

A low-angle photograph of a modern, multi-story office building at dusk. The building features a blue, vertically-ribbed facade and large glass windows that are illuminated from within, showing office interiors. A balcony with a glass railing is visible on the right side. A blue semi-transparent box is overlaid on the left side of the image, containing white text.

Skype for Business Telefonie Online, Hybrid, CCE

Kontakt:

Frank Carius - Enterprise Consultant

☎ +49 5251 304 613 ✉ frank.carius@netatwork.de

Kurzvorstellung

Net at Work

- Standort Paderborn
- Gegründet 1995
- 70+ Mitarbeiter
- IT-Systemintegration und Software Development

Schwerpunkte

- UC: Exchange, Skype for Business, Teams
- SharePoint, Office 365
- Infrastruktur: AD, ADFS, DirSync, Netzwerk
- Security: Mail Encryption und Signierung, NoSpamProxy

Frank Carius

- Microsoft MVP für Skype for Business
- Microsoft Certified Master Lync 2010
- Betreiber von www.msxfaq.de

Microsoft Partner

Gold Messaging
Gold Communications
Gold Collaboration and Content
Gold Cloud Productivity
Gold Application Development

noSpam
proxy®



Microsoft
CERTIFIED

Master




Skype for Business History

- LCS
- OCS
- LYNC
- Skype for Business
- Teams



Microsoft Server mit VoIP



						
Voice	Dez 2005	Okt 2007	Feb 2009	Nov 2010	Feb 2013	Mai 2015
Funktionen	P2P Audio RemoteCall- Control	Basisfunktionen für Anwender Einfache Anrufe "Tanjay" IP phone Exchange UM Mediation Server	Erste Team- Funktionen Response Group Service Call Delegation Team Call Attendant Console	Wir können die "PBX" ersetzen Dynamic E911 Analoge Leitungen SBA Media Bypass Call Admission Control "Aries" IP Phone	Verfügbarkeit VDI-Support Trunk routing (M:N) HA/DR Location Based Routing (Indien compliant)	Funktionserweiteru ng Call Quality Dashboard Busy on Busy SLA RCC abgekündigt
Partner- lösungen		Gateways zu TK- Anlagen und Amt	Direct SIP und UC over IP	"3PIP" Telefone Polycom, SNOM	"3PIP" phone program Erste Contact Center Compliance recording	Contact centers Compliance recording Call Quality reporting
Meilensteine			Erste Firmen nutzen OCS als Anlage, u.a. Net a tWork			Massive scale PBX replacements (400k users)

Skype for Business aus Anwendersicht



Präsenz/IM

- Sichtbarkeit Intern/Extern
- Kontaktkarte / Visitenkarte
- Federation
- Ethical Wall



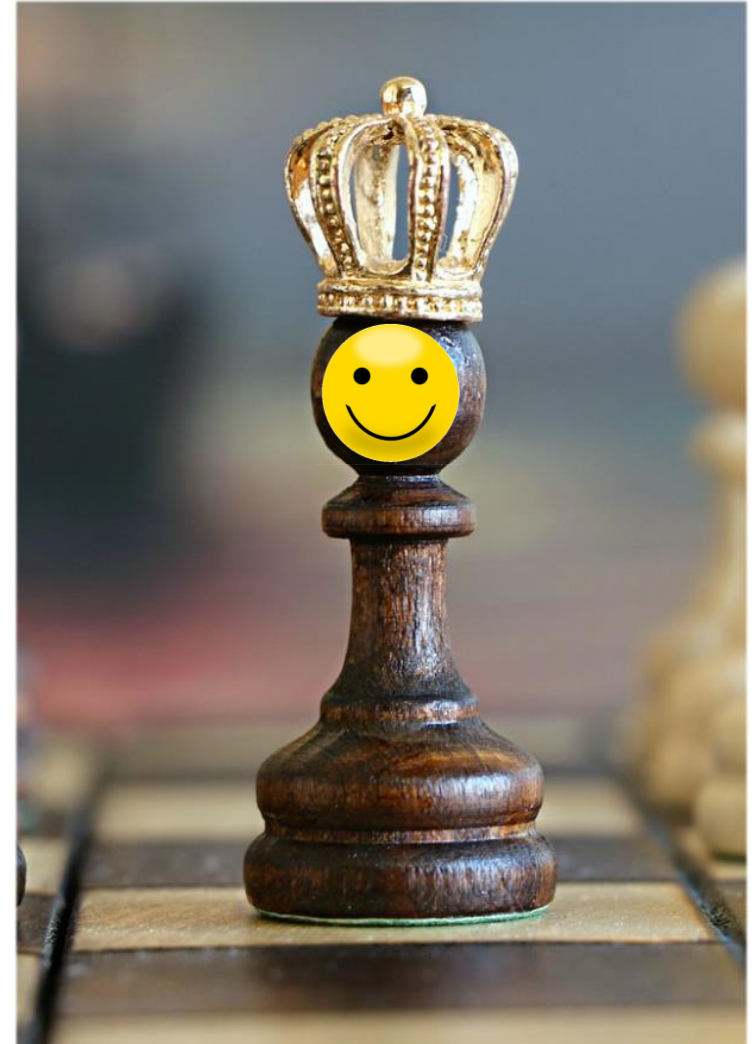
Konferenz

- P2P oder Multi-Party, Belastung in Konferenzminuten
- Konferenzräume, Room-System, Surface Hub
- Extern Teilnehmer, Federation
- Konференzeinwahl, TK-Anbindung



Telefon

- Gateway, SBC, Trunk, TK-Koexistenz
- Endgeräte: Telefon, PC, Tablet, Fax, Analog
- Chef/Sek, Call Verteilung, Busy
- Mobilteile, DECT, WiFi



Featureliste Telefonie

- Anrufe annehmen und tätigen (über Nummer oder Name)
- Halten und Fortsetzen
- Anrufprotokoll, verpasste Anrufe
- Anrufe delegieren und im Auftrag anrufen
- Durchstellen, Bildtransfer
- Warten / Parken
- Anrufernummer anzeigen
- Anklopfen
- Rufumleitung und parallele Anrufe
- Clients für Windows, Mac, Mobil
- Wechsel des Headset/Handset
- Unterschiedliche Klingeltöne
- Anrufsperre (DND)
- Rufumleitung anhand des Outlook Kalenders
- Wartemusik
- Wähltastatur
- Federation mit Skype
- Federation mit Skype for Business
- Voicemail
- Video



Skype for Business OnPremise

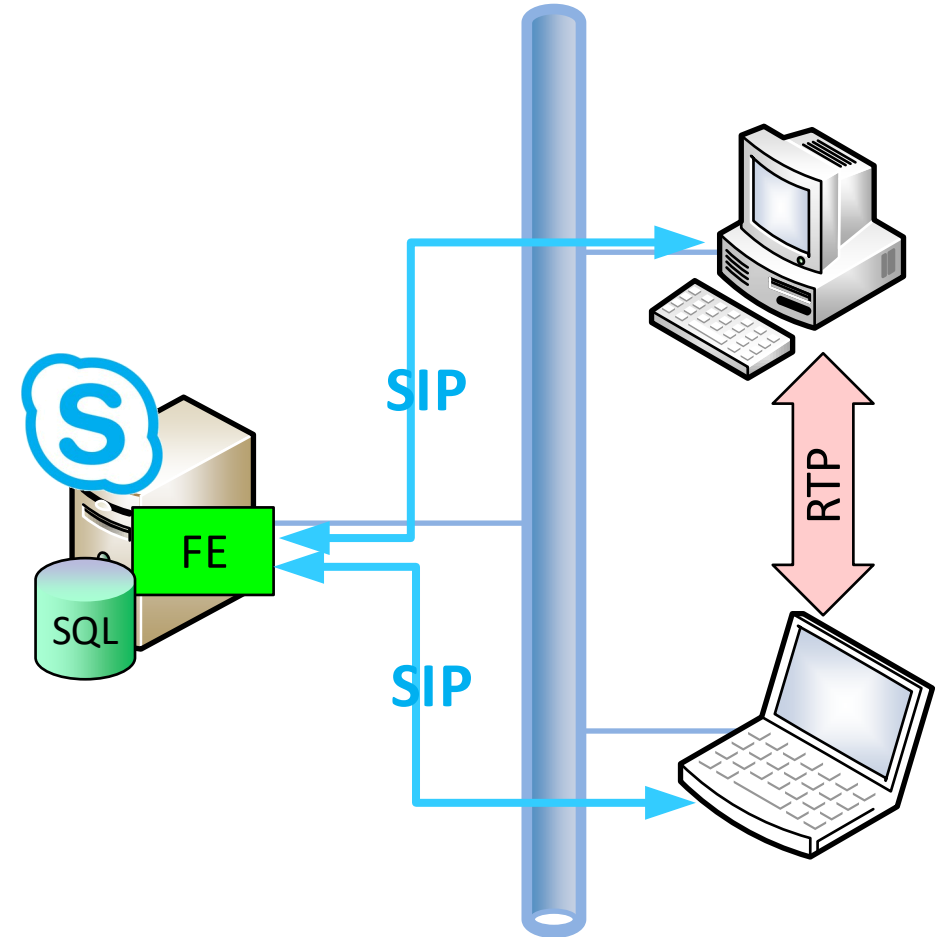
- Langer steiniger Weg
- Komplex
- Beschränkter Funktionsumfang
- Viele Drittprodukte erforderlich
- Keine richtige TK-Anlage
- Windows ist generell schlecht
- Viel zu teuer



