



openHPI-Kurs: Wie funktioniert das Internet?

Die Technik des Internetworking

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
Universität Potsdam

Einführung (1/2)

Suche nach dem einen Netz...

- Haben inzwischen sehr verschiedene Netzwerktypen und Technologien kennengelernt
- Die einzelnen Netztechnologien unterscheiden sich grundlegend und sind untereinander vollkommen unverträglich
- Jede Netztechnologie besitzt ihre
 - spezifischen Medien,
 - Adress-Schemata und
 - Paketformate
- Jede Netztechnologie hat ihre Vor- und Nachteile und ist jeweils für einen besonderen Einsatz geeignet, keine erfüllt alle Bedürfnisse

Wie lassen sich unterschiedliche Netze verknüpfen?

Herausforderungen:

- Wie wird zwischen den verschiedenen Netztechnologien vermittelt?
- Einheitliches Paketformat und Adress-Schema ...
- Wie finden Datenpakete in einem komplexen heterogenen Netzwerkverbund ihr Ziel?
- Wie werden die Paketrouten berechnet? Wie kommt der Paketvermittler (Router) zu seiner Routingtabelle?
- Wie werden Staus und Überlastsituationen vermieden?
- Wie werden Übertragungsfehler vermieden/überwunden?

 **Internetworking**

Internetworking – Wiederholung (1/2)

Internetworking

- Konzept zum Zusammenschluss **heterogener** Computernetze zu einem einheitlichen Kommunikationssystem

Internet

- Zusammenschluss mehrerer heterogener physikalischer Netze mit unterschiedlichen Netzwerktechnologien zu einem Netzwerk
→ **virtuelles Netz**

Wichtigstes Beispiel

- Das weltweite Internet

Internetworking – Wiederholung (2/2)

Grundidee

- Zusammenschluss der verschiedenen Netztechnologien erfolgt mit Hilfe von Spezialrechnern → „**Router**“
- Einführung eines einheitlichen Protokollstapels oberhalb der technologiegebundenen Ebene lässt Netzwerkverbund als logisch nahtloses Kommunikationssystem erscheinen
→ **virtuelles Netz**
- Alle angeschlossenen Hosts und Router müssen über diese Internet-Protokollsoftware verfügen
- Am häufigsten eingesetzte Internet-Protokollsoftware:
 - **TCP/IP-Protokollsuite** bzw. **TCP/IP-Stapel** (TCP/IP-Stack)

Zwischen- und Vermittlungssysteme

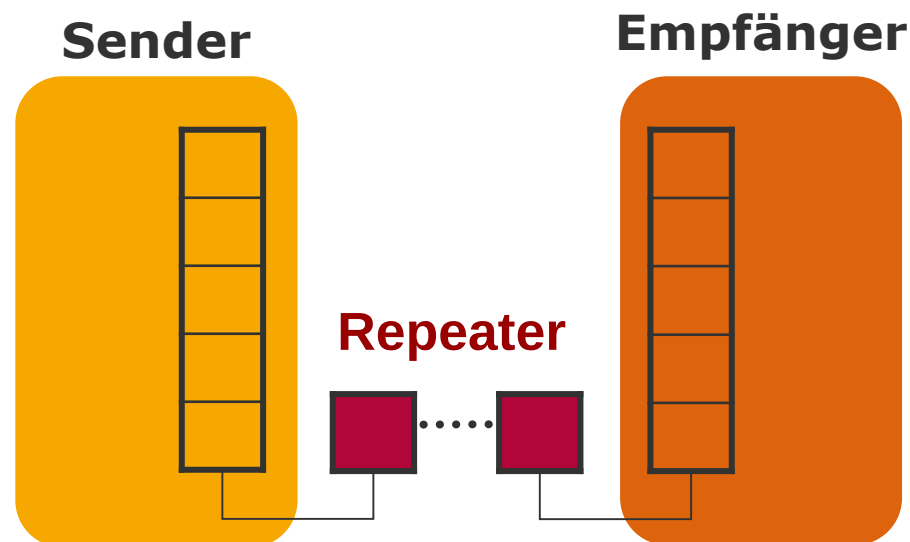
Was hält das Internet zusammen?

- Die am Internet beteiligten physikalischen Netze werden mit Hilfe von Zwischensystemen verknüpft, die die Aufgaben der Paketvermittlung zwischen den Netzen übernehmen
- Es gibt Zwischensysteme mit verschiedenen Funktionsumfängen:
 - Repeater
 - Hub
 - Bridge (Switch)
 - Router
 - Gateway
- Funktionsumfang legt Einordnung in bestimmte Protokollschicht des TCP/IP-Protokollstapels fest

Repeater

- Arbeiten auf unterster Schicht (physikalische Schicht), sind daher für höhere Schichten „unsichtbar“
- Dienen der reinen Signalverstärkung bei der Überwindung größerer Distanzen
- Verfügen über keinerlei „Eigenintelligenz“

