

## White Paper



## Vorteile von Voice-over-IP mit IP-basierten Multi-Service Access-Nodes (IP-MSAN)



---

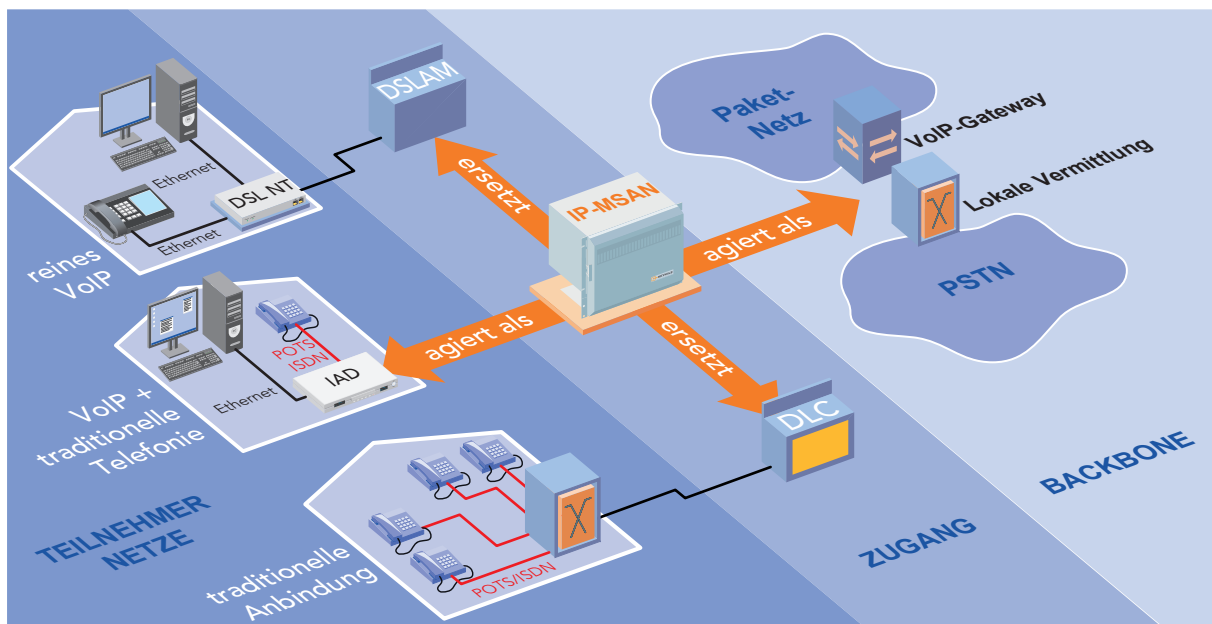
## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Operative Vorteile durch Carrier-class Eigenschaften</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Der Telefoniedienst eines IP-MSANs</b>	<b>8</b>
3.1	Telefonielösungen für Privathaushalte und SOHO	8
3.2	Telefonielösungen für kleine bis mittlere Unternehmen (KMU)	10
3.3	Telefonielösungen für Großunternehmen (LE)	11
3.4	Zugangstechnik für Hosted-PBX-Lösungen	12
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>14</b>

## 1 Einleitung

Das Ziel dieses Dokuments ist es, Betreibern öffentlicher Netze die Einsatzbereiche und neuen Funktionen zu erläutern, die eine IP-basierte Multi-Service-Zugangsplattform für Telefonie-Dienste ermöglicht. Das White Paper liefert sowohl technische als auch betriebswirtschaftliche Argumentationshilfen zum Thema Multi-Service-Zugangsnetze, betrachtet einige

Anwendungsfälle und gibt einen Rück- und Ausblick auf die IP-MSAN-Technologie. Weitere Applikationen, wie IPTV, Breitband-DSL oder Fiber-to-the-Home (FTTH), die mit einem IP-MSAN realisiert werden können, sind hier nur gestreift und finden sich in weiteren Publikationen wieder.