Skype for Business OnPremise

Grundbaustein

- IM/Presence
- P2P Audio im LAN

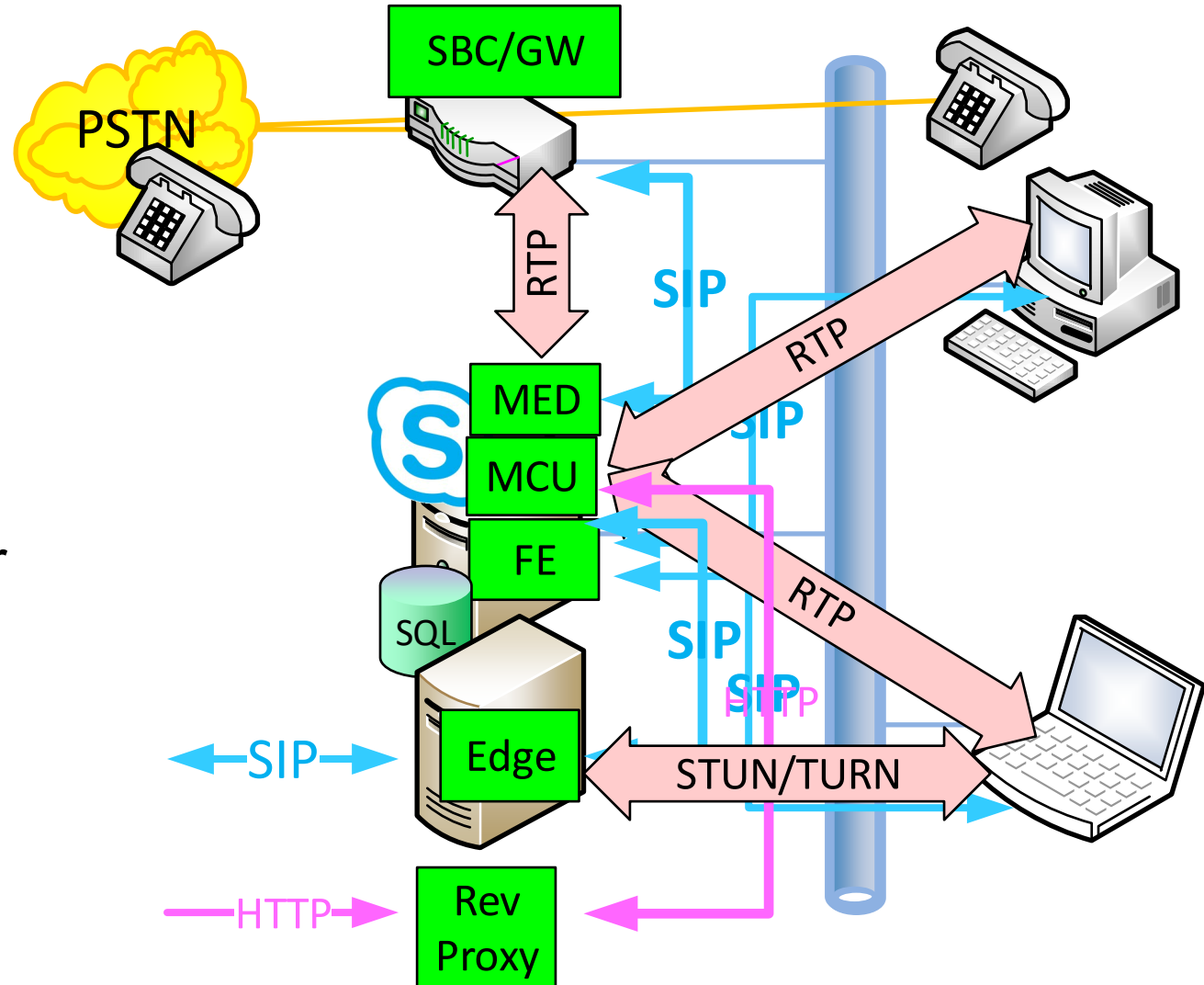


Grundbaustein

- MCU Audio/Video
- Telefoneinwahl
- Externer Zugriff
- Externe Konferenzteilnehmer

Konferenz

- MCU Audio/Video
- Telefoneinwahl
- Externer Zugriff
- Externe Konferenzteilnehmer



Skype for Business OnPremise

Grundbaustein

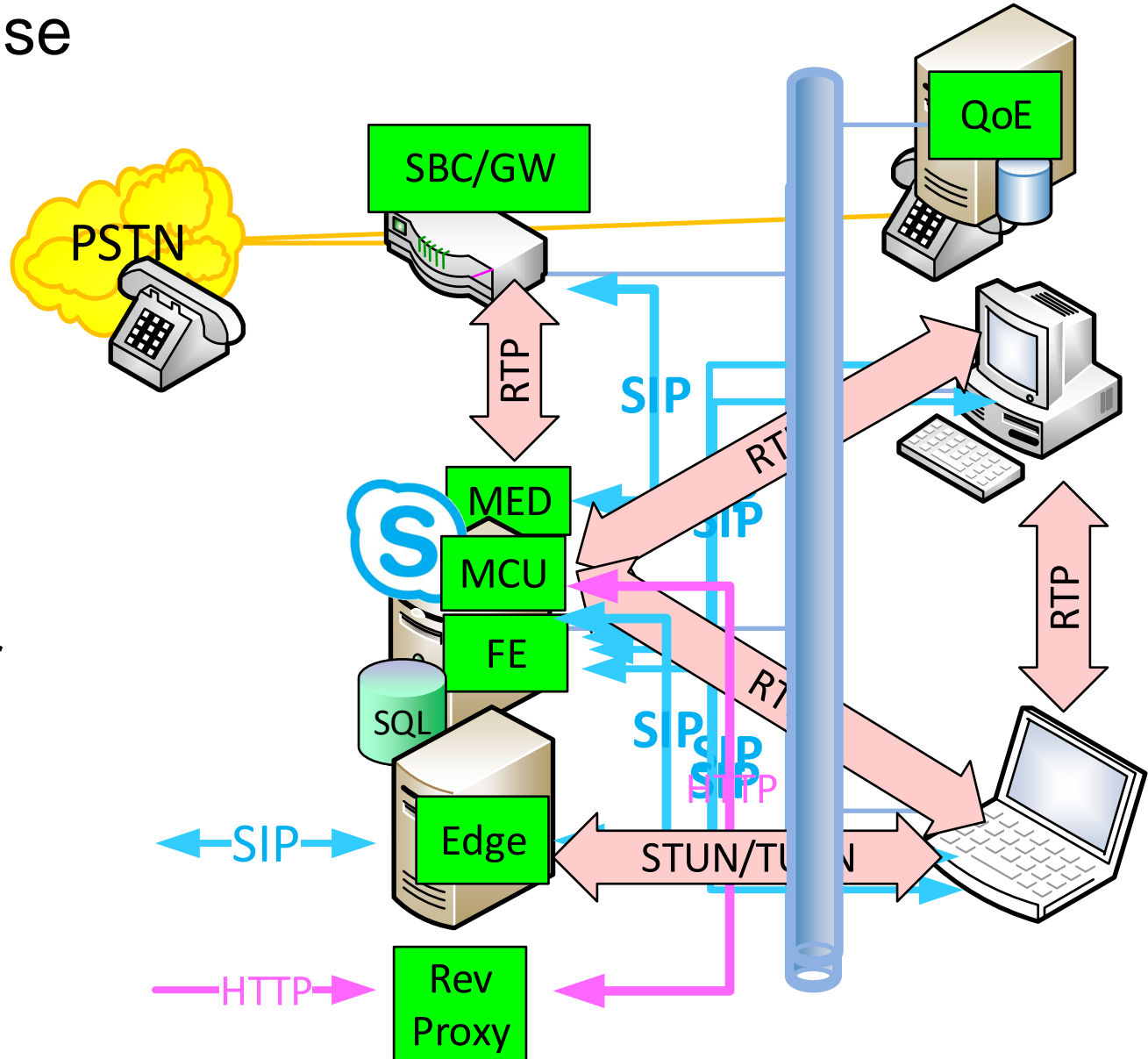
- IM/Presence
- P2P Audio mit PCs

Konferenz

- MCU Audio/Video
- Telefoneinwahl
- Externer Zugriff
- Externe Konferenzteilnehmer

