

Frank Carius, MVP

Teams Audio/Video

Optimiere dein Netzwerk für Teams Audio/Video

Über mich

Frank Carius

- › Microsoft MVP Microsoft 365 (Exchange, Teams)
- › Microsoft Certified Master (Lync)
- › Webseite: <https://www.msxfaq.de>

 frank.carius@netatwork.de

 <https://de.linkedin.com/in/frankcarius>

- › Slides stelle ich im Nachgang bereit

Net at Work

- › Systemhaus/Softwarehaus
- › Solution Partner „Modern Work“ and „Security“
- › Seit 1995, Paderborn, Germany, 150+ Mitarbeiter



Was ist ein
“schlechtes Meeting“ ?

Shit in, Shit out



Wir kennen Sie alle...

- **Audio**

- Kein Ton
- Aussetzer
- Audio zu leise
- Störgeräusche
- Schlechte Verständlichkeit

- **Ursachen**

- Qualität des Headsets
- Umgebung/Hintergrund
- Problem beim Empfänger

- **Video**

- Artefakte
- Standbilder
- Niedrige Auflösung
- Audio/Video out of sync

- **Verbesserungen möglich**

- Raum-Setup, Beleuchtung, Hintergrund
- Kamera, CPU

Es ist nie das Netzwerk ?



Checkliste 1

- **Guter Ton...**
 - › ... Umgebung! Noise Cancelling ist keine Allzweckwaffe
 - › ... Geeignetes Mikrofon an der richtigen Position
 - › ... "Softwareoptimierung" kostet Latenzzeit
- **Gutes Bild...**
 - › ... Licht, Licht, Licht – diffus statt Punktquelle
 - › ... Kameraqualität und Position (Doppelkinn)
 - › ... "Ruhe im Bild" – Kleidung, Hintergrund, Blur



Und wo ist das Netzwerk?

- **Windows/Teams Consultants**
 - › Das Netzwerk funktioniert
 - › Dafür gibt es ein “Netzwerk Team”
 - › Nicht unser Problem – “Du”-Problem
 - › Wir wissen gar nicht genau, wie es funktioniert
 - › Es gibt kein Problem, Exchange, SharePoint u.a. funktionieren auch
- **Netzwerkteam**
 - › Unser Netzwerk ist fehlerfrei
 - › Wir haben genug Bandbreite
 - › Unser SNMP-Monitoring zeigt das auch
 - › “Maus-Consultants” verstehen nichts vom Netzwerk



Was muss ein Teams Consultant über Netzwerke wissen?

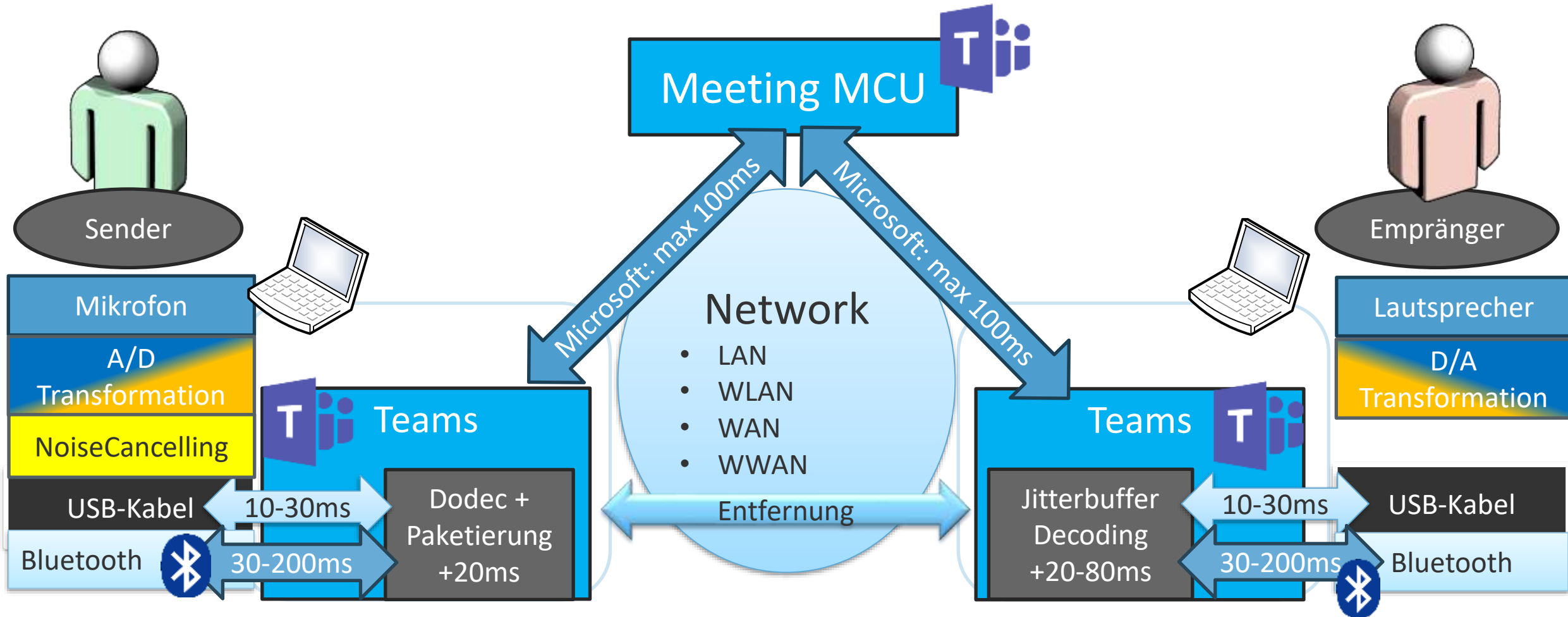


Was passiert auf dem Kabel?

Latenzzeit ist ein Schlüssel für Meetings
100ms/200ms-Regel



Vom Ende zum Empfänger in unter 200ms



Network Readness für VoIP

- Signalisierung (SIP oder https)
 - › Port 443
 - › 5-10 kbit/User/Sec
 - › RTT wichtig aber nicht kritisch
- RTP-Anforderungen
 - › Client zu Microsoft 365
 - › Audio: 100kbit/Sec
- Protocol: UDP bevorzugt!
 - › TCP oder https nur im Notfall
 - › Quellport: 50.000-50059
 - › Zielport: 3478-3481/UDP
- Können wir das testen ?

Metric	Edge	Client
Latency (one way)	< 30ms	< 50ms
Latency (RTT)	< 60ms	< 100ms
Burst packet loss	<1% during any 200 ms interval	<10% during any 200ms interval
Packet loss	<0.1% during any 15s interval	<1% during any 15s interval
Packet inter-arrival Jitter	<15ms during any 15s interval	<30ms during any 15s interval
Packet reorder	<0.01% out-of-order packets	<0.05% out-of-order packets

<https://docs.microsoft.com/de-de/skypeforbusiness/optimizing-your-network/media-quality-and-network-connectivity-performance>



Google Meet Readiness

- Google nutzt 19302–19309/UDP 443/TCP
 - › Prepare Network for Google Meetings
<https://support.google.com/a/answer/1279090>
- Test mit ICMP
 - › 4 Stunden Dauerping
 - › Gegenstelle: `lens.l.google.com`
 - › Immer unter <100ms
 - › Keine Durchschnittswerte!
- Traceroute
- Bandbreite? Nur mit 3rd Party Tools
- WebRTC Troubleshooter
 - › <https://webrtc.github.io/test-pages/>
 - › `chrome://webrtc-internals`

Troubleshoot audio & video quality

Measure latency

Video quality is highest when round-trip latency between the client and Google is lower than 100 ms. Meet media quality is reduced if latency is 300 ms or more. To measure latency, you can:

Ping the Google Meet media front-end server for at least 4 hours.

```
> ping lens.meet.1.google.com
```

```
PING lens.meet.1.google.com (74.125.143.127): 56 data bytes
64 bytes from 74.125.143.127: icmp_seq=0 ttl=47 time=25.424 ms
64 bytes from 74.125.143.127: icmp_seq=1 ttl=47 time=25.271 ms
64 bytes from 74.125.143.127: icmp_seq=2 ttl=47 time=26.262 ms
64 bytes from 74.125.143.127: icmp_seq=3 ttl=47 time=26.085 ms
```

If your latency is too high, use the traceroute utility to print out the network path. This path should be as short as possible. On Chromebooks, enter:

```
> tracepath lens.meet.1.google.com
```



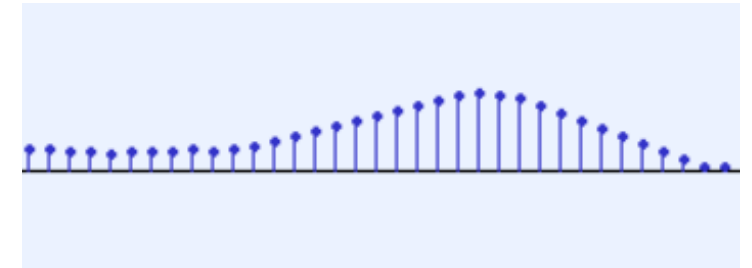
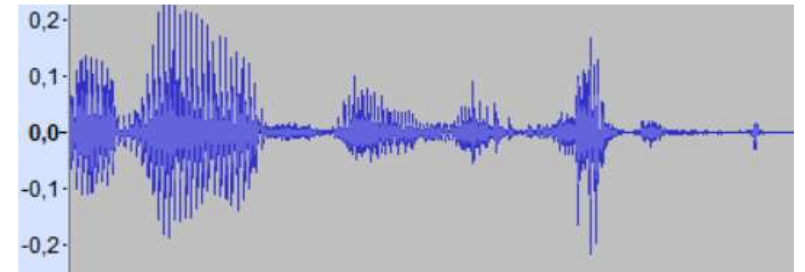
RTP vs. Daten

