**Streaming**

* Einsatzgebiete
* Portweiterleitung
* Protokolle
* Firewall
* Latenzzeit

**Einsatzgebiete**

**Streaming Teilbereiche:**

* Unterhaltung:
  + Beispiel:
    - Musik
    - Filme
    - Serien
    - TV-Shows
  + Bekannte Streaming Anbieter:
    - Netflix
    - Spotify
    - Amazon Prime
    - Twitch
* Live-Übertragungen:
  + Beispiele:
    - Livestreams
  + Bekannte Anbieter:
    - Twitch
    - YouTube-Live
    - Stake.com
* Bildung & E-Learning
  + Beispiel:
    - Vorlesungen
    - Tutorials
    - Schulungen
  + Bekannte Anbieter:
    - YouTube
    - Udemy
    - Coursera
* Cloud-Gaming
  + Beispiele:
    - Videospiele auf Leistungsstärkeren Rechnern streamen
  + Bekannte Anbieter:
    - Google Stadia
    - NVIDIA GeForce NOW
    - Xbox Cloud-Gaming
* Musik- Radiostreaming
  + Beispiele:
    - Musikübertragung
    - Podcasts
    - Hörbücher
    - Playlists
  + Bekannte Anbieter:
    - Spotify
    - Audible
    - Sound Cloud
    - Apple Music
    - YouTube Music
* Videoüberwachung:
  + Beispiele:
    - Videokamera die dauerhaft läuft
    - Sicherheitssysteme
  + Bekannte Anbieter:
    - TP-Link

**Portweiterleitung**

Beispiel anhand einer Webcam:

Um die IP-Adresse der Webcam zu erreich muss man „port-forwarden“. Bei Webcam-Streams wird der RTSP Port 554 verwendet. RTSP ist eine Abkürzung für Real-Time-Streaming-Protocol und ist ein Netzwerk Protokoll, welches Audio als auch Videodaten in Echtzeit über IP-Netzwerke überträgt.

Um die Sicherheit im Netzwerk zu erhöhen sollten die einzelnen Ports gemappt werden. Ein Sicherheitsrisiko wäre ein öffentlicher Zugang über den Browser. Der Port **80** sollte bspw. auf den Port **1111** umgeleitet werden.

**Protokolle im allgemeinen**

* **HTTP:** Häufig für das Streaming von Video- und Audiodaten, Segmente werden über HTTP übertragen. Unterstützt adaptive Streaming-Techniken wie HLS und DASH.
* **RTMP**: Früher beliebt für Live-Streaming, erlaubt Echtzeitübertragung von Daten.
* **RTSP:** Ermöglicht Echtzeitübertragung von Audio- und Videodaten über IP-Netzwerke, ermöglicht Steuerung des Streams.
* **HLS:** Von Apple entwickelt, adaptives Streaming-Protokoll
* **DASH:** Offener Standard für adaptives Streaming, nutzt HTTP als Transportprotokoll
* **RTP:** Unterstützt Übertragung von Echtzeitdaten wie Audio und Video

**Firewall**

Die Firewall muss so konfiguriert sein, dass die Übertragung von Datenpaketen beim Streaming reibungslos verläuft. Zu keinem Zeitpunkt sollte der Stream durch die Firewall gestört werden. Jedoch führt dieser Fakt auch zu einem Problem, da das Netzwerk vor allem beim Streaming, nicht angreifbar durch Bösartige Datenpakete sein soll. Die Firewall sollte also möglichst korrekt eingerichtet sein um maximale Sicherheit und Qualität zu gewährleisten.

**Streaming & Firewall**

* Paketinspektion: Dies kann dazu beitragen, unerwünschten Streaming-Verkehr zu blockieren.
* Deep Packet Inspection (DPI): Streaming-Verkehr auf bestimmte Muster wird auf bestimme Muster überprüft. Streaming Protokolle werden erkannt und auf eingehende Daten auf mögliche Bedrohungen geprüft.
* NAT-Traversal: Bei einigen Streaming-Protokollen, wird NAT-Traversal (Network Address Translation) verwendet. NAT-Traversal bringt spezielle Firewall Konfigurationen mit sich.

**Latenzzeit**

Die Latenzzeit ist der Zeitunterschied zwischen Sender und Empfänger und der tatsächlichen Wiedergabe der Inhalts.

Die Latenzzeit kann von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst werden:

* Netzwerkverbindung: langsame instabile Verbindung 🡪 hohe Latenzzeit
* Streaming-Technologie: Streaming Protokoll und die Streaming Technologie sind ein Faktor für variierende Latenzzeiten
* Pufferung: Streaming-Systeme verwenden Puffer um die Netzwerkverzögerung und Schwankung auszugleichen. Zu hohe Pufferzeiten 🡪 hohe Latenzzeit
* Netzwerküberlastung: Starke Auslastungen des Netzwerkes führen zu einer längere Übertragungszeit

Diese Faktoren treten oft in Kombination auf. Ist dies der Fall wird es bei jedem Faktor des hinzukommt, aufwendiger die Ursache der schlechten Übertragung festzustellen.

Die Latenzzeit muss aber nicht immer Gering sein. Eine geringe Latenzzeit ist bei Livestreams jeder Art erwünscht (Kameraübertragung, YouTube-Livestream). Die Latenzzeit muss aber bei Streaming von Musik über bspw. Spotify gegeben sein. Die Musik kommt in jedem Fall an und man verpasst keine Live-Ereignisse.