

Cloud-Bandbreite mit Office365

Frank Carius

Enterprise Architect / Partner

Net at Work GmbH

Office365  Konferenz .net

09. – 10. Januar 2015 in Köln

Danke an unsere Sponsoren



Agenda

Die Umgebung

Zentrale, Niederlassung, Homeoffice, Cloud, Internet

Die Pfade der Daten

LAN, WAN, Internet, MPLS, VPN

Zwischenstationen

Proxy, Router, Firewall, Loadbalancer

Die Dienste

Verzeichnisabgleich, Authentifizierung, Mail, Realtimekommunikation, Software, ...

Netzwerkmathematik

Bandbreite, Latenzzeit, Jitter, Packetloss, SNMP, NetFlow, QoS

Aktionsplan

Erfassen, Bewerten, Planen, Umsetzen, Kontrollieren

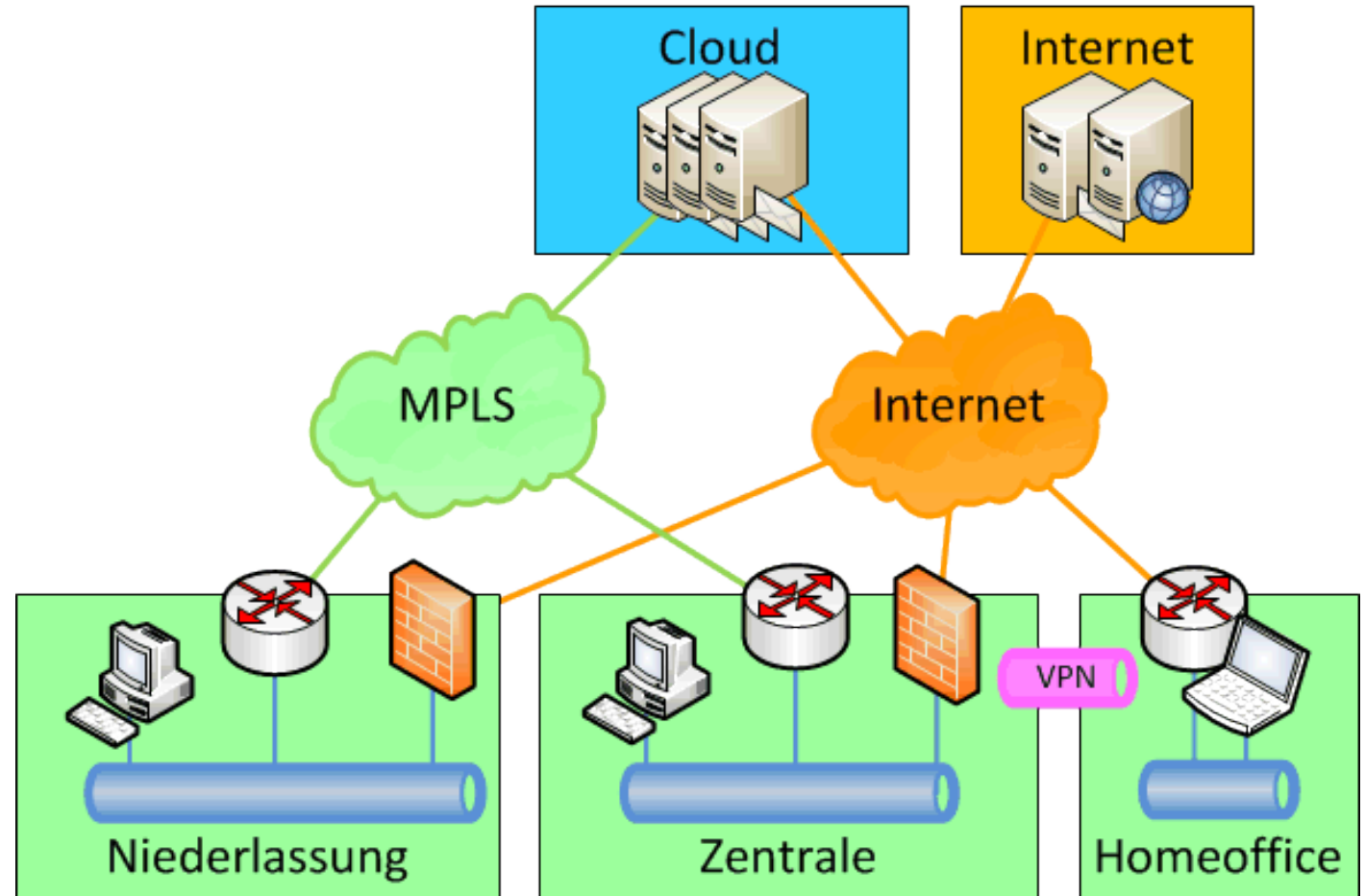
Die Umgebungen

Zentrale, Niederlassung, Homeoffice, Cloud,
Internet



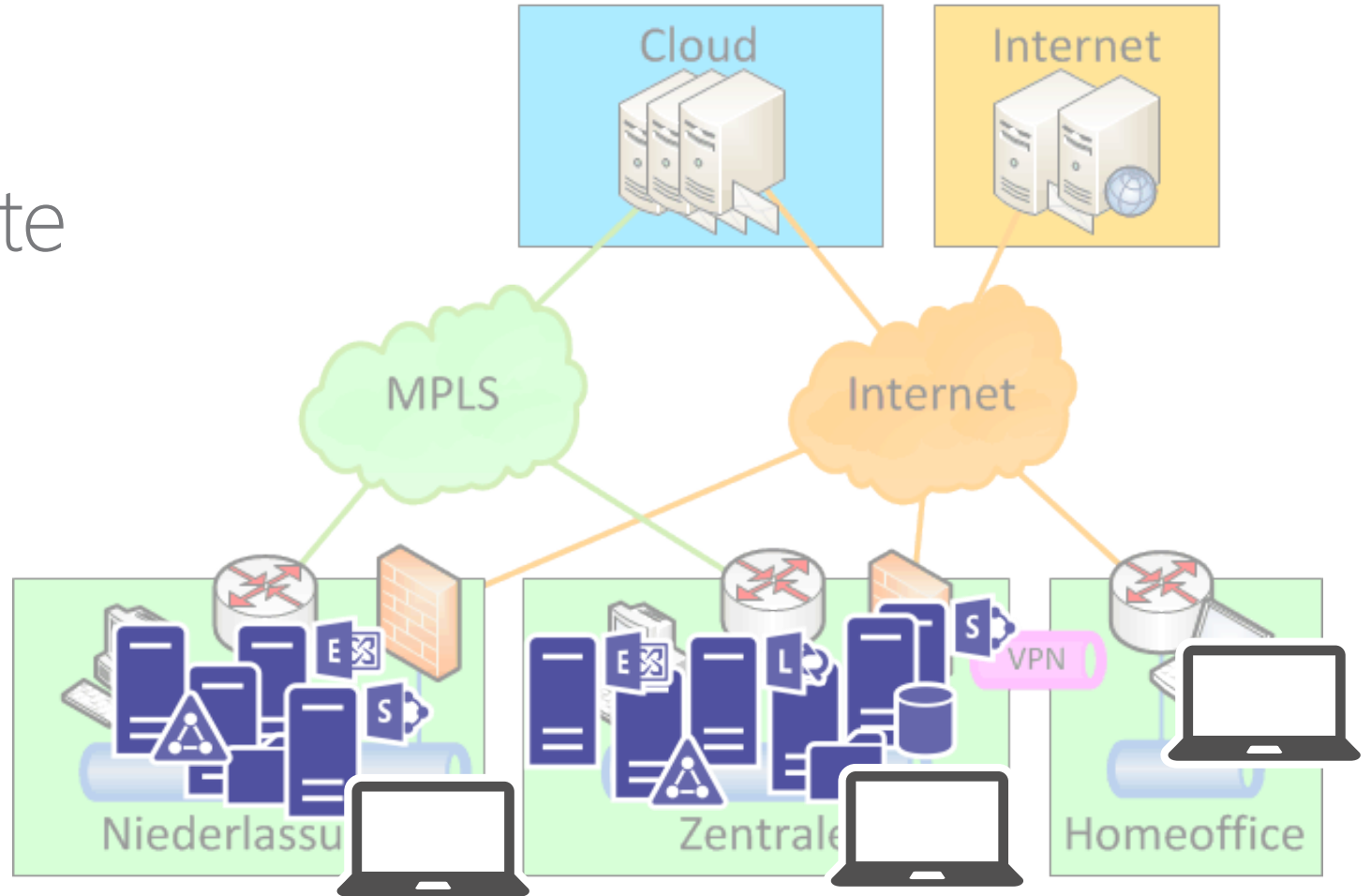
Die Umgebung

- Externe Dienste
 - Cloud
 - Internet
- WAN
 - Internet
 - MPLS/VPN
- Firmennetzwerk
 - Zentrale
 - Niederlassung
 - Homeoffice



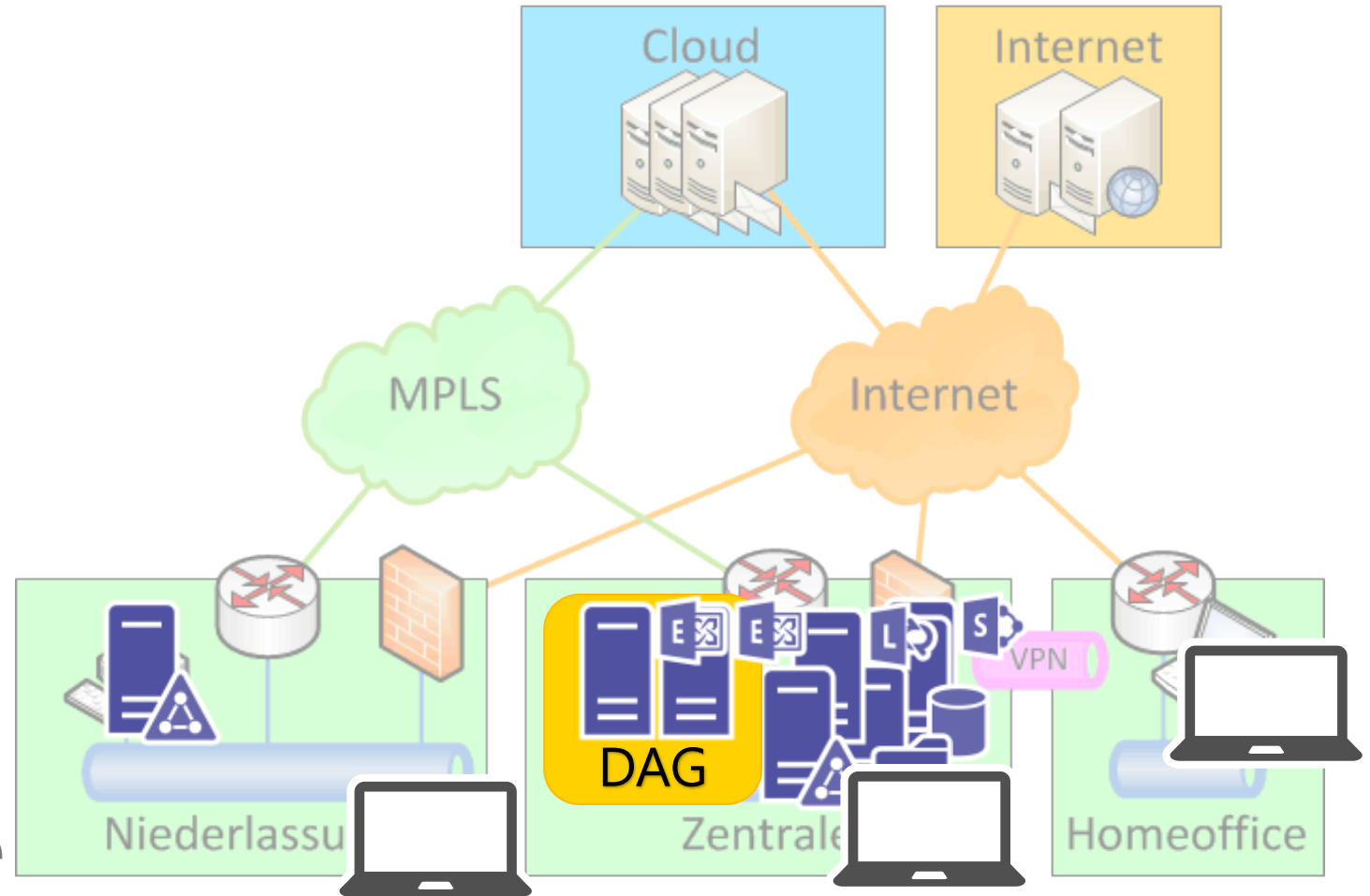
Die „dezentrale“ Firma

- Lokale Server
- Begrenzte Bandbreite
- Zentrales Internetgateway
- VPN für Clients
- Relativ geschlossen
- „Surfen und Mail“



Die „zentralisierte“ Firma

- Zentrale Dienste
- Mehr Bandbreite
- Hochverfügbarkeit
- Virtualisierung
- Client
- OST-Datei
- BranchCache
- Remotezugriff
- Outlook AnyWhere



Die Office 365 Umgebung

Services

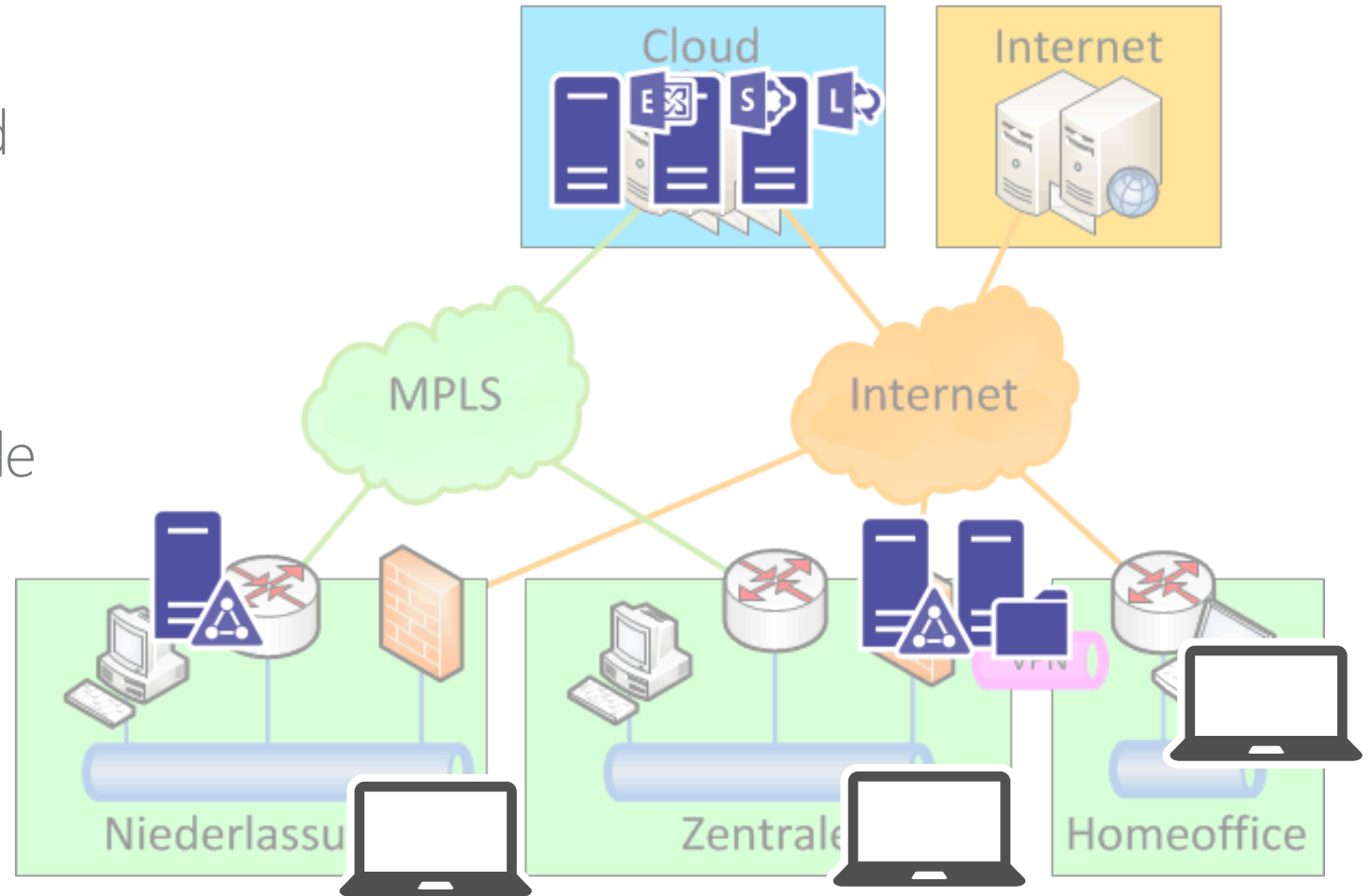
- Zentrale Dienste in der Cloud
- Lokales AD und wenige Dienste
- Weitere Dienste in Azure