Was ist der Unterschied zwischen
Audio/Video und
Datenübertragungen



Audio über Netzwerke

- Analogtelefon
500Hz -3,4kHz Voice, Keine Musik
- ISDN: 4 kHz Voice
- Sampling (A/D-Konvertierung)
 - › Doppelte Abtastrate = 8000 „samples/sec
 - › Pro Messung 1 Byte = 8 Bit
 - › $8000 * 8\text{Bit} = 64\text{kbit/sec} = 8\text{ kB/sec}$
- Jedes Ethernet-Paket kann ca. 1500 Bytes übertragen
- Falsch: 6 Pakete/Sec mit 166ms Audio



VoIP-Audio: 50 Pakete/sec mit 160 Bytes
+ Overhead = ca. 100kBit



Video auf dem Netzwerk

- **Rechenbeispiel „FullHD“-Video**
 - › 1920x1080 Pixel -> ca. 2 Mio Pixel
 - › *3 Farben (RGB) á 3 Byte -> 6 Mio Bit
 - › *50fps -> 300 Mbit/Sek RAW
- **Kompression auf 1-2 MBit**
 - › MPEG4, Encoding ist teuer (CPU), Decoding is billig (DVD-Produktion and Player)
 - › I-Frame, P-Frame, B-Frames
 - › Moderne Webcams komprimieren selbst



Video: 1-2 Mbit/sec
1500 Bytes/Paket = 66 Pakete/Sec



Der „bessere“ Transport

UDP, TCP, HTTP



Es dreht sich alles um Paketverluste

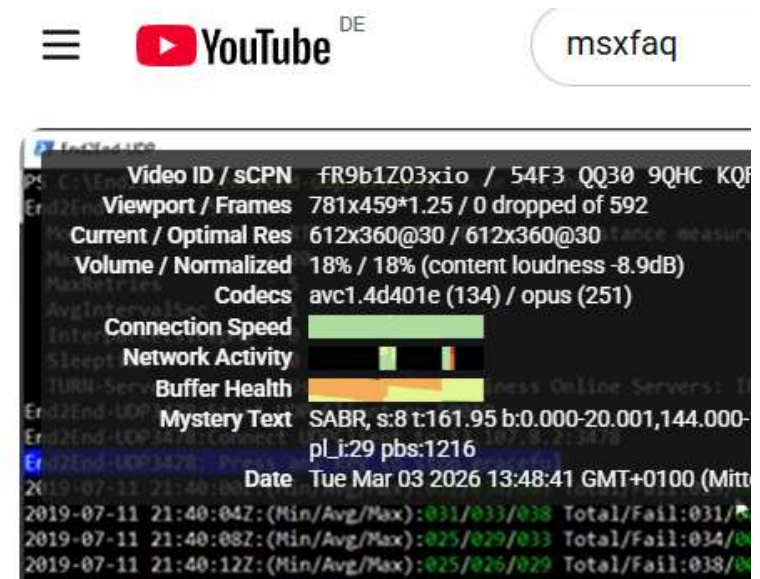
- Paketverluste finden immer statt. Ein zu langsames Paket ist „verloren“
- UDP
 - › Empfänger erkennen fehlende Pakete und Laufzeitunterschiede
 - › Empfänger meldet Empfangsqualität über RTCP an den Sender
 - › Sender kann Versand anpassen (Codec, Auflösung, Frames/Sec)
 - › Verlorene Pakete werden nicht erneut gesendet. Kein Bedarf
- TCP
 - › TCP-Stack des Empfängers „vermutet“ Verlust nach ca. 1 sec
 - › Empfänger fordert „Retransmit“ vom Sender an (TCP = Verlustfrei)
 - › TCP-Stack des Senders sendet erneut und Paket wird in Datenstrom eingefügt
 - › Datenstrom zum Teams Client „stockt/pausiert“ für die Zeit.
 - › Teams Client verwirft „zu späte Pakete“
 - › Teams erkennt weder Paketverluste oder Jitter sondern nur „Latenzschwankungen“

Welches Transportprotokoll ist besser für Audio/Video?



Was ist mit HTTP als Transport?

- **HTTPS**
 - › Fallback, wenn UDP oder TCP nicht nutzbar sein
 - › Teams packt RTP-Pakete in HTTP-Pakete ein
- **Aber YouTube, Netflix, etc. macht das doch auch**
 - › Korrekt, aber das ist „Streaming“ ohne Rückkanal
 - › Wiedergabe erfolgt oft Sekunden später mit Buffering
 - › Cross-check: Fußball über Streaming/SAT/DAB-TV oder FM-Radio
- **Teams Live Events/Townhall Meetings nutzen HTTPS**
 - › Zum Teil Schuld an der Verzögerung. Das CDN ist der Rest
- **VPN-Frage**
 - › Routen Sie RTP-Pakete durch ihr VPN oder Split-VPN
 - › Welches Protokoll nutzt ihr VPN? UDP, TCP oder vielleicht sogar HTTPS?
- **HTTP-Proxy-Frage**
 - › Schicken Sie HTTP-Pakete durch einen Cloud Proxy? (Zscaler, Umbrella etc.)



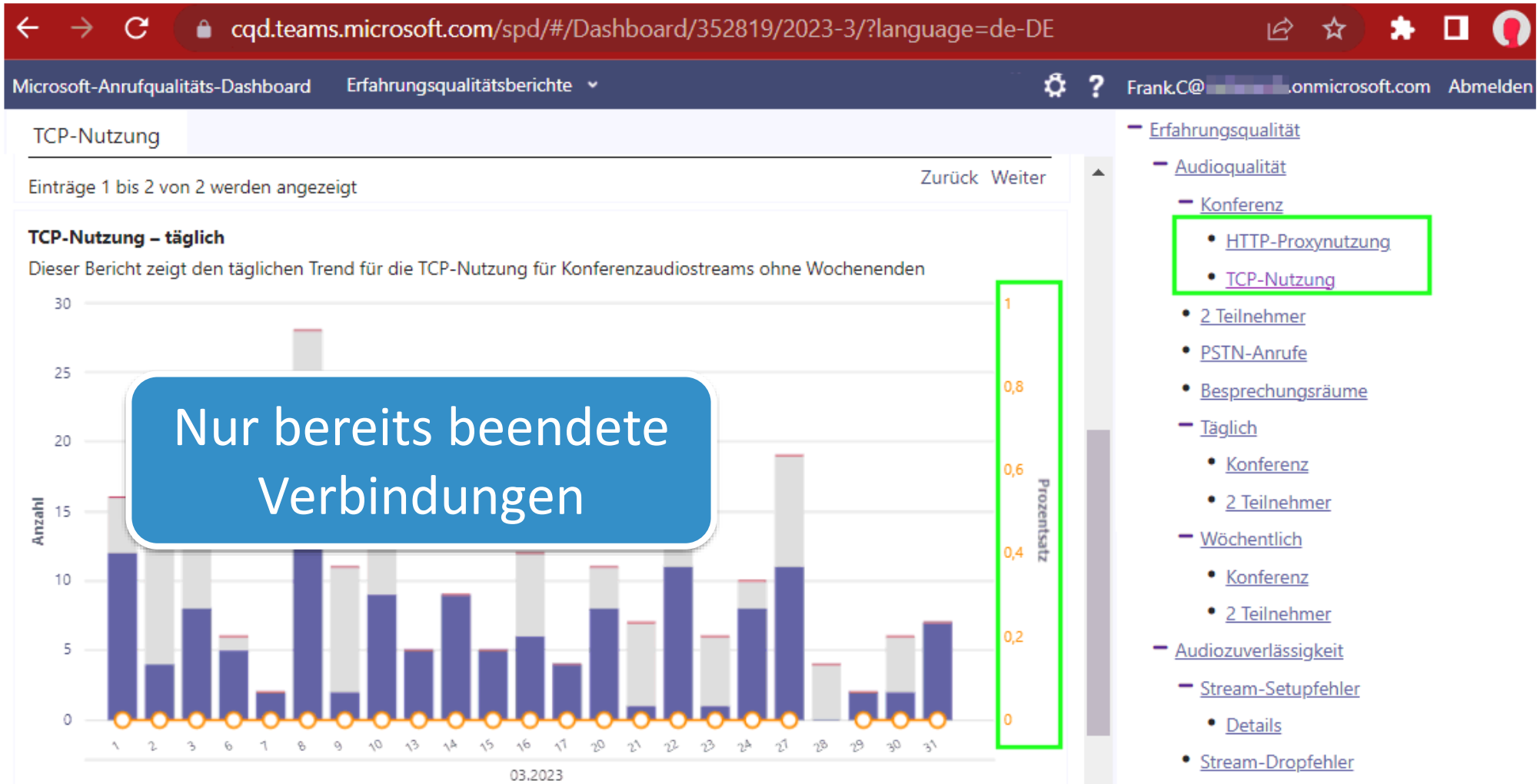
Kleiner Weckruf

Firewall and proxy requirements

Microsoft Teams connects to Microsoft Online Services and needs internet connectivity for this. For Teams to function correctly, you must open TCP ports 80 and 443 from the clients to the internet, and UDP ports 3478 through 3481 from the clients to the internet. The TCP ports are used to connect to web-based content such as SharePoint Online, Exchange Online, and the Teams Chat services. Plug-ins and connectors also connect over these TCP ports. The four UDP ports are used for media such as audio and video, to ensure they flow correctly. Opening these ports is essential for a reliable Teams deployment.