Telefonie

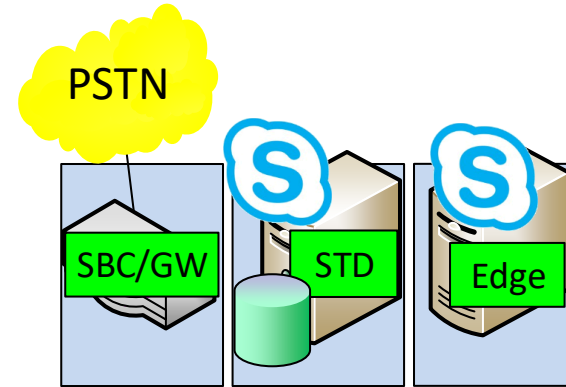
- Telefonie User
- Exchange UM
- QoS/QoE/CDR



Verfügbarkeit

Single Standard Pool

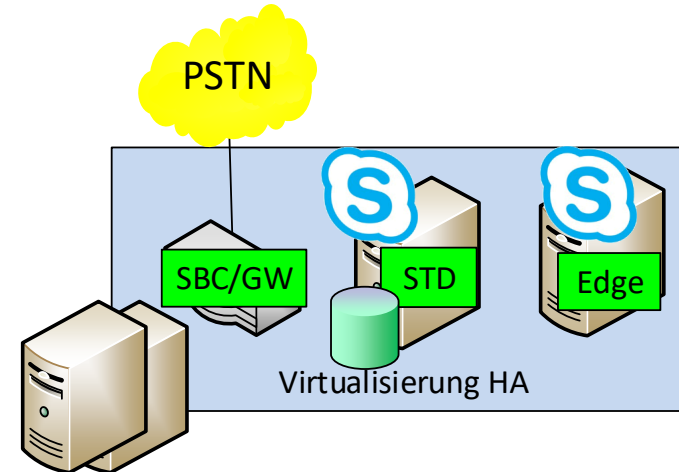
- Eigenständige Systeme ohne HA
- Kleine Umgebung



	Patchen	HW Fail	RZ Fail
IM	●	●	●
Konf	●	●	●
Tel	●	●	●

Virtualisierung-HA

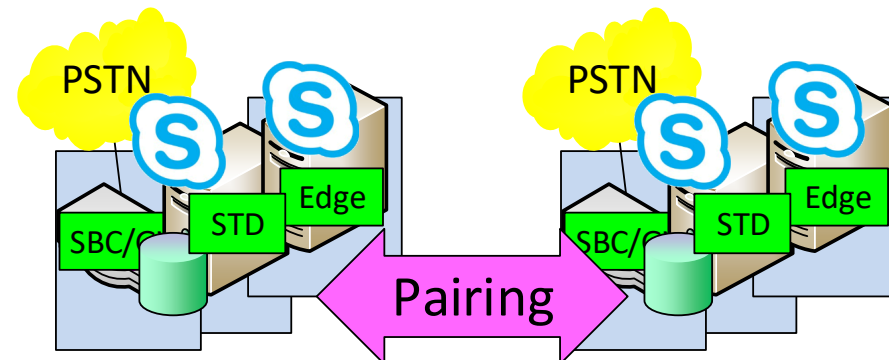
- Hardwareunabhängigkeit
- Hyper-V Replication
- Geplante Downtime
- Unterbrechung bei Fehler



	Patchen	HW Fail	RZ Fail
IM	●	●	●
Konf	●	●	●
Tel	●	●	●

Pool Pairing

- Failover für Basisfunktionen
- Switchover manuell
- Site Resiliency



	Patchen	HW Fail	RZ Fail
IM	●	●	●
Konf	●	●	●
Tel	●	●	●



Verfügbarkeit

Frontend Pool

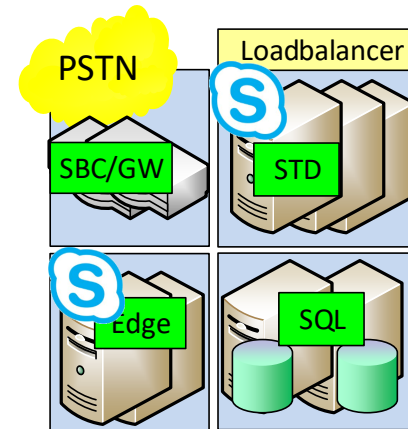
- Scale-Out (bis zu 80.000 User)
- Hohe Verfügbarkeit
- SQL-Cluster + Lizenz

FE Pool + Pool Pairing

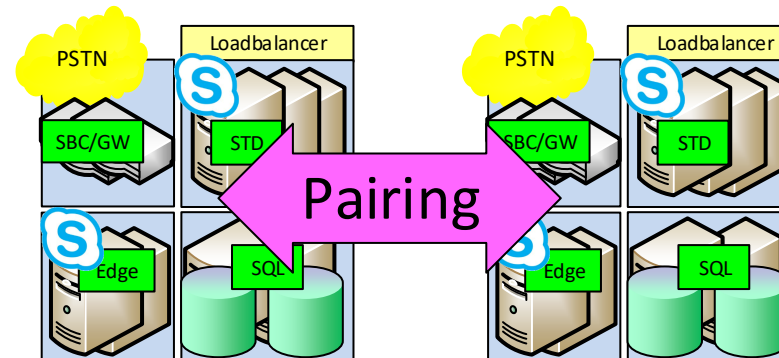
- zzgl. Site Resiliency

SBA

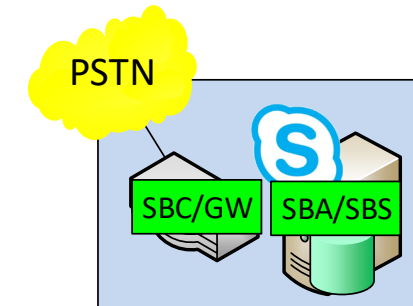
- Notbetrieb für Telefonie



	Patchen	HW Fail	RZ Fail
IM			
Konf			
Tel			



	Patchen	HW Fail	RZ Fail
IM			
Konf			
Tel			



	Patchen	HW Fail	RZ Fail
IM			
Konf			
Tel			



zzgl. Loadbalancer, Office Web Apps, Exchange-UM, Reverse Proxy

SIP und Telefonie

Signalisierung

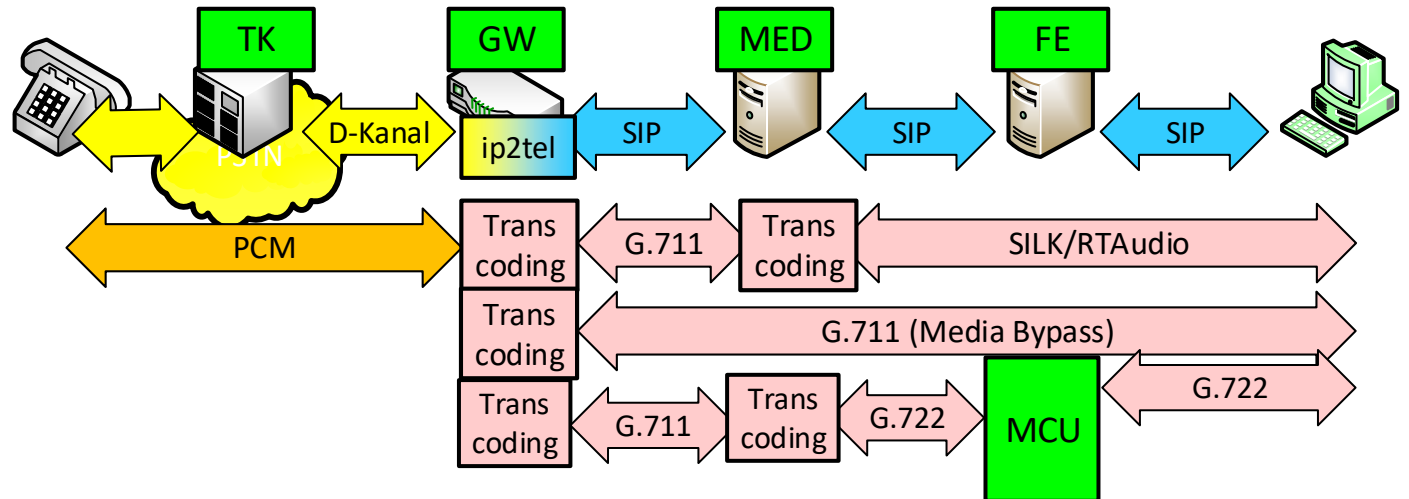
- SIP-Adresse (frank.carius@netatwork.de)
- Telefonnummer +49(5251)304613
- SIP vs. ISDN

