Edge-Transport-Rolle Teil 2

Tech Talk – 25

SMTP-Nachrichtenfluss

Microsoft MCT

Microsoft® Most Valuable Professional

Edge-Transport-Rolle

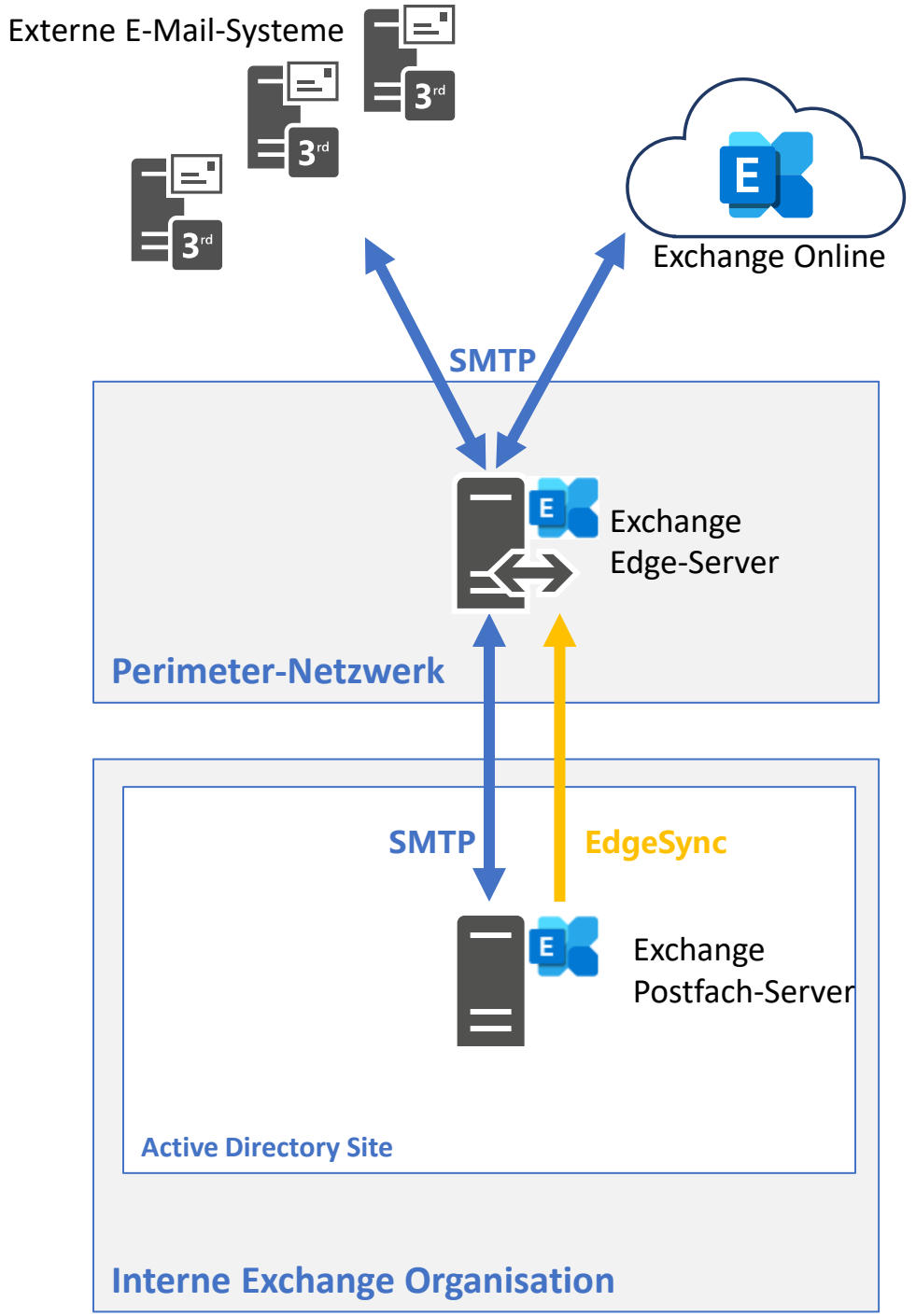
Das Stiefkind von Exchange

Edge-Transport-Rolle

- Erstmalig verfügbar mit Exchange Server 2007
- SMTP-Gateway im Perimeter-Netzwerk
  - Für Internet-Nachrichten (eher selten)
  - Für hybride Kommunikation mit Exchange Online
- Windows Server ist kein Domänenmitgliedsserver
- Erhält organisationsweite Konfigurationen von der lokalen Exchange Organisation per EdgeSync (siehe Teil 1)
- Server-spezifische Konfigurationen erfolgen lokal
  - Z.B. Exchange Online Konfiguration des Empfangskonnektors

Einrichtung

1. Edge-Abonnement zur Einbindung in die Exchange Organisation
2. Edge-Transport-Konfiguration
   - Sende- und Empfangskonnektoren
   - Transportregeln
   - Anti-Spam und Anti-Malware