Grafik 1: Übersicht IP-MSAN-Funktionen

## 2 Operative Vorteile durch Carrier-class Eigenschaften

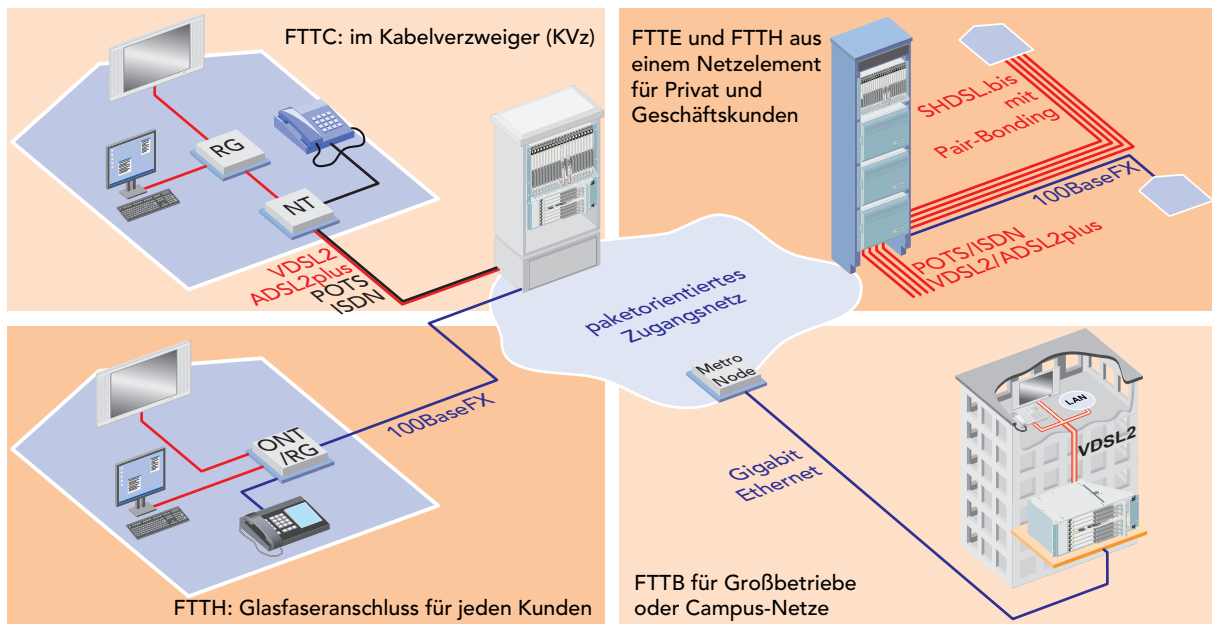
Bei der Beschaffung von Netztechnik in öffentlichen Netzen werden von Betreibern kommerziell zwei Kostenblöcke bewertet: Der Kaufpreis der Lösung (Capital Expenses, CAPEX) und die Betriebskosten (Operational Expenses, OPEX). Der CAPEX ist in der Regel relativ leicht ermittelbar und vergleichbar, der OPEX nicht. Grund dafür ist eine Vielzahl von Auswirkungen beim Einsatz unterschiedlicher Lösungen, die im Vorfeld oft nicht vorhersehbar sind.

Ein oft von Systemherstellern verwendeter Begriff ist der Ausdruck „Carrier-Class“. Er bezeichnet Produkteigenschaften, die gezielt für den Betrieb in öffentlichen Netzen benötigt werden. Erfüllt eine Netztechnik nur wenige Carrier-Class-Aspekte, so ist sie oft im Anschaffungspreis günstig, allerdings können hohe Folgekosten entstehen. Bei dem Einsatz von IP-MSANs, die in einem Triple-Play-Umfeld in

der Regel als Zugangslösung verwendet werden, ist es erfahrungsgemäß sinnvoll, auf folgende Carrier-Class-Eigenschaften zu achten:

- Einsatz in anspruchsvollen Umgebungsbedingungen:  
Ein IP-MSAN wird zwar oft in klimatisierten und annähernd staubfreien Räumen eingesetzt, muss aber auch im anspruchsvollen, rauen Umfeld, wie in Außengehäusen, durch ein robustes Design fehlerfrei arbeiten. Dort wird selbst in gemäßigten Klimazonen bei direkter Sonneneinstrahlung eine Betriebstemperatur von über 50°C erreicht. Auch die Anforderungen an Rüttel- und Schüttelfestigkeit sowie an Luftfeuchtigkeitsbeständigkeit sind in diesem Umfeld deutlich höher als beim Einsatz in klimatisierten Technikräumen.