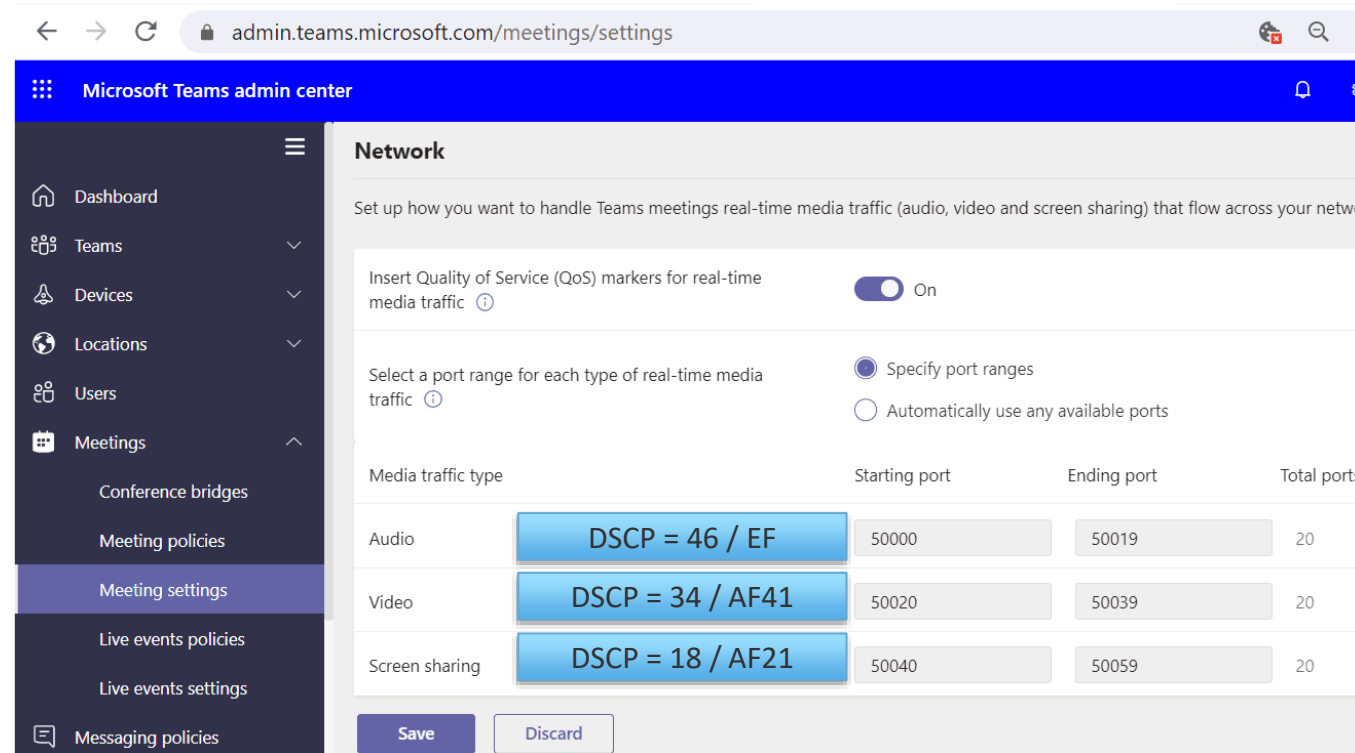
Blocking these ports is unsupported and will have an effect on media quality.

Kurzcheck: Teams CQD Call Quality Dashboard



Brauchen wir QoS, DSCP, COS?

- Default ist „OFF“:
- Empfehlung: ON mit Ports
 - › 3479 = Audio
 - › 3480 = Video
 - › 3481 = Desktop-Sharing
- Quell-Ports, nicht Ziel-Ports!
 - › 50.000 – 50.059
- QoS-Tagging
 - › Windows: per GPO möglich
(not Mac, IOS, Android, Linux etc.)
 - › Besser: Tagging auf dem Switch, Router oder Firewall.



admin.teams.microsoft.com/meetings/settings

Microsoft Teams admin center

Network

Set up how you want to handle Teams meetings real-time media traffic (audio, video and screen sharing) that flow across your network.

Insert Quality of Service (QoS) markers for real-time media traffic On

Select a port range for each type of real-time media traffic Specify port ranges Automatically use any available ports

Media traffic type	Starting port	Ending port	Total ports
Audio	50000	50019	20
Video	50020	50039	20
Screen sharing	50040	50059	20

Save Discard

<https://docs.microsoft.com/de-de/microsoftteams/qos-in-teams>





Checkliste 2

- RTP ist kein klassischer Datenverkehr sondern viele kleine Pakete
- Prüfe Router/Firewall Packet rate/sec für viele kleine Pakete
- Kenne den Zusammengang von Paketverlusten und Latenz
- Überprüfungen
 - › Ist UDP auf Ports 3478-3481 erlaubt (Teams TURN/STUN)
 - › HTTP-Proxy Bypass for Teams?
 - › Split-Tunnel VPN für Teams Media Relays
 - › Welche Clients nutzen dennoch TCP/HTTP (CQD)
 - › Einige „Homerouter“ blocken UDP im Gäste-WLAN
- Überwache Bandbreite anhand der UDP-Ports
 - › 3478 = primary connection
 - › 3479 = Audio
 - › 3480 = Video
 - › 3481 = desktop sharing

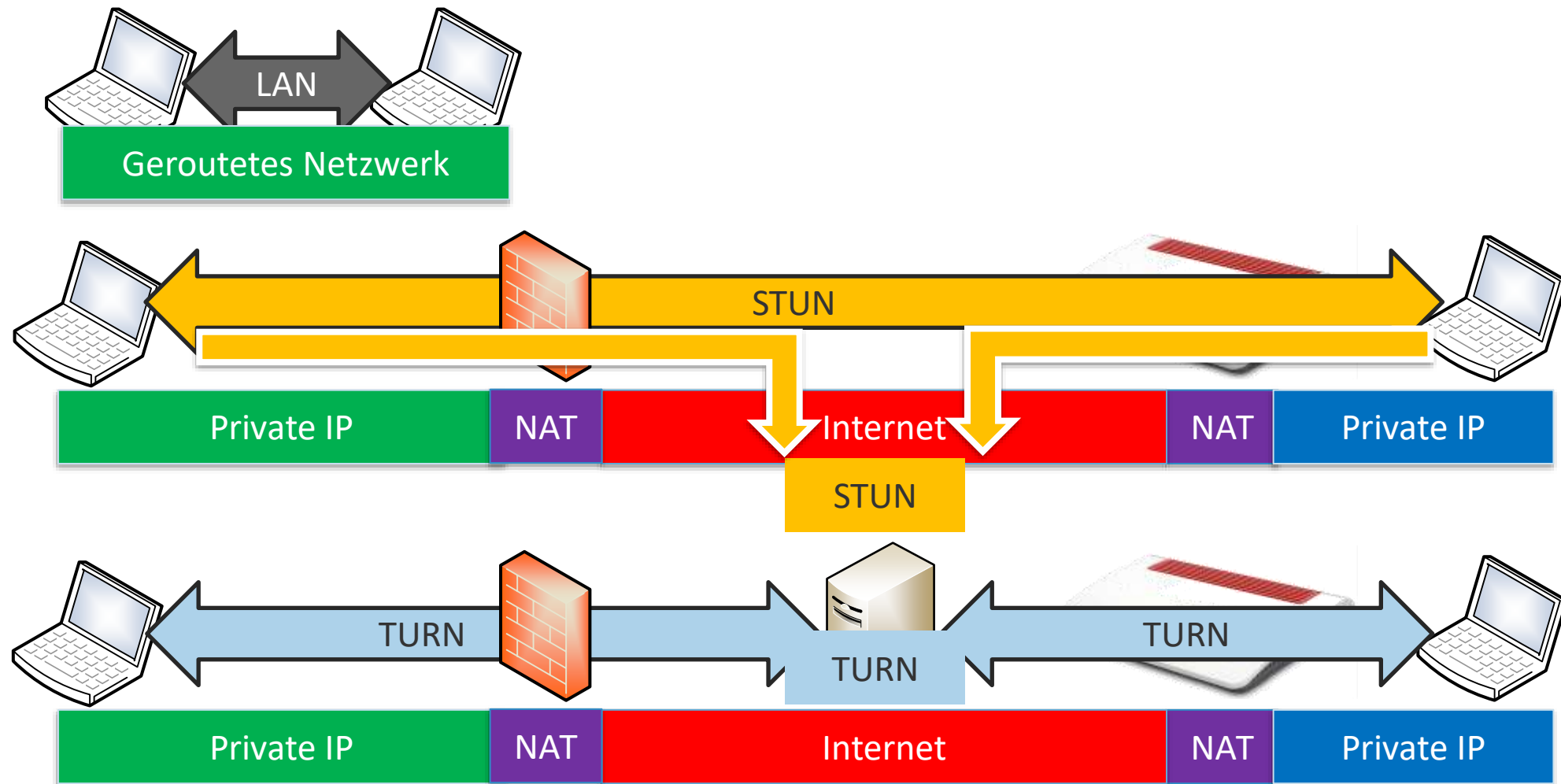


Wie finden die Partner zueinander?

