



Bild: iStockphoto, fotolia

# Klassische TK-Vermittlung versus SIP-Trunking

Der Anspruch an die Geschwindigkeit des Datenverkehrs steigt in der Unternehmenswelt kontinuierlich weiter. Dementsprechend müssen Unternehmen ihre interne IT- und TK-Infrastruktur regelmäßig optimieren. Und auch wer einen neuen Unternehmensstandort für die große, weit vernetzte Welt marktgerecht aufrüsten muss, steht vor diversen technologischen Fragen und muss Investitionsentscheidungen treffen. Aber was genau ist bei der Umsetzung zu beachten?

**E**in erster Aspekt für eine moderne Infrastruktur ist das Design beziehungsweise die Erweiterung des internen LANs, so dass Echtzeitfähigkeit und genügend Bandbreite sichergestellt sind. „State of the art“ zur Sprachübertragung ist Voice-over-IP (VoIP), wo IP-Telefone anstelle der klassisch analogen, ISDN- oder Systemtelefone zum Einsatz kommen. Mit Blick auf die für Unternehmen notwendigen Telefoniefunktionen kommt hier auch der Ansatz der Unified-Communication (UC) ins Spiel. Für erweiterte Funktionalitäten wie Aufzugsteuerung, Türfreisprecheinrichtung, Fax, Callcenter oder Notrufzentrale sorgen hier eine IP-PBX oder ein Media-Gateway. Diese verbinden mehrere und unterschiedliche Endgeräte untereinander und mit einer oder mehreren Leitun-

gen des öffentlichen Telefonnetzes, wobei derzeit noch Herausforderungen aufgrund der heterogenen Analog-/ISDN- oder IP-Telefoniewelt zu beachten sind.

## Anbindung ans öffentliche Sprachnetz

Ist die LAN-Infrastruktur umgesetzt, folgt die Anbindung an den Internet- und Telefonieprovider. Auch hier, bei der Wahl des WAN-Anbieters (Uplink-Provider), stellt sich die Frage nach der benötigten Bandbreite sowie nach der Echtzeitfähigkeit. Entscheidend ist die Qualität in Spitzenzeiten – wie zum Beispiel gegen 10 Uhr, wenn die Mitarbeiter den größten Datenverkehr durch E-Mails und Daten-Upload beziehungsweise -Download erzeugen. Denn für eine Sprachverbindung werden zirka 100 kBit/s benötigt, was bedeutet, dass

der Daten-Uplink in Spitzenzeiten maximal zu 70 Prozent ausgelastet und die Laufzeiten kleiner als 30 ms sein sollten.

Gewissheit gibt hier ein Performance-Monitoring des Sprach- und Datenverkehrs, wodurch Informationen über die Auslastung des Uplink-Interfaces und die Reserven sichtbar werden. Sind diese ausreichend, so funktioniert eine Verbindung über das Session-Initiation-Protocol (SIP-Trunk) ohne Quality-of-Service (QoS)-Mechanismen zur eigenen IP-PBX. Sind sie es nicht, werden gegebenenfalls QoS-Mechanismen, welche den Sprachverkehr priorisieren und somit Verfügbarkeit und Qualität sichern, notwendig.

In der Regel wird der QoS-Mechanismus – vorausgesetzt SIP-Trunk für Sprachverbindungen und der physikalische WAN-Anschluss werden vom gleichen Provider

bezogen – mit zur Verfügung gestellt. Anders, wenn die Leistungen für den physikalischen Daten-Uplink und den Sprachdienst von zwei verschiedenen Anbietern gestellt werden. SIP-Trunk-Provider, die ihre Produkte Over-the-Top (OTT, ohne die Einbeziehung eines Service-Providers in die Verbreitung der übermittelten Inhalte) über das Internet anbieten, stellen für gewöhnlich keinen QoS-Mechanismus zur Verfügung. Sie kommen demnach nur dann als Zulieferer in Frage, wenn die Bandbreite des Daten-Uplink und damit die Reserven ausreichend sind.