Medien

- Codec
- Video Auflösung
- Erforderlich Bandbreite

Netzwerk

- Firewall
- STUN/TURN/NAT
- QoS, CAC



- HighPort
- 3478/UDP
- 443/TCP
- Proxy-Server

Office 365 „Phone System“



Skype for Business Online

Voraussetzungen

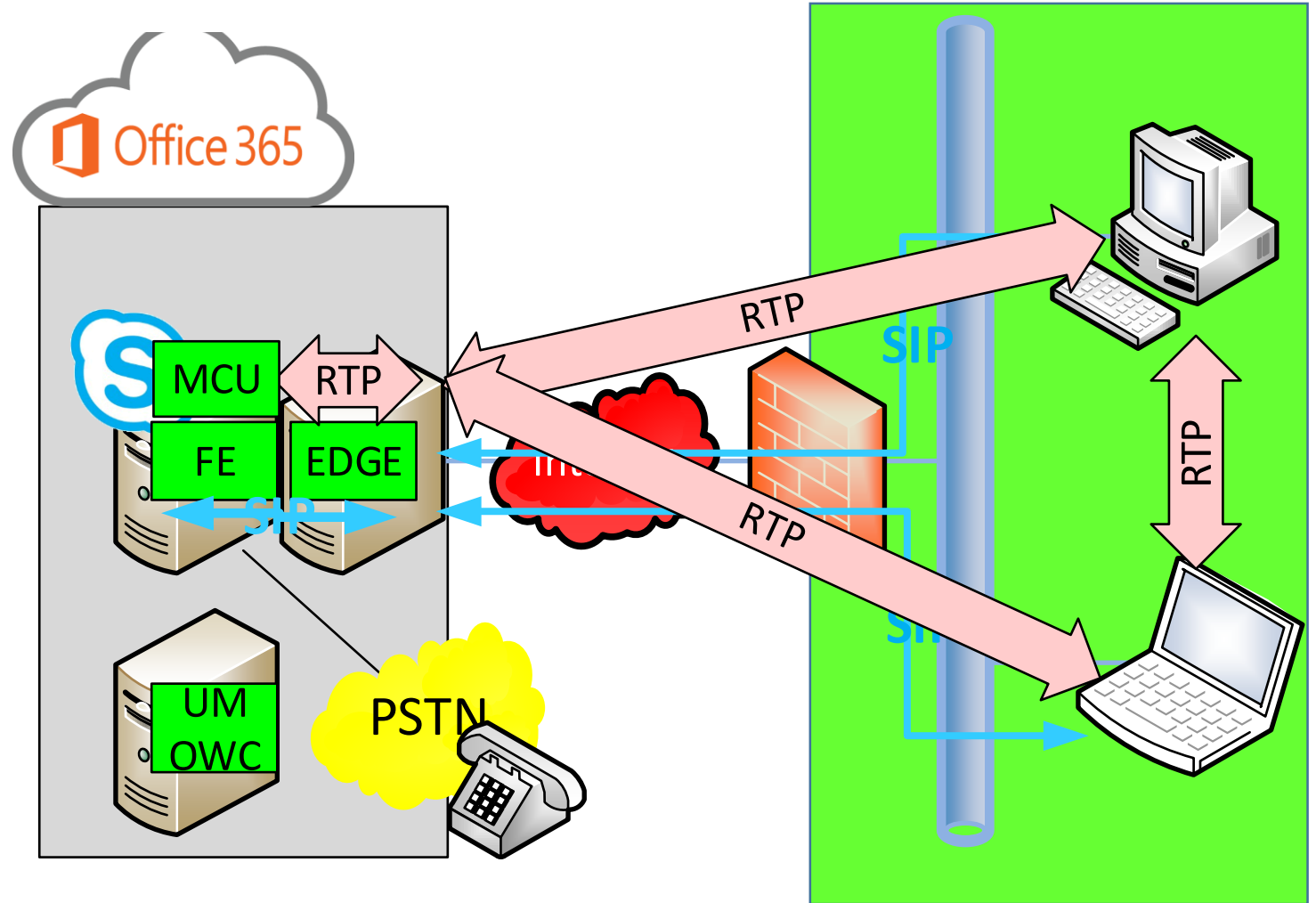
- Office 365 Tenant
- SfB Plan 1 oder 2 in E3/E5 enthalten
- Internetzugriff
- SfB Client

Out of the Box

- IM/Presence
- P2P Audio
- A/V VoIP Konferenz

AddOns Telefonie

- Telefonanlage
- Gebührenpakete
- Konferenzwahl



Skype for Business Online Telefonie

Verfügbarkeit

- Verfügbar in Deutschland seit November 2017
- Rufnummern in deutschen Ortnetzen
- Jeder Nutzer hat eine eigene Rufnummer

VoiceMail

- Aufzeichnung landet im Postfach (OnPrem/Cloud)
Aufzeichnung als Anlage
- Transcription (noch nicht für Deutsch)

Alle Dienste aus der Cloud

- Keine lokale TK-Anlage
- Keinen lokalen Amts-Anschluss
- Rufnummern von Microsoft
- Gebührenabrechnung über Office 365

Erforderlich

- Office 365 Tenant + Lizenzen
- Geeignete Clients
- Netzwerkverbindung

Konferenzeinwahl

- Telefonieteilnehmer

Country and region availability for Audio Conferencing and Calling Plans

<https://docs.microsoft.com/de-de/SkypeForBusiness/country-and-region-availability-for-audio-conferencing-and-calling-plans/country-and-region-availability-for-audio-conferencing-and-calling-plans>

<https://docs.microsoft.com/de-de/SkypeForBusiness/country-and-region-availability-for-audio-conferencing-and-calling-plans/availability-in-germany>

Lizenz/Kosten

Phone System

- Lizenz zur Nutzung von „Rufnummern“
- TK-Link nicht enthalten (CCE/Hybrid)
- E1/E3: 6,70 €/Monat/User
- E5 enthalten
- <https://products.office.com/de-de/skype-for-business/phone-system>

Calling Plan – Die „Gesprächsminuten“

- Pro User zu kaufen
- DE National (1200 Min) 10,10€
- DE International (600 Min) 20,24€
Inkl. 1200 Minuten National
- Minuten werden „gepoolt“

Audio Konferenzeinwahl

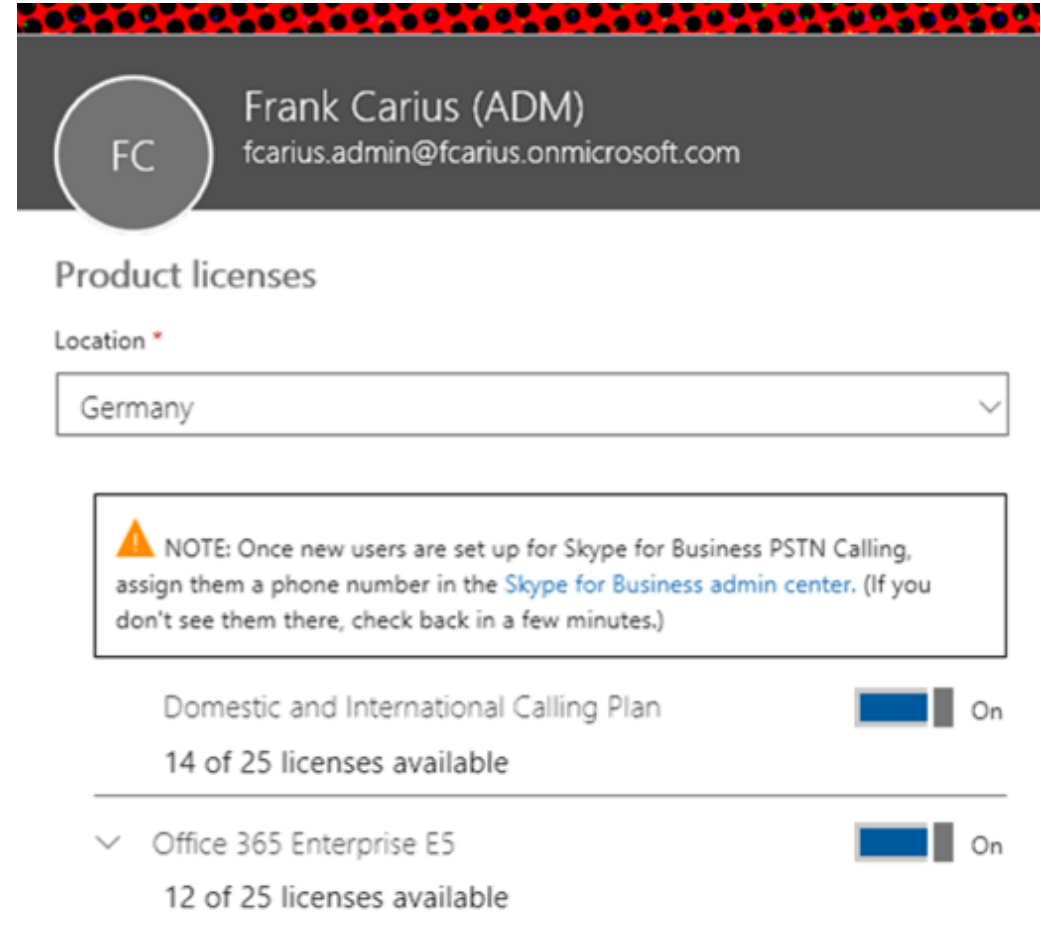
- E1/E3: 3,40€/User/Monat (Dial-In)
- In E5 enthalten
- Dial-Out pro Minute
- <https://products.office.com/de-de/skype-for-business/audio-conferencing>
- <https://docs.microsoft.com/de-de/SkypeForBusiness/accessibility-and-regulatory/complimentary-dial-out-period>

[What are Communications Credits?](https://docs.microsoft.com/en-us/SkypeForBusiness/skype-for-business-and-microsoft-teams-add-on-licensing/what-are-communications-credits)

<https://docs.microsoft.com/en-us/SkypeForBusiness/skype-for-business-and-microsoft-teams-add-on-licensing/what-are-communications-credits>

Country and region availability for Audio Conferencing and Calling Plans

<https://docs.microsoft.com/en-us/SkypeForBusiness/country-and-region-availability-for-audio-conferencing-and-calling-plans/country-and-region-availability-for-audio-conferencing-and-calling-plans>





The screenshot shows the admin center for Frank Carius (ADM). The user's email is fcarius.admin@fcarius.onmicrosoft.com. Under 'Product licenses', the location is set to Germany. A note states: 'NOTE: Once new users are set up for Skype for Business PSTN Calling, assign them a phone number in the Skype for Business admin center. (If you don't see them there, check back in a few minutes.)'. Two licenses are listed: 'Domestic and International Calling Plan' with 14 of 25 licenses available, and 'Office 365 Enterprise E5' with 12 of 25 licenses available. Both are turned 'On'.