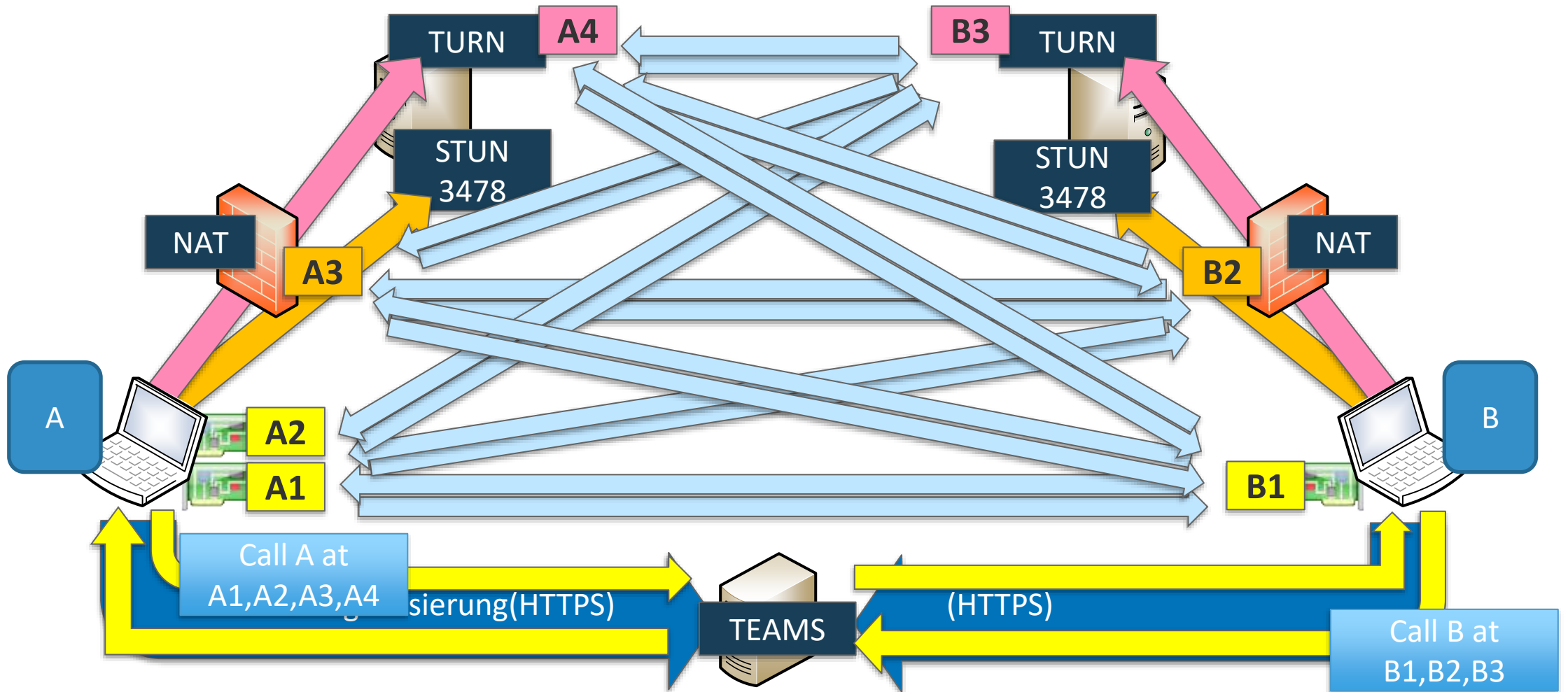
ICE, STUN, TURN
– Speeddating für ITler



Direct, STUN, TURN



ICE – Direct/STUN/TURN



Einschränkungen nach Teams Client und Betriebssystem möglich



Checkliste 3

- „ICE“ ist ein RFC-Standard
 - › RFC 8445 - Interactive Connectivity Establishment (ICE)
 - › Teams, Webex, Google Meet, BBB, NextCloud, etc. nutzen ICE
 - › Aber es gibt Dialekte, (Codecs, Ports etc.)
- Kandidaten werden durchprobiert
 - › Schnellere Aushandlung -> schnellerer Verbindungsaufbau
- Prüfe die Einstellungen der Firewall
 - › Unerwünschte Verbindung bitte „active reject“ statt „silent drop“
 - › Z.B: mit „ICMP Not Reachable“ oder TCP-RST
 - › Zumindest für “bekannte interne Clients”
- Prüfe/Filtere die Firewall Protokolle
 - › Verbindungen zu fremden privaten Adressen sind erwartet