Edge-Transport - Übersicht

- **Ein Edge-Transport-Server** wird mit Hilfe eines sog. **Edge-Abonnements** (Edge Subscription) immer genau **einer Active Directory Site** zugeordnet
- Im Rahmen der **EdgeSync-Synchronisierung** erhält der Edge-Transport-Server die relevanten **Topologie-Informationen** der Exchange Organisation
- Die Verbindung erfolgt von **jedem Exchange Server**, der zum **Zeitpunkt der Edge-Abonnement-Einrichtung** in der **Active Directory Site aktiv** ist
- **Sendekonnektoren** für Edge-Transport-Server werden **in der Exchange Organisation** verwaltet und durch Konfiguration des *SourceTransportServer*-Parameters zugewiesen
  → **SMTP-Routing-Informationen** stehen **allen Exchange Servern organisationsweit** zur Verfügung
- **Empfangskonnektoren** sind Server-lokale Konnektoren und müssen auf **jedem Edge-Transport-Server manuell** konfiguriert werden
- Die **SMTP-Verbindungen** zwischen Edge-Transport-Servern und internen Exchange Servern werden über **Exchange Server Authentifizierung** und **TLS-Verschlüsselung** abgesichert
- Die **SMTP-Kommunikation** erfordert eine Auflösung der **vollqualifizierten DNS-Namen** (FQDN) **aller erforderlichen internen Exchange Server der AD-Site** und **Edge-Transport-Server**
- Edge-Transport-Server müssen für eine **DNS-basierte** SMTP-Zustellung, MX- oder SmartHost-basiert, **externe DNS-Namen** auflösen können