4	Anwendung
3	TCP (Transport)
2	IP (Internet)
1	Netzzugang (LAN)
0	Hardware

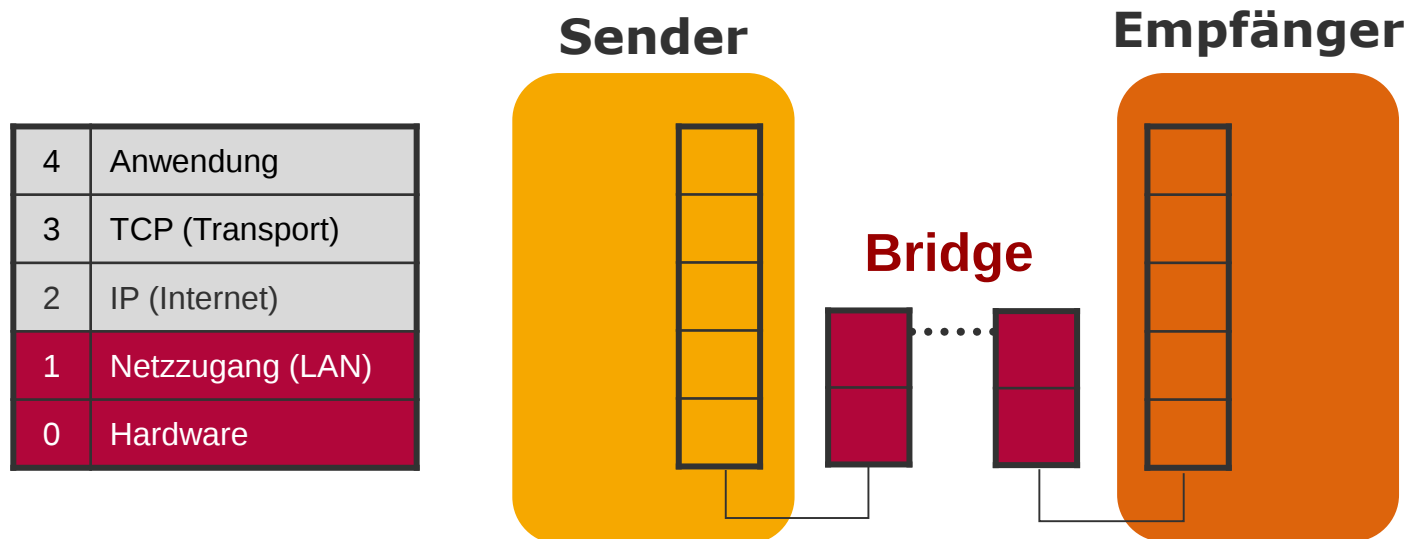


Bridge und Switch

Bridge (verbindet zwei LAN-Segmente)

Switch (verbindet mehrere LAN-Segmente)

- Ermöglichen LAN-Erweiterung mit **intelligentem Verkehrsmanagement**
- Lokaler Verkehr bleibt lokal, wird nicht über Bridge weitergeleitet



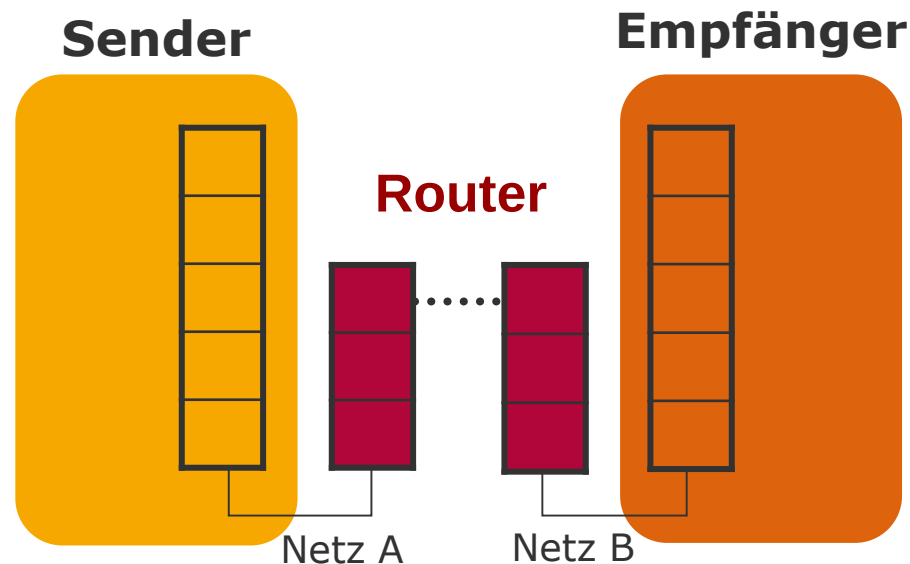
Router (1/3)

