

Carrier vs. ISP

Rolle	Beschreibung	Beispiele (AT)
Carrier	Besitzen physische Infrastruktur (Glasfaser, Unterwasserkabel, Kupfer)	A1, Magenta, 3
ISP	Mieten Infrastruktur → bieten Internetzugang für Kunden	Lumen, GM Data, UPC

In Österreich: Alle großen Carrier sind gleichzeitig ISP

ISP-Hierarchie (Tier-Modell)

Tier	Merkmale
Tier 1	- Globale Reichweite - Kein Transitkauf → nur Peering - Beispiele: AT&T, Level 3
Tier 2	- Regionale bis internationale Reichweite - Kaufen Transit von Tier 1 - Bieten Peering + Transit an
Tier 3	- Nur lokale Kunden - Kaufen Transit von Tier 2/1

Peering – Arten & Funktion

Typ	Beschreibung
Private Peering	1:1-Verbindung zwischen zwei ISPs (direkt)
Public Peering	Über Internet Exchange Point (IXP) – zentraler Knoten

Internet Exchange Points (Beispiele)

- **Wien: VIX (Vienna Internet eXchange)**
 - Betrieben von der **Universität Wien**
 - Hostet z. B. **Interxion** (Rechenzentrum)
 - **Peering Matrix:** Übersicht, wer mit wem peert
 - **BGP-Tools:** Zeigen advertised Netze

Netzwerktechnologien & Architekturen

Technologie	Jahr	Prinzip	Nachteil/Vorteil
Frame Relay	1990er	Virtual Circuits (PVC/SVC) - DLCI statt Labels	Kostengünstig, aber kein QoS
ATM	1990er	Fixed Packet Size (53 Byte) - QoS	Geringere Latenz, aber komplex
MPLS	2000er	Label-basiert (Layer 2.5) - Trennt Kunden-netze - Im ISP-Backbone	Sehr teuer → dedizierte Leitungen
SD-WAN	2010er	Software-defined - Steuert Traffic intelligent - Kombiniert Internet + MPLS	Kosteneffizient → Hybridlösungen

Verbindungstypen (Carrier Ethernet)

Typ	Struktur
E-Line	Point-to-Point
E-LAN	Full Mesh (jeder mit jedem)
E-Tree	Hub-and-Spoke (Zentrale + Filialen)