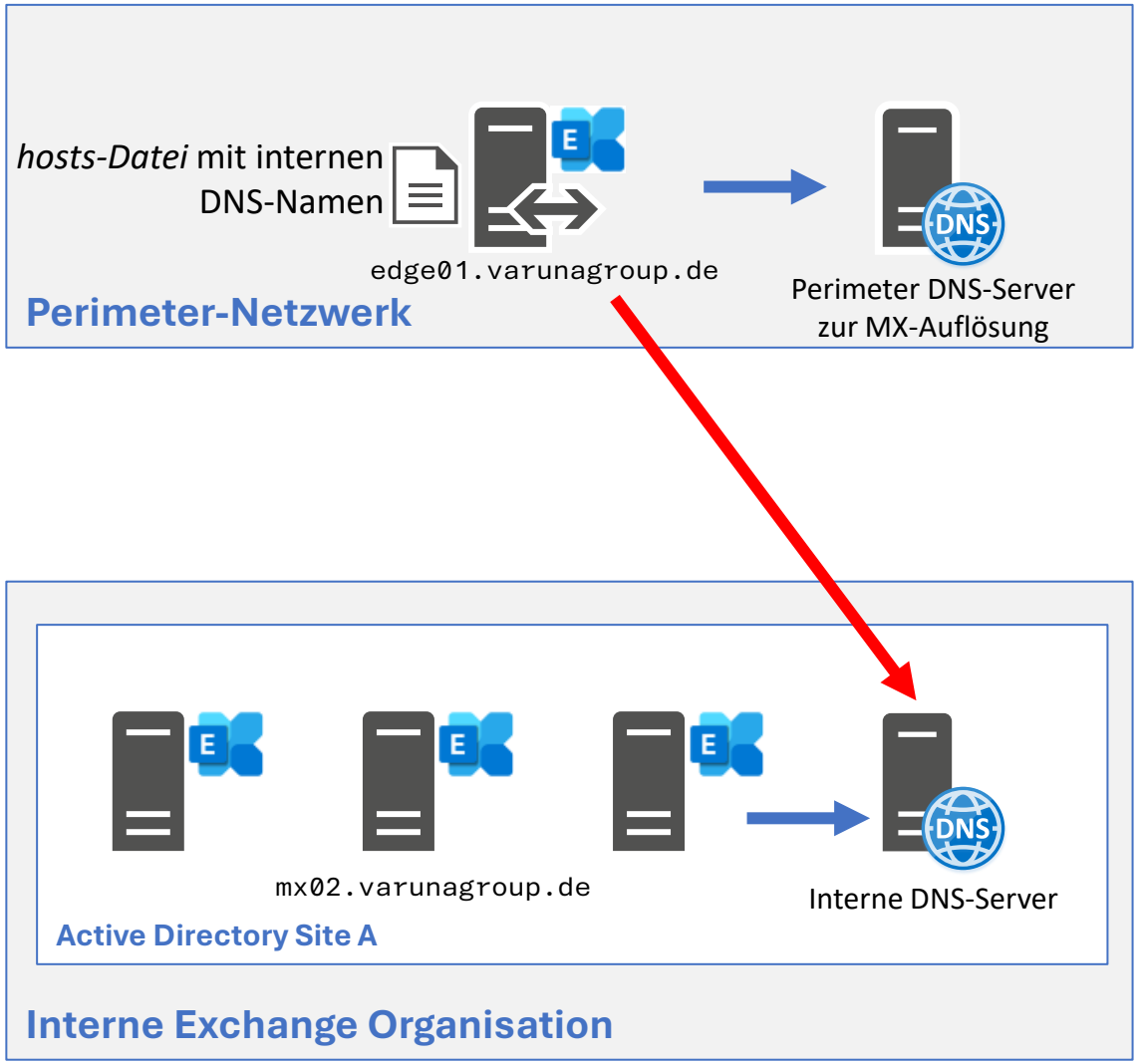
Edge-Transport-Rolle

Heute
Teil 2 – Edge-Transport und SMTP

Teil 1 – EdgeSync

SMTP-Nachrichtenfluss

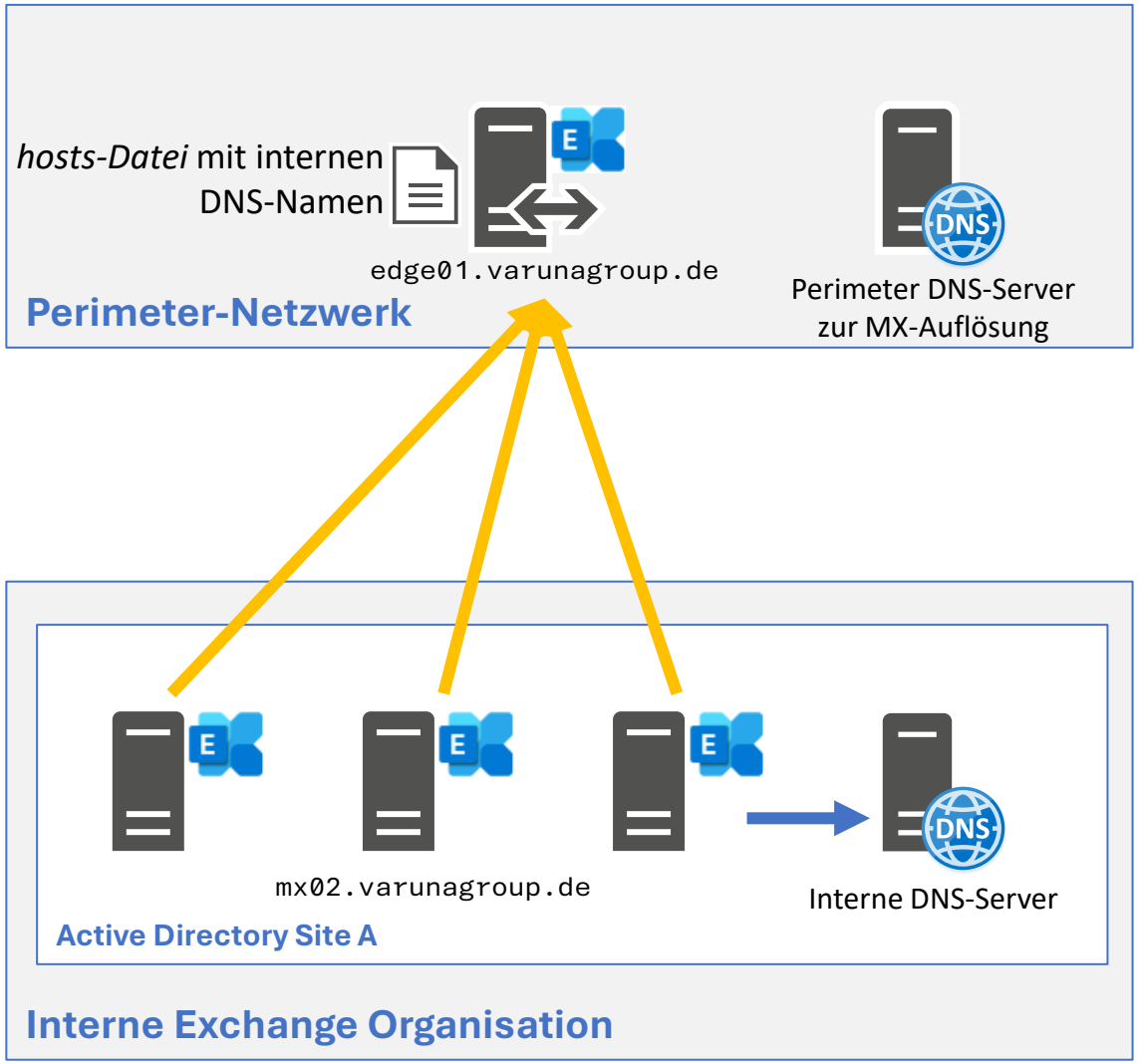
DNS Namensauflösung – Die wichtigsten Punkte



- Edge-Transport-Server lösen DNS-Namen per lokaler *hosts-Datei* und *DNS-Server* auf
- Direkte Nutzung von internen DNS-Servern durch Edge-Transport-Server oft nicht möglich
  → Zonenkonzept
- DNS-Infrastrukturfrage
  - Welchen DNS-Server kann/darf ein Exchange Server mit Edge-Transport-Rolle nutzen?