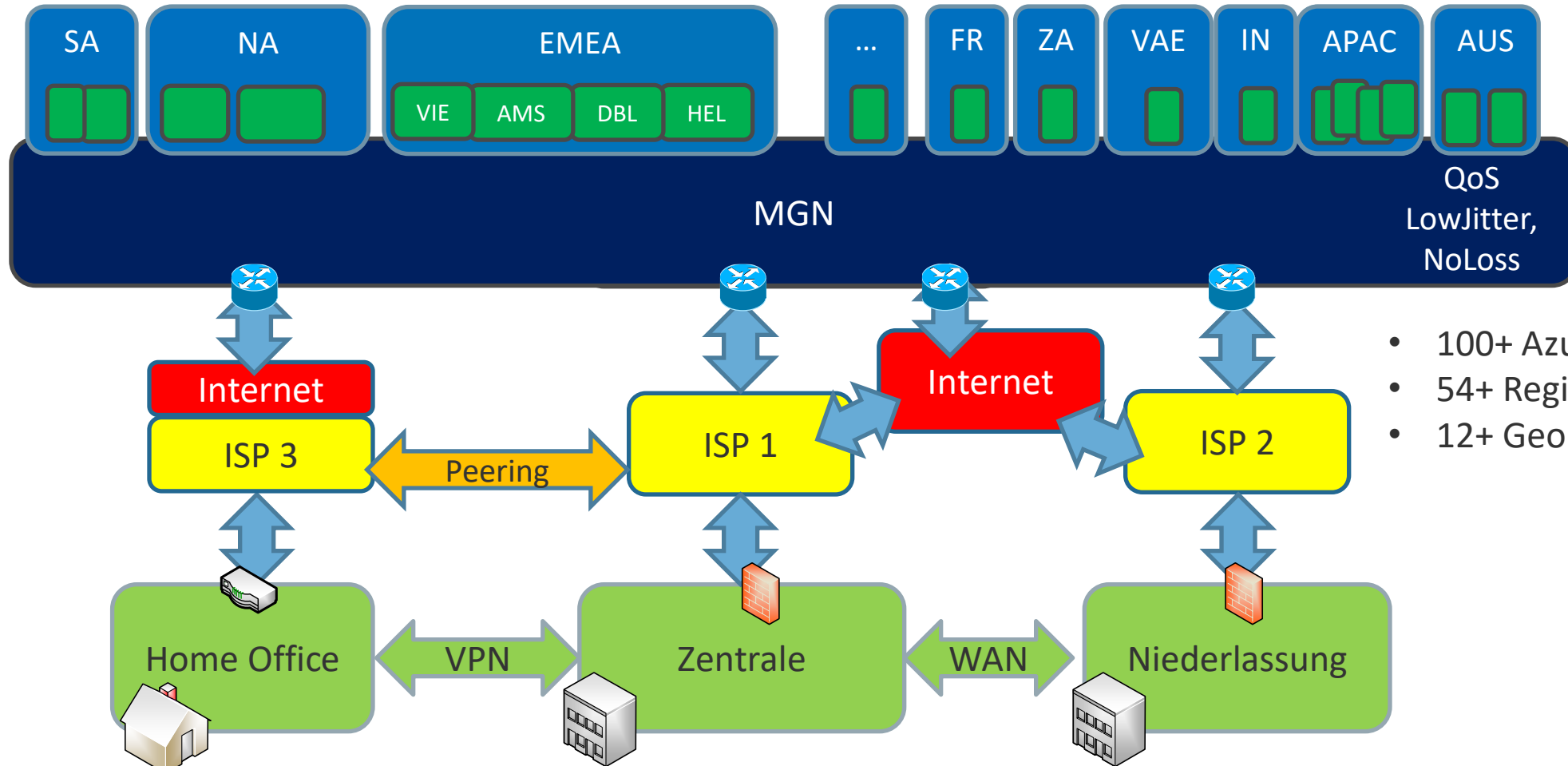


Vom Client zur MCU

Meeting, Telefonie, Verbindungen



Der Weg vom Client zum Service



- 100+ Azure Datacenter
- 54+ Regionen
- 12+ Geolokationen

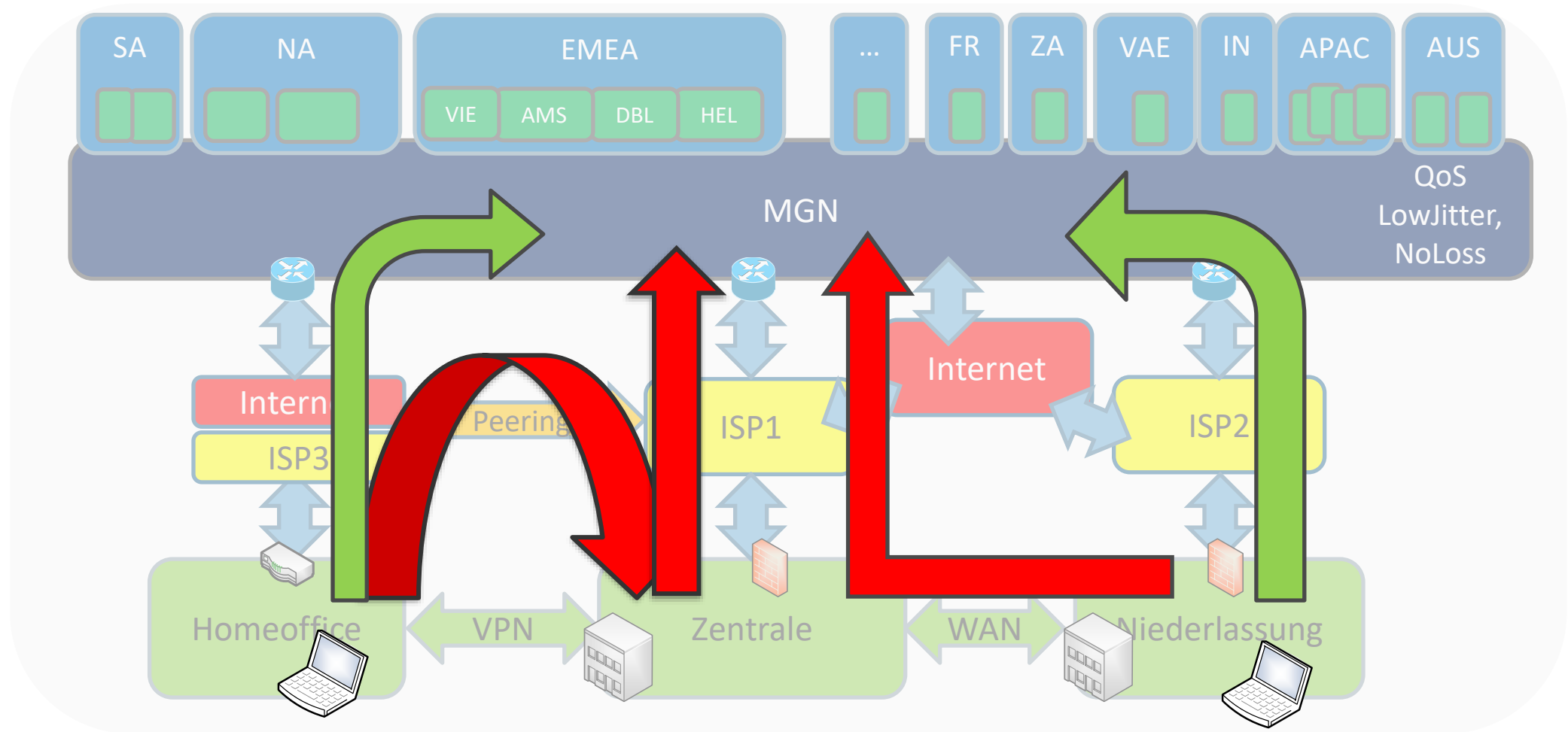
<https://products.office.com/de-de/where-is-your-data-located>

<https://docs.microsoft.com/en-us/Office365/Enterprise/moving-data-to-new-datacenter-geos>

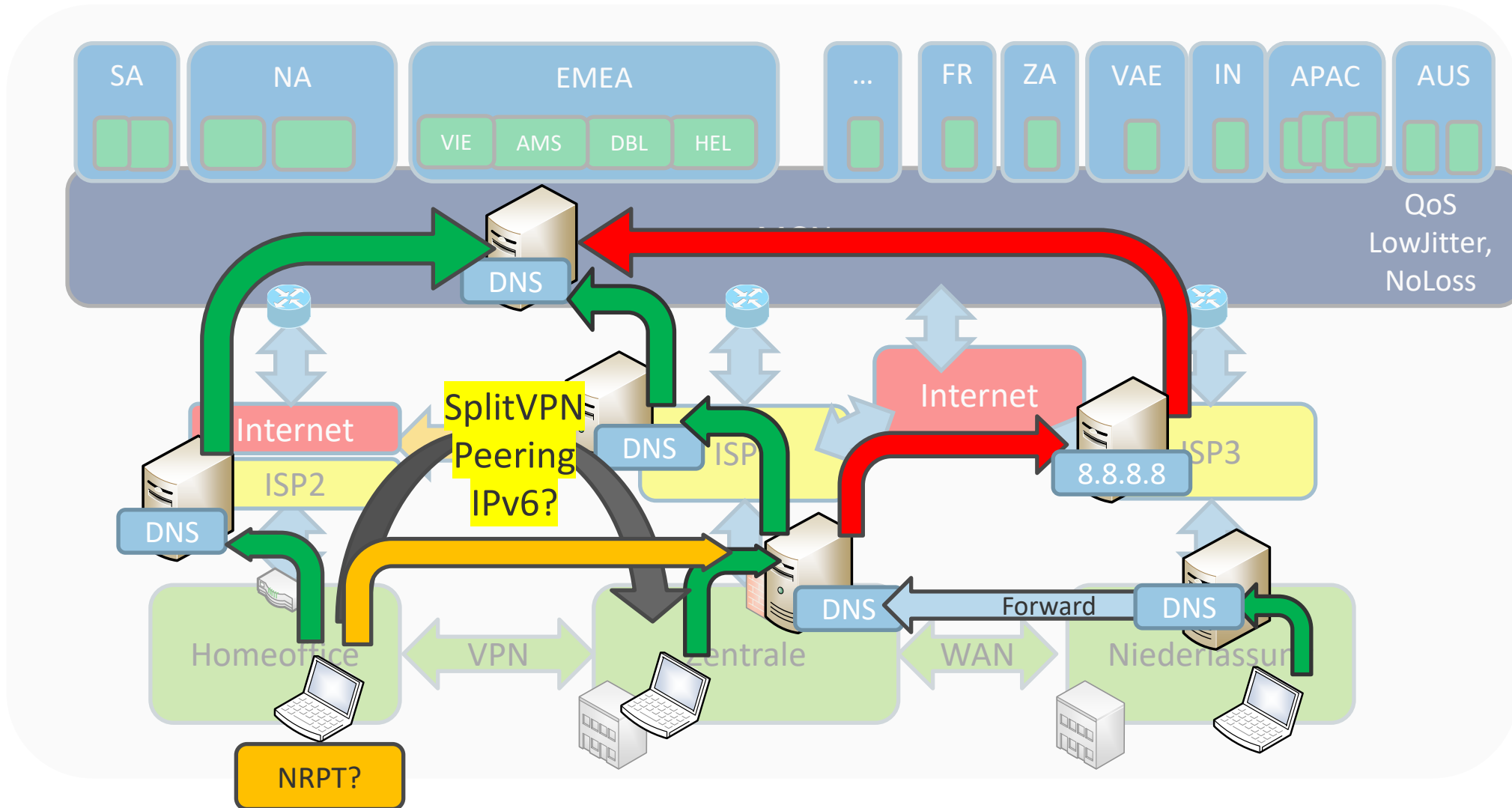
<https://o365datacentermap.azurewebsites.net/>



Zentraler vs. Bypass/Lokaler Ausgang



DNS-Auflösung



Übersprungene Themen

- Bandbreite für Teams client deployment, Teams Channels, Apps etc. Usage
- Anycast-DNS, Geo-DNS, IPv6
- Anycast-Routing, Peering, ASN-Routing-Checks
- SSL-Inspektion, Proxy Server, QUIC, HTTP/2+3
- Andere Microsoft 365 Services
- TCP 400: Latenz, RTT, NAT-Limit, MSS, MTU-Size, WLAN....



Checkliste 4

- **Microsoft 365 ist nicht "Internet"**
 - › Wir müssen nicht alles inspizieren.
 - › RTP sind keine „Daten“ und ist immer per SRTP verschlüsselt
 - › Deep Inspection kostet hier nur Geld, Ressourcen und Latenzzeit
- **Prüfe das Routing**
 - › Traceroute worldaz.tr.teams.microsoft.com
- **DNS-Auflösung folgt IP-Routing**
 - › Bitte keinen "optimierten DNS-Service"
 - › Erlaube DNS/TCP wg. großen Antworten
- **Überdenke die VPN-Konfiguration, falls notwendig**