WAN

- Lokaler Internetzugang für alle
- Ausreichend Bandbreite

Clients

- OST-Datei
- BranchCache



Die Pfade der Daten

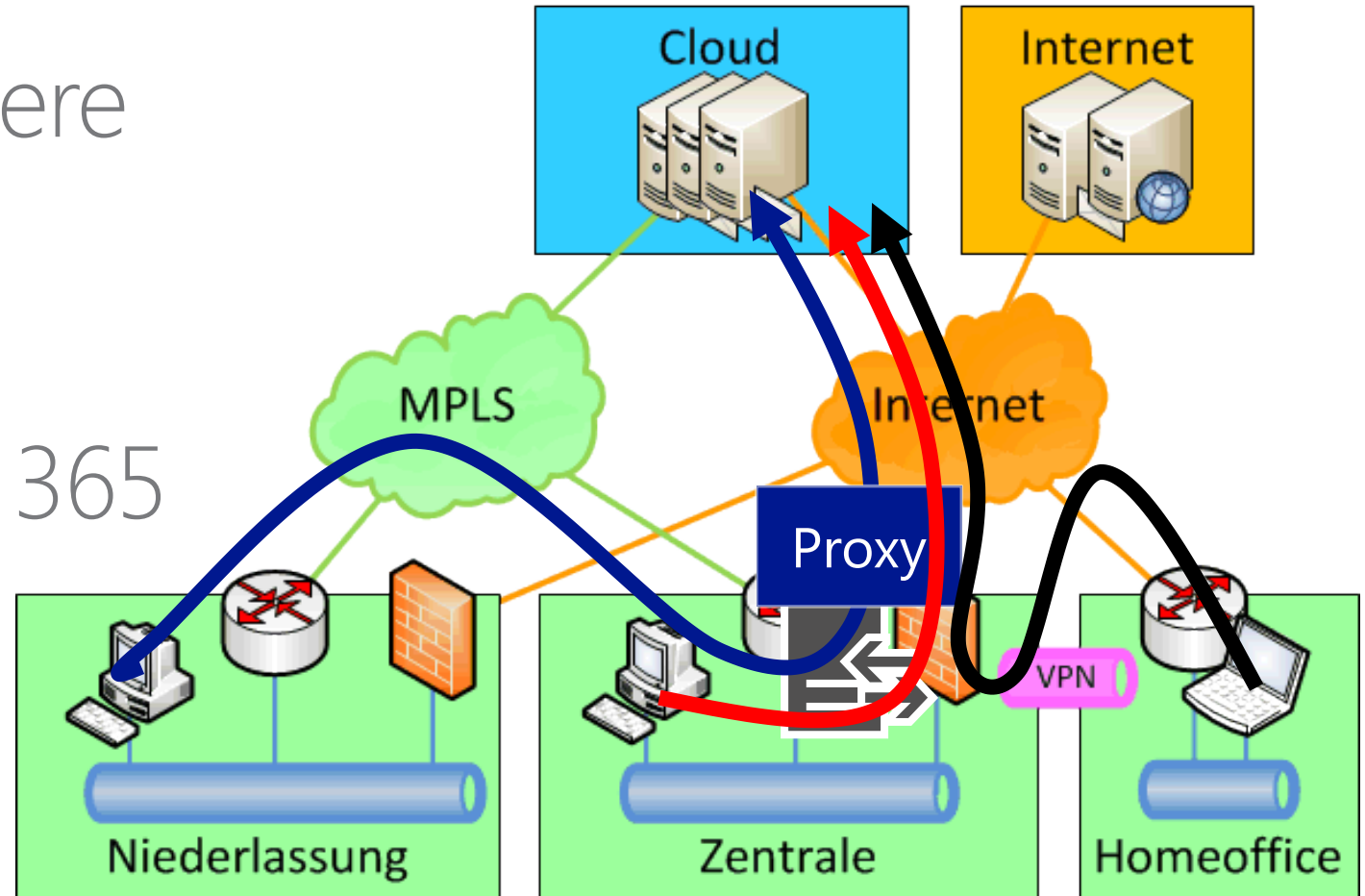
Vom Client zum Service

LAN, WAN, Internet, MPLS, VPN



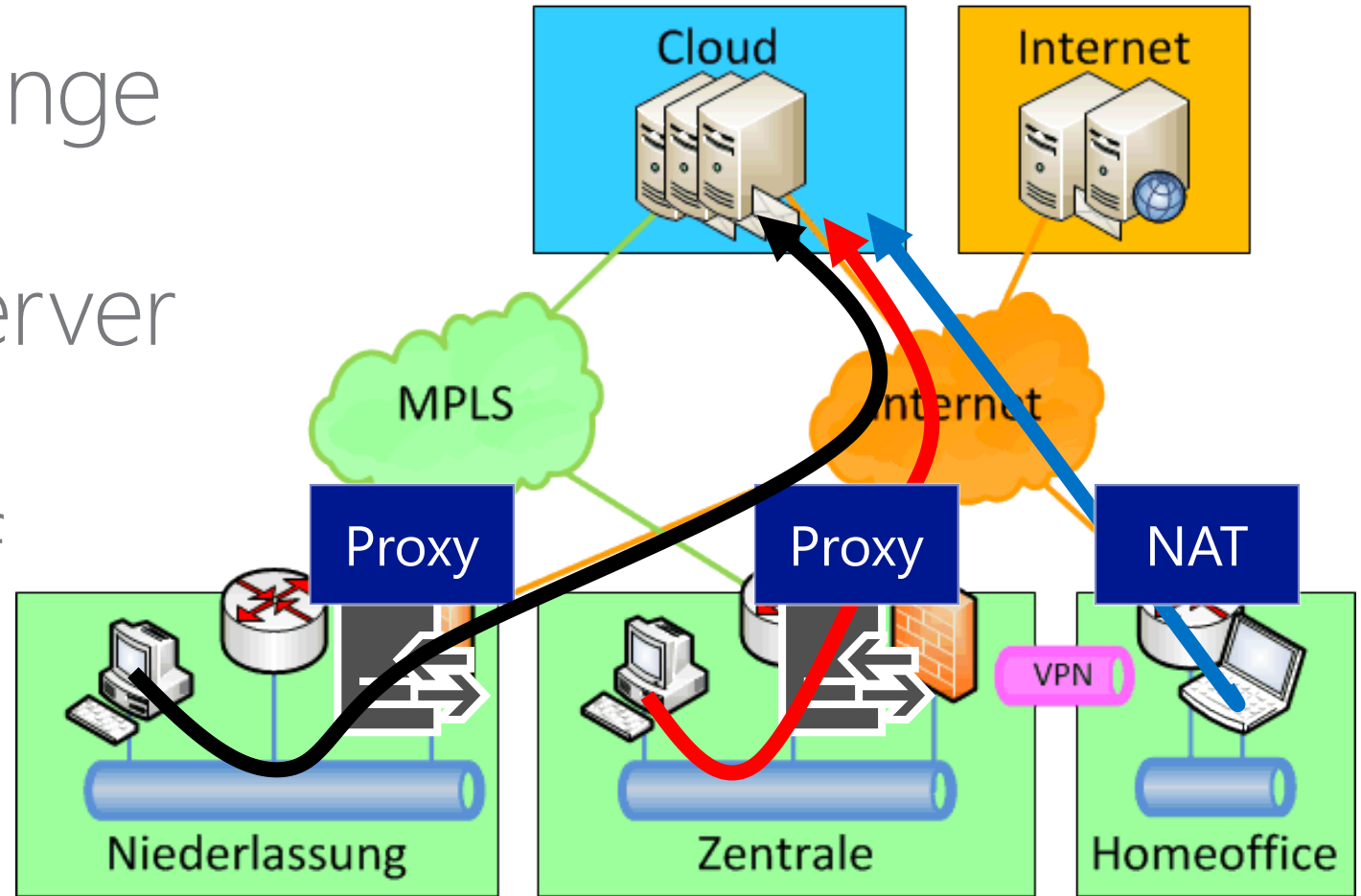
Client -> Zentralproxy -> Internet -> Cloud

- Klassisch für „sicherere Firmen“
- Wenige Firewalls
- Ineffektiv für Office 365
- Viel Bandbreite
- Lange Wege



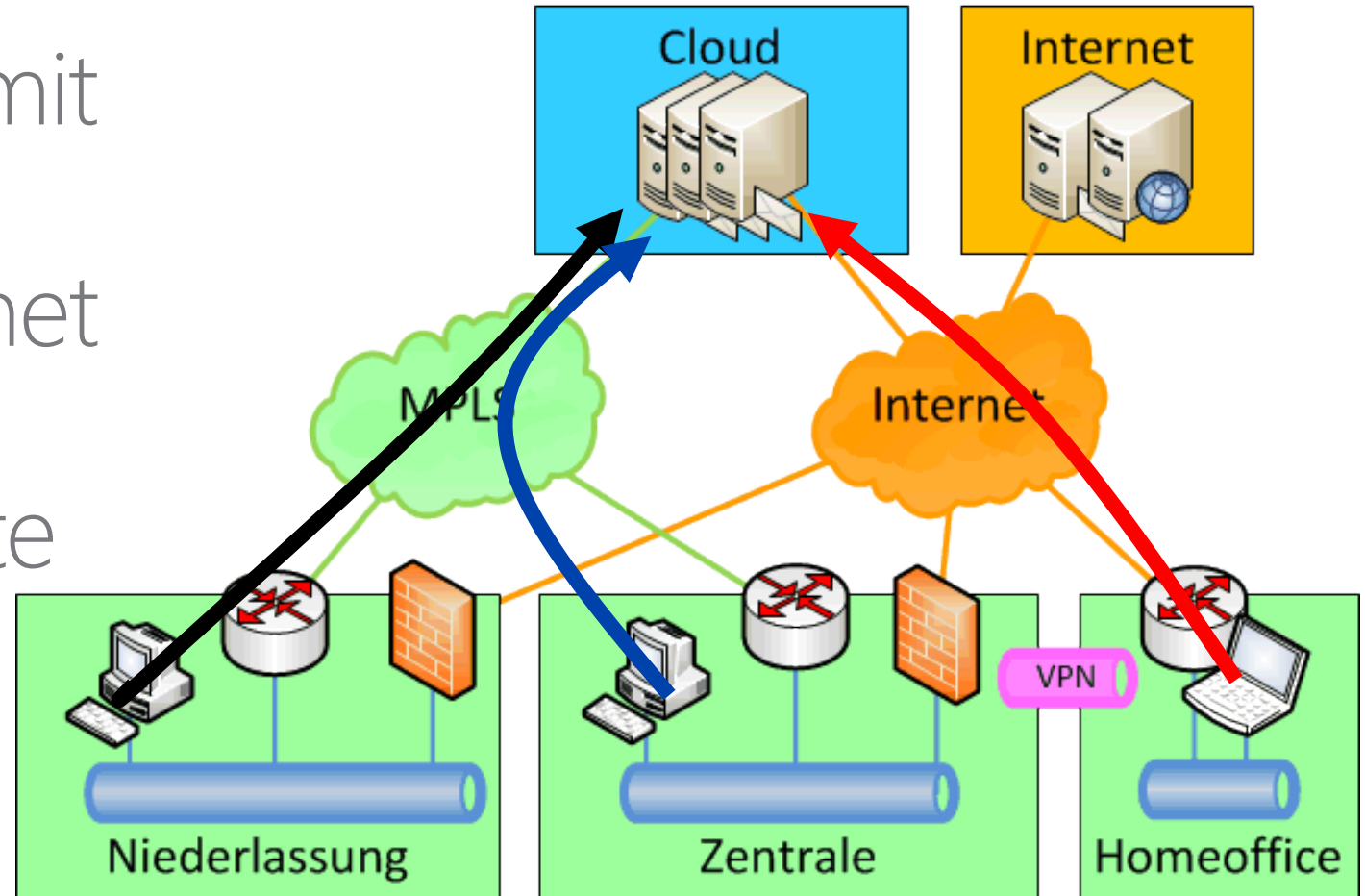
Client->lokaler Zugang->Internet->Cloud

- Zusätzliche Übergänge ins Internet
- Zusätzliche Proxyserver
- Kurze Weg
- Kein Single Point of Failure
- Oft günstigere Bandbreite



Client->MPLS->Cloud

- „Privates“ Internet mit QoS-Option
- Entlasten des Internet Proxy und Link
- Azure Express Route
- Office 365 ?
 - ✔ Behörden
 - ✔ Bildungseinrichtungen
 - ✘ Firmen.. ... noch nicht ?

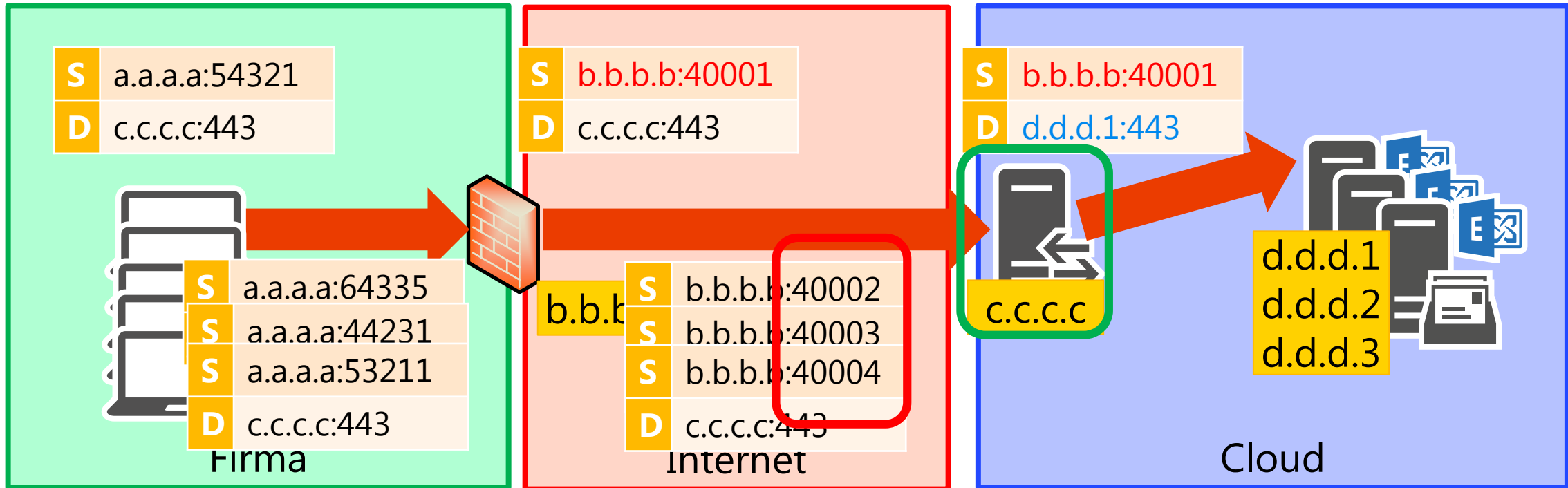


Zwischenstationen

Proxy, Router, Firewall, Loadbalancer



NAT und Proxy und die 65535 Ports



- Max 65535 ausgehende Ports
- „langlaufende“ HTTP-Sessions
- Loadbalancer
- Affinität nach Source-IP

Outlook: Ports und Connections

Mehrere Verbindungen

- Eigenes Postfach
- Stellvertreter/Delegate
- Public Folder
- Adressbuch
- EWS-Abfragen
- POP/IMAP Konten

The image shows two overlapping Windows application windows. The left window is titled 'Outlook-Verbindungsstatus' and displays a list of connections under the 'Allgemein' tab. The right window is the 'Ressourcenmonitor' (Task Manager) with the 'Netzwerk' tab selected, showing network activity for 'OUTLOOK.EXE'.

Outlook-Verbindungsstatus - Aktivität

VID	SMTP-Adresse	Proxyserver	Servername
9	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	e6721880-5
14	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	e6721880-5
17	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	e6721880-5
29	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	d5459543-4
33	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	e6721880-5
36	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	9134ef7d-f
38	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	d990201b-
40	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	095c5395-a
43	Frank.Carius@Neta...	nawex13.net...	017279a8-d
20			dub408-m...
46...			imap.1und...
46...			imap.gmail...
46...			imap.web.c...
46...			imap.1und...
46...			imap.web.c...
46...			imap.gmail...
46...			imap.1und...