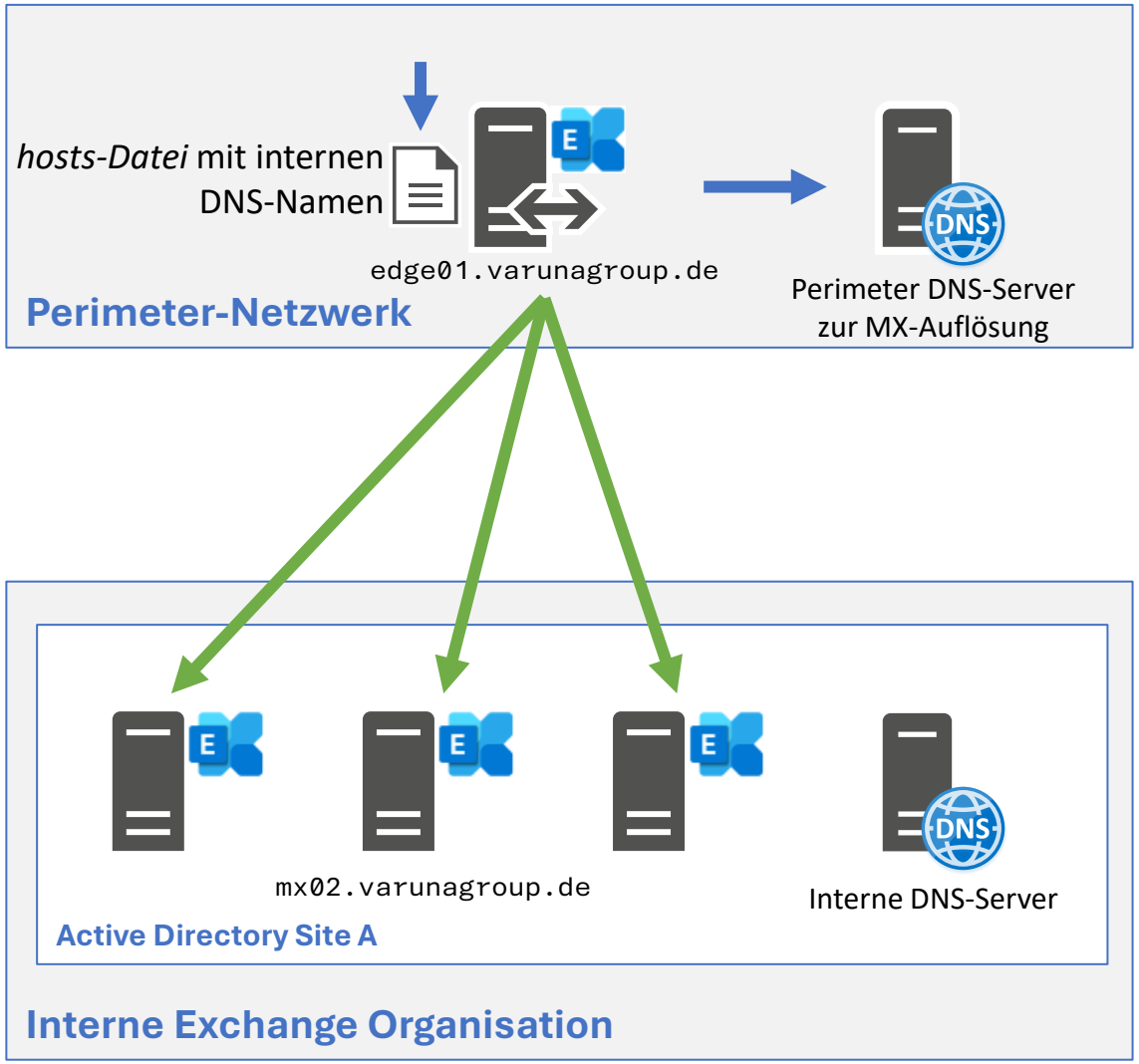
- DNS-Namen der Edge-Transport-Server müssen für Postfach-Server manuell in der internen DNS-Zone konfiguriert werden
  - Die DNS-Zone muss dem Namensraum der Edge-Transport-Server entsprechen

SMTP – Ausgehend zu Edge-Transport-Servern



- Korrekte DNS-Namensauflösung ist erforderlich für eine sichere SMTP-Kommunikation
  - Postfach-Server FDQN → Postfach-Server IP-Adresse
  - Kein NAT für Postfach-Server-Adressen
- Nur mit erfolgreicher SMTP-Authentifizierung erkennt eine Edge-Transport-Rolle interne Postfach-Server als Teil der Exchange Organisation an
- Edge-Transport-Server lösen DNS-Namen per lokaler *hosts-Datei* oder *DNS-Server* auf
- Interne Exchange-zu-Exchange Kommunikation
- Die Adressierung der Edge-Transport-Server erfolgt immer per FQDN
  → Korrekte DNS-Konfiguration der internen Zone

SMTP – Eingehend von Edge-Transport-Servern



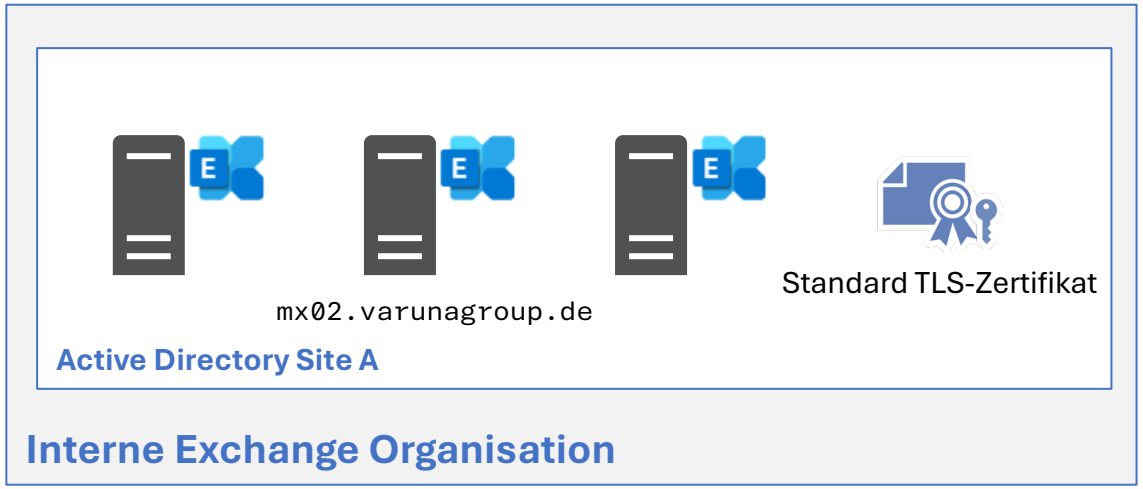
- Edge-Transport-Server lösen DNS-Namen der internen Exchange Server per lokaler *hosts-Datei* oder *DNS-Server* auf
  - → hosts-Datei = Microsoft Empfehlung
- Die Adressierung der Postfach-Server erfolgt immer per FQDN
  - → Korrekte Konfiguration der Adressen in der hosts-Datei
- Nur mit erfolgreicher SMTP-Authentifizierung erkennt ein Postfach-Server die SMTP-Verbindung einer Edge-Transport-Rolle als Teil der Exchange Organisation an