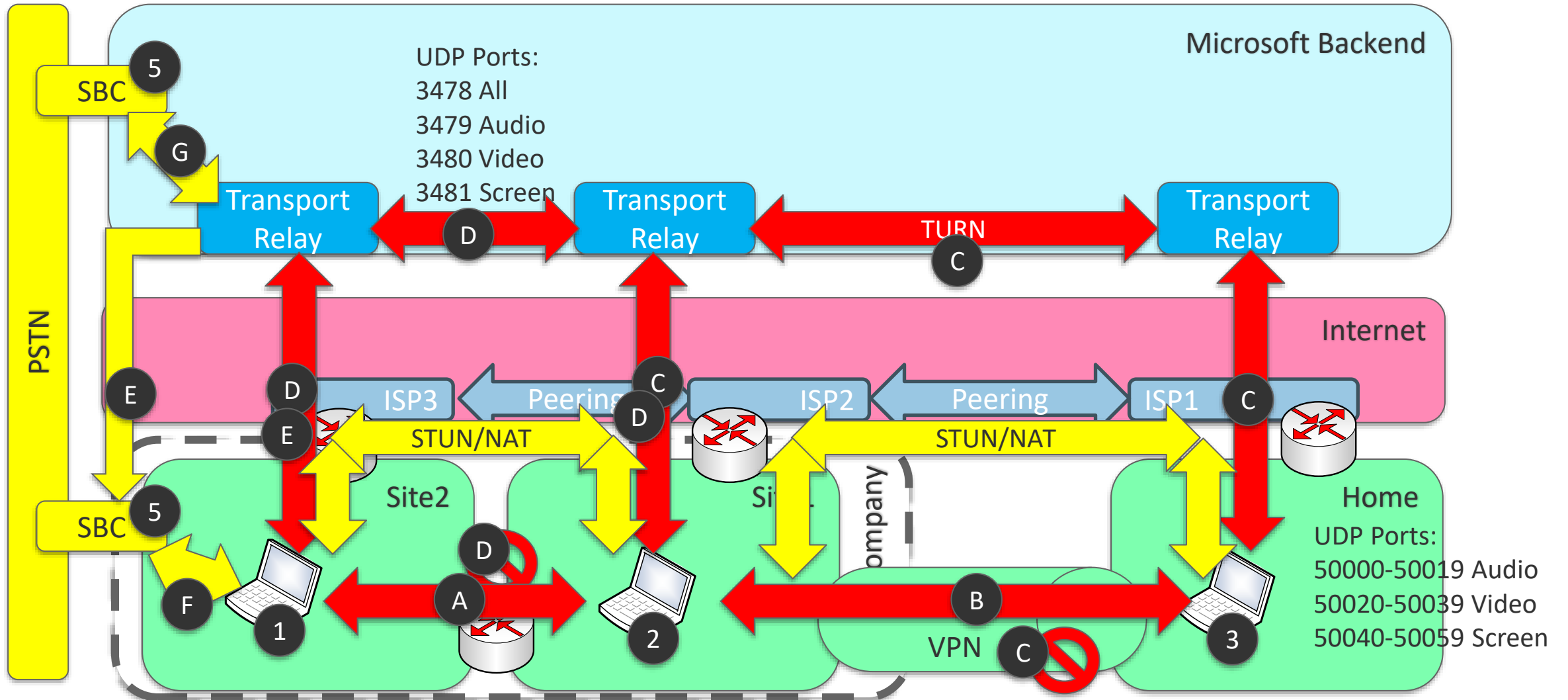
Ja wo laufen Sie denn...
...die Mediastreams



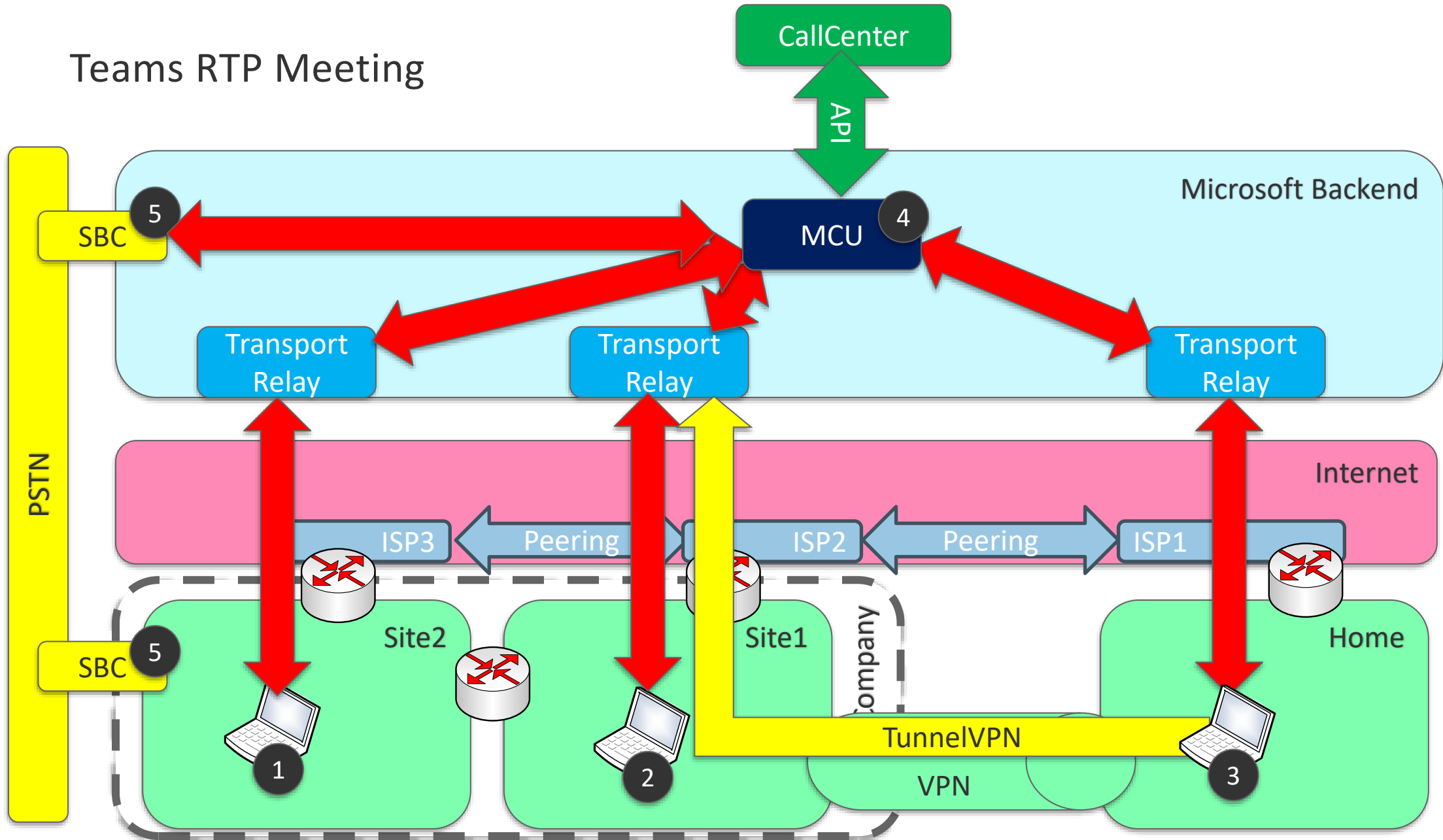
1:1, Konferenz, Telefonie



Teams RTP 1:1 Teams Call / PSTN



Teams RTP Meeting



Checkliste 5

- Kenne die verschiedenen Verbindungen
- Optimierte die Pfade
- Überwache die Verbindungen



Latenzzeiten und Bandbreiten



Stellt euch vor...

- LKWs stehen am Werkstor
 - › ... Pforte „zählt“ die LKWs
 - › ... ermitteln das Gewicht der LKWs
 - › Welche Schlüsse ziehen wir daraus?

So funktioniert klassisches SNMP-Monitoring

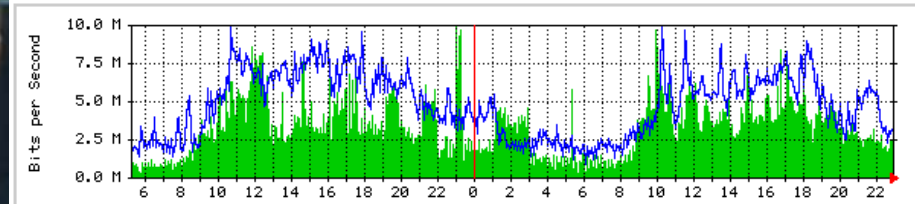
- SNMP ermittelt (meist)...
 - › ... die Anzahl der Pakete In/Out
 - › ... die Kilobytes In/Out
 - › ... Am Messpunkt, nicht auf dem Pfad

- Wäre es nicht klüger...
 - › ... Die Laufzeit bis zum Ziel zu ermitteln?
 - › ... Die Anzahl der „zu späten“ Pakete zu zählen
 - › ... Oder ganz verloren gehen

Aber wie messen wir "Latenz"?

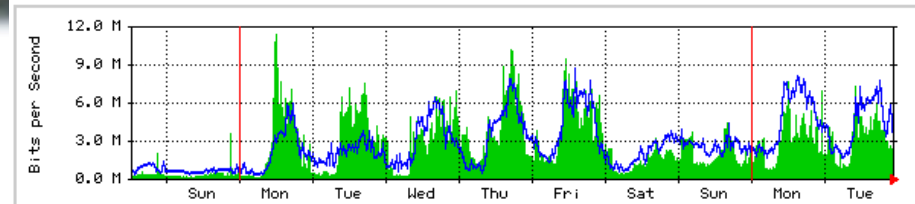


Daily' Graph (5 Minute Average)



Max In: 9938.0 kb/s (9.9%) Average In: 3403.8 kb/s (3.4%) Current In: 1900.5 kb/s (1.9%)
Max Out: 9946.0 kb/s (9.9%) Average Out: 4820.8 kb/s (4.8%) Current Out: 3306.9 kb/s (3.3%)

Weekly' Graph (30 Minute Average)



Max In: 11.4 Mb/s (11.4%) Average In: 2755.3 kb/s (2.8%) Current In: 2139.7 kb/s (2.1%)
Max Out: 8678.4 kb/s (8.7%) Average Out: 2856.4 kb/s (2.9%) Current Out: 3002.0 kb/s (3.0%)



Latenz statt Bandbreite

- **Bandbreite**

- › An einem Verbindungspunkt. Keine Aussage zur kompletten Verbindung
- › Paketverlust, Jitter, hohe Latenz ist unsichtbar
- › Hohe Auslastung muss nicht schlecht sein (QoS)
- › Niedriger Auslastung kann irreführend sein und ist kein Zeichen für „gut“
- › Messung üblicherweise im Abstand von 1-5 Minuten
- › Wenige Sekunden Überlast stören Teams aber bleiben unerkannt