- Spezialrechner, die physikalische Verbindung zwischen verschiedenen Netzen herstellen
- Bestehen aus Prozessor, Speicher und E/A-Schnittstelle (Netzwerkkarte) für jedes angeschlossene Netz
- Einzige Aufgabe ist die Beförderung von Datenpaketen zwischen den angeschlossenen Netzwerken
- Setzen Adressschemata, Paketformate usw. der einen Netzwerktechnologie in die des anderen Netzwerks um
- Router müssen dazu wie „normale“ Endgeräte gleichzeitig zu allen angeschlossenen Netzwerken gehören

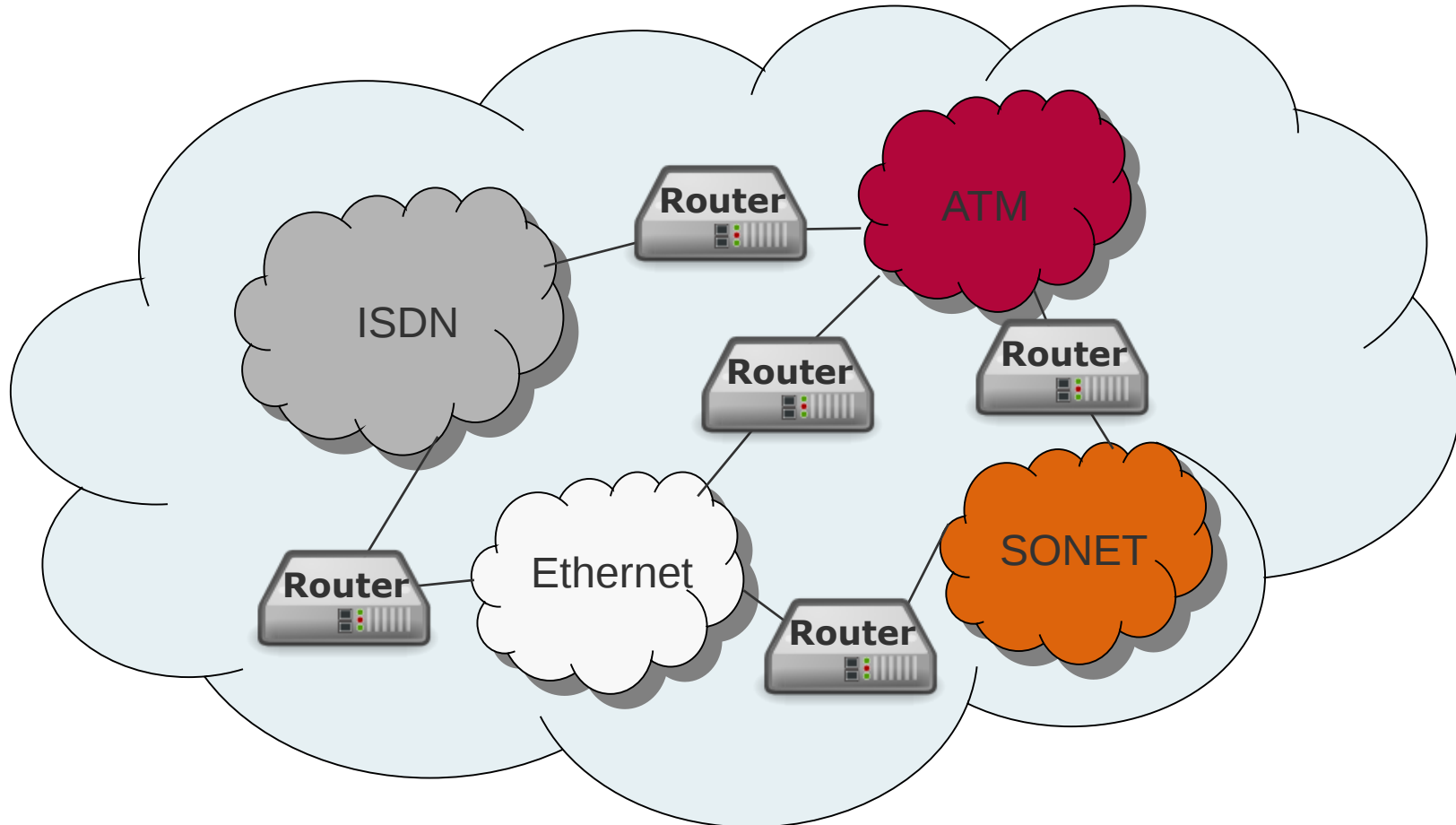
Router (2/3)

- Verbindet zwei autarke Netze zu einem Internet
- Subnetze werden logisch auf Schicht 2 getrennt
- Netzwerktopologie und -Technologie muss dem Router bekannt sein, um Datenpakete effizient weiterleiten zu können

4	Anwendung
3	TCP (Transport)
2	IP (Internet)
1	Netzzugang (LAN)
0	Hardware



Router (3/3)



Gateway

Gateway (genauer: Application Level Gateway)

- Verbindet Netzwerke auf der Anwendungsebene
- Dient zur Kommunikation zwischen Anwendungen bzw. Komponenten einer verteilten Anwendung auf unterschiedlichen Endsystemen
- Übersetzt unterschiedliche Anwendungsprotokolle ineinander