Ressourcenmonitor - Prozesse mit Netzwerkaktivität

Abbild	PID	Senden (B/s)	Empfangen (B/s)	Gesamt (B/s)
OUTLOOK.EXE	662296	9	4	13

Netzwerkaktivität

Gefiltert von "OUTLOOK.EXE"

Abbild	PID	Adresse	Senden (B/s)	Empfangen (B/s)	Gesamt (B/s)
OUTLOOK.EXE	662296	gate.netatwork.de	7	2	8
OUTLOOK.EXE	662296	nawex13.netatwork.de	3	2	5

TCP-Verbindungen

Gefiltert von "OUTLOOK.EXE"

Abbild	PID	Lokale Adresse	Lokaler ...	Remoteadresse	Remoteport	Paketver...	Latenz (ms)
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25386	80.66.20.20	443	0	200
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25339	80.66.20.20	443	0	200
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25391	192.168.100.32	80	0	130
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25315	192.168.100.32	80	0	130
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25374	192.168.100.32	80	0	70
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25380	192.168.100.32	80	0	60
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25358	192.168.100.32	80	0	60
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	56945	157.55.6.71	443	-	-
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25392	192.168.100.32	80	0	-
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25387	80.66.20.20	443	0	-
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25381	192.168.100.32	80	0	-
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25375	192.168.100.32	80	0	-
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25360	192.168.100.32	80	0	-
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25340	80.66.20.20	443	0	-
OUTLOOK.EXE	662296	192.168.103.61	25316	192.168.100.32	80	0	-

Überwachungsports

Gefiltert von "OUTLOOK.EXE"

Abbild	PID	Adresse	Port	Protokoll	Firewallstatus
OUTLOOK.EXE	662296	IPv4-Loopback	64130	UDP	Zulässig, nich...

Port-Mathematik

- Port für einen „typischen Client“
 - Outlook: 10 - 20 Connections
 - Lync: 5 - 10 Connections
 - Browser: 5 - 50 Connections
 - Annahme: 40 relevante Verbindungen Richtung Office 365
- Firma mit 5.000 Anwendern
 - 200.000 gleichzeitige TCP-Sessions !
 - „Single External IP“ reicht nicht mehr
 - Optimierung des Client möglich

Nachschauen !

- Ressourcen Monitor
- Netstat
- Perfmon
(IPv4: Hergestellte Verbindungen)
- SNMP

Microsoft: max. 6000 Clients hinter einer IP-Adresse.
Network Address Translation (NAT) support with Office 365
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn850366.aspx>

TCP Sessions und Keep-Alive

- TCP-Ports sind „kostbar“
 - Aber wann kann ein NAT-Router die Assoziation wieder aufheben ?
- Problem: Nicht alle sagen dem Client Bescheid
 - Client verliert Zeit durch „Retry“
 - Anpassung der „Keep-Alive Timeout für TCP-Verbindungen
- Keep-Alive: 2h Default aber...
 - Default 2h für aktive Verbindungen
 - Fritzbox: 900 Sek(TCP), ca. 7000 Sessions
 - Squid: 120 Sekunden (HTTP)
 - Kemp Loadbalancer: 660Sek (Session)
- Problem „bekannt“ seit ActiveSync

RFC1122 - Requirements for Internet Hosts
<https://tools.ietf.org/html/rfc1122>
4.2.3.6 TCP Keep-Alives
Keep-alive packets MUST only be sent when no data or acknowledgement packets have been received for the connection within an interval. This interval MUST be configurable and MUST default to no less than two hours.

Network Perimeters & TCP Idle session settings for Outlook on Office 365

<http://blogs.technet.com/b/onthewire/archive/2014/03/04/network-perimeter-tcp-idle-session-settings-for-office-365.aspx>
2535656 Troubleshooting long running MAPI connections to Exchange Server 2010 through Network Load Balancers

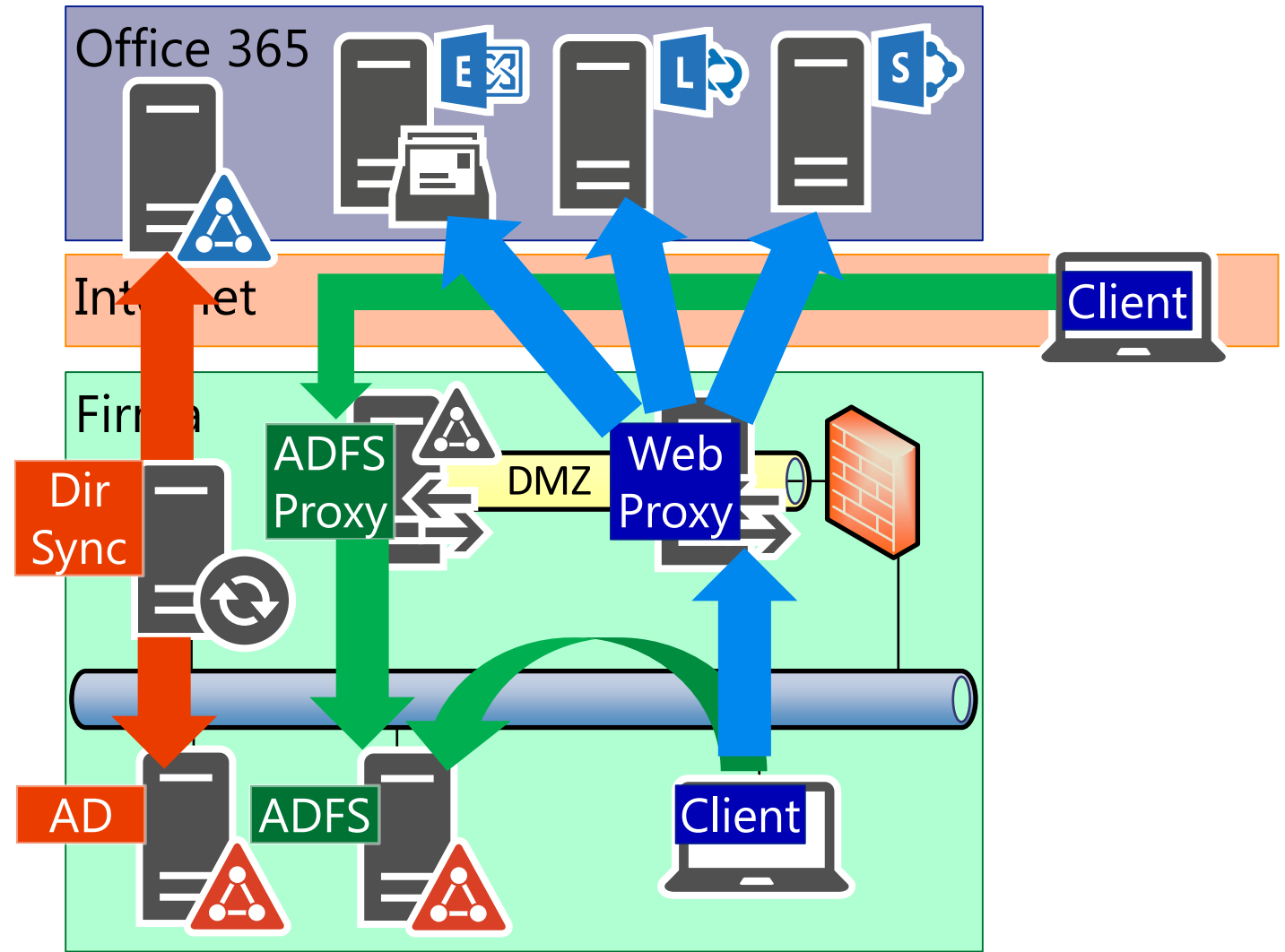
Dienste und ihr Verkehrsverhalten

DirSync, ADFS, Mail, RTC, HTTP, ...



Die Office 365 Dienste im Überblick

- DirSync
 - HTTPS zur Cloud
- ADFS
 - HTTPS vom Client
- Exchange
 - Clientzugriff
 - Mail-Routing
 - Migration
- Lync
 - SIP-Protokoll
 - RTP (A/V)
- SharePoint/OneDrive
 - HTTPS
- Office Software
 - Internet: HTTP
 - Lokal: SMB/HTTP



DirSync

DirSync

Workload

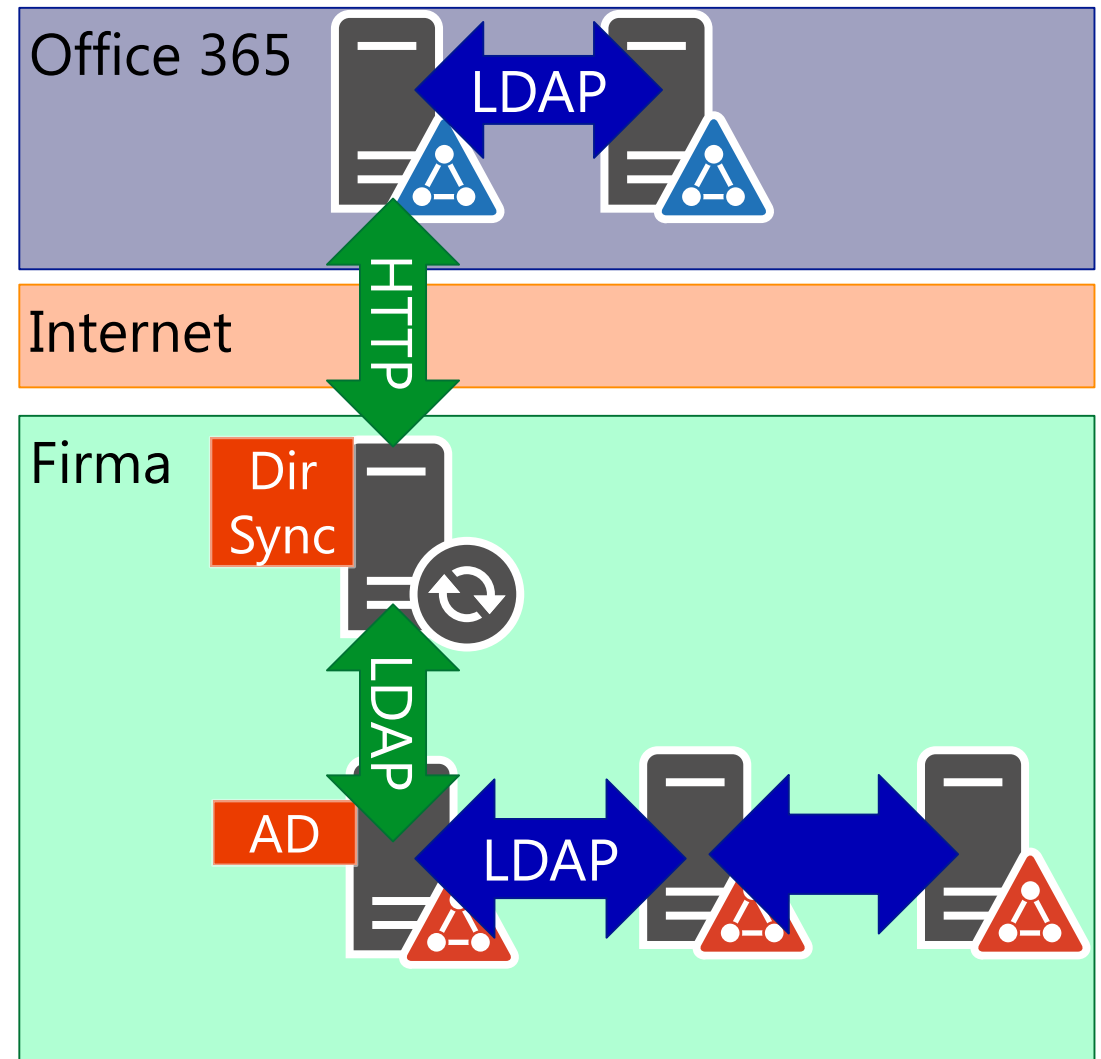
- Repliziert Änderungen zwischen OnPremise-AD und Cloud
- Alle 3 Stunden
- Delta-Replikation

Protokoll

- HTTPS ausgehend
- Geplant

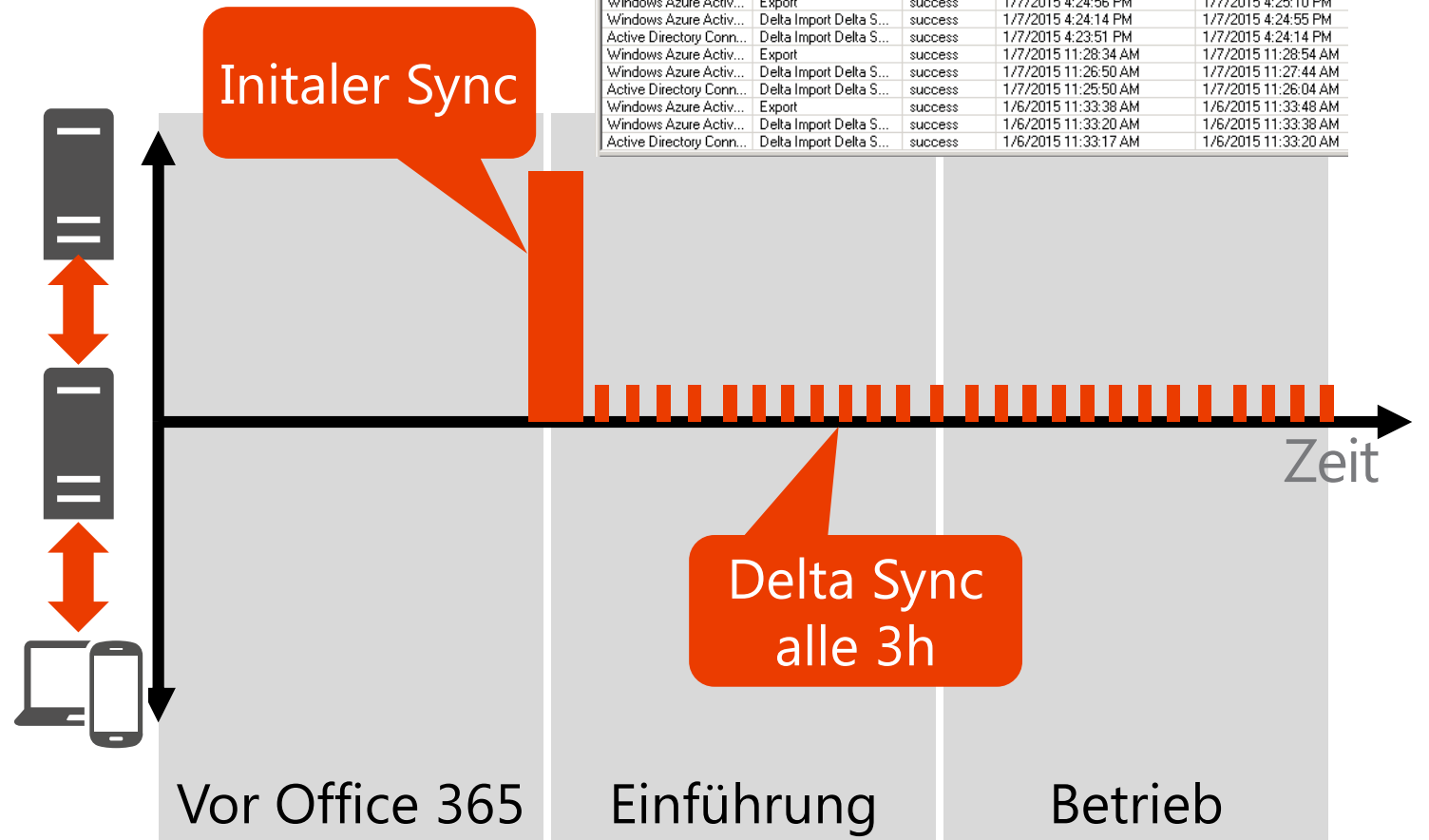
Verfügbarkeit

- Weniger kritisch
- Ausnahme: Kennwort-Sync



DirSync Volumen

- Full Sync/Delta Sync
 - Alle 3 Stunden
- Uni/Bidirektional
- Kennwort Sync
- Achtung
 - Umfangreiche Änderungen z.B. ProxyAdressen, UPN, Firmenname, Straße



Dirsync - Volumen

Beispielfirma (10.000 User)

- Initial Load: 18 Stunden
- Delta update 2-10 Min
- Datenmenge nicht „auffällig“

Beispielfirma (50 User)

- Initial Load: 5 Minuten
- Delta Update: <1 Min
- Datenmenge nicht messbar

Einschätzung

- Initial Load und Full Sync dauert einfach Zeit -> Geduld
- SQL-Performance lokal beachten
- Bandbreite ist im Vergleich zu den Diensten vernachlässigbar
- Monitoring ist wichtig ! (DirSync, korrupte Objekte, USNChange)

Wenn ein Anwender 1x eine PowerPoint aus der Cloud lädt, sind das viel mehr Daten als die Aktualisierung dieses Benutzers über Jahre.