SMTP mit Edge-Transport

Im Detail

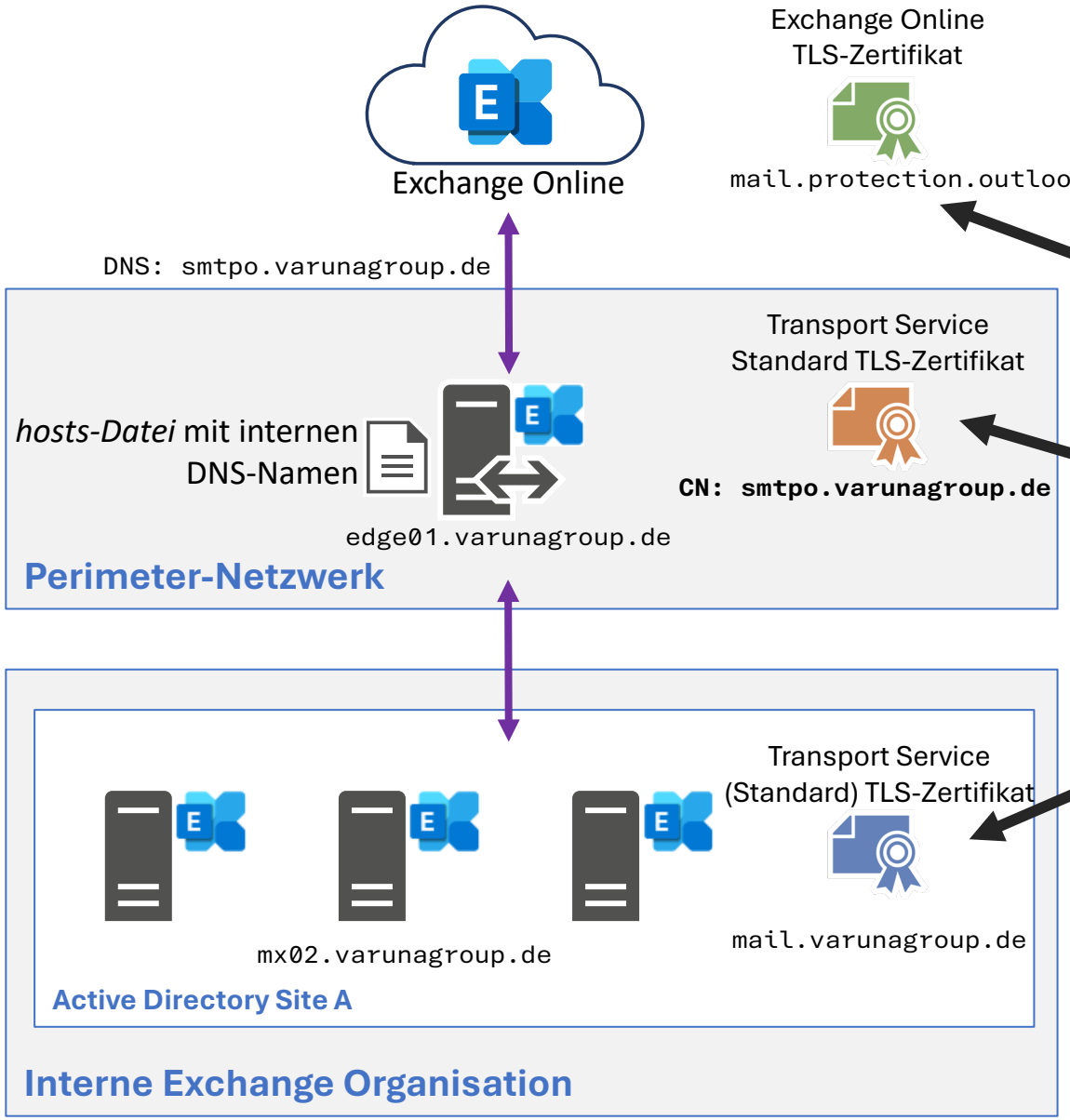
TLS-Zertifikate

- Edge-Transport-Server
  - Standard TLS-Transportzertifikat
    - Selbstsigniert
    - Zertifikat einer internen Zertifizierungsstelle
    - Zertifikat einer externen Zertifizierungsstelle (Empfehlung)
  - Vollständige Zertifikatkette im Zertifikatspeicher
  - Erreichbarkeit der CRL-Endpunkte!



