aufbau

ASCII:

```
[AS100] ↔ [AS200] ↔ [AS300] ↔ Internet
```

Jeder Betreiber hat eine AS-Nummer.

BGP Metriken (Attributes)

Wichtige Attribute:

- *ASPATH* → *wichtigste Metrik*
 - * *NEXTHOP*
 - LOCAL_PREF
 - * MED
 - * Communities

Ports

- **TCP 179**

Vorteile

- sehr robuste Skalierung
 - Kontrolle über Routingentscheidungen
 - * Grundlage für alles, was „Internet“ heißt

Nachteile

- sehr komplex
 - Config-Fehler sehr gefährlich
 - * kann ganze Länder offline nehmen (und hat es bereits!)

Wo BGP noch genutzt wird

- Cloud (AWS, Azure, GCP)
 - Rechenzentren
 - * große Unternehmen
 - * MPLS
 - * SD-WAN

—

Vergleichstabelle

Protokoll	Typ	Metrik	Skalierbarkeit	Geschwindigkeit	Einsatz
-----	----	-----	-----	-----	-----
RIP	Distanzvektor	Hop Count	sehr gering	langsam	kleine Netze / Unterricht
OSPF	Link-State	Cost (Bandbreite)	hoch	sehr schnell	Unternehmensnetze
BGP	Path-Vector	AS_PATH	extrem hoch	langsam	Internet / Provider

4. Innen- vs Außenrouting (IGP vs EGP)

IGP (Interior Gateway Protocol):

- innerhalb eines Unternehmensnetzes
 - * Beispiele: RIP, OSPF, IS-IS

EGP (Exterior Gateway Protocol):

- zwischen autonomen Systemen
 - * praktisch: **nur BGP**

ASCII:

```
[IGP: OSPF] ↔ [EGP: BGP] ↔ [IGP: OSPF]
```

5. Wie Routing-Protokolle zusammenarbeiten

Typischer Unternehmensaufbau:

```
OSPF intern
+
```

BGP an der Kante zum Provider

Routing-Vorteile:

- interne Optimierung
 - * externe Redundanz
 - * Lastverteilung über mehrere Internet-Uplinks

—

Zusammenfassung

- Routing-Protokolle verteilen Netzwege automatisch
 - RIP ist alt und einfach → Lehre
 - * OSPF ist Standard im Unternehmen → schnell & skalierbar
 - * BGP ist das Internet-Routing-Protokoll → extrem mächtig
 - * IGP vs EGP → interne vs externe Routen
 - * OSPF Hello-Pakete & Areas sind Prüfungsstoff

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:netzwerkdienste:routing_protokolle&rev=1764839767

Last update: **04.12.2025 10:16**