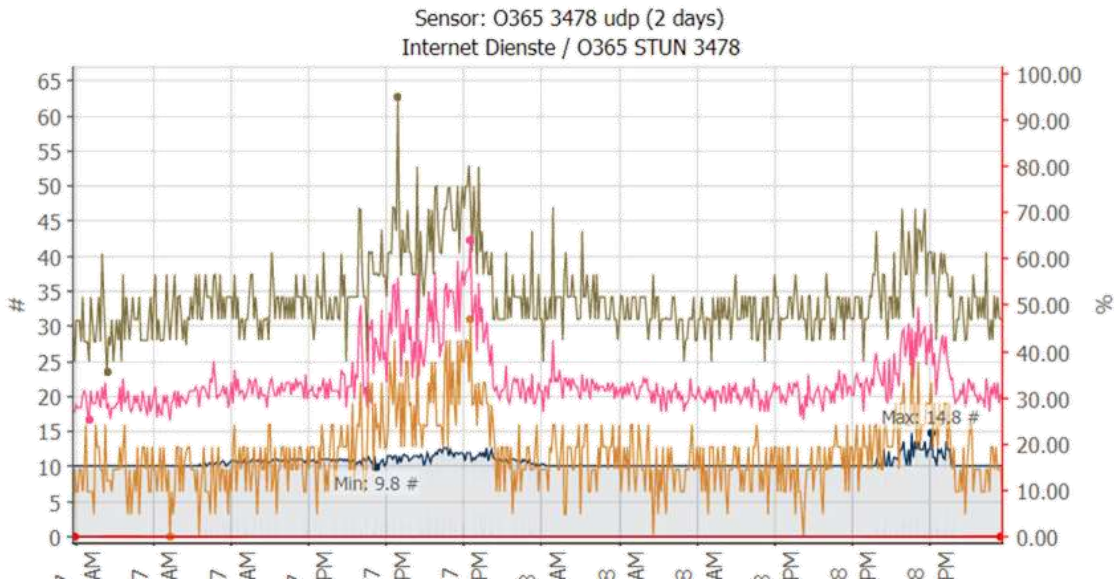
- **Latenzzeitmessung**

- › Finde eine geeignete Gegenstelle und Protokoll
- › Messe kontinuierlich und engmaschig (Mehrfach pro Sekunde)
- › Zunehmende Latenz bedeutet Bandbreitenproblem auf Teilstrecken
- › Beispiel: End2End-UDP oder andere Dienste (LDAP, ICMP, HTTP, ...)



End2End-UDP3478

- Finde passende Gegenstelle, z.B. Teams TURN-Server
- Verbindung zu 3478/UDP
- Ermittelte Latenzzeit und Hops
- Fasse Ergebnisse zusammen
Messe jede Sekunde, Lieferte P95/P99 jede Minute



```
Auswählen End2End-UDP3478
PS C:\End2End> .\end2end-udp3478.ps1
End2End-UDP3467:Start
Mode           : END2END. continuous latency check and no distance check
MaxTTL         : 128
MaxRetries     : 0
AvgIntervalSec : 60
InterpacketsleepMS : 20
Sleeptime      : 0
prtgpushurl    :
TURN-Server    : Use Office 365 Microsoft Teams Server: IP=52.113.193.5
End2End-UDP3478:Start UDP-Client on 50019
End2End-UDP3478:Connect UDPClient to 52.113.193.5:3478
Colorcode: <=100ms<=200ms>200ms
Legend: 100 pakets max: . = max<100ms W= max<200ms E=max>200ms
End2End-UDP3478:Keyboard: use X=End P=Pause
2020-10-14 00:10:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/039 Total/Fail:1218/000
2020-10-14 00:11:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/028 Total/Fail:1215/000
2020-10-14 00:12:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/048 Total/Fail:1169/000
2020-10-14 00:13:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/055 Total/Fail:1183/000
2020-10-14 00:14:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/041 Total/Fail:1184/000
2020-10-14 00:15:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/020 Total/Fail:1203/000
2020-10-14 00:16:16Z:RTT: ..... E (Min/Avg/Max):013/016/037 Total/Fail:1186/001
2020-10-14 00:17:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/049 Total/Fail:1182/000
2020-10-14 00:18:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/020 Total/Fail:1211/000
2020-10-14 00:19:16Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/019 Total/Fail:1188/000
2020-10-14 00:20:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/019 Total/Fail:1205/000
2020-10-14 00:21:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/019 Total/Fail:1202/000
2020-10-14 00:22:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/033 Total/Fail:1196/000
2020-10-14 00:23:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/020 Total/Fail:1192/000
2020-10-14 00:24:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/019 Total/Fail:1189/000
2020-10-14 00:25:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/023 Total/Fail:1179/000
2020-10-14 00:26:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/016/026 Total/Fail:1169/000
2020-10-14 00:27:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/016/028 Total/Fail:1206/000
2020-10-14 00:28:17Z:RTT: ..... E ..... (Min/Avg/Max):013/017/047 Total/Fail:1179/001
2020-10-14 00:29:17Z:RTT: ..... E ..... (Min/Avg/Max):014/017/054 Total/Fail:1162/001
2020-10-14 00:30:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):013/017/045 Total/Fail:1179/000
2020-10-14 00:31:17Z:RTT: ..... (Min/Avg/Max):014/017/049 Total/Fail:1181/000
```



Zusammenfassung der Datenpunkte

- Mittelwerte (avg) sind Mittelmaß. Was ist ein „Perzentil“?
- Beispiel Pizza-Delivery Service
 - › Fahrer verspricht “Wir liefern durchschnittlich in 10 Minuten aus“
 - › 50% nach 5 Minuten „heiß“ beim Kunden
 - › 50% nach 15 Minuten „lauwarm“ beim Kunden
- Mittelwerte sind wertlos. Was ist die richtige Frage?
- Wie viel Prozent sind „heiß genug“ beim Kunden?
 - › Punk 1: SLA definieren, z.B. 95% in unter 10 Minuten
 - › -> max. 5% Unzufriedene Kunden
 - › Das ist ein 95% Perzentil
 - › Häufig genutzt: 99% oder 90%



Google: “Make sure your latency is consistent at 100ms or less. Don't average the values because it can hide spikes and intermediate latency problems.”

Quelle: <https://support.google.com/a/answer/7582554>



Teams Call Analytics

- Eingebaut im TAC
- Nur für abgeschlossene Anrufe
- Keine kontinuierliche Überwachung
- Unklare Bedeutung von ...
 - › Average
 - › Maximum

The screenshot displays the Microsoft Teams admin center interface. The left-hand navigation pane is open, showing various administrative options. The 'Users' section is selected, and the user 'Carius, Frank' is highlighted. The main content area shows a call summary for a completed call with a duration of 00:23:04 and 'Good' audio quality. Below this, a network stream analysis is provided for the call, showing various performance metrics.

Network stream from Carius, Frank to	
Average round-trip time	23 ms
Maximum round-trip time	29 ms
Average jitter	0 ms
Maximum jitter	1 ms
Average packet loss rate	0.00%
Maximum packet loss rate	0.00%