Geht es um die Verfügbarkeit, so ist diese, ganz unabhängig von der Anschlussvariante, in erster Linie vom physikalischen Datenanschluss (der Last-Mile) abhängig. Denn im Zuführungs- und Kernnetz aller Provider sind für gewöhnlich Daten- und Sprachnetzkomponenten redundant ausgelegt und der reine OTT-Provider bedient sich eben der gleichen Netzinfrastruktur wie der Vollanbieter.

## Anbindung über TDM oder VoIP?

Herrscht genügend Bandbreitenreserve, so stellt sich bei der Anbindung an den Sprachnetzlieferanten immer noch die Frage: Auf Nummer sicher gehen und sich über eine klassische TDM-Strecke (PRI, BRI-Anschlüsse) verbinden oder auf VoIP umsteigen und über einen SIP-Trunk eines Sprachnetzlieferanten eine IP-Infrastruktur umsetzen?

Bei folgenden Leistungsmerkmalen gibt es in der Regel keine Unterschiede zwischen dem Standard-ISDN-Anschluss (S2m auf Basis des DSS1-Protokolls) und einem SIP-Trunk:

- bei der direkten Durchwahl zur Nebenstelle (DDI),
- bei der Entgeltanzeige während der Verbindung (AOC-D),
- bei der Unterdrückung der Rufnummernübermittlung des A-Teilnehmers (CLIR),
- bei der Unterdrückung der Anzeige des B-Teilnehmers durch den B-Teilnehmer (COLR),
- bei der Anzeige der Rufnummer des B-Teilnehmers beim A-Teilnehmer (COLP) und
- beim Einzelbindungsnachweis.

Anders sieht das bei Funktionen aus, die – selbst in einfachen Ausführungen – lokal in der IP-PBX/IP-TK-Anlage bereitgestellt werden:

- Anklopfen (CW),
- Rückfrage/ Makeln,
- Ständige Anrufweftersaltung (CFU),
- Anrufweftersaltung bei „besetzt“ (CFB),
- Anrufweftersaltung bei „keine Antwort“

## ■ Dreierkonferenz (3PTY).

Möglichen Problemen der Nichtunterstützung durch den Provider kann so aus dem Weg gegangen werden.

## Einrichten von PBX und SIP-Trunk

Technisch ist der SIP-Trunk eines Providers ausgereift. Die Terminierung erfolgt hier netzseitig in einem Next-Generation-Network (NGN), wohingegen der ISDN-Anschluss noch im klassischen PSTN terminiert. Die weitere Wegführung eines Sprachanrufs und die Verbindungsqualität hängen danach von der Zielrufnummer beziehungsweise des Zielnetzes ab. Denn im Rahmen der Netzbauten hin zu VoIP-Infrastrukturen vermischen sich die Technologien und es findet kein homogener E2E-Transport nur zwischen PSTN-Netzen mehr statt.

Die Service-Level-Agreements (SLAs) der Provider zeigen in der Regel keinen Unterschied der Verfügbarkeit. Abweichungen gibt es hier nur in der Tiefe der Protokollkonformität zwischen IP-PBX und des terminierenden NGNs des Providers. Um sich auf den jeweiligen Provider „einstellen“ zu können, ist daher eine Protokollmanipulation der SIP-Signalisierung in der PBX empfehlenswert.

Auch die Einrichtung des Trunks selbst muss vorgenommen werden. Denn hierzu gibt es noch keine einheitliche Vorgehensweise der Provider. So gibt es SIP-Trunking-Varianten, die über die Registrierung eines SIP-Accounts (Operator-Rufnummer) oder über alle Rufnummern im Rufnummernblock eine Authentifizierung verlangen. Aber auch Ausprägungen ohne Registrierung über festgelegte IP-Source- und Destination-Adressen sowie die verwendete SIP-Domain (Host-Portion) kommen vor. Die IP-PBX sollte also flexibel auf die Provideranforderung einstellbar sein.