ADFS

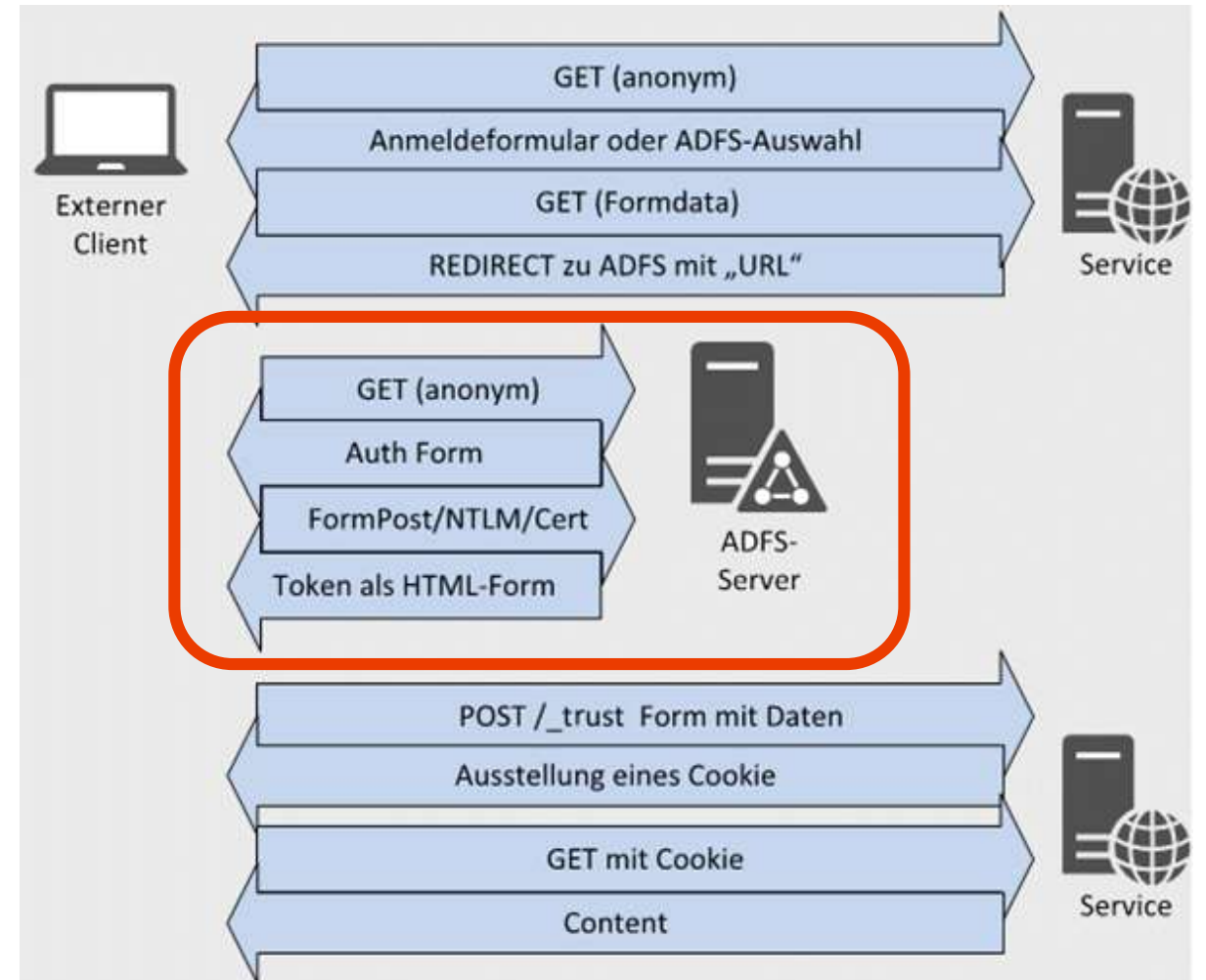
ADFS

Workload

- Stellt Tickets für Anwender aus
- Jede Anmeldung erfordert ein Ticket
- Auch mit OnPremise-Apps nutzbar

Protokoll

- Externe Anwender: HTTPS eingehend über ADFS Proxy
- Interne Anwender HTTPS eingehend auf ADFS-Server
- Verfügbarkeit KRITISCH !
Loadbalancer
- Ausnahme: Kennwort Sync



ADFS - Volumen

Erfassen

- IIS-Logs (Server)
- Fiddler (Client)
- NetFlow, Sniffer

Volumen

- Login: 9kByte
- Logoff: 3kByte
- TokenLifeTime: 60Min, bis 240 Min möglich

Request ID	Status	Protocol	Source	Path	Bytes
2	200	HTTPS	login.microsoftonline.com	/pp910/GetUserRealm.srf	276
3	302	HTTPS	adfs.netatwork.de	/adfs/ls/?about=Supv_Supername_frank.sari...	633
4	401	HTTPS	adfs.netatwork.de	/adfs/ls/auth/integrated/?cbcxt=&vv=&usern...	1,293
5	401	HTTPS	adfs.netatwork.de	/adfs/ls/auth/integrated/?cbcxt=&vv=&usern...	1,293
6	200	HTTPS	adfs.netatwork.de	/adfs/ls/auth/integrated/?cbcxt=&vv=&usern...	6,200
8	200	HTTPS	login.microsoftonline.com	/login.srf	1,236
10	302	HTTPS	portal.microsoftonline.com	/landing.aspx?target=%2fDefault.aspx%3fic...	138
11	200	HTTPS	portal.microsoftonline.com	/Default.aspx?lc=1031	60,686
12	200	HTTPS	portal.microsoftonline.com	/GetAlerts.ajax	46
18	200	HTTPS	portal.microsoftonline.com	/GetContentAsync.ajax	25
19	200	HTTPS	portal.microsoftonline.com	/LogToServer.ajax	25
21	302	HTTP	login.microsoftonline.com	/logout.srf?wa=wsignoutcleanup1.0&lc=1031	0
23	200	HTTPS	adfs.netatwork.de	/adfs/ls/?nossl=1&wreply=https://login.micro...	3,015
25	302	HTTPS	login.microsoftonline.com	/login.srf?wa=wsignoutcleanup1.0	0
27	200	HTTPS	login.microsoftonline.com	/logout.srf?wa=wsignoutcleanup1.0&lc=1031	3,961
				server=6....	267
				2628326...	4,437
				283272	0
					373
				ct=1326...	15,492
				271346&...	972
				x?id=271...	1,558
					21,930

Name	TokenLifetime
Device Registration Service	0
Yammer	0
Microsoft Office 365 Identity Platform	0

ADFS Sizing

- Beispielkunde

- 50.000 User, 24x7 Betrieb
- Exchange + Lync, 8h Arbeitstag
- Annahme: 30 Ticketanforderungen/Tag/User a 10kB
- Ergebnis: 500 Mbyte/Tag = 60kbit/Sek
- Server: 0,3 Server (8 Core, 16GB Ram)

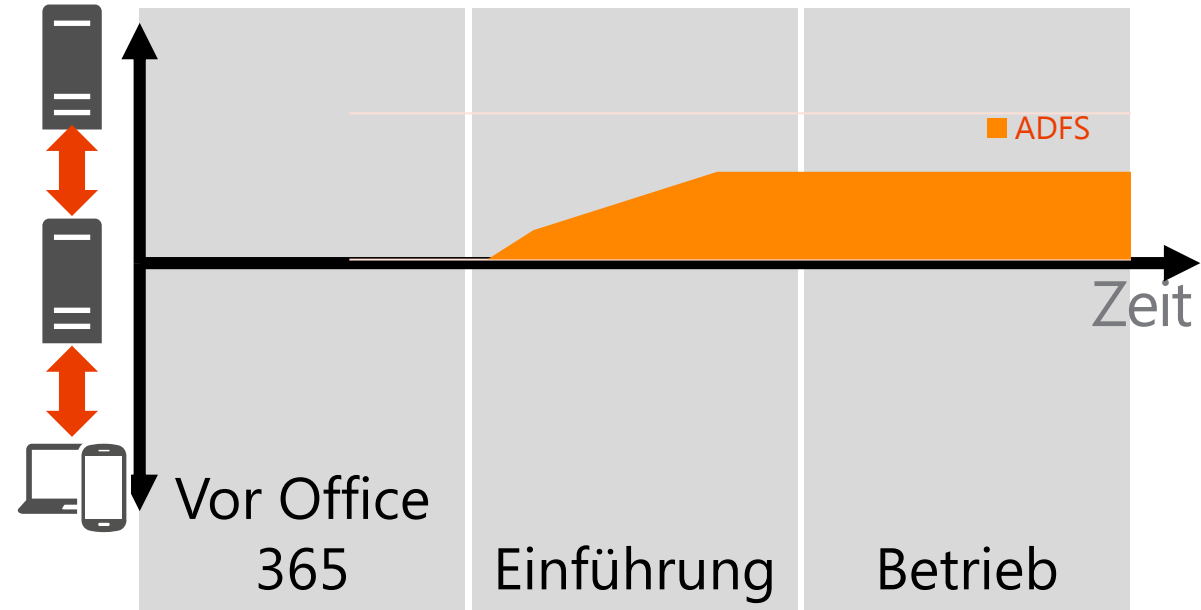
- Einschätzung

- Verfügbarkeit des Service ist wichtiger
- Bandbreite ist im Vergleich zu den Diensten vernachlässigbar

- Sizing des ADFS-Servers

- AD FS 2.0 Capacity Planning Spreadsheet

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=2278>



Exchange/Outlook

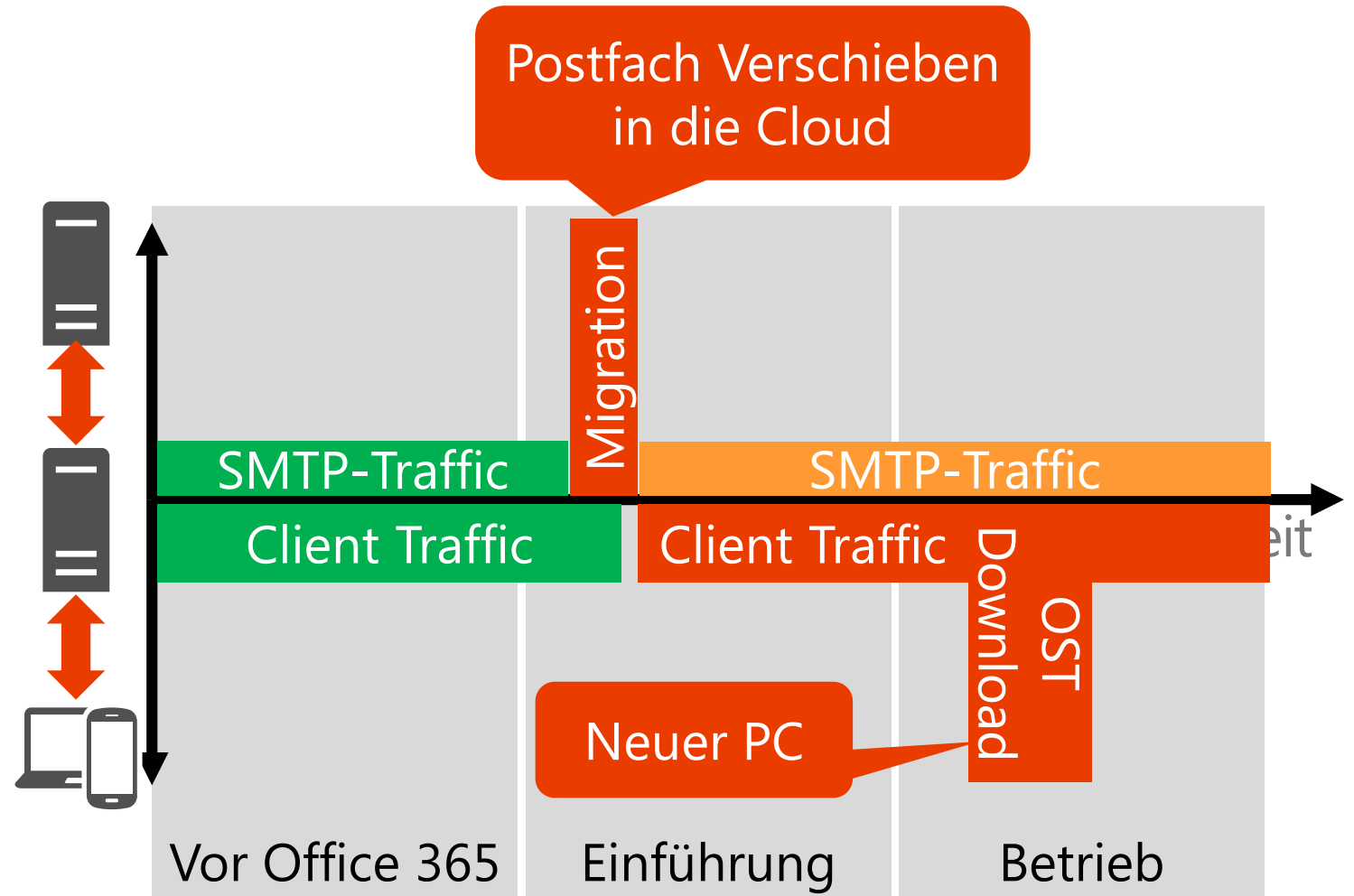
Der Outlook Lebenslauf

- Start

- AutoDiscover
- OST Replikation
- OAB Download

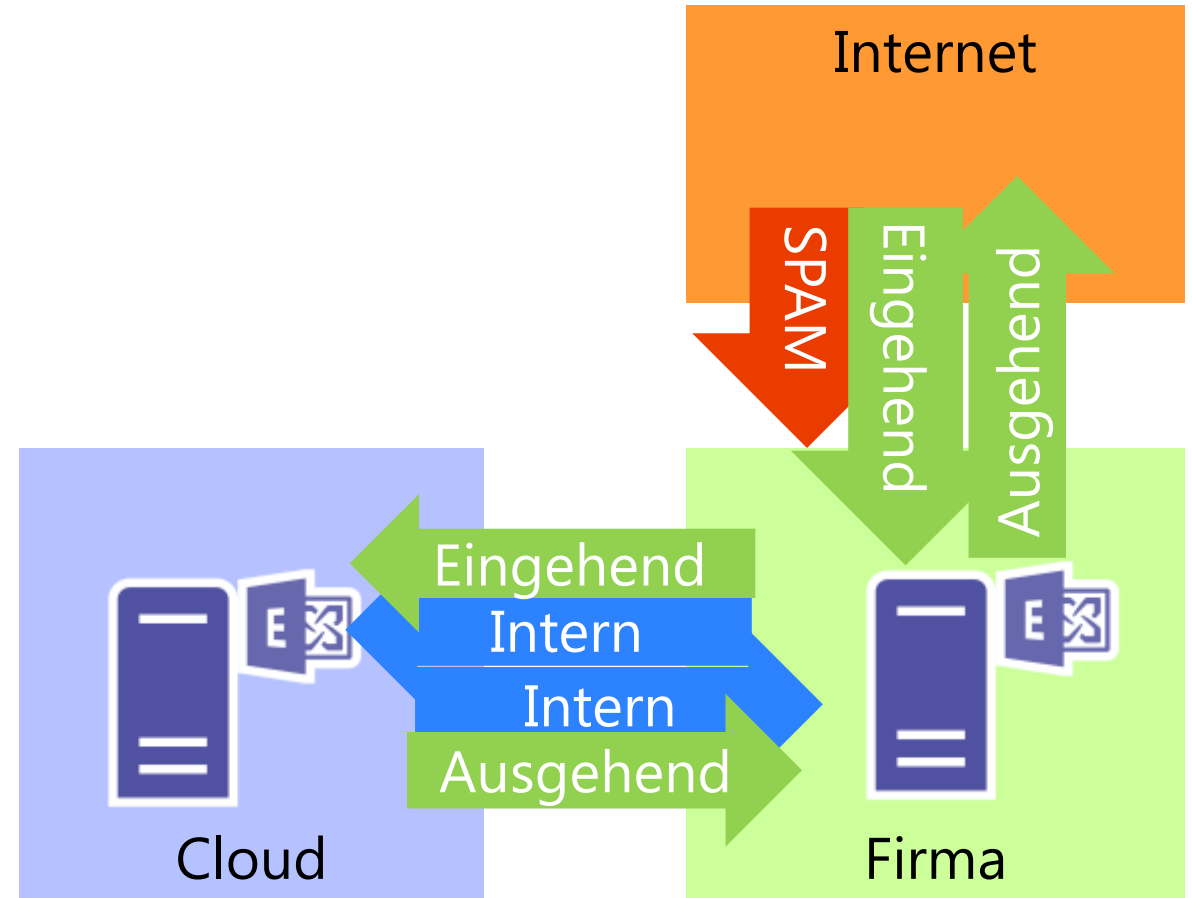
- Betrieb

- Mail In/Out, Termine, Kontakte, Tasks
- Delegate Access
- PF Access
- FreeBusy, OOF, UM