Frank Carius (ADM)
fcarius.admin@fcarius.onmicrosoft.com

Product licenses

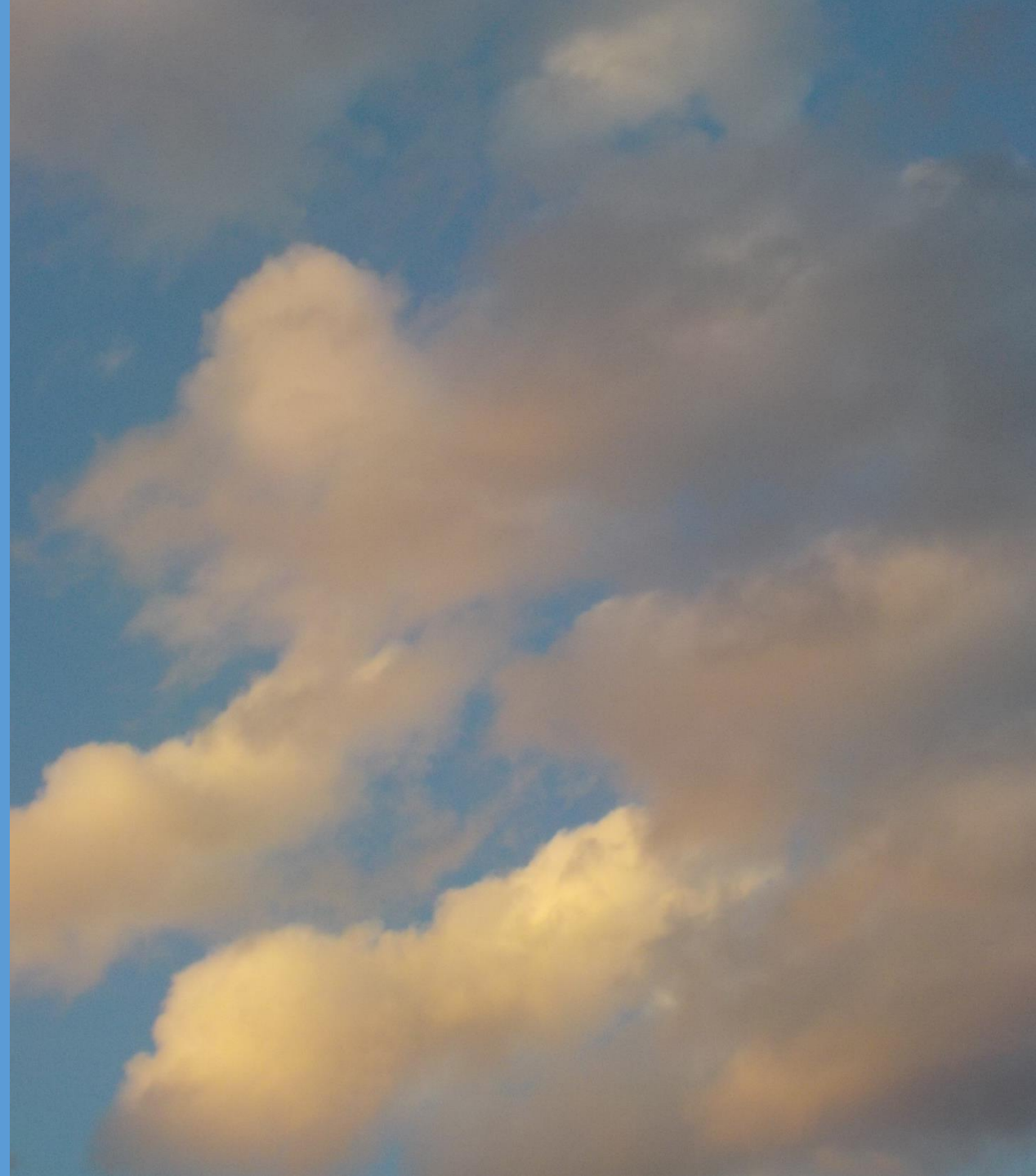
Location ▼
Germany ▼

 NOTE: Once new users are set up for Skype for Business PSTN Calling, assign them a phone number in the [Skype for Business admin center](#). (If you don't see them there, check back in a few minutes.)

Domestic and International Calling Plan  On
14 of 25 licenses available

Office 365 Enterprise E5  On
12 of 25 licenses available

Andere Optionen für Telefonie-Links



Skype for Business Online Telefonie



OnPremise

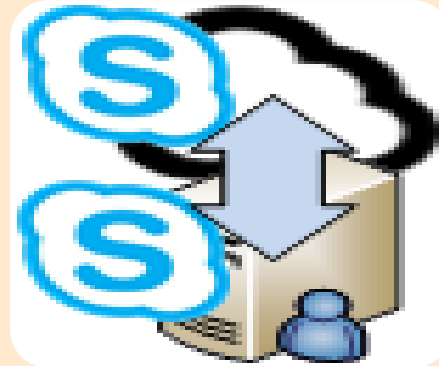
- Lokale Server
- Lokaler PSTN-Trunk
- Alles „self hosted“



CloudPSTN

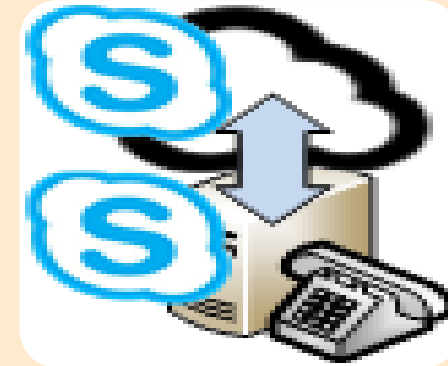
- CloudPBX Service
- PSTN-Services by Microsoft

Seit Nov
2017 in DE



Hybrid

- Online und OnPremise
- Migration und Koexistenz
- Cloud Telefonie über lokalen Trunk



CCE

- CloudPBX Service
- OnPremise PSTN-Trunk
- Lokale BlackBox

nicht mit
Hybrid !



Cloud Connector Edition

Kunde stellt

- Serverhardware mit Hyper-V
- Lizenz: Win 2012R2 Datacenter
- Office 365 Tenant mit CloudPBX

CCE Installation

- 4 VMs (DC, Store, Edge, Mediation)
- Keine Koexistenz mit Hybrid

Lokaler SIP-Trunk

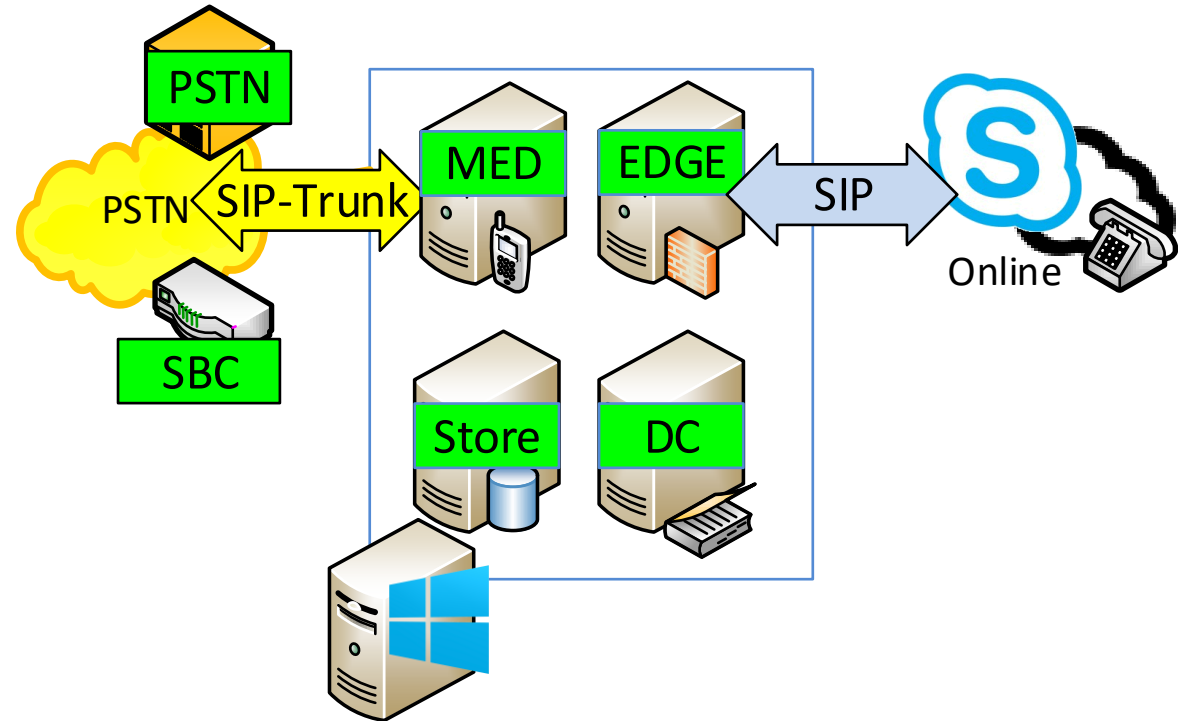
- Ggfls. Gateway oder SBC erforderlich
- Max. 500 gleichzeitige Anrufe
- Kleine Version mit 50 Calls