Ein anderer wichtiger Punkt bei der Auswahl des SIP-Trunk-Anbieters ist die Bewertung der angebotenen Leistungsmerkmale auf dem SIP-Trunk. Oft reicht die Funktion des einfachen Basic-Calls, also des normalen Sprachanrufs, aus. Die Rufnummer muss in allen Zielnetzen, das heißt in allen verschiedenen Fest- und Mobilfunknetzen im In- und Ausland, richtig angezeigt werden. Nach der Inbetriebnahme des Trunks empfiehlt sich hierzu ein Test mit verschiedenen Zielrufnummern. Des Weiteren sollte eine Rufumleitung beim B-Teilnehmer in der IP-PBX eingerichtet und auch diese auf Funktion und ausgehende Rufnummernanzeige beim Zielteilnehmer (C) geprüft werden. In manchen Fällen muss das Leistungsmerkmal „CLIP no screening“ vom Telefonieanbieter



**Sichern Sie sich  
Ihr kostenloses  
Probeabo**

**funkschau** gibt Impulse und informiert Sie alle 14 Tage über die neuesten Trends, Technologien und Produkte der Kommunikationstechnik. Nutzwert zum Lesen: zuverlässig, kompetent und kritisch!

Sichern Sie sich jetzt  
Ihr persönliches  
**funkschau**-Probeabo



**funkschau.de/abo**

ter eingerichtet werden, damit die richtige Rufnummer (A) beim Zielteilnehmer (C) angezeigt wird.

### Herausforderung Faxtransport

Eine immer weniger verwendete Funktion, die aber dennoch mit abgebildet werden muss, ist der Faxtransport. Zur Über-

tragung muss zunächst die Kompatibilität zwischen den beiden Faxgeräten gegeben sein. Folgt man zudem dem Konzept des All-IP-Netzwerks, bestehen weitere Herausforderungen. Denn der klassische PSTN-BRI/ PRI-Anschluss in reinen TDM-Netzen stellt zur Faxübertragung einen 100 Prozent transparenten 64-kBit/s-Kanal zur

Verfügung, hier kommt beziehungsweise kam es „nur“ auf die Kompatibilität der Faxgeräte an.

Wird ein Fax aber über einen SIP-Trunk gesendet, so ist die Übertragung IP-basierend und wird über T.38 oder einen so genannten transparenten IP-Kanal abgewickelt. Der Transport des Faxes durchläuft hier mehrere Netzübergänge (Gateways und Session-Border-Controller), welche die Pakete zwischen IP-TDM und IP-IP manipulieren. Dabei entstehen Laufzeit- und Kompatibilitätsabhängigkeiten, die unter Umständen zu abbrechenden Faxen oder Bezahlterminals führen. Auch hier empfiehlt sich daher ein ausgiebiger Test, insbesondere da es immer noch große Qualitätsunterschiede zwischen den Providern gibt.

### Fazit

Werden die notwendigen Merkmale während der Inbetriebnahme beachtet und getestet, kann man sich heute durchaus für die IP-basierte Alternative zum klassischen ISDN-BRI- und -PRI-Anschluss entscheiden. Als Uplink-Interface zum Telefonieanbieter unterstützt heute fast jede neue PBX – IP oder hybrid – den SIP-Trunk. Eine überschaubare Anzahl von Anbietern verfügt entweder über eine eigene Access-Infrastruktur und bietet Daten- und Sprachübertragung aus einer Hand oder offeriert als OTT-Provider unabhängige Lösungen. Die Preise unterscheiden sich in der Regel nur marginal. Auch die Leistungsmerkmale sind nahezu identisch. Es gibt keinen großen Qualitätsunterschied.