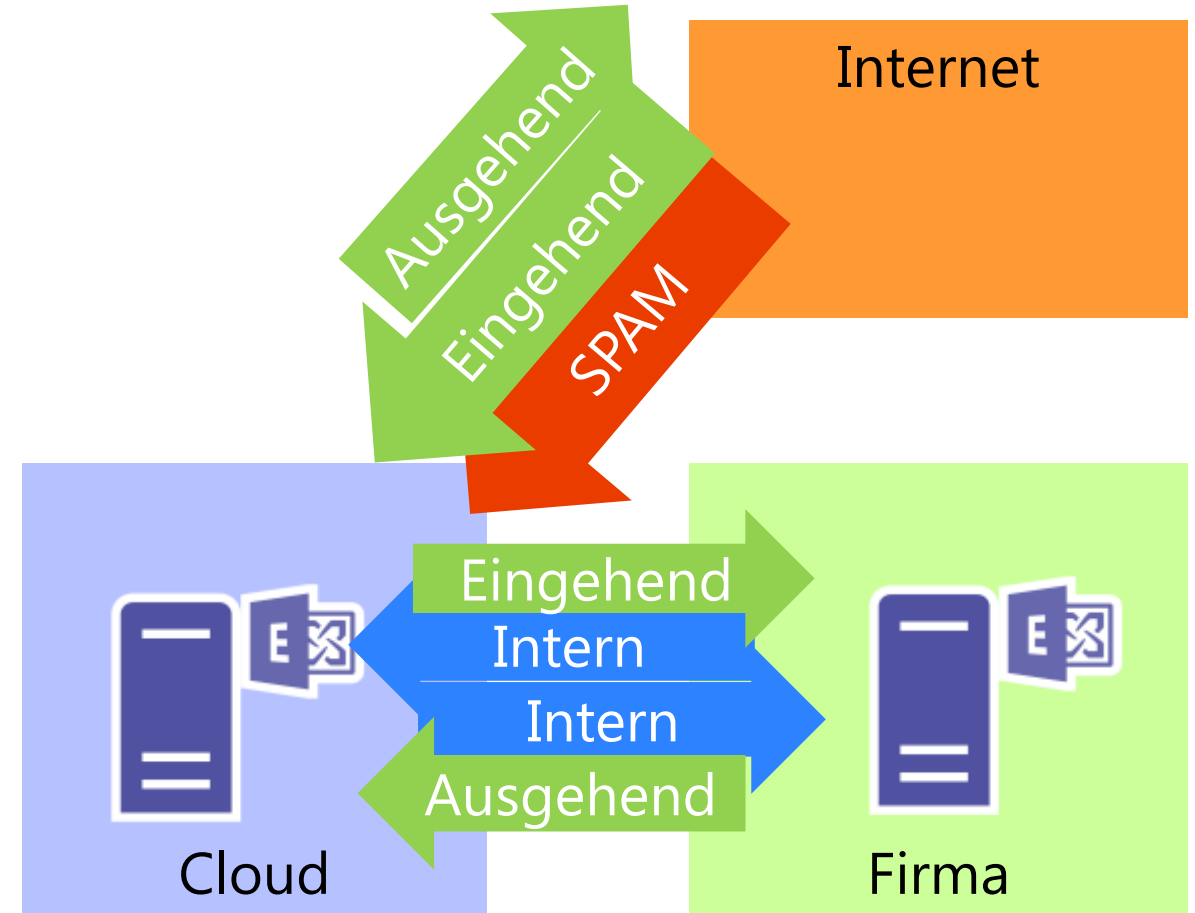
Mailrouting über onPremise

- Einsatz
 - Wenig Postfächer in der Cloud
 - Besondere lokale Gateways
- MX-Record auf Firma
 - Eigene Spamfilter
 - Eigene Verschlüsselungen
 - Eigene Partner-Verbindungen (TLS/VPN)
- Ausgehend
 - Disclaimer, Rewriting
- Netzwerk
 - Spam belastet Internetlink
 - Cloud-Traffic geht zweimal über Internet



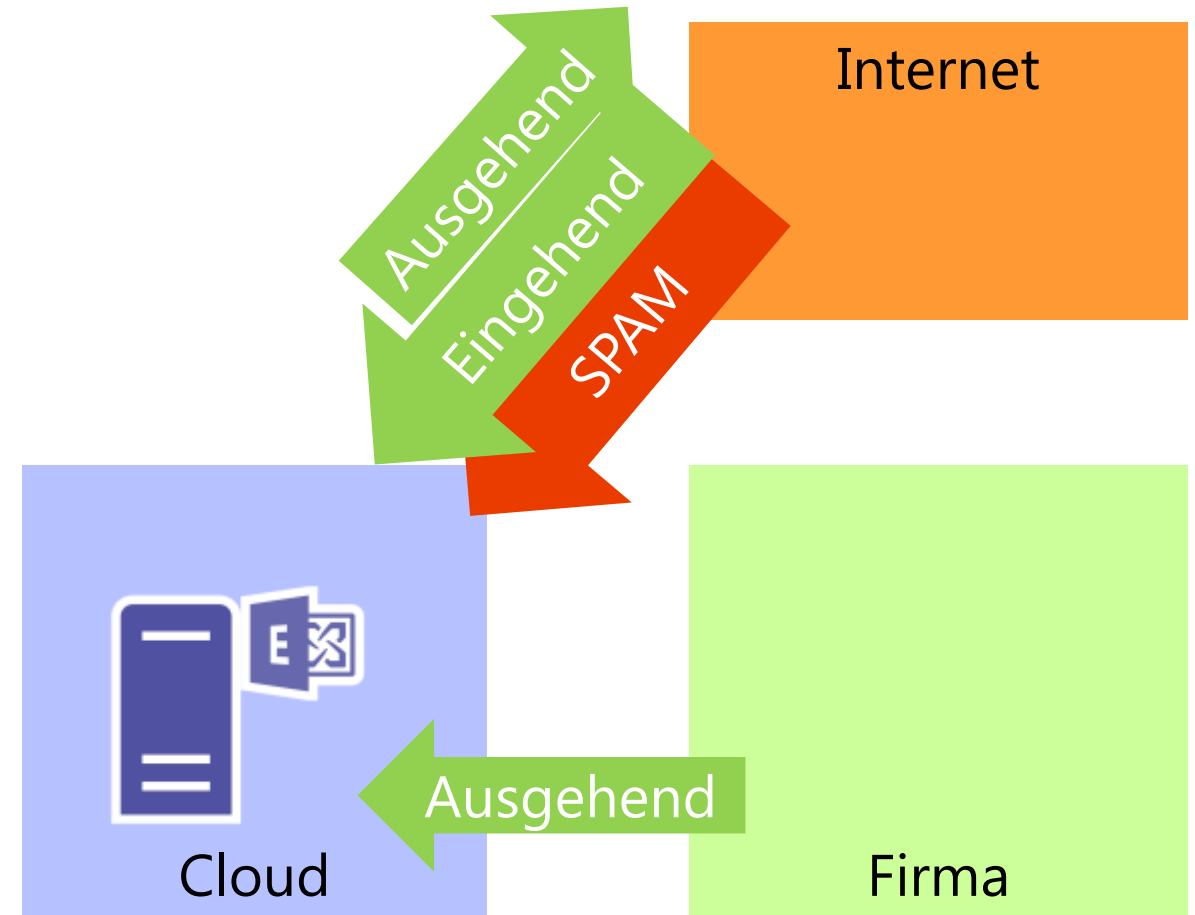
Mailrouting über Office 365

- Einsatz
 - Viele Postfächer in der Cloud
 - Nutzung der Microsoft Spamfilter
- MX-Record auf Office 365
 - Exchange Online Protection
- Ausgehend
 - Disclaimer, Rewriting
- Netzwerk
 - Spam landet bei Office 365
 - Nur erwünschter Mailverkehr auf Internet Links



Mailrouting nur Office 365

- Einsatz
 - Alle Postfächer in der Cloud
 - Nutzung der Microsoft Spamfilter
- MX-Record auf Office 365
 - Exchange Online Protection
- Ausgehend
 - Scanner, Faxserver, CRM etc.
- Netzwerk
 - Spam landet bei Office 365
 - Minimaler SMTP-Verkehr
 - Aber natürlich 100% Client Traffic

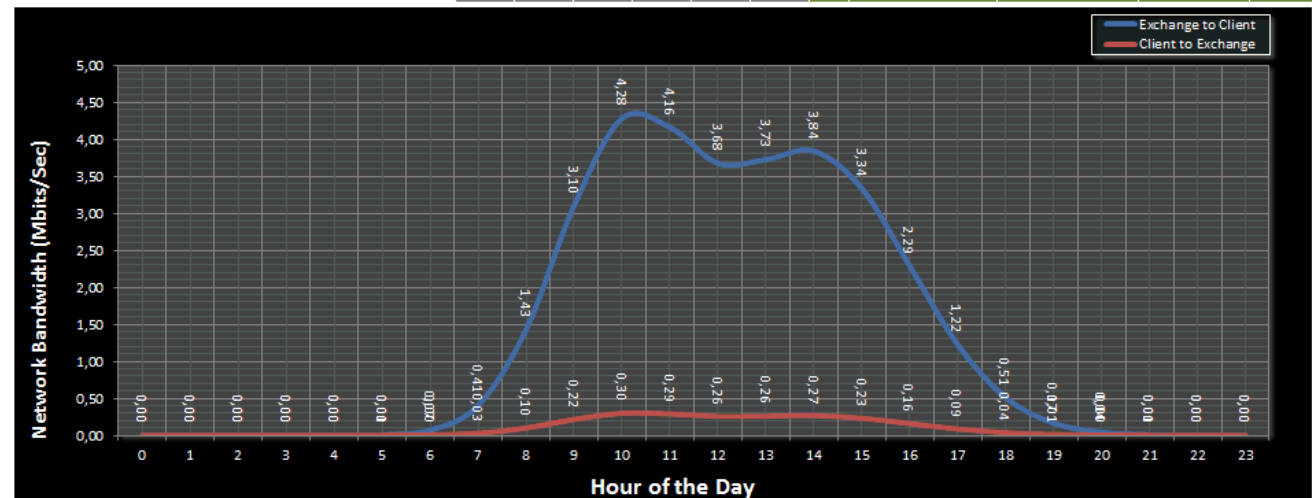


Exchange Bandbreiten Kalkulator

- Outlook Werte
 - 50*50kB = 2,5MB Change/Tag
 - ca. 1,5 faches Volumen
- Excel Sizer
 - Ähnlich wie Exchange Sizer
 - UserProfiles definieren
- Limits
 - Kein Mailrouting
 - Keine Migration
 - Client immer direkt zur Cloud

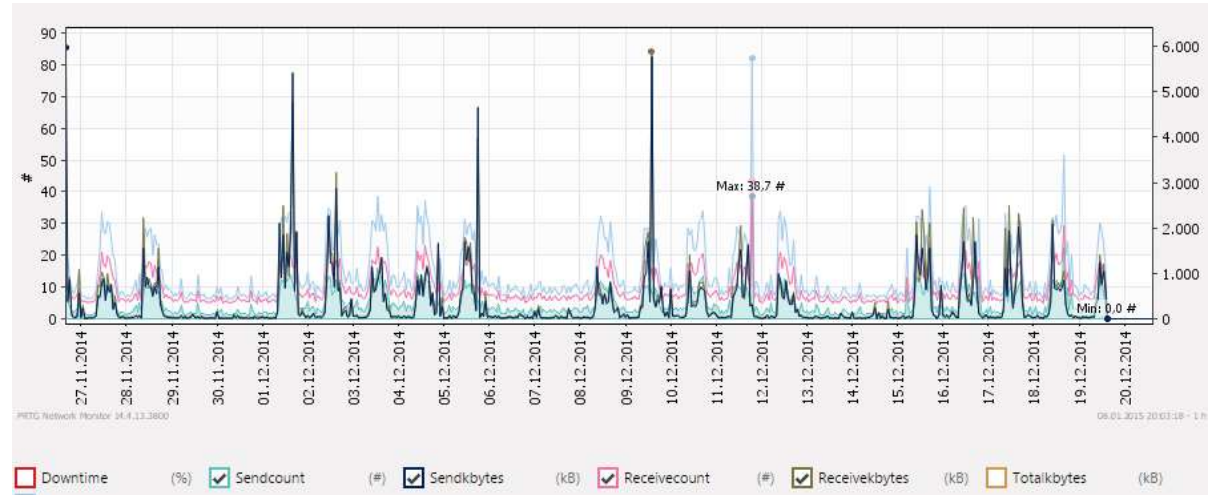
User Profile 2 (Medium) [Sent: 10 Recv: 40 AvgMsg: 50 KB]			
Client	kB/Day	kB/s (Peak)	kbps (Peak)
Outlook 2010 (OA-Cached)	3674,9	0,27	2,17
Outlook 2010 (MAPI-Cached)	3573,3	0,26	2,11
Outlook 2010 (MAPI-Online)	2782,5	0,28	2,22

Site Definition				Outlook						Network Predictions				
Site	Site User Profile	Timezone	Concurrency	2011	2010	2007	2007	OWA	Mobile	Total	Network Bandwidth (Exchange to Client)	Network Bandwidth (Client to Exchange)	Recommended Maximum Network Latency	TCP Connections (Approximation)
				MAC (EWS)	OA-Cached	OA-Cached	OWA 2010	WP7						
Zentrale Paderborn	Light	GMT	100%	5	500	500		100	300	1405	2.32 Mbits/sec	0.26 Mbits/sec	320 ms	7686
Niederlassung Berlin	Light	GMT	100%	1	30				10	41	0.62 Mbits/sec	0.01 Mbits/sec	320 ms	229
Niederlassung München	Light	GMT	100%	2	40				25	67	0.64 Mbits/sec	0.01 Mbits/sec	320 ms	320
Niederlassung USA	Light	GMT	100%	1	80				45	126	0.71 Mbits/sec	0.02 Mbits/sec	320 ms	631
				9	650	500	0	100	380	1639	4.28 Mbits/sec	0.30 Mbits/sec	320 ms	8867



Eigene Analyse

- Messagetracking
 - Anzahl der Mails/User
 - Größe der Mail
 - Ziel: (SameSite, SameOrg, Internet)
- Netzwerk (NetFlow u.a.)
 - Client Verbindungen
 - Datenvolumen
 - Firewall Logs
- RCA-Logging (Ex2010)
 - Liefert Outlook Version, User, Client-IP (Netzwerk)
- IISLog, Reverse Proxy
 - Liefert Datenvolumen (OWA, EAS und RPC/HTTP) (Logparser)
 - Tipp: Vorher auf Outlook Anywhere umsteigen.

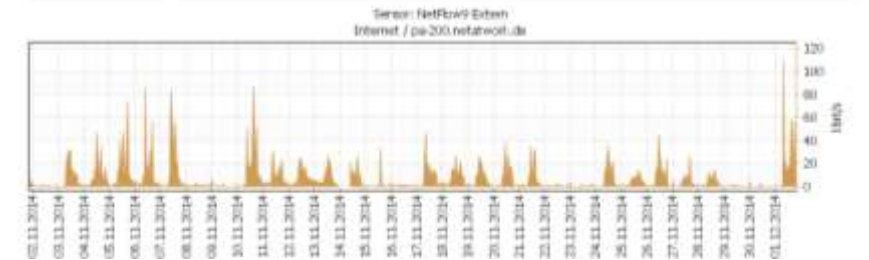


Eigene Analyse

- Net at Work
 - MAPI-Client: 3kbit/User/Sek
 - SMTP-Routing: 2GB/30 Tagen = 6kBit/s
- Kunde (50.000)
 - MAPI-Client: 6kbit/User/Sek !
 - 50.000 User * 6kbit = 292 Mbit Dauerlast !
 - Noch keine Migration oder Mailflow
 - Office 365 nicht möglich mit zentraler Firewall
 - > Diskussion über Netzwerkdesignchange: dezentrale Internet Breakouts