ScaleOut / Hochverfügbarkeit

- Mehrere CCE pro Standort
- Mehrere SIP-Trunks pro CCE
- CCE in verschiedenen geografische Regionen

Box-Lösungen von Partnern

- Audiocodes, Ribbon, Ferrari, TESystem, u.a.



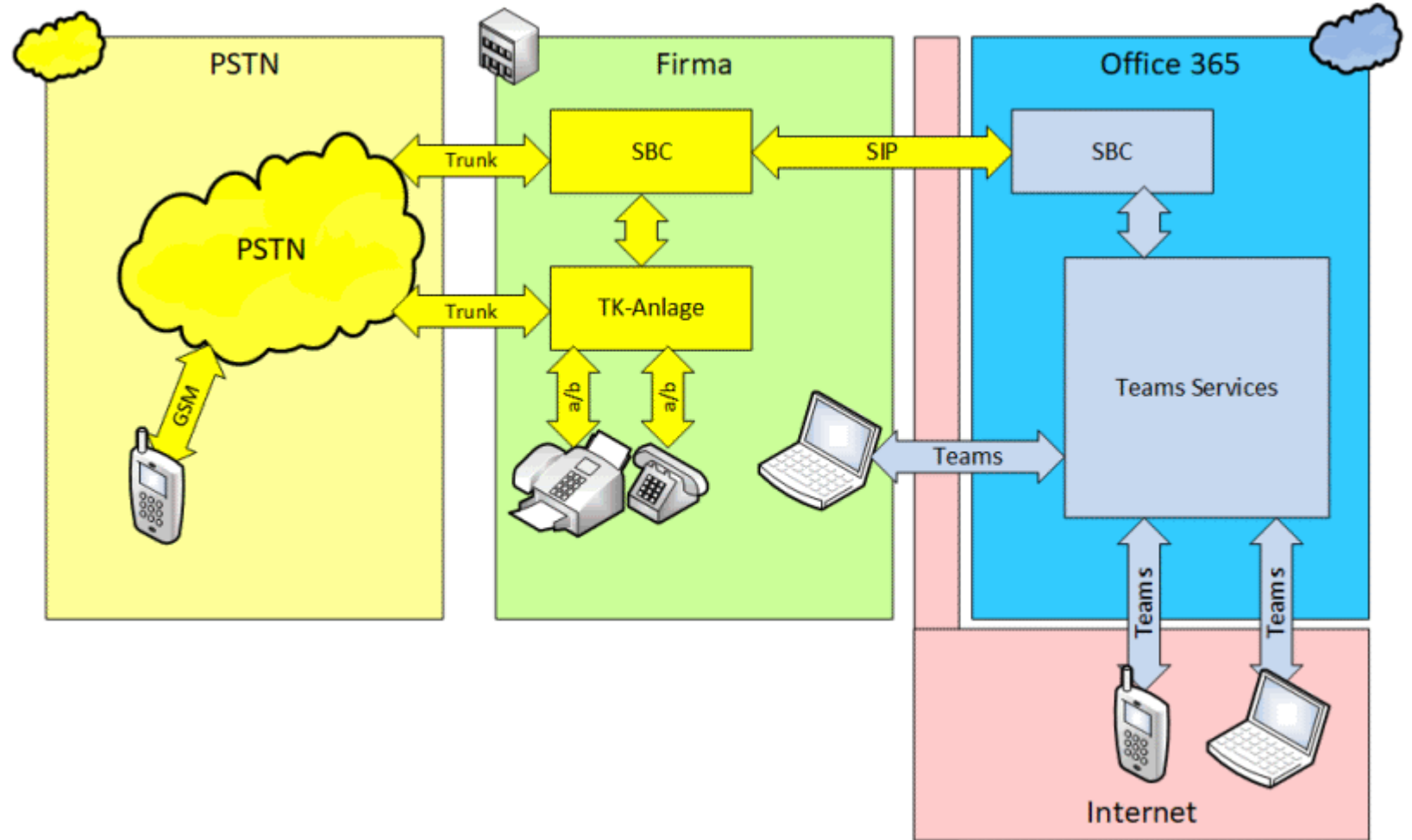
Direct Connection mit Microsoft Teams

SIP-Trunk

- Über Internet
- Direkt zu Office 365
- Von lokalem SBC
- Oder eigenem PSTN-Anbieter

Nur für Teams

- Nicht mit Skype for Business Online



Endpunkte nach Lösung

	CloudPBX	CCE	Hybrid	On Prem Only	Direct Connection
Windows PC	✓	✓	✓	✓	✓ TeamsOnly
Smartphone App	✓	✓	✓	✓	✓ Teams Only
3PIP Phone	✓ (FW Update)	✓	✓	✓	✗ mit FW Update
Analoge Telefone	✗ Nein	✓	✓	✓	✓ am lokalen SBC
DECT-Telefone	✗ Nein	✓ Ohne Präsenz	✓	✓	✓ am lokalen SBC
PBX Koexistenz	✗ Nein	Über Gateway	✓	✓	✓ Ja
UCMA	✗ Nein	✗ Nein	✓ (nur OnPrem)	✓	✗ Nein



Sonderfunktionen TK

Funktion	On Premise	CloudPBX	Hybrid	Cloud Connector
Basisfunktionen	IM. Presence, Anruf über Nummer oder Name, Anzeige des Anrufers, Stummschalten, Weiterleiten, Makeln, Anklopfen, Anruferliste, MoH, u.a.			
Call Warteschlangen	Response Groups	Call Queues	Beides, nicht übergreifend	Call Queues
Besetzzeichen (Busy)	Seit SfB CU3 (Jul 2016)	Noch nicht	Nur OnPremise	Noch nicht
Call Parken	Ja	Nein	Nur OnPrem	Nein
Sprachmailbox/ AA	Exchange UM	Azure Voicemail	Einschränkungen	Azure Voicemail
Boss/Admin, Shared Line	Ja	Ja	Nicht übergreifend	Ja
Vermittlungsplatz	über 3rd Party			
Delegate Call / on Behalf	Ja	Ja	Nicht übergreifend	Ja
SfB Telefone	Ja	Ja (aktuelle Firmware)	Ja	Ja
Türstation, DECT u.a.	Über SBC/GW/3rd Party	Noch nicht	Über SBC/GW/3rd Party	Über SBC/GW

Skype for Business Online Features <https://technet.microsoft.com/en-us/library/mt631190.aspx>