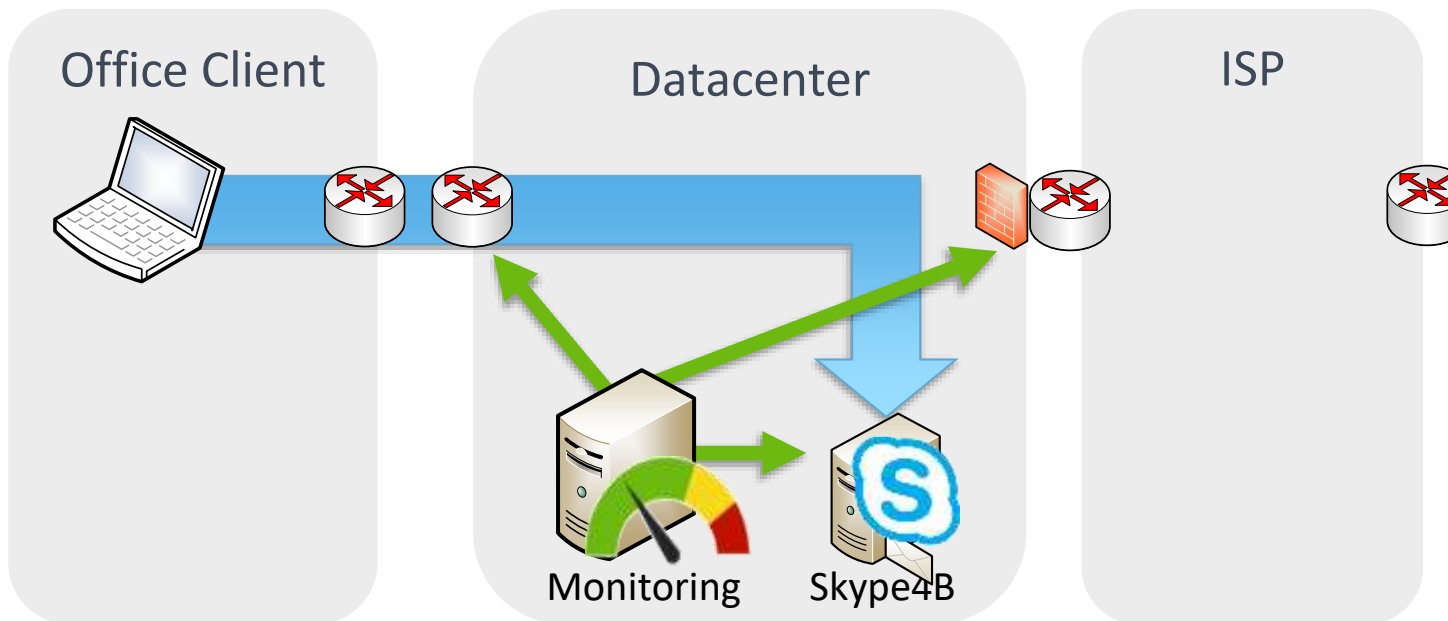


Teams Call Analytics Realtime

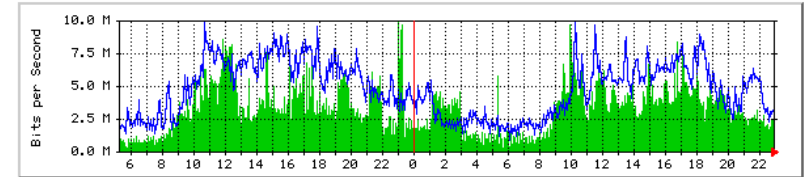
The screenshot displays the Microsoft Teams admin center interface. The top navigation bar is blue with the text "Microsoft Teams admin center". A dark sidebar on the left contains navigation options: Home, Teams, Users, Manage users (highlighted), Guest access, External access, Teams devices, Teams apps, Meetings, Messaging policies, Voice, Locations, Policy packages, Planning, and Analytics & reports. The main content area shows a "Participant details" window with a table of participants. The table has columns for Participants, Join time, Leave time, Duration, IP, Location, Network type, Device, Audio Inbound Packet Loss, and Audio Outbound Round trip. A "Participant details" window is open, showing a table with columns: Participants, Join time, Leave time, Duration, IP, Location, Network type, Device, Audio Inbound Packet Loss, and Audio Outbound Round trip. The table contains several rows of data, with the first row showing a participant with a duration of 2:43. A "Application sharing details (Outbound)" window is overlaid on the table, displaying a line graph. The graph has three y-axes: Frame Rate (0 to 40 fps), Round trip time (0 to 1000 ms), and Bitrate (0 to 2 Mbps). The x-axis represents time from 14:01:00 to 14:57:00. The graph shows three data series: Round trip time (blue line), Bitrate (black line), and Frame Rate (grey line). A legend at the bottom identifies the series: Round trip time (blue), Bitrate (black), and Frame Rate (grey). The graph shows significant fluctuations in all three metrics, with Frame Rate peaking at 40 fps and Bitrate peaking at 2 Mbps. A timeline at the bottom of the graph shows a blue bar for Round trip time and a black bar for Bitrate, both peaking around 14:05:00 and 14:30:00 respectively.

Klassisches Monitoring

- **Server**
 - › CPU, Disk, Services, Erreichbarkeit
- **Netzwerk**
 - › Router, Firewall mittels SNMP
 - › Bandbreite aber keine Latenz
 - › 1-5 Minutenabstand

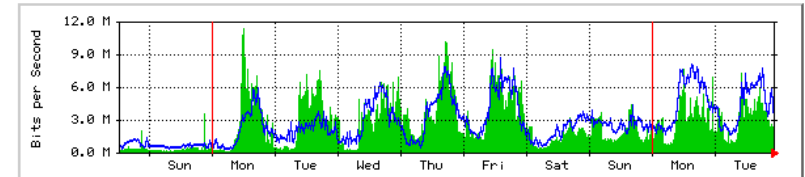


Daily' Graph (5 Minute Average)



Max In: 9938.0 kb/s (9.9%) Average In: 3403.8 kb/s (3.4%) Current In: 1900.5 kb/s (1.9%)
Max Out: 9946.0 kb/s (9.9%) Average Out: 4820.8 kb/s (4.8%) Current Out: 3306.9 kb/s (3.3%)

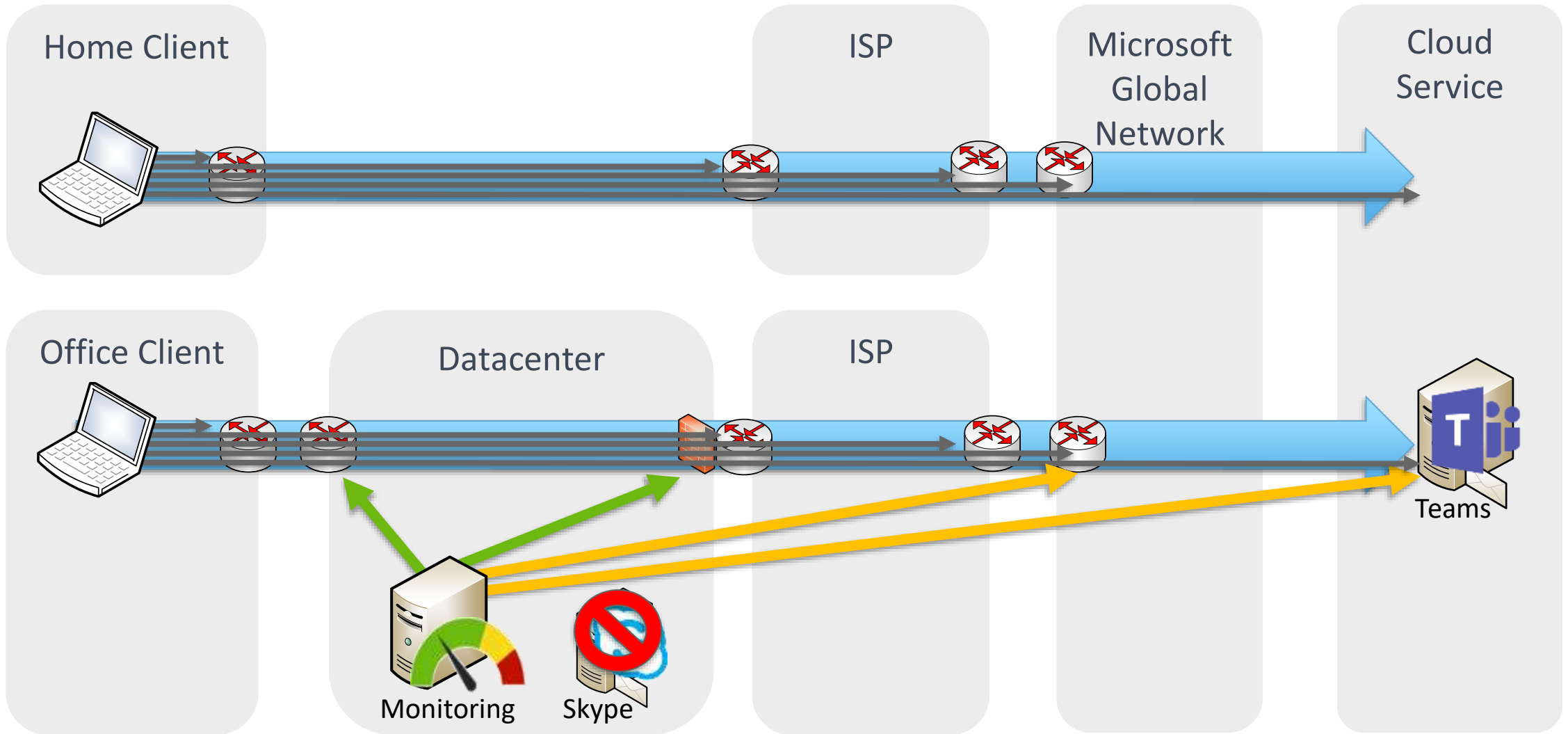
Weekly' Graph (30 Minute Average)



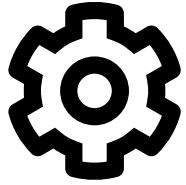
Max In: 11.4 Mb/s (11.4%) Average In: 2755.3 kb/s (2.8%) Current In: 2139.7 kb/s (2.1%)
Max Out: 8678.4 kb/s (8.7%) Average Out: 2856.4 kb/s (2.9%) Current Out: 3002.0 kb/s (3.0%)



Monitoring von Clouddiensten

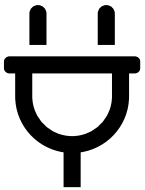


Aufgaben einer Überwachungslösung



Konfiguration

- LAN/WLAN, Netzwerkschnittstellen, Router, Routing
- DNS-Server, Proxy-Server
- Betriebssystem, Patchlevel, „Teams-Version“, ...



Verbindung

- Erreichbarkeit wichtiger Dienste (ICMP, DNS, UDP, TCP, HTTP)
- Nicht nur Microsoft 365 Dienste (Exchange, SharePoint, Teams, ...)
- Andere Clouddienste (AWS, SAP, Salesforce, ...)
- Eigene extern erreichbare Dienste: VPN, Web, RDP, ICA Zugänge



Stabilität

- Paketverluste, Jitter, Durchsatz, Latenzzeiten
- Welche Leistung kommen beim Anwender an
- Wie verfügbar und zuverlässig ist die Verbindung



Checkliste 6

- Klassische Monitoring ist wenig geeignet für Cloud
- Clients sind legitime und wichtige Sammelpunkte
- Latenzzeitmessung schlägt Bandbreitenmessung
- Percentile schlagen Durchschnittswerte
- Messintervalle in Minuten sind ungeeignet für RTP



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Gerne Feedback



Optimiere dein Netzwerk für Teams Audio/Video

Net at Work GmbH
Am Hoppenhof 32 A
33104 Paderborn

Kontakt
frank.carius@netatwork.de
frank.carius@netatwork.de

Building IT-Excellence.

<https://www.netatwork.de>