Report for NetFlow9 Extern

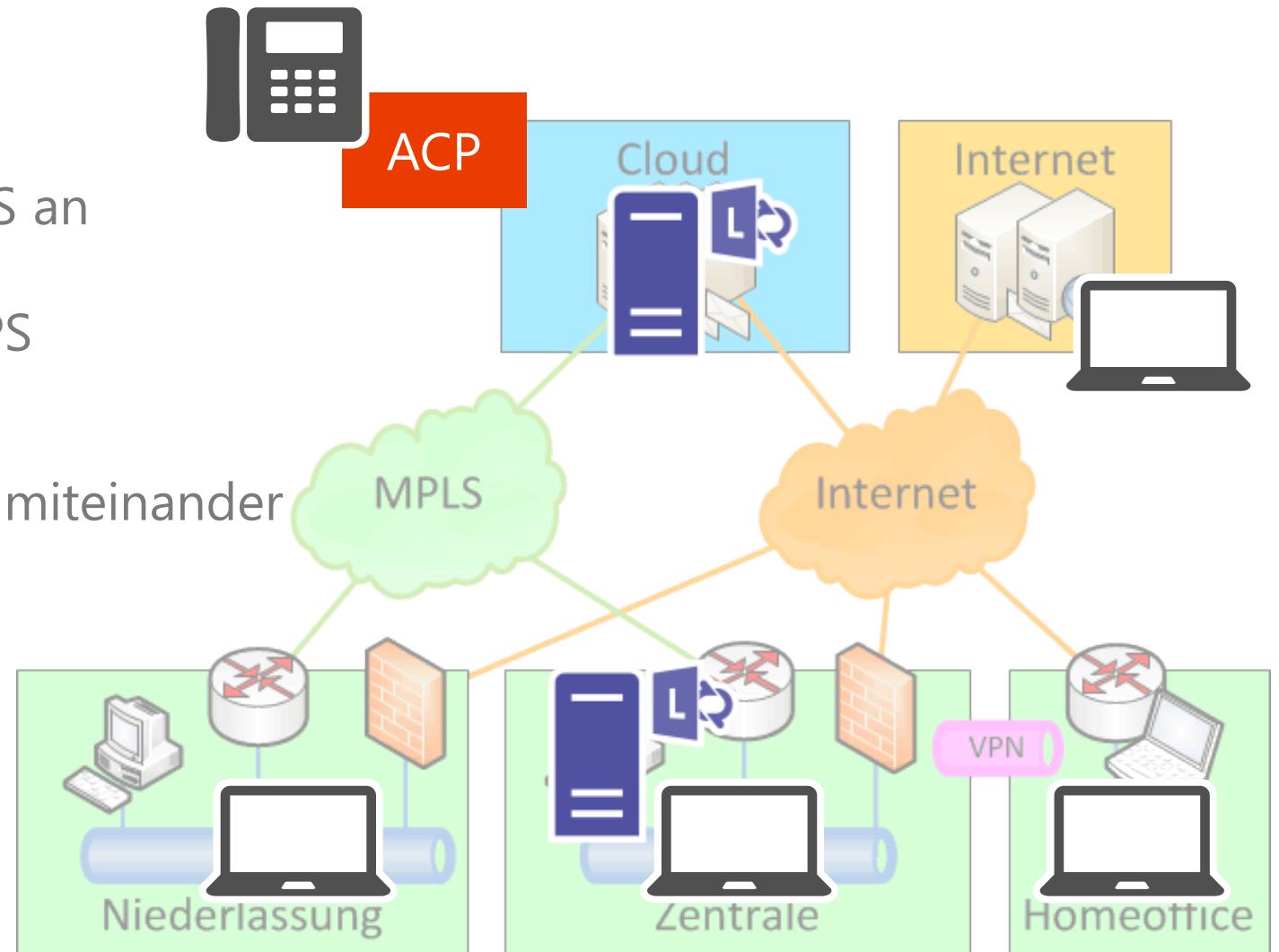
Report Time Span:	01.11.2014 20:04:01 - 01.11.2014 20:04:03			
Device Type:	NetFlow V9 (80 x 80)			
Probe Group/Device:	Probe NAAPRTG - Internet - ps-200.netatwork.de			
Uptime Status:	Up:	100 % (291/291/291)	Down:	0 % (0/0)
Request Status:	Good:	100 % (142/142)	Failed:	0 % (0/0)
Average (Total):	788 kbit/s			
Total (Total):	243.071.793 kbyte			



Lync

Lync in der Cloud

- IM/Presence?
 - Client meldet sich per SIP/HTTPS an
 - Client lädt „Kontakte“ per SIP
 - Client lädt Adressbuch per HTTPS
- P2P Audio/Video
 - Zwei Clients kommunizieren 1:1 miteinander
- Konferenz
 - 3+ Clients in einer Konferenz
 - Telefoneinwahl über ACP
- Telefonie
 - Benutzer müssen auf OnPremise Server sein



Lync Protokolle

- Signalisierung (SIP/TCP bzw. SIP/HTTPS)
 - Client verbindet sich mit seinem „Homeserver“
 - Intern per 5061/TLS direkt zum Server
 - Extern per 443/HTTPS über den Edge Server
 - Präsenzstatus, Buddyliste und Gesprächssteuerung (INVITE), Textmessages
 - Vergleichbar mit D-Kanal im ISDN oder FTP-Control-Kanal (21/TCP)
- WebServices (HTTPS)
 - Abruf zusätzlicher Informationen
Adressbuch, Gruppen, Zertifikate, Responsegroup-Steuerung, MeetingURL, Lyncdiscover,...
 - Intern: direkt gegen den Lync Server bzw. Loadbalancer
 - Extern: über einen Reverse Proxy zum Pool
- Office Web App Server (HTTPS)
 - PowerPoint Präsentation in Meetings
- RTP (UDP/TCP)
 - Audio, Video, Desktop-Sharing, Dateitransfer

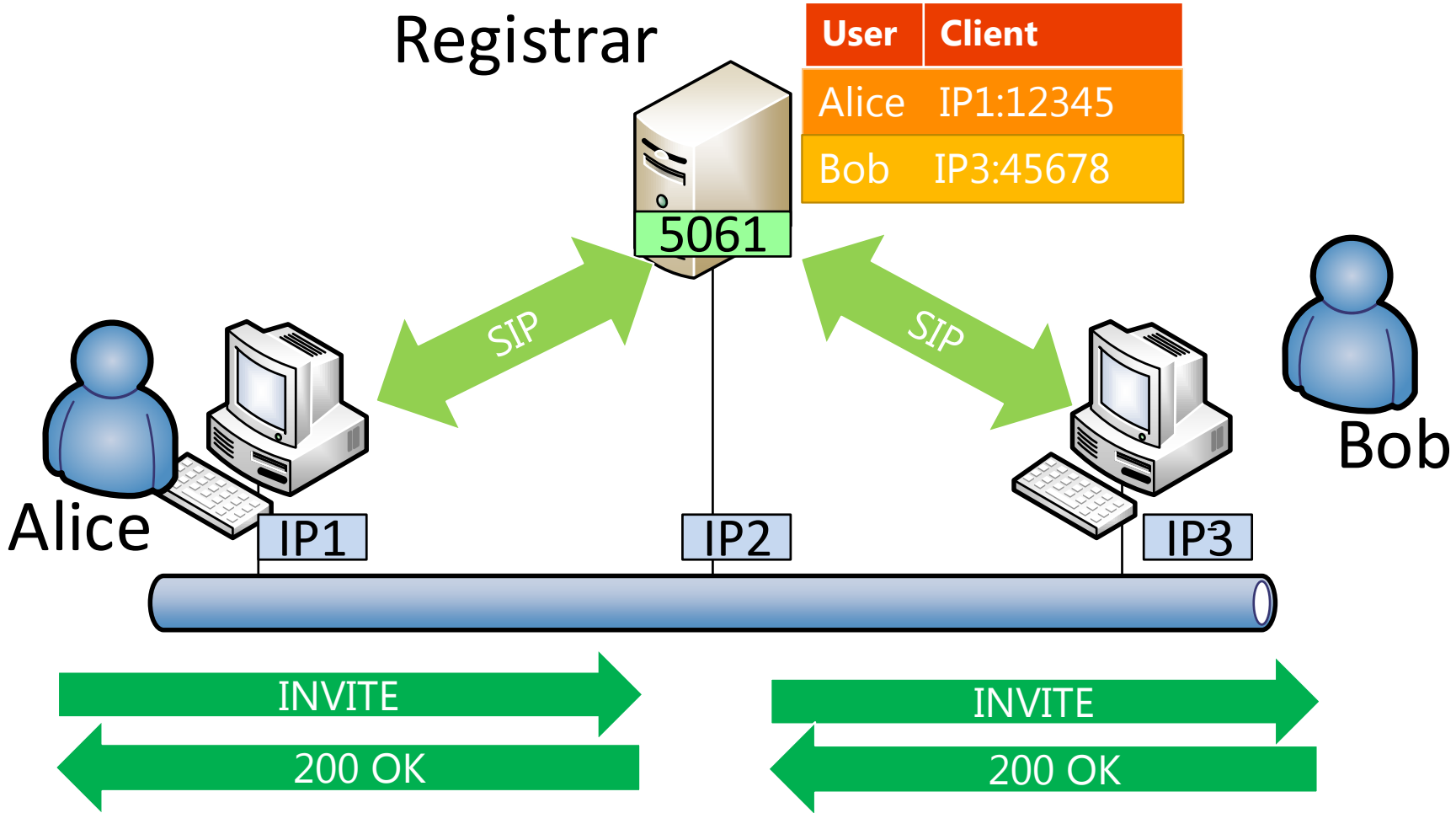
Lync Datenvolumen

Protokoll	kBit/User/Sek	Max Latenz	Bemerkung
SIP	4-8 kbit	Sekunden	Signalisierung
WebService	1-2kbit	Sekunden	
Office Web App	Variabel	Sekunden	PowerPoint Präsentationen
RTP:Audio	40-200	200ms	Je nach Codec
RTP:Video	200-4000	500ms	Je nach Codec und Auflösung
RTP:Desktop Sharing	Variabel	<1 Sek.	Vergleichbar zu RDP

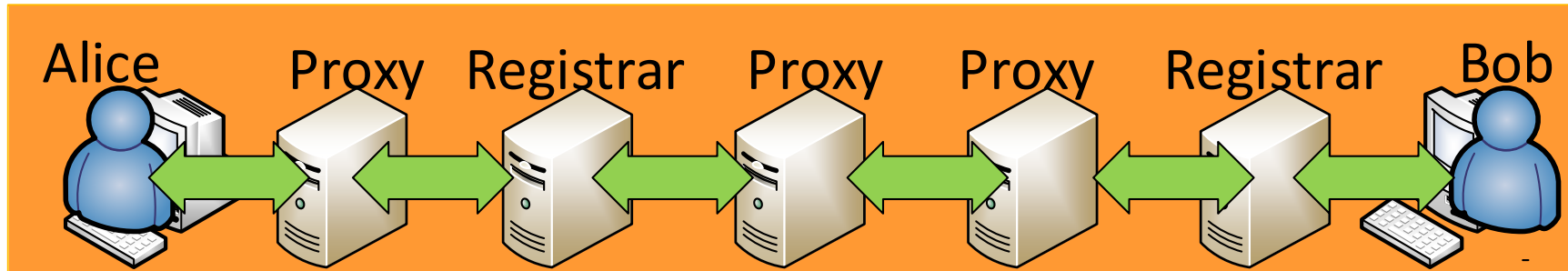
Kritische Komponente ist eindeutig Audio/Video

Network bandwidth requirements for media traffic in Lync Server 2013
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/jj688118.aspx>

Lync: SIP



SIP – mit mehreren Stationen



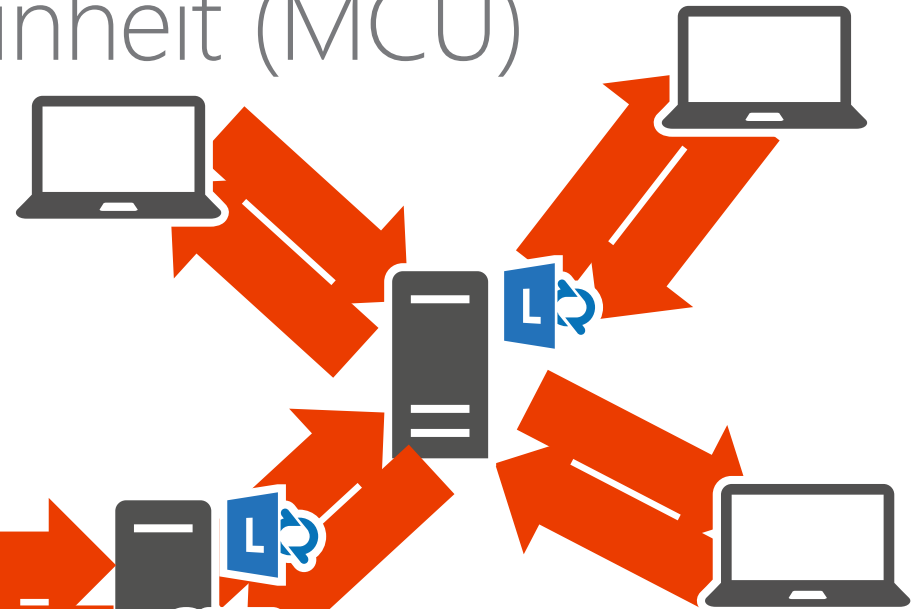
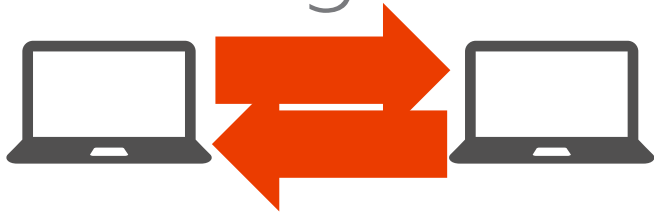
```
INFO  :: Data Received -80.66.20.22:443 (To Local Address: 192.168.10.127:1255) 3807 byt
INFO  :: SIP/2.0 200 OK
ms-user-logon-data: RemoteUser
From: "Carius, Frank"<sip:frank.carius@netatwork.de>;tag=2de808a726;epid=2385f4c267
To: <sip:xxxxxx.xxxxxxe@bertelsmann.de>;tag=2D670080
CSeq: 1 SUBSCRIBE
Via: SIP/2.0/TLS 192.168.10.127:1255;received=84.128.60.79;ms-received-port=1255;ms-rece
Record-Route: <sip:gtlbmlllyd0100.bagmail.net:5061;transport=tls;ms-fe=GTLBMLLYD0102.bagm
Record-Route: <sip:csac.bertelsmann.de:5061;transport=tls;lr;ms-key-info=xxxxxx>
Record-Route: <sip:nawlynedge.netatwork.de:5061;transport=tls;lr>
Record-Route: <sip:NAWLYNC001.netatwork.de:5061;transport=tls;opaque=state:F;lr;received
Record-Route: <sip:sip.netatwork.de:443;transport=tls;opaque=state:Ci.R6440f00;lr;ms-rou
ms-edge-proxy-message-trust: ms-source-type=AutoFederation;ms-ep-fqdn=nawlynedge.netatw
```

SIP ist SMTP auf Drogen

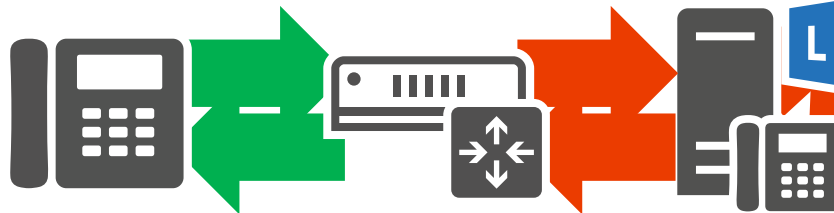


RTP – Audio, Video und mehr

- RTP sucht den kürzesten Weg
- 1:1 zwischen den Endgeräten
- 1:n Endgerät zur Konferenzeinheit (MCU)

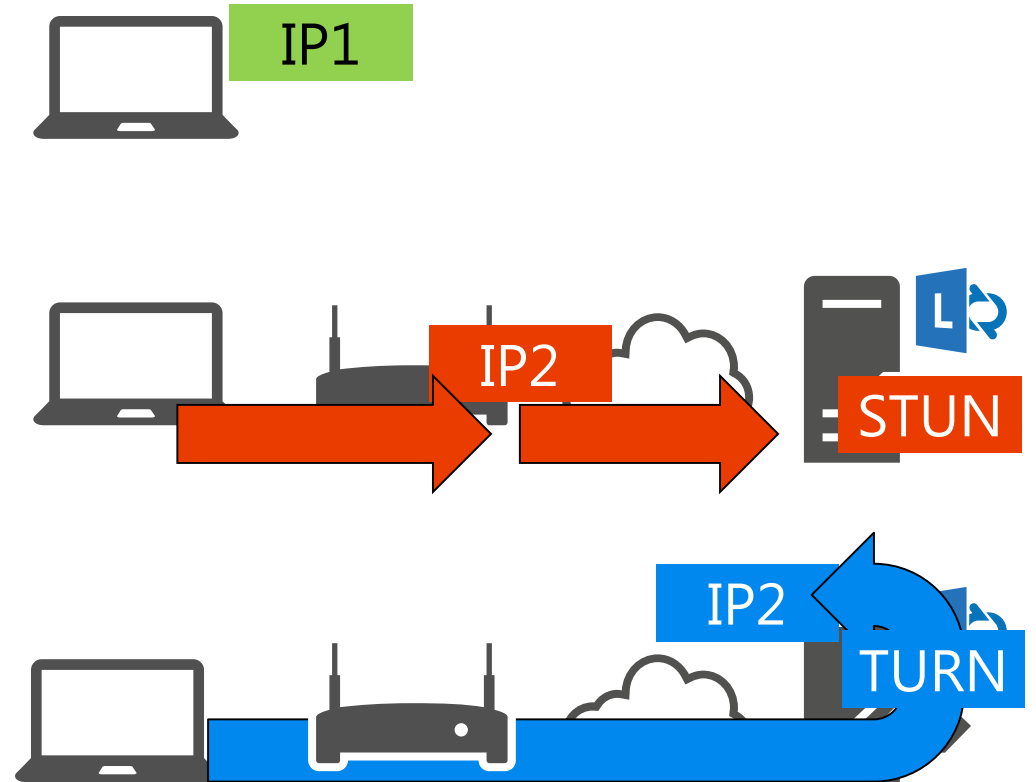


Und wenn NAT oder Firewall eine direkte Verbindung verhindert ?