Endgeräte



Phone System Clients

Skype for Business Desktop Client

- Lizenz in E3/E5
- Oder „Basic Client“

Skype for Business Mobile Client

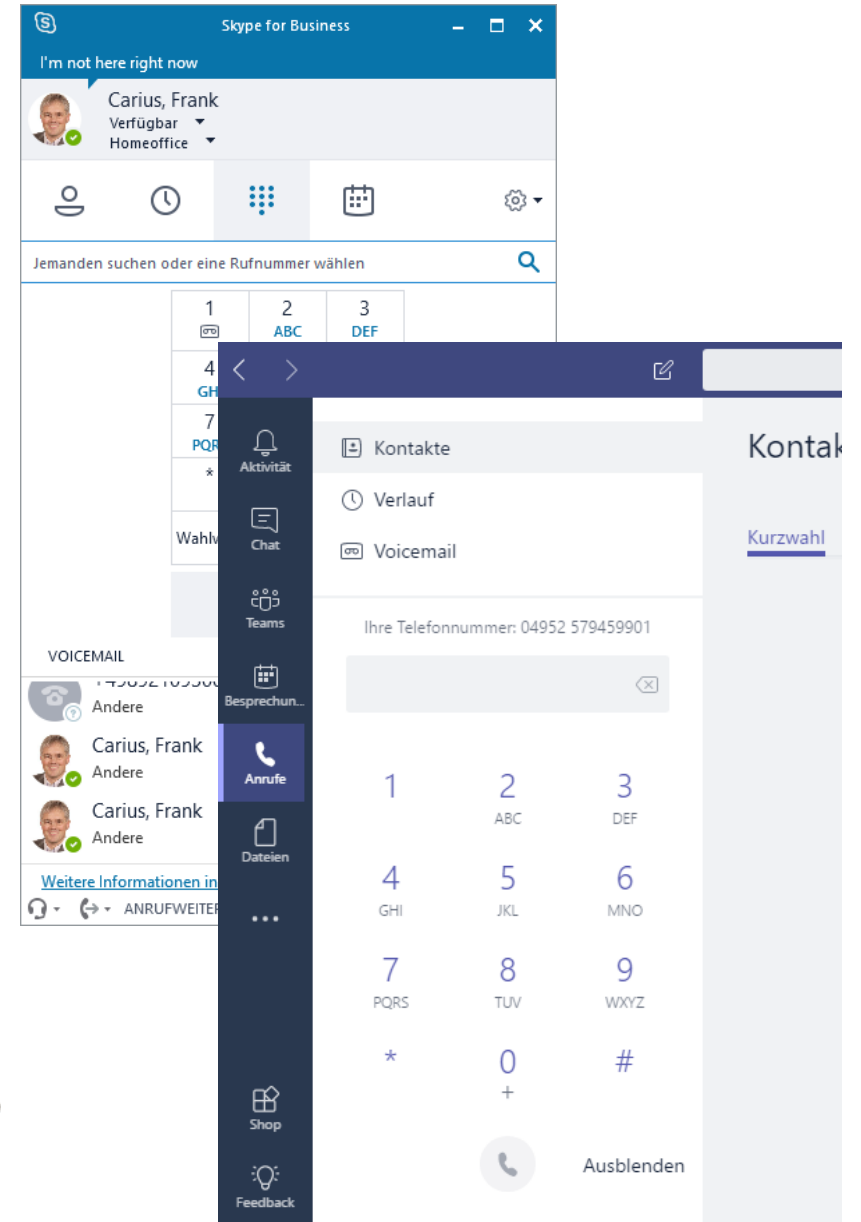
- Kostenfrei über AppStore

Telefone

- Polycom
- Audiocodes
- Yealink

Microsoft Teams Client

- Windows
- Mobil
- Browser



Netzwerk

- Jeder will an sein Ziel



Network Ready ?

Signalisierung (SIP over http)

- Port 443
- 5-10 kbit/User/Sek
- Unkritisch bezüglich Zeit

RTP Anforderungen

- Client zu Office 365
- <https://aka.ms/sof-media-quality>
- Audio: 100kbit/Sek

Protokoll : UDP bevorzugt

- TCP oder https ist schlecht
- Port 50.000-50059
- Port 3478-3481

Network Assessment

- https://www.msxfaq.de/skype_for_business/tools/microsoft/skype_for_business_online_network_assessment_tool.htm

Wert	Client zu Edge
Packet loss rate	<10% in einem 200ms Intervall <1% innerhalb eines 15s Intervall
RTT Latency	<100ms
Jitter	<30ms innerhalb 15s Intervall
Packet reorder	<0,05%

Netzwerküberlegungen

„Optimaler Weg“ zum Microsoft Global Network

- Kurze Wege, wenig Hops
- Proxy Bypass
- Lokaler Breakout

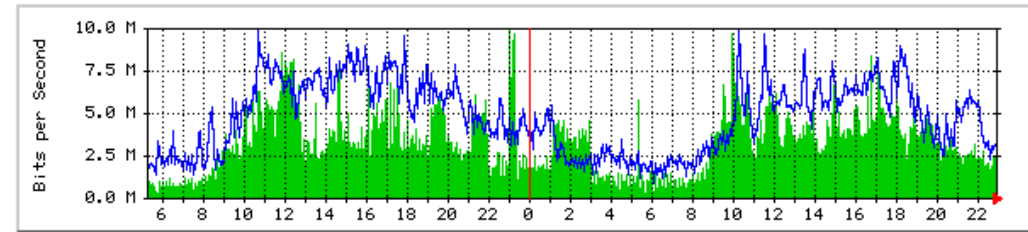
Internet als Transportweg

- Frage der Verfügbarkeit
- Kein QoS, Kein CAC
- Option ExpressRoute

Tests und Monitoring

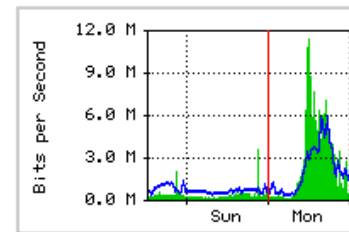
- Vorprojekt: Network Assessment
- Personas und Bandbreitensimulation
- Betrieb: SfB Online Reporting

'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: ...
Max Out: 8678.4 kb/s (8.7%) Average Out: ...

```
D:\nawcd\Microsoft\Lync\AddOns\Skype for Business Online Network Assessment Tool

Skype for Business - Network Assessment Tool
Initializing audio call.

Remote IP address: 13.107.8.20
Audio file used: Tone.wma
Audio call duration: 17 s
Received audio file: ReceivedAudioFile.wma
Num iterations: 1
Call interval: 5 s
Results File: results.tsv

*****
Starting new call
Iteration 1 / 1

Audio call started. Waiting for call to end...
Call should end shortly after configured duration of 17 s.
```

Microsoft Global Network

Microsoft betreibt ein sehr großes WAN

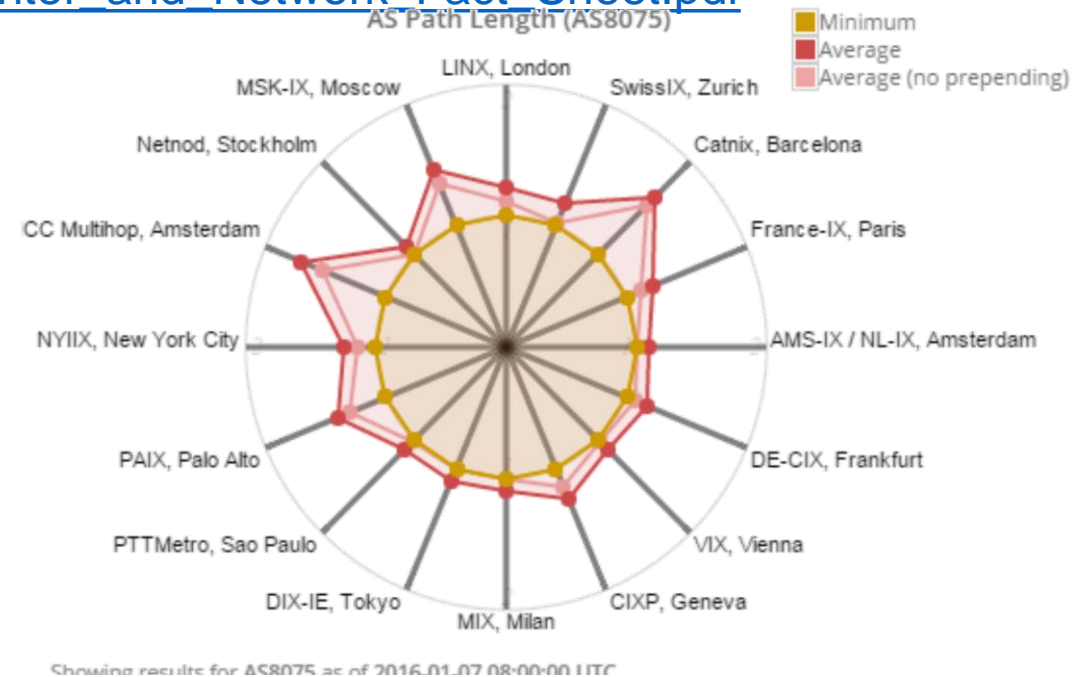
- über 100 Sites, über 1800 ISP Partner
- Eigene Glasfaser (angeblich 800.000km in den USA)
http://download.microsoft.com/download/8/2/9/8297F7C7-AE81-4E99-B1DB-D65A01F7A8EF/Microsoft_Cloud_Infrastructure_Datacenter_and_Network_Fact_Sheet.pdf
- Mehrere Terabit Peering
- QoS - Managed