- Interner Exchange Server mit Postfach-Rolle
  - Standard-Empfangskonnektor (Empfehlung)
  - Individueller Empfangskonnektor mit FQDN des lokalen Exchange Servers
  - "Exchange Server"-Authentifizierung muss aktiviert sein

TLS-Zertifikate



TLS-Zertifikate für SMTP

- Exchange Online (EXO)
  - Verschlüsselung Edge-Transport → EXO
  - Authentifizierung EXO → Edge-Transport
- Edge-Transport-Server
  - Verschlüsselung EXO → Edge Transport
  - Verschlüsselung Postfach Server → Edge-Transport
  - Authentifizierung Edge-Transport → EXO
- Postfach-Server
  - Verschlüsselung Edge-Transport → Postfach-Server
  - Authentifizierung Postfach-Server → Edge-Transport

→ Tech Talk 20 Exchange Server & TLS-Zertifikate

SMTP mit Edge-Transport

Zeit für SMTP-Protokolle

SMTP-Protokolle - Refresher

Zeitstempel in Zulu Zeit
CET: +1h
CEST: +2h

Name des Empfangs- oder Sendekonnektors

Reihenfolge der Protokoll-einträge einer einzelnen Session

IP-Adresse und TCP-Quellport der Remoteverbindung

Detailinformation
→ Hier stehen die interessanten Details

```
1  #Fields: date-time,connector-id,session-id,sequence-number,local-endpoint,remote-endpoint,event,data,context
2  2025-04-25T12:02:02.550Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,0,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,+,
3  2025-04-25T12:02:02.550Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,1,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,"220 smtpo.varunagroup.de Microsoft ESMTP MAIL Service ready at Fri
4  2025-04-25T12:02:02.550Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,2,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,EHLO MX02.varunagroup.de,
5  2025-04-25T12:02:02.550Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,3,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,250  smtpo.varunagroup.de Hello [172.18.0.92] SIZE 157286400 PIPEL
6  2025-04-25T12:02:02.563Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,4,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,X-ANONYMOUSTLS,
7  2025-04-25T12:02:02.563Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,5,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,220 2.0.0 SMTP server ready,
8  2025-04-25T12:02:02.563Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,6,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,*," CN=smtpo.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Se
9  2025-04-25T12:02:02.563Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,7,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,*," CN=*.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Server
10 2025-04-25T12:02:02.563Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,8,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,*,"TLS protocol SP_PROT_TLS1_2_SERVER negotiation succeeded using bu
11 2025-04-25T12:02:02.563Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,9,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,*,SMTPSubmit SMTPAcceptAnyRecipient SMTPAcceptAuthenticationFlag SMTP
12 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,10,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,EHLO MX02.varunagroup.de,
13 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,11,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,250  smtpo.varunagroup.de Hello [172.18.0.92] SIZE 157286400 PIPE
14 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,12,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,XSHADOW NGFmOTE5ZWUtYmMyNy00NzJkLTlkYmItMTcxZDBiMTcyNGE0QFBJTC1FeG
15 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,13,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,250 5aFw1qf7rEWq8kyJlZpIXQ==,
16 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,14,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,MAIL FROM:<donotreply@varunagroup.de> SIZE=9659 XSHADOW=f9ffc0d9-59
17 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,15,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,*,08DD115CB9D4C88C;2025-04-25T12:02:02.550Z;1,receiving message
18 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,16,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,RCPT TO:<JohnDoe@varunagroup.mail.onmicrosoft.com> ORCPT=rfc822;J
19 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,17,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,250 2.1.0 Sender OK,
20 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,18,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,250 2.1.5 Recipient OK,
21 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,19,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,BDAT 9659 LAST,
22 2025-04-25T12:02:02.579Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,20,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,*,receiving message with InternetMessageId <ADR500000000146995000050
23 2025-04-25T12:02:02.704Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,21,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,"250 2.6.0 <ADR500000000146995000050568FCEA1FD088B9A2038376CF91@P
24 2025-04-25T12:02:02.704Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,22,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,<,QUIT,
25 2025-04-25T12:02:02.704Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,23,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,>,221 2.0.0 Service closing transmission channel,
26 2025-04-25T12:02:02.704Z,EDGE01\Default internal receive connector EDGE01,08DD115CB9D4C88C,24,10.10.10.5:25,172.18.0.92:54997,-,,Local
```

Session ID der SMTP-Verbindung

IP-Adresse und TCP-Port des lokalen Endpunktes

Protokollinformation Verbindungsauf- und -abbau, Information, Richtung

Postfach-Server → Edge-Transport

Empfangskonnektor Edge-Transport-Server

Edge antwortet (>) **FQDN** des **Konnektors**

Postfach-Server sendet EHLO (<) **FQDN** des **Servers**

Postfach-Server fordert TLS-Authentifizierung an

TLS-Aushandlung beginnt
Information (*) zu den Zertifikaten
Status der Aushandlung
Session-Berechtigungen

Postfach-Server sendet 2. EHLO **FQDN** des **Servers**

Postfach-Server sende **XSHADOW** Informationen
Edge bestätigt

Übertragung der ausgehenden E-Mail-Nachricht
Edge bestätigt den Empfang

Postfach-Server beendet die Kommunikation
Edge sagt Auf Wiedersehen

Verbindungsaufbau (+)