Wichtige Themen bleiben der gesicherte Transport für Fax und Bezahlterminals sowie erhöhte Anforderungen an Aufzugsysteme oder Notrufvorschriften. Aus Sicherheits- und Kompatibilitätsaspekten stellt zudem eine eigene SIP-Firewall (SIP-SBC, Session-Border-Controller) am Netzübergang zur eigenen IP-PBX eine gute Wahl dar, denn sie reagiert flexibel auf Protokollanpassungen des SIP-Trunk-Anbieters und bietet zusätzlichen Schutz für das eigene Netz. Ebenfalls zu empfehlen ist das Monitoring der Uplink-Bandbreite. Dies kann auf einem E-SBC mit speziellen VoIP-Qualitätsmessfunktionen oder über separat abgefragte Performance-Parameter diverser Netzelemente erfolgen. (CR)



**Achim Kohlenberger,**

Technical-Lead IP-Services bei Xantaro Deutschland

## funkschau Expertenkommentar

Bild: Teleflash



**Sascha Brückner,**  
CEO bei Teleflash

### „SIP-Trunk ist gleich SIP-Trunk? So einfach ist es nicht.“

Der SIP-Trunk ist die IP-basierte Nachfolgetechnik zum klassischen, etablierten S2M-Anschluss. Wie bei jeder Technikmigration sind natürlich auch hier kleinere Hürden zu erwarten gewesen. Leider haben die Industrie, die Provider und Normungsgremien es versäumt, rechtzeitig einen einheitlichen Standard für einen SIP-Trunk zu spezifizieren und umzusetzen.

Nahezu jeder Anbieter und PBX-Hersteller hält seine eigene SIP-Trunk-Definition bereit. Die Vielzahl an möglichen Funktionen und Leistungsmerkmalen sowie die individuelle Auslegung der SIP-Spezifikationen ergeben die Vielzahl der am Markt erhältlichen Produktvarianten. Deshalb

können einen bei der Migration auf den SIP-Trunk auch größere Hürden erwarten.

Auspacken, anschließen, funktioniert – das ist hier leider nicht gegeben. Bietet der SIP-Trunk-Anbieter nicht bereits einen für die Kunden-PBX (Telefonanlage) passenden SIP-Trunk an, ist im Regelfall ein kleiner Integrationsprozess zu durchlaufen. Hilfreich ist hier ein Anbieter, der über flexible Technik verfügt, um hier eine kundenspezifische Anpassung vorzunehmen. Stellt der Anbieter einen Test-Trunk zur Verfügung, ist das von sehr großem Vorteil.

Man kann sagen, dass bei der Auswahl des Anbieters folgende Aspekte beachtet werden sollten:

- Welche konkreten Leistungsmerkmale (Clip-No-Screening, Clip, Clir, Call-Deflect) stehen mir am SIP-Trunk zur Verfügung?
- Werden diese Leistungsmerkmale in dieser Form auch von meiner PBX unterstützt?
- Wie sieht ein eventuell benötigtes Redundanzkonzept aus?
- Betreibt der Anbieter seine Systeme redundant an verschiedenen Standorten?
- Besteht die Möglichkeit, eine netzseitige Mehrfachabstützung zu nutzen?
- Steht für den Fehlerfall ein Fallback, etwa über Mobilfunk, zur Verfügung?

Da die Verfügbarkeit der IPv4-Adressen rückläufig ist, kann es sinnvoll sein, bereits nach einer IPv6-Unterstützung zu fragen.

Um diese neue Technik wirklich ausreizen zu können, ist die Unterstützung von Videotelefonie (zum Beispiel auch in Konferenzen) sowie der Übergang ins 3G-Mobilnetz am SIP-Trunk notwendig. Bestehen Bedenken bezüglich der Abhörbarkeit des SIP-Trunks, empfiehlt es sich, einen Trunk zu wählen, der Verschlüsselung bietet.

Vorsicht ist auch beim Preismodell geboten. Hierbei sind nicht nur Grundgebühr sondern auch Minutenpreise, Taktung und eventuelle Kosten für das Routing von Rufnummern zu berücksichtigen.

Den passenden Anbieter vorausgesetzt, sollte sich aber niemand scheuen, auf den aktuellen Stand der Technik zu migrieren, beziehungsweise damit einzusteigen. Es gibt zahllose erfolgreiche Migrationen sowie sich in Produktion befindliche SIP-Trunks. (CR)