ICE in aller Kürze

- Direkt
 - Der Client öffnet auf allen lokalen IP-Adressen Ports zum Empfang
- STUN
 - Session Traversal using NAT
 - Der Client sendet ein Paket an den STUN-Server, der ihm die IP meldet
 - Pakete an diese IP:Port werden oftmals zum Client geroutet
- TURN (3478/UDP)
 - Der Client baut eine Verbindung zum TURN-Server auf, der ihm IP-Kandidaten leiht und eingehende Pakete als Relay zum Client sendet



Kandidaten im SDP

```
a=ice-urrag:ZMqo
```

```
a=ice-pwd:wP8epG6CgHGSrnIPlrHsVr6T
```

```
a=candidate:1 1 UDP 2130706431 192.168.102.31 10996 typ host
```

```
a=candidate:1 2 UDP 2130705918 192.168.102.31 10997 typ host
```

```
a=candidate:2 1 UDP 2130705919 192.168.56.1 22320 typ host
```

```
a=candidate:2 2 UDP 2130705406 192.168.56.1 22321 typ host
```

```
a=candidate:3 1 UDP 2130705407 192.168.182.1 7622 typ host
```

```
a=candidate:3 2 UDP 2130704894 192.168.182.1 7623 typ host
```

```
a=candidate:4 1 UDP 2130704895 192.168.23.1 31878 typ host
```

```
a=candidate:4 2 UDP 2130704382 192.168.23.1 31879 typ host
```

```
a=candidate:5 1 UDP 2130704383 192.168.88.120 29860 typ host
```

```
a=candidate:5 2 UDP 2130703870 192.168.88.120 29861 typ host
```

```
a=x-candidate-ipv6:6 1 UDP 33551871 2001:0:5ef5:79fb:3876:1945:3f57:99e0 27984 typ host
```

```
a=x-candidate-ipv6:6 2 UDP 33551358 2001:0:5ef5:79fb:3876:1945:3f57:99e0 27985 typ host
```

Direkte Kandidaten

```
a=candidate:7 1 TCP-PASS 174453759 80.66.20.21 55789 typ relay raddr 192.168.102.31 rport 13717
```

```
a=candidate:7 2 TCP-PASS 174453246 80.66.20.21 55789 typ relay raddr 192.168.102.31 rport 13717
```

```
a=candidate:8 1 UDP 184545791 80.66.20.21 59646 typ relay raddr 192.168.102.31 rport 32126
```

```
a=candidate:8 2 UDP 184545278 80.66.20.21 51707 typ relay raddr 192.168.102.31 rport 32127
```

```
a=candidate:9 1 TCP-ACT 174845951 80.66.20.21 55789 typ relay raddr 192.168.102.31 rport 13717
```

```
a=candidate:9 2 TCP-ACT 174845438 80.66.20.21 55789 typ relay raddr 192.168.102.31 rport 13717
```

TURN

```
a=candidate:10 1 TCP-ACT 1684794879 192.168.102.31 13717 typ srflx raddr 192.168.102.31 rport 13717
```

```
a=candidate:10 2 TCP-ACT 1684794366 192.168.102.31 13717 typ srflx raddr 192.168.102.31 rport 13717
```

NAT

```
a=cryptoscale:1 client AES_CM_128_HMAC_SHA1_80 inline:JM5R8bFurPPE0BY3hQOx/LB9tJ8BMWyGkrcfpuHs|2^31|1:1
```

```
a=crypto:2 AES_CM_128_HMAC_SHA1_80 inline:vL9TEWKTPzz/JEGGZY0AzwQvWtSXr8VGpFR20403|2^31|1:1
```

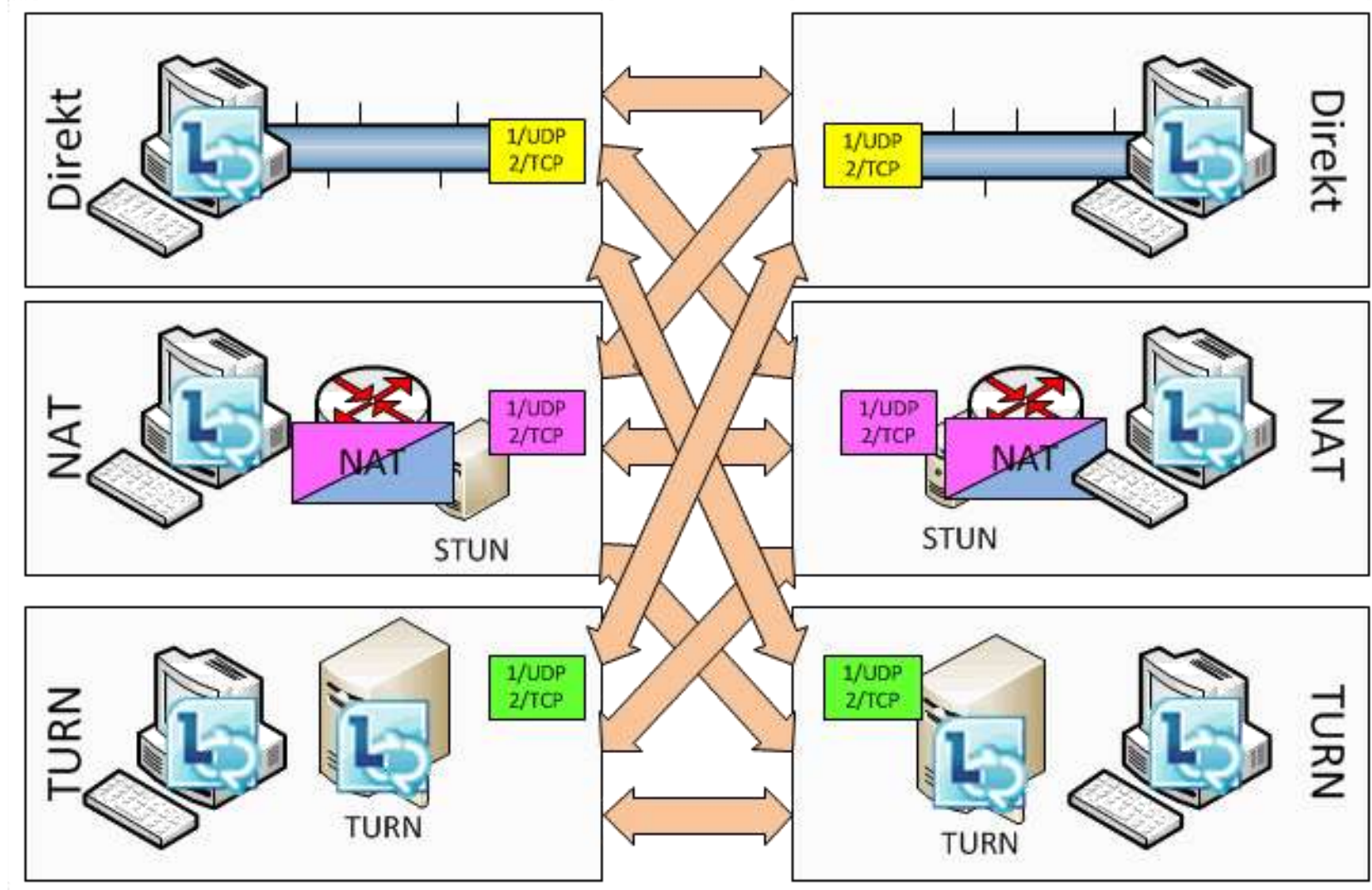
```
a=crypto:3 AES_CM_128_HMAC_SHA1_80 inline:j3bYAZDIVE+YLRB+fOFLxb+HJNzkKnUUwkOyR4HK|2^31
```

SRTP-Keys

```
a=maxptime:200
```

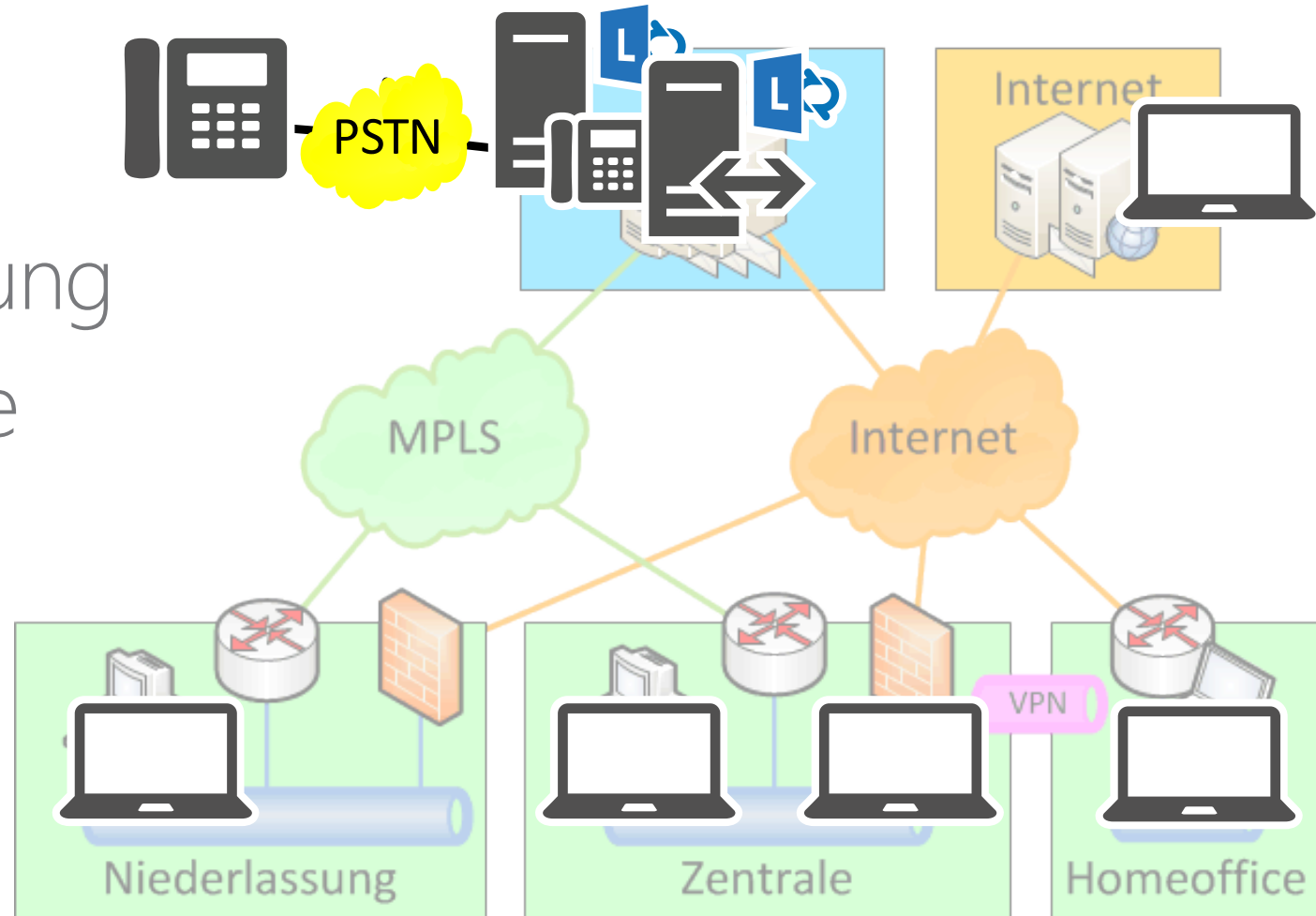
```
a=extmap:117 6722/8000/2
```

ICE – Speed-Dating



ICE Quiz

- Zentrale <-> Zentrale
- Zentrale <-> Niederlassung
- Zentrale <-> Homeoffice
- 3er Konferenz
- Homeoffice <-> Internet
- Zentrale <-> Telefon



Netzwerkmathematik

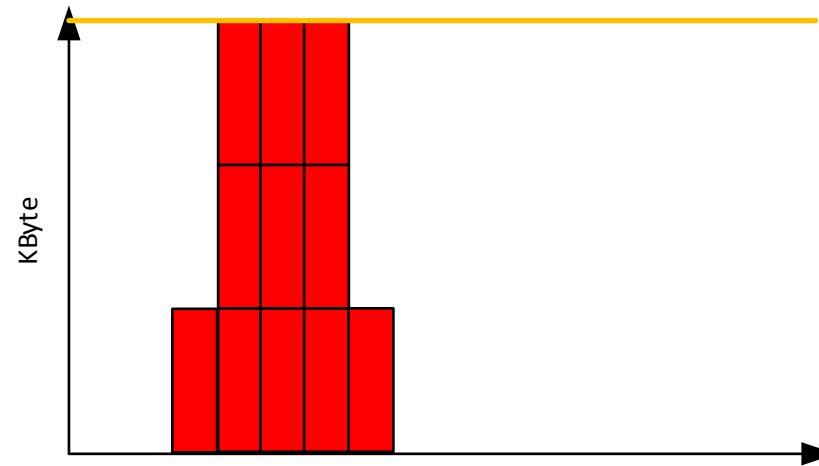
Bandbreite, Latenzzeit, Jitter, Packetloss, SNMP,
NetFlow, QoS



Netzwerkmathematik - Daten

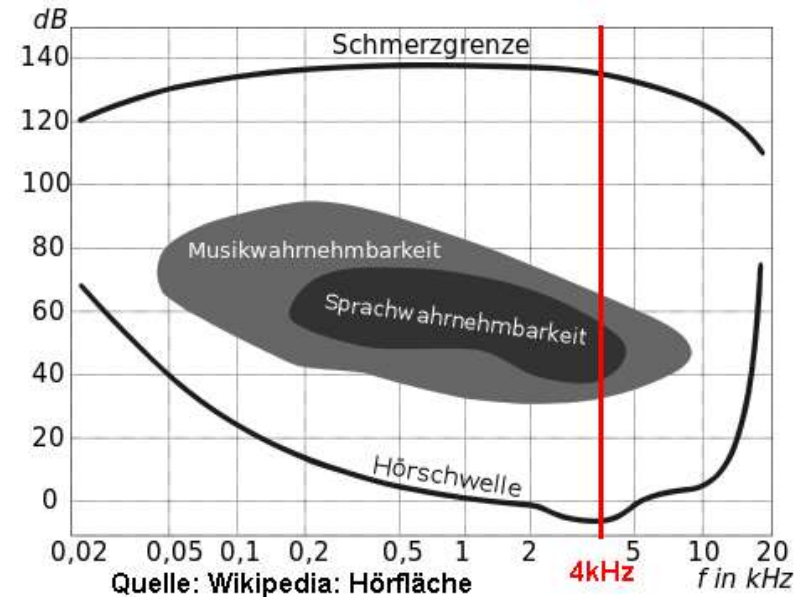
- Ethernet
 - Paketgröße bis zu 1516 Byte
 - CSMA/CD – heute irrelevant
- Beispiel 100 Mbit
 - Bis zu 100.000 Bytes/Sek
 - 65963 Pakete/Sek (a 1516 Byte) (idealisiert)
- Beispiel PowerPoint (10 Mbyte)
 - 100MBit über 100MBit-Link ► 1 Sek Dauer
 - Bei 1.500 Byte/Paket ► 6.666 Pakete/s
- Gigabit ?
 - Hat noch nicht jeder am Desktop
 - Ultraboot/Tablets mit WiFi oder USB-Netzwerk
 - WAN-Strecken
 - Switch Trunks und Uplinks

```
⊕ Frame 38 1514 bytes on wire (12112 bits), 1514 bytes captured
⊕ Ethernet II, Src: 5c:ff:35:00:6d:e5 (5c:ff:35:00:6d:e5), Dst: 
⊕ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.102.31 (192.168.102.
⊖ Transmission Control Protocol, Seq: 7595, Ack: 1, Len: 1460
    Source Port: 40276 (40276)
```



Netzwerkmathematik - Codec

- VoIP = Sprache
 - Der Mensch hört nicht alles !. bis ca. 4kHz
 - 8kHz „Abtastung“ erforderlich, z.B. mit 8bit Mono
 - 64KBit = ISDN. (G.711 Codec)
- Analog zu Digitalwandung
 - 1 Sek Sprache mit 64kbit Abtastung
 - ▶ 8 Kilobyte/Sek
 - 1500 Byte/Paket
 - ▶ 6 Pakete mit ca. 160ms/Paket
 - 160ms Verzögerung !!
- Abtastung für VoIP
 - 20ms Abschnitte ▶ 50 Frames/Sek
 - 160 Byte Nutzdaten/Paket
- Andere Codecs
 - Wideband : 16.000 Samples
 - Stereo für Konferenzen
 - Kompression