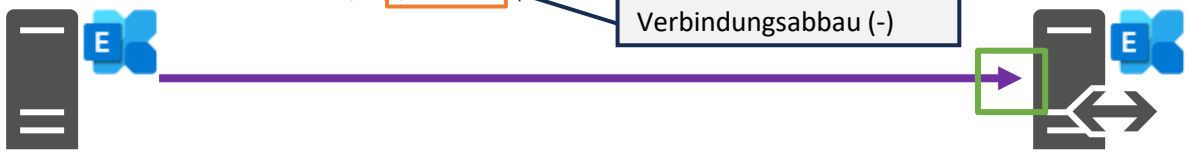
"Echte" lokale Uhrzeit

Erkannte Remote-IP-Adresse und unterstützte SMTP-Verben

Erweiterte SMP-Verben organisationsinterne Kommunikation

```
#Fields: sequence-number,local-endpoint,remote-endpoint,event,data,context
0  ,10.10.10.5:25,172.18.0.91:54997,+,,
1  ,>,"220 smtpo.varunagroup.de Microsoft ESMTP MAIL Service ready at Fri, 25 Apr 2025 14:02:02 +0200",
2  ,<,EHLO mx02.varunagroup.de,
3  ,>,250  smtpo.varunagroup.de Hello [172.18.0.91]
                SIZE 157286400 PIPELINING DSN ENHANCEDSTATUSCODES
                STARTTLS X-ANONYMOUSTLS X-EXPS NTLM 8BITMIME BINARYMIME CHUNKING XEXCH50 XSHADOW,
4  ,<,X-ANONYMOUSTLS,
5  ,>,220 2.0.0 SMTP server ready,
6  ,*," CN=smtpo.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Server CA, O=Sectigo Limited, …
7  ,*," CN=*.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Server CA, O=Sectigo Limited, …
8  ,*,"TLS protocol SP_PROT_TLS1_2_SERVER negotiation succeeded using bulk encryption algorithm CALG_AES_256 … "
9  ,*,SMTPSubmit SMTPAcceptAnyRecipient SMTPAcceptAuthenticationFlag SMTPAcceptAnySender SMTPAcceptAuthoritativeDomainSender
   BypassAntiSpam BypassMessageSizeLimit SMTPAcceptEXCH50 AcceptRoutingHeaders AcceptForestHeaders AcceptOrganizationHeader
   SMTPAcceptXShadow SMTPAcceptXProxyFrom SMTPAcceptXSessionParams SMTPAcceptXMessageContextADRecipientCache
   SMTPAcceptXMessageContextExtendedProperties SMTPAcceptXMessageContextFastIndex
   SMTPAcceptXAttr SMTPAcceptXSysProbe,Set Session Permissions
10 ,<,EHLO mx02.varunagroup.de,
11 ,>,250  smtpo.varunagroup.de Hello [172.18.0.91]
                SIZE 157286400 PIPELINING DSN ENHANCEDSTATUSCODES
                X-EXPS NTLM 8BITMIME BINARYMIME CHUNKING XEXCH50 XSHADOW XPROXY XSYSPROBE XORIGFROM XMESSAGEVALUE,
12 ,<,XSHADOW NGFmOTE5ZWUtYmMyNy00NzJkLTlkYmItMTcxZDBiMTcyNGE0QFBJTC1FeGNoYW5nZS5waWxsZXIuZGVA,
13 ,>,250 5aFw1qf7rEWq8kyJlZpIXQ==,
14 ,<,MAIL FROM:<donotreply@varunagroup.de> SIZE=9659 XSHADOW=f9ffc0d9-59b5-440f-8357-aa1566d8988b …
15 ,*,08DD115CB9D4C88C;2025-04-25T12:02:02.550Z;1,receiving message
16 ,<,RCPT TO:<johndoe@varunagroup.mail.onmicrosoft.com> ORCPT=rfc822;John.Doe@varunagroup.de NOTIFY=NEVER,
17 ,>,250 2.1.0 Sender OK,
18 ,>,250 2.1.5 Recipient OK,
19 ,<,BDAT 9659 LAST,
20 ,*,,receiving message with InternetMessageId <ADR500000000146995000050568FCEA1FD088B9A2038376CF91@mx01.varunagroup.de>
21 ,>,"250 2.6.0 <ADR500000000146995000050568FCEA1FD088B9A2038376CF91@mx01.varunagroup.de> … Queued mail for delivery",
22 ,<,QUIT,
23 ,>,221 2.0.0 Service closing transmission channel,
24 ,-,,Local
```

Verbindungsabbau (-)



Edge-Transport → Exchange Online

Sendekonnektor Edge-Transport-Server

Verbindungsaufbau (+)

Öffentliche IP-Adresse des Edge-Transport-Servers

Edge setzt Session-Berechtigungen

EXO meldet sich

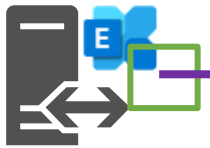
Edge startet TLS-Aushandlung

TLS-Aushandlung beginnt
Information (*) zu den Zertifikaten
Status der Aushandlung

