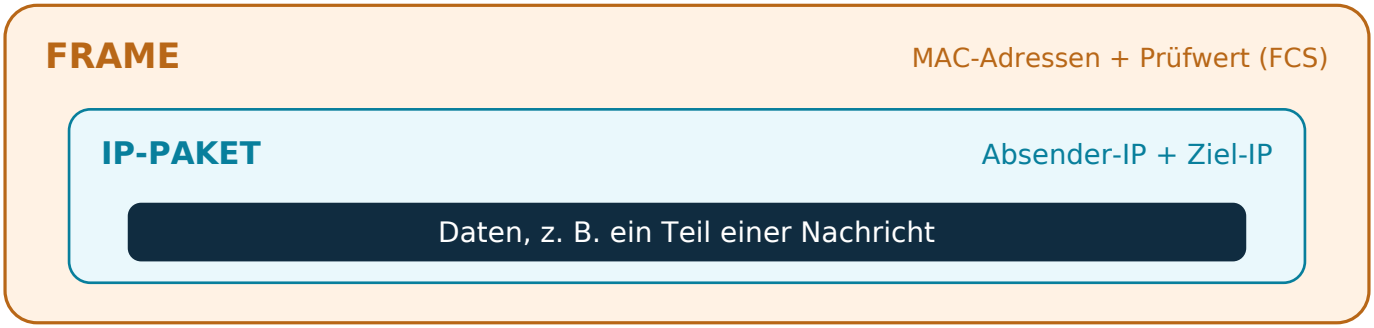
So reisen Daten durchs Internet

Router, Pakete und Frames - einfach erklärt

IP-Adressen nennen Absender und Ziel.
Der Frame ist die Hülle für den nächsten Netzwerkabschnitt.

1 Daten, IP-Paket und Frame



Verpacken heißt **Kapselung**. Auspacken heißt **Entkapselung**.

2 Unser Beispiel: von Wien nach Graz

Ein Laptop sendet Daten über mehrere Router an einen Server.

Laptop in Wien	Server in Graz
200.10.10.2	200.50.50.2



Wir betrachten Ethernet-Verbindungen mit öffentlichen IPv4-Adressen. **NAT**, also eine Übersetzung der IP-Adressen, kommt in diesem Beispiel nicht zum Einsatz.

3 Der Laptop startet

Der Laptop erkennt mit seiner IP-Adresse und Subnetzmaske: Das Ziel liegt in einem anderen Netzwerk. Er sendet das Paket an sein **Default-Gateway**, also den Router im eigenen Netz. **ARP** liefert dessen MAC-Adresse. Damit kann er den Frame adressieren.

Von Router zu Router

Der gleiche Ablauf wiederholt sich bis zum Ziel.

1 Prüfen und auspacken

Der Router prüft, ob der Frame an seinen Anschluss adressiert ist. Mit dem **FCS-Prüfwert** prüft er auf Übertragungsfehler. Ist die Prüfung erfolgreich, entfernt er die Frame-Hülle.

2 Den nächsten Weg auswählen

Die **Ziel-IP-Adresse** im Paket wird mit der **Routingtabelle** verglichen. So bestimmt der Router den nächsten Router oder erkennt ein direkt angeschlossenes Zielnetz.

3 Neu verpacken und weitersenden

Er erstellt einen neuen Frame: Absender-MAC ist die Adresse seines Ausgangsanschlusses, Ziel-MAC die des nächsten Geräts. **ARP** liefert die passende Zuordnung. Auch der FCS-Prüfwert wird neu berechnet.

Am Ziel: Router D sendet den Frame im Zielnetz direkt an den Server. Dieser prüft und entpackt ihn und verarbeitet die enthaltenen Daten.

Was bleibt gleich, was wechselt?

Adressfeld	Laptop → Router A	Router A → Router B
Absender-IP im Paket	200.10.10.2	200.10.10.2
Ziel-IP im Paket	200.50.50.2	200.50.50.2
Absender-MAC → Ziel-MAC im Frame	11 → 44	55 → 66

Die MAC-Adressen sind hier absichtlich stark verkürzt dargestellt.

Und die Antwort?

Nun ist der Server der Absender und der Laptop das Ziel. Die IP-Adressen sind vertauscht. Jeder Abschnitt erhält wieder einen passenden Frame. Der Rückweg kann über andere Router führen.

IP-Adressen: Absender und Ziel.
Frame und MAC-Adressen: der nächste Netzwerkabschnitt.