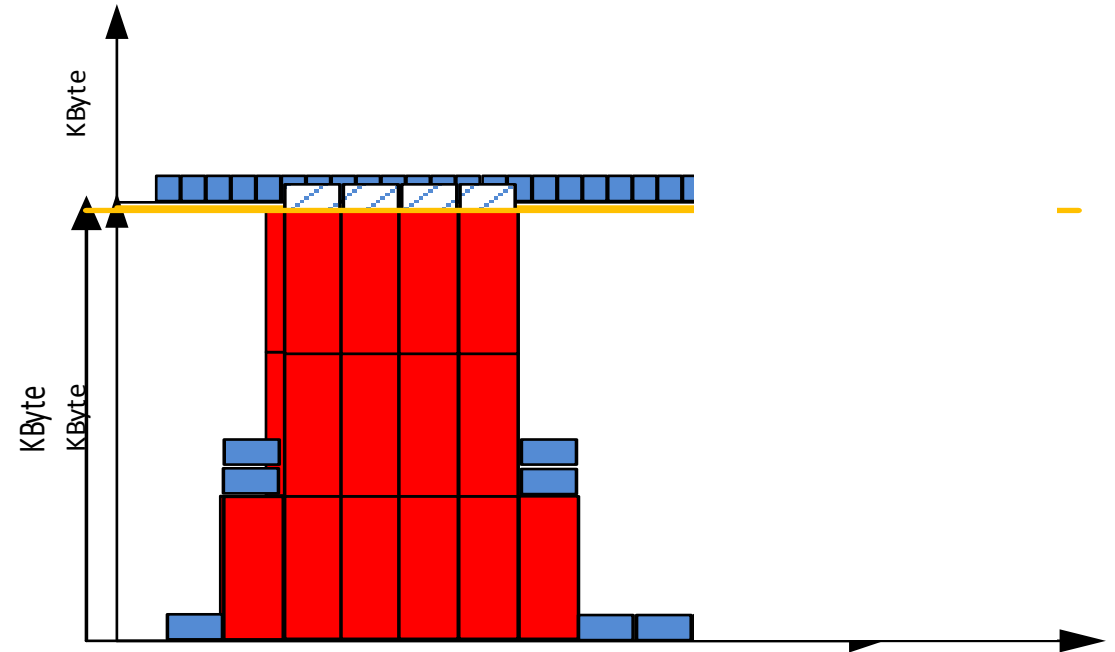


Die Berechnung ist stark vereinfacht nur zu Demonstrationszwecken gedacht



Auf dem Kabel – David gegen Goliath

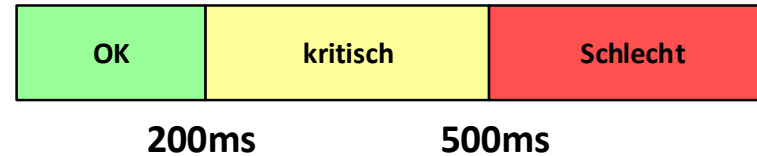
- Große „Peak-Pakete“
 - PPT, Softwareverteilung
- Kleine VoIP-Pakete
 - Dauerläufer
 - Zeitkritisch
- LAN/WAN
 - Bandbreite ist beschränkt
- QoS
 - priorisiert " den Verkehr
 - verwirft Pakete
 - QoS im Internet (Netflix ?)
- VoIP-Software
 - Wechselt Codec
 - Unterbindet Verbindungen (z.B. CAC)



Die wichtige Faktoren

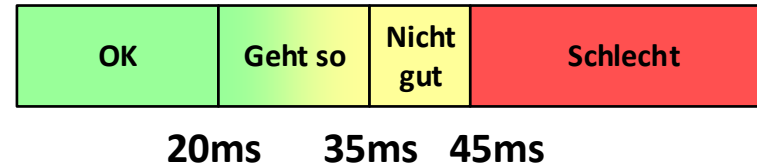
Laufzeit/Roundtrip

- Wie lange sind die Daten „unterwegs“ ?
- Wie schnell ist der Transporter unterwegs ?
- „Network Round Trip Time (NTT)“



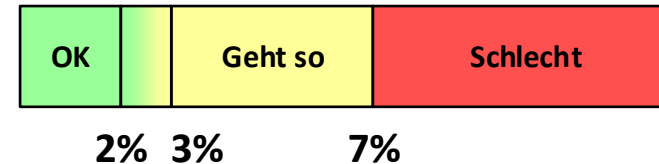
Jitter

- Wie gleichmäßig ist der Transport
- Empfänger muss puffern.
- Einfluss auf Laufzeit



Paket Loss

- Wenige Prozent verlorene Pakete sind tolerierbar
- Ein Paket enthält 20ms „Ton“
- Burst-Loss-Problem.



Bandbreite

- Genug um die anderen drei Werte „grün“ zu halten
- Audio braucht ca. 40-160kBit (je nach Codec)
- Video braucht ca. 150kBit-2MBit (HD) (pro Stream)

Alle Werte hängen
voneinander ab.



Bandbreite

- Bandbreite **und Geschwindigkeit**
 - Der Weg ist selten mehrspurig
 - Es gibt nur eine Gleis pro Richtung
 - Bit/Sek steht für die Reisegeschwindigkeit
 - Überholverbot auf der Strecke
- HyperV-Netzwerke
 - virtuelle Switches
 - Virtuelle Netzwerke
 - QoS in virtuellen Welten
 - 10 GBit und NPAR
- VLAN
 - Getrennte logische Netze
 - Gemeinsame Bandbreite
- VPN
 - Overhead (UDP in HTTPS)



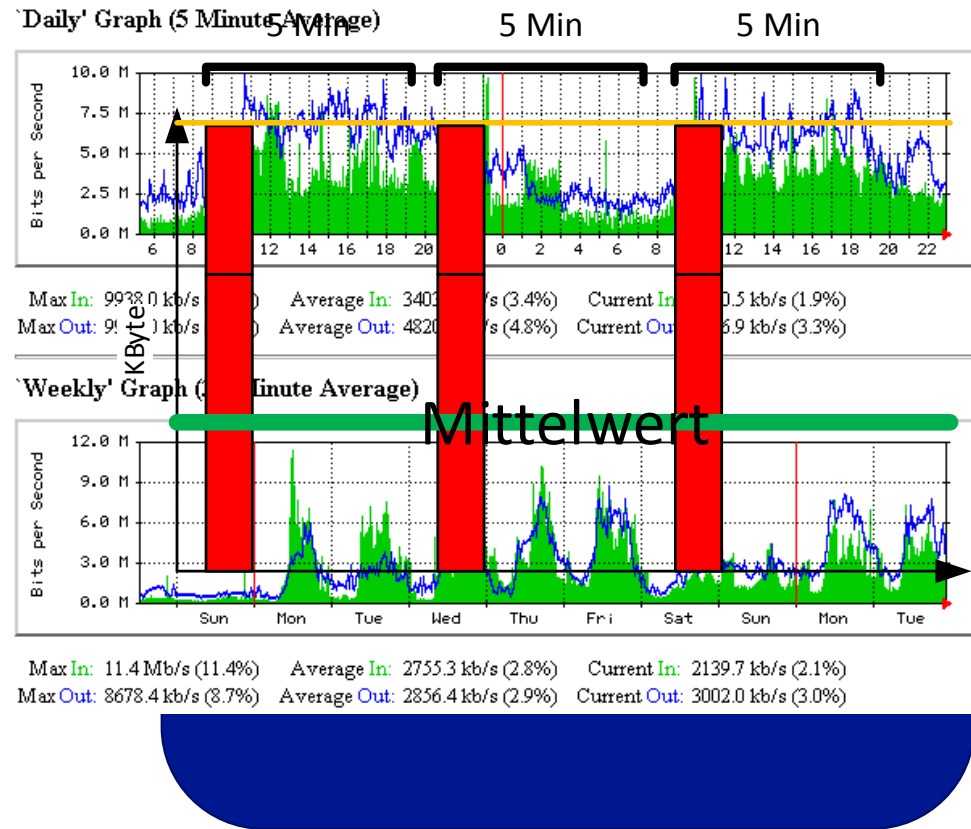
Anforderungen

Datenprofil	Bandbreite	Latenzzeit	Jitter	Paket Loss
Große Daten <ul style="list-style-type: none"> • Betriebssysteminstallation • Softwareinstallation • Software Updates • Replikationsdaten • Backup 	Hoch	Minuten	Unkritisch	TCP Retransmit
Anwenderdaten <ul style="list-style-type: none"> • Word-Dateien • Excel-Tabellen • PowerPoint • CAD-Daten 	Mittel/Hoch	Sekunden	Sekunden	TCP Retransmit
Streaming Daten <ul style="list-style-type: none"> • YouTube-Videos etc. • „Radio“, WebCast, Training 	Mittel	Mehrere Sekunden Unidirektional	Mehrere Sekunden Player „puffern“	(Bild-)Qualität leidet
Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> • DNS-Abfragen • AD-Replikation 	Niedrig	Sekunden	Unkritisch	UDP Retry TCP Retransmit
VoIP <ul style="list-style-type: none"> • Audio (100kbit/Stream) • Video (150kbit - 2MBit) 	Niedrig/Mittel (pro Stream)	<80ms	<20ms	Codec und Qualität



Monitoring

- „Klassisches Monitoring“ (MRTG, Cacti, Nagios, ...)
 - Per SNMP all 5 Min die Bytes IN/OUT abfragen
 - Differenz ermitteln
 - Speichern und visualisieren
 - Tage/Woche/Monat
 - Mittelwerte über 5 Min !
- Problemfall
 - Kurzzeitige (>100ms) Peaks
 - Werden nicht erkannt
 - trügerische Sicherheit
- Besseres Monitoring
 - Router Queues (Packet Drop)
 - QoS Reports
 - „Dauerping“-Messung
 - VoIP-Readyness



Einschätzung

- Lync in der Cloud ist genial für
 - IM/Presence intern und mit der Welt
 - Konferenzen mit externen Teilnehmern
 - 1:1 Audio/Video innerhalb der Firma
- Bandbreite zu beachten bei...
 - Konferenzen mit vielen internen Mitarbeitern
- Aktuell ungeeignet
 - Ersatz der Telefonanlage
 - Hybridmode oder andere Hoster

SharePoint/OneDrive

SharePoint / OneDrive Business

- Online (Browser)
 - Anwender greifen per HTTPS auf Webseiten zu
 - Kurze große Datenmengen
 - Ein/Auschecken
 - Office Applikationen übertragen im Hintergrund
- Offline (OneDrive Business)
 - Client replizieren per HTTPS Verzeichnisse
 - Anwender nutzen lokale Dateien
 - Differenzreplikation
 - Mehrere Geräte erhöhen Bandbreite, Replikation „zu vieler“ Daten

Einschätzung

- Bandbreite
 - Erforderlich aber nicht „Realtime“
 - Belastung des HTTPS-Proxy
- Volumen
 - Keine verlässliche Aussagen möglich
 - Permanent überwachen und beobachten
 - Lokale SharePoint Server / Dateiserver auswerten

Office 365 ProPlus

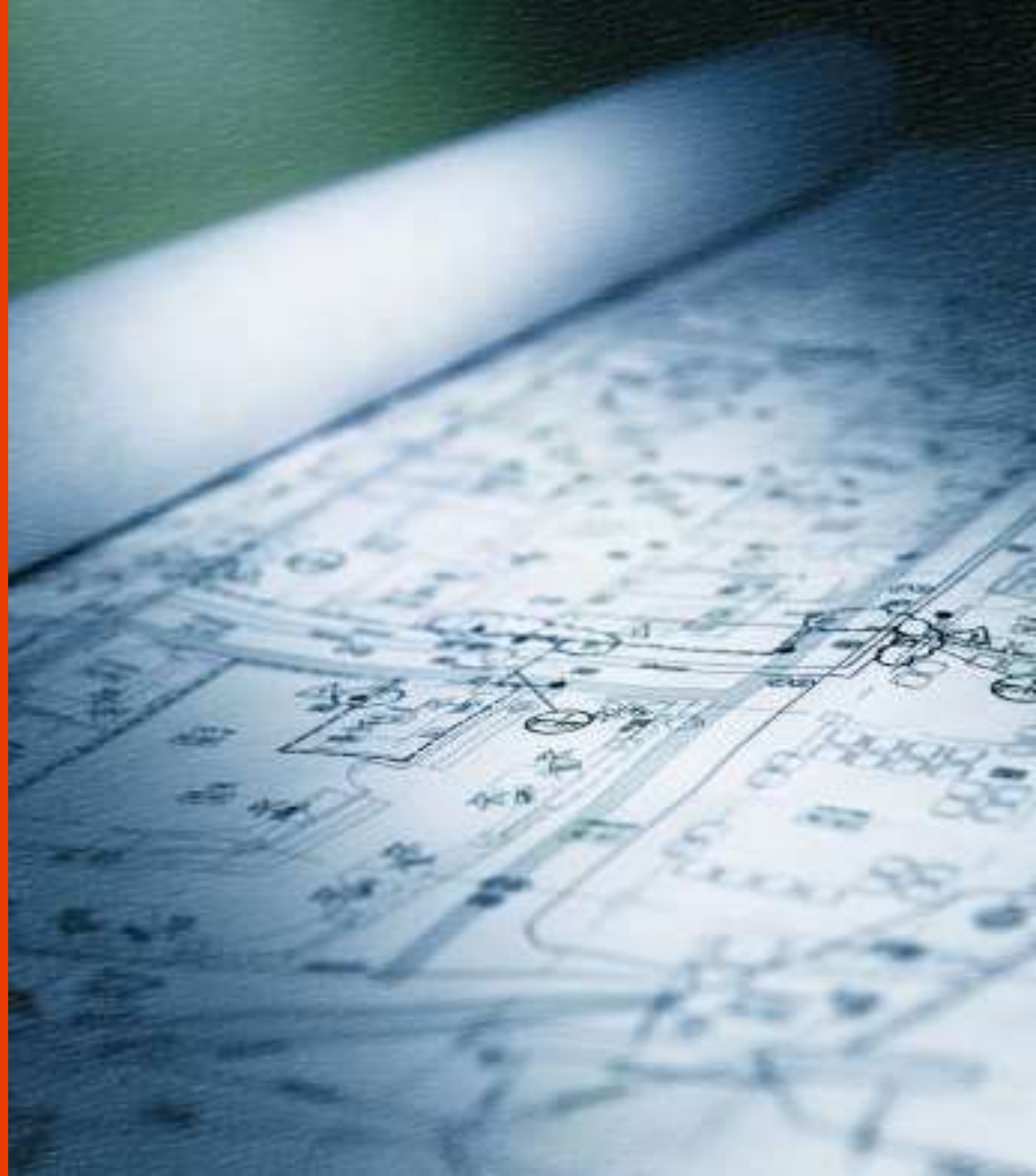
Software Office 365 ProPlus

- Office 365 enthält Software
 - Word, Excel, PowerPoint, Lync
 - Lizenz muss durch den Admin zugewiesen sein
- Installation per „Click to Run“
 - Auch durch den Anwender selbst (Muss lokaler Admin sein)
 - HTTP-Proxy Caching
 - Lokale Verteilung möglich
- Update per Streaming
 - Nicht mehr in WSUS/Windows Update zu sehen
- Steuerung per XML und GPO
- Bandbreite: Wie lokale Installation per Streaming

Choose the Office software that users can install from the Office 365 portal
[http://technet.microsoft.com/en-us/library/jj219421\(v=office.15\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/jj219421(v=office.15).aspx)

Aktionsplan

Erfassen, Bewerten, Planen, Umsetzen,
Kontrollieren



Aktionsplan

- Analyse und Bewerten
 - Netzwerk: Verbindungen, Bandbreiten, Auslastung, Verwendung
 - Server/Client: Zugriffsmuster, Datenmengen (Migration), Forecast
- Planen
 - Zieldefinition, Migrationsweg, Kosten
 - Welche Protokolle und Datenmengen fallen wo an ?
- Umsetzen
 - Pilot aufsetzen, Planungen überprüfen, Bandbreiten und Monitoring anpassen.
- Migrieren und Betreiben

Links

- Artikel
 - Plan for Internet bandwidth usage for Office 365
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh852542.aspx>
 - Network bandwidth requirements for media traffic in Lync Server 2013
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/jj688118.aspx>
 - Plan for bandwidth requirements
[http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc262952\(v=office.15\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc262952(v=office.15).aspx)
- Kalkulatoren (Excel)
 - Exchange Client Network Bandwidth Calculator
<http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=321550>
 - Lync 2010 and 2013 Bandwidth Calculator
<http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=321551>
 - OneDrive for Business synchronization calculator
<http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=517364>
 - AD FS 2.0 Capacity Planning Spreadsheet
<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=2278>

Bitte um Feedback!

Bitte bewerten Sie die Konferenz
und die Sessions auf

<http://office365konferenz.net/feedback>

Verwenden Sie als Code den PIN
auf Ihrer Teilnehmerkarte.

Vielen Dank!

Office365  Konferenz

.net