Keine zusätzlichen SMTP-Verben

Übertragung der ausgehenden E-Mail-Nachricht
EXO bestätigt den Empfang

```
#Fields: sequence-number,local-endpoint,remote-endpoint,event,data,context
0 ,,52.101.73.6:25,*,SendRoutingHeaders,Set Session Permissions
1 ,,52.101.73.6:25,*,,attempting to connect
2 ,10.10.10.5:13939,52.101.73.6:25,+,,
3 ,<,"220 AMS1EPF0000003F.mail.protection.outlook.com Microsoft ESMTP MAIL Service ready at Fri, 25 Apr 2025 12:06:08 +0000",
4 ,>,EHLO smtpo.varunagroup.de,
5 ,<,250  AMS1EPF0000003F.mail.protection.outlook.com Hello [81.173.212.44]
         SIZE 157286400 PIPELINING DSN ENHANCEDSTATUSCODES STARTTLS 8BITMIME BINARYMIME CHUNKING SMTPUTF8,
6 ,> STARTTLS,
7 ,< 220 2.0.0 SMTP server ready,
8 ,* " CN=smtpo.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Server CA, O=Sectigo Limited, …
9 ,* " CN=mail.protection.outlook.com, O=Microsoft Corporation, L=Redmond, S=Washington, …
10,* ,'TLS protocol SP_PROT_TLS1_2_CLIENT negotiation succeeded using bulk encryption algorithm CALG_AES_256 …
11,* B19C121E37CD29D820D740BF19A6E464F3D29250,Received certificate Thumbprint
12,>,EHLO smtpo.varunagroup.de,
13,< 250  AMS1EPF0000003F.mail.protection.outlook.com Hello [81.173.212.44]
         SIZE 157286400 PIPELINING DSN ENHANCEDSTATUSCODES 8BITMIME BINARYMIME CHUNKING SMTPUTF8,
14,* ,sending message with RecordId 283364762320900 and InternetMessageId <445271977.529.1745582769107@e4ca0fd998b8>
15,> MAIL FROM:<noreply@varunagroup.de> SIZE=27513,
16,> RCPT TO:<johndoe@Pilleronline.mail.onmicrosoft.com> ORCPT=rfc822;John.Doe@varunagroup.de,
17,< 250 2.1.0 Sender OK,
18,< 250 2.1.5 Recipient OK,
19,> BDAT 24097 LAST,
20,< "250 2.6.0 <445271977.529.1745582769107@e4ca0fd998b8> … Queued mail for delivery",
21,>,QUIT,
22,<,221 2.0.0 Service closing transmission channel,
23,-,,Local
```



Exchange Online

Edge-Transport → Postfach-Server

Sendekonnektor Edge-Transport-Server

Verbindungsaufbau (+)

Edge setzt Session-Berechtigungen

MX01 meldet sich

Edge fordert TLS-Authentifizierung an

TLS-Aushandlung beginnt
Information (*) zu den Zertifikaten
Status der Aushandlung
Setzen neuer Session-Berechtigungen

Übertragung der ausgehenden E-Mail-Nachricht
EXO bestätigt den Empfang

```
#Fields: session-id,sequence-number,local-endpoint,remote-endpoint,event,data,context
0 ,,172.18.0.92:25,*,SendRoutingHeaders,Set Session Permissions
1 ,,172.18.0.92:25,*,,attempting to connect
2 ,10.10.10.5:14096,172.18.0.92:25,+,,
3 ,<,"220 mx01.varunagroup.de Microsoft ESMTP MAIL Service ready at Fri, 25 Apr 2025 14:41:09 +0200",
4 ,>,EHLO edge01.varunagroup.de,
5 ,<,250  mx01.varunagroup.de Hello [10.10.10.5]
      SIZE 157286400 PIPELINING DSN ENHANCEDSTATUSCODES STARTTLS X-ANONYMOUSTLS AUTH NTLM
      X-EXPS GSSAPI NTLM 8BITMIME BINARYMIME CHUNKING XRDST,
6 ,>,X-ANONYMOUSTLS,
7 ,<,220 2.0.0 SMTP server ready,
8 ,*," CN=smtpo.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Server CA, O=Sectigo Limited, …
9 ,*," CN=*.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Server CA, O=Sectigo Limited, …
10,*,"TLS protocol SP_PROT_TLS1_2_CLIENT negotiation succeeded using bulk encryption algorithm CALG_AES_128 …
11,*,4A9F9FF7AF26D281687116EA24BCD9AE193BA9B0,Received certificate Thumbprint
12,*,SMTPSendEXCH50 SendRoutingHeaders SendForestHeaders SendOrganizationHeaders SMTPSendXShadow,Set Session Permissions
13,*," CN=*.varunagroup.de CN=Sectigo RSA Domain Validation Secure Server CA, O=Sectigo Limited, L=Salford, …
14,>,EHLO edge01.varunagroup.de,
15,<,250  mx01.varunagroup.de Hello [10.10.10.5]
      SIZE 157286400 PIPELINING DSN ENHANCEDSTATUSCODES AUTH NTLM LOGIN X-EXPS EXCHANGEAUTH
      GSSAPI NTLM X-EXCHANGEAUTH SHA256 8BITMIME BINARYMIME CHUNKING XRDST XPROXY XPROXYFROM
      XPROXYTO XRSETPROXYTO XSYSPROBE XORIGFROM XMESSAGEVALUE,
16,*,sending message with RecordId 283364762320905 and InternetMessageId …
17,>,MAIL FROM:<john.doe@varunagroup.de> SIZE=14335 XMESSAGEVALUE=MediumHigh,
18,>,RCPT TO:<jane.doe@varunagroup.de>,
19,<,250 2.1.0 Sender OK,
20,<,250 2.1.5 Recipient OK,
21,>,BDAT 14335 LAST,
22,<,"250 2.6.0 VI1PR06MB66385CDE15F471F4D91F692BC1842@VI1PR06MB6638.eurprd06.prod.outlook.com … Queued mail for delivery",
23,>,QUIT,
24,<,221 2.0.0 Service closing transmission channel,
25,-,,Local
```

Erkannte Edge-IP-Adresse und unterstützte SMTP-Verben

Erweiterte SMP-Verben organisationsinterne Kommunikation

Ausblick – Teil 3

- DNS-Namenslösung – Warum nicht alle Varianten gut sind

Bücher anklicken – mehr erfahren

Thomas Stensitzki

Experte

Granikos GmbH & Co. KG

MVP | M365 + Exchange
MCT Community Lead

https://linktr.ee/stensitzki

Thomas‘ Tech Talk wird produziert mit Camtasia