BGP: Microsoft ASN= 8075

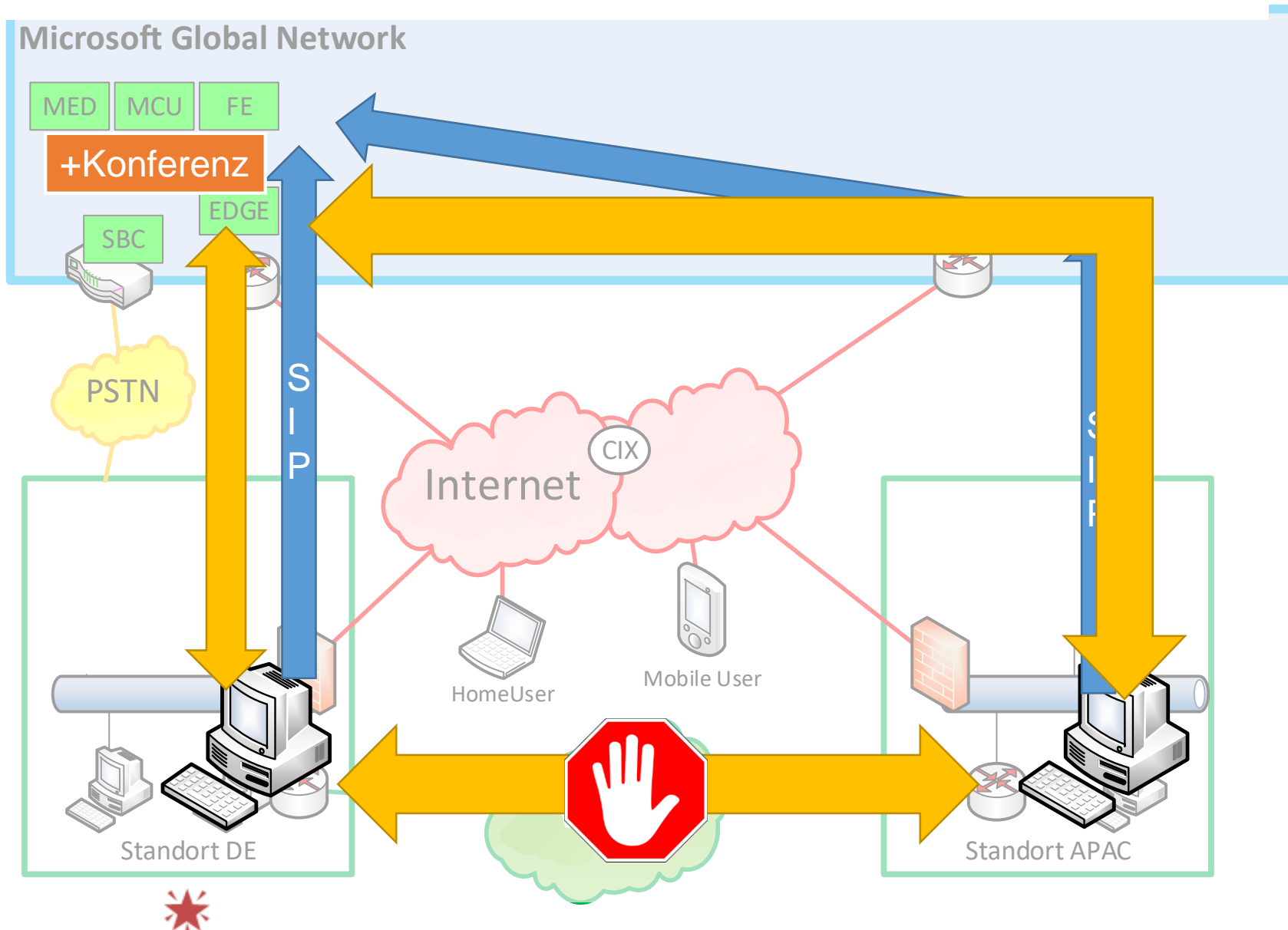
- <https://stat.ripe.net/AS8075#tabId=at-a-glance>
- IPv4 Prefixes: 149 insgesamt 20.184.320 IPs
- IPv6 Prefixes: 10 insgesamt 8.589.324 /48s
- http://www.msxfaq.de/cloud/verbindung/o365_netzwerkziele.htm

www.peeringdb.com

- Deutlich mehr Links als z.B. große Carrier
- https://www.peeringdb.com/private/participant_view.php?id=694



CloudPBX und Datenverkehr



Wenige Hops

- lokale Breakouts
- Wenig Peering

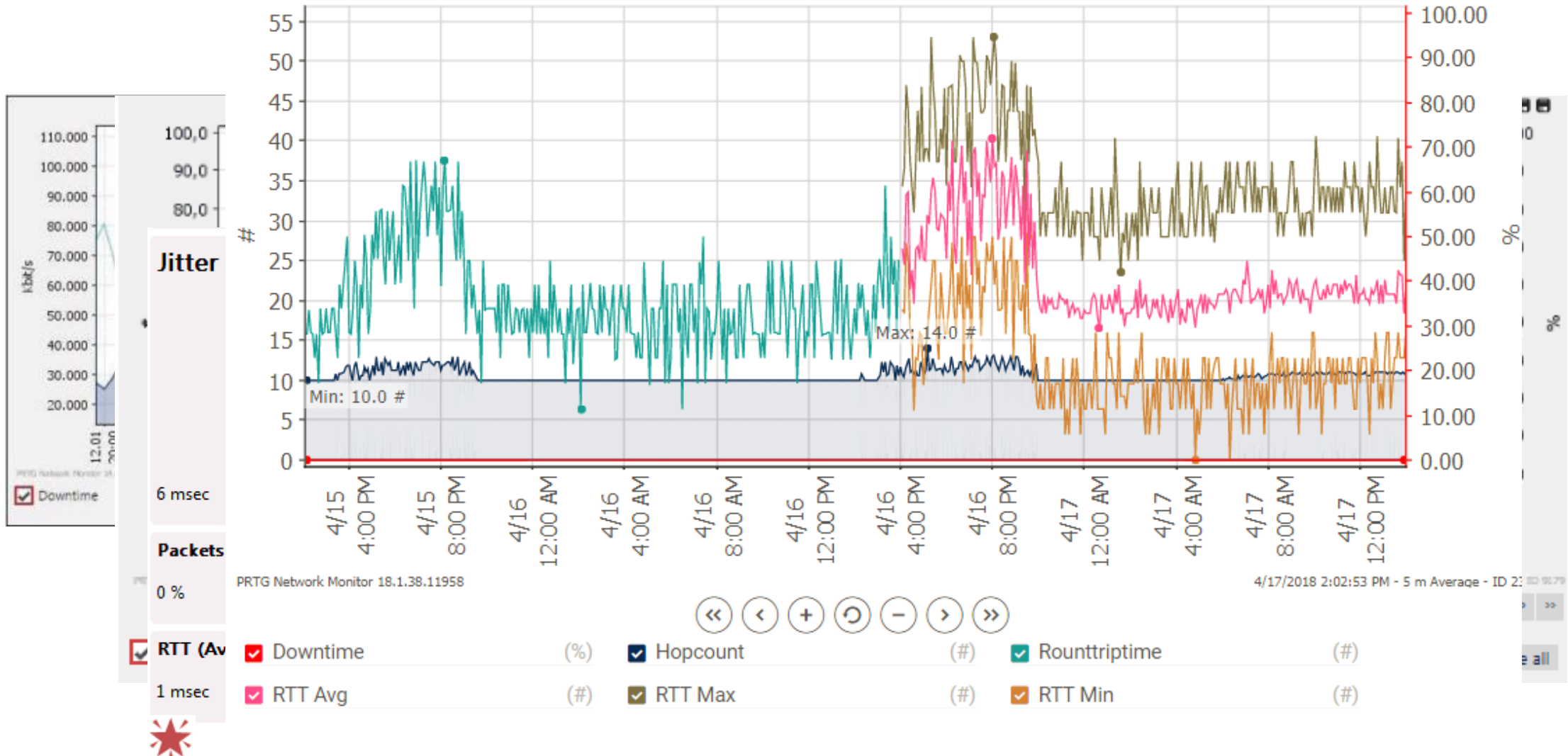
Offen für

- 443/TCP
- 3478/UDP
- HTTPProxy
- Reject / Drop

Optimiertes WAN

End2End Tests

Sensor: 0365 3478 udp (2 days)
Internet Dienste / 0365 STUN 3478



Netzwerkquiz

Eingehende Bandbreitenkontrolle

- Sie nutzen VoIP aus der Cloud
- Ein User lädt eine große Datei herunter, synchronisiert OneDrive oder startet Outlook das erste mal (OST-Replikation)
- Können Sie die Bandbreite regulieren?

WLAN im HomeOffice

- Ich sitze neben meiner Fritz!Box mit 300MBit
- Ich habe DSL100.
- Meine Tochter schaut YouTube im Kinderzimmer
- Sie hat 1MBit über einen 5MBit WLAN-Verbindung
- Wie viel Bandbreite habe ich ?



Zusammenfassung

- ☑ SfB Telefonie aus der Cloud ist Realität
- ☑ SfB Mischbetrieb mit OnPrem möglich
- ☑ Lizenzen: CloudPBX oder OnPremise
- ☑ Häufige Fehler
 - ☑ Netzwerkanbindung für VoIP
 - ☑ User Adoption



Kontakt:

Frank Carius

Net at Work GmbH, Am Hoppenhof 32a, Paderborn

[Tel:+49\(5251\)304-613](tel:+49(5251)304-613)

sip:frank.carius@netatwork.de