Wie werden Daten durch das Netzwerk transportiert?

Namensauflösung (DNS):

1. URL (z. B. www.beispiel.de) wird in den Browser eingegeben.
2. Übersetzung der URL in eine IP-Adresse durch ein **DNS-Server** (Domain Name System).
    - Von dem eigenen PC wird ein **Ethernet-Frame** mit dem IP-Paket mit der Anfrage erstellt und an den DNS-Server geschickt.
    - Hierzu schaut der PC in seine Routingtabelle und fragt die IP-Adresse des nächsten Knotenpunktes ab.
    - Über **ARP** sucht dieser die MAC-Adresse des nächsten Knotenpunktes und schickt ein **Ethernet-Frame** mit dem IP-Paket an diesen.
3. Bei Erreichen des jeweils nächsten Routers (Knotenpunktes) wiederholt sich der Ablauf und die Abfrage (Routingtabelle, arp), bis das Ziel (DNS-Server) erreicht ist.
4. Der DNS-Server antwortet mit der entsprechenden IP-Adresse der Domain nach demselben Prinzip.

Senden der Daten an den Zielserver:

1. Sobald die IP-Adresse des Zielservers bekannt ist, wird ein **IP-Paket** mit den zu übertragenden Daten erstellt.
2. Auch dieses IP-Paket wird in mehrere **Ethernet-Frames** eingekapselt und von Router zu Router (jeweils der **nächste Hop**) weitergeleitet, bis es das Ziel erreicht (s. oben).
3. Bei Erreichen des Zielservers wiederholt sich der Ablauf und die Antwort wird zurückgeschickt (s. oben).
4. Bei einem erfolgreichen Ablauf des gesamten Prozesses wird die angefragte Internetseite dargestellt.

Fehlermöglichkeiten ("Knackpunkte") bei dem Vorgang:

- Fehlende oder falsche IP-Konfiguration
    - **Lösung:** "Automatisch (DHCP)" aktiviert. Alternativ manuelle IP-Konfiguration vergeben.
- Probleme mit dem DNS-Server
    - **Lösung:** DNS-Einstellungen überprüfen, eventuell auf einen öffentlichen DNS-Server wechseln.
- ARP-Probleme
    - **Lösung:** ARP-Cache leeren (z. B. mit dem Befehl arp -d in CMD).
- Defekte oder blockierte WLAN-/Netzwerkverbindung
    - **Lösung:** Netzwerkverbindung (Kabel/WLAN) überprüfen
- Router- oder Modemprobleme
    - **Lösung:** Den Router/Modem neu starten. Die Routingtabelle und Netzwerkeinstellungen des Routers überprüfen
- Firewall- oder Sicherheitssoftware blockiert den Verkehr
    - **Lösung:** Firewall- und Sicherheitseinstellungen prüfen
- Überlastung des Netzwerks (Paketverluste oder hohe Latenzen)
    - **Lösung:** Erreichbarkeitstests

CMD-Befehle zum Überprüfen von Fehlern:

- ***ping <ip>**
  - Überprüft die Erreichbarkeit einer IP-Adresse oder eines Domainnamens. Testet die grundlegende Verbindung zwischen zwei Geräten.
  - Beispiel: ping google.com
- ***traceroute (Linux) / tracert (Windows)**
  - Zeigt den Pfad an, den die Pakete zu einem Zielserver nehmen, und listet alle Hops (Router) auf, die durchlaufen werden.
  - Beispiel: tracert google.com
- ***nslookup**:
  - Dient zur Abfrage von DNS-Servern und zur Überprüfung der Namensauflösung.
  - Beispiel: nslookup google.com
- ***ipconfig [/All] (Windows) / ifconfig, ip a (Linux)**:
  - Zeigt die aktuelle IP-Konfiguration des Computers an, einschließlich der IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway.
  - Beispiel: ipconfig (Windows), ifconfig (Linux)
- **netstat**:
  - Zeigt aktive Verbindungen und Sockets an. Kann verwendet werden, um den Netzwerkverkehr auf dem Computer zu überprüfen.
  - Beispiel: netstat -an
- **dig bzw. drill (Linux/Unix)**:
  - Ein mächtigeres Tool zur DNS-Abfrage und Analyse, ähnlich wie nslookup, aber mit mehr Details.
  - Beispiel: dig google.com
- ***arp [-a, -d]:**
  - -a zeigt die ARP-Tabelle
  - -d löscht den ARP-Cache
- **route print (Linux: IP-Route)**
  - Zeigt die Routing-Tabelle