

Netzwerk - Routing

Routing ist das „Richtfestlegen“ von Datenpaketen in einem Netzwerk. Ein Router entscheidet anhand einer Routing-Tabelle, welchem Weg ein Paket folgen soll, damit es sein Ziel erreicht – entweder innerhalb eines Netzwerks oder ins Internet.

Was ist Netzwerk-Routing im Detail

- Aufgabe: Pakete von einer Quelle zu einem Ziel bringen, korrekt weiterleiten zwischen Netzwerken (z.B. LAN zu WAN, oder zwischen zwei LAN-Segmenten).
- Wer macht das: Ein Router (oder mehrere Router) in der Verbindung zwischen Netzwerken.
- Wie funktioniert es:
 - Jedes Gerät hat eine IP-Adresse. Pakete tragen Ziel-IP, Absender-IP und weitere Infos.
 - Der Router besitzt eine Routing-Tabelle. Sie steht oft fest (statisch) oder wird automatisch von Protokollen aufgebaut (dynamisch, z. B. OSPF, RIP; im Heimnetz meist nicht aktiv genutzt).
 - Wenn ein Router ein Paket erhält, schaut er nach, welche Route zu der Ziel-IP passt (Longest Prefix Match). Er entscheidet dann:
 - Nächster Hop (Next Hop) oder
 - direkt erreichbar im lokalen Subnetz
 - Zusätzlich gibt es NAT (Network Address Translation) im Heimnetz, damit mehrere Geräte nach außen mit einer einzigen öffentlichen IP-Adresse kommunizieren können.

Zwei praxisnahe Beispiele für ein privates Heimnetz

Beispiel 1: Typisches Heimnetz mit nur einem Router (mit Internetzugang)

- Aufbau:
 - LAN-Seite des Routers: 192.168.1.0/24
 - WAN-Seite verbindet sich zum Internet über den Provider (z. B. mit einer öffentlichen IP)
 - Der Router führt NAT durch, damit alle Geräte im Heimnetz ins Internet gehen können.
- Routing-Tabelle im Router (grob):
 - 192.168.1.0/24 direkt über LAN
 - 0.0.0.0/0 über den Internet-Gateway (Next Hop: der Modem/Bridge-Link)

- Funktionsweise:

- Wenn ein PC 192.168.1.50 das Internet erreichen will, sendet er das Paket an den Router.

- Der Router schaut: Ziel 1.0.0.0/8? Nein ... 0.0.0.0/0? Ja → sendet das Paket zum Internet-Gateway (Next Hop) und NAT wird angewendet, damit die Quelladresse öffentlich wird.

- Antworten kommen zurück, NAT übersetzt und der Router leitet das Paket in das Heimnetz zurück an das entsprechende Gerät.

- Merkmale:

- Einfach: nur ein Subnetz, kein internes Routing zwischen Subnetzen nötig.

- NAT spart öffentliche Adressen, Sicherheit durch einfache Firewall-Filter.

Beispiel 2: Heimnetz mit zwei separaten Subnetzen (z. B. LAN + Gastnetz oder IoT-Netz)

- Aufbau (vereinfachtes Beispiel):

- LAN 1: 192.168.1.0/24 für PCs/Notebooks

- LAN 2: 192.168.2.0/24 für IoT-Geräte (Smart Speaker, Smarte Lampen)

- Ein Router oder Switch/router-Kombination, der zwischen den Subnetzen routet

- Routing-Tabelle im Router (logisch):

- 192.168.1.0/24 direkt über Interface LAN1

- 192.168.2.0/24 direkt über Interface LAN2

- 0.0.0.0/0 über WAN-Gateway (Internet)

- Optional: Falls IoT-Geräte nicht direkt mit PCs kommunizieren dürfen, bleibt der Zugriff durch Firewall-Regeln eingeschränkt

- Funktionsweise:

- Ein PC im 192.168.1.0/24 möchte eine Webseite aufrufen. Das Paket geht an den Router.

- Der Router kennt 192.168.1.0/24 direkt, also sendet er es intern weiter oder zum Internet über NAT.

- Wenn ein IoT-Gerät im 192.168.2.0/24-Netzwerk mit dem PC im 192.168.1.0/24-Netzwerk kommunizieren soll, muss der Router das Routing zwischen den Subnetzen erlauben.

- Falls Interaktion erwünscht ist, reicht der Router die Pakete vom Subnetz 2 zum Subnetz 1 weiter; falls nicht, werden sie durch Firewall-Regeln blockiert.

- Merkmale:

- Isolierung von Geräten nach Typ (z. B. IoT besser vom Rest des Netzes isolieren).
- Interne Router-Richtlinien (Inter-VLAN-Routing) können hier dazu genutzt werden, den Verkehr gezielt zu steuern.

Wichtige Begriffe kurz erklärt

- Routing-Tabelle: Liste von Zielpräfixen (Netzwerken) und dazu passenden nächsten Hops oder Interfaces. Entscheidet, wohin ein Paket als Nächstes geleitet wird.
- Subnetz: Ein logischer Teilbereich des Netzwerks, der sich über IP-Adressbereiche ausdrückt (z. B. 192.168.1.0/24).
- Standard-Route / Default Gateway: Regel, die angibt, wohin Pakete gehen, deren Zieladresse nicht näher im eigenen Netzwerk liegt (typisch der Internet-Gateway des Routers).
- NAT: Übersetzt interne private IP-Adressen in eine öffentliche IP-Adresse für den Internetverkehr und zurück.
- Dynamische vs. statische Routen:
 - Statisch: Manuell konfigurierte Routen. Einfach, gut vorhersehbar, aber weniger flexibel.
 - Dynamisch: Routen werden von Protokollen automatisch angepasst (in Heimnetzwerken üblicherweise nicht nötig, mehr in Unternehmensnetzen).
- Firewall-Regeln: Bestimmen, welcher Verkehr überhaupt durchgelassen oder blockiert wird, z. B. zwischen zwei Subnetzen.