- **Betriebssicherheit und Stabilität:**  
Alle wichtigen Komponenten der Zugangslösung (Netzteil, Zentralkarte, Gateway, etc.), die zur Aufrechterhaltung des Betriebs notwendig sind, sollten redundant ausgelegt sein. Die Uplink-Anbindung sollte redundant über zwei oder mehr optische Gigabit-Ethernet-Links mit automatischer Umschaltung erfolgen, falls der Softswitch oder eine der Strecken durch Leitungsunterbrechung ausfällt. Soft- und Firmware-Updates sollten im laufenden Betrieb durchzuführen sein. Die Betriebsumgebung sollte mittels Sensoren und Alarmgebern zentral überwacht werden können.
- **Bereitstellung klassischer Telefonieschnittstellen:**  
Ein IP-MSAN stellt dem Teilnehmer POTS- und ISDN-Schnittstellen zur Verfügung, terminiert diese und setzt sie netzintern in kosteneffizientere Voice-over-IP-Technologie (VoIP) um. Vorteil: Der Endverbraucher kann seine herkömmlichen Endgeräte weiter nutzen, der Betreiber spart durch den Wegfall der TDM-Dienste Betriebskosten in erheblicher Höhe (siehe folgende Kapitel).
- **Nutzung von überlangen Kupferanschlüssen:**  
Ein moderner IP-MSAN ist in der Lage, symmetrische 2-Mbit/s-Anbindungen über 7 km lange Kupferstrecken zu realisieren. Bei ISDN-Anschlüssen können es über 10 km, bei POTS über 20 km lange Leitungen sein.
- **Dienstqualität:**  
Durch Nutzung modernster Priorisierungs-, Filterungs- und Queuing-Methoden sollten Sprach-, Daten- und Videosignale in unterschiedlicher Qualität abgestuft übertragen werden können, um dem Endkunden eine optimale Dienstqualität zu gewährleisten.
- **Zentrales Netzmanagement mit Messfunktionalität:**  
Ein mit IP-MSANs realisiertes Zugangsnetz wird zentral von einem Netzmanagementsystem betrieben. Dieses stellt die volle FCAPS-Managementfunktionalität bereit (Fault, Configuration, Alarm, Performance and Security). Die Bedienbarkeit des Managementsystems sollte durch eine grafische Oberfläche intuitiv sein. Es sollte jedoch auch ein Command-Line-Interface (CLI) zur Verfügung stehen, um ggf. eine Einbindung in ein existierendes CLI-Umfeld zu gewährleisten. Weiterhin sollte die Option bestehen, von einem zentralen Bedienplatz aus Messfunktionen zu starten, um z. B. eine Kupferanschlussleitung ohne aufwändige Vor-Ort-Einsätze zu qualifizieren.
- **Flexibilität:**  
Ein IP-MSAN-Konzept sollte für Carrier-Class-Anwendungen unterschiedliche Chassisgrößen vorsehen, um für verschiedene Installationsumgebungen, das heißt Indoor/Outdoor, bei Kunden vorort, etc. einsetzbar zu sein. Hierbei sollten die gleichen Karten in allen Chassis einzusetzen sein, um die Logistik und Lagerhaltung zu optimieren.
- **Unterstützung verschiedener Übertragungsmedien:**  
Eine IP-MSAN-Plattform sollte sowohl Kupferkabel- als auch Glasfaserübertragung ermöglichen, da heute fast alle Netze heterogen aufgebaut sind. Dies ermöglicht dem Betreiber einen durchgängigen Einsatz einer einzigen IP-MSAN-Plattform in verschiedenen Netzarchitekturen wie Fiber-to-the-Exchange (FTTE), Fiber-to-the-Curb (FTTC), Fiber-to-the-Building (FTTB) oder Fiber-to-the-Home (FTTH) (siehe Bild, oben).
- **Migrations-Support:**  
Bei der Einführung einer neuen Zugangsplattform ist es nicht zwangsläufig notwendig, alle traditionellen TDM-Dienste auf paketbasierte zu portieren. Es ist jedoch erforderlich, dass die umsatzstarken Dienste, die den größten Anteil der Einnahmen und Gewinne generieren, auch in Zukunft mit vertretbarem Aufwand und vollständigem Leistungsumfang angeboten werden können. Diese sind beispielsweise im Festnetz die Telefoniedienste POTS und ISDN sowie die 2-Mbit/s-Standard-Festverbindung, um beispielsweise Nebenstellenanlagen anzuschließen. Diese Dienste sollten auch in einem IP-basierten Zugangsnetz verfügbar sein.



Grafik 2: „Multi-Service“ bedeutet nicht nur die Bereitstellung der wichtigsten Diensteschnittstellen, sondern auch die Flexibilität, einen IP-MSAN in verschiedensten Netzszenarien ökonomisch sinnvoll einsetzen zu können

- **Produktkontinuität und -Support:**  
Das bedeutet unter anderem die Bereitstellung von Software-Updates, regelmäßige Funktionserweiterungen inklusive einer vollständigen Release-Dokumentation, langfristige Bereitstellung von Ersatzteilen, usw.
- **Ethernet OAM (Operation, Administration and Maintenance):**  
Da Ethernet ursprünglich nicht für den Betrieb in öffentlichen Netzen konzipiert wurde, fehlten anfänglich diverse Eigenschaften, um eine ähnliche Betriebsicherheit und Managebarkeit, wie es z. B. bei SDH-Netzen der Fall ist, zu erreichen. Aus diesem Grund wurden mehrere Ethernet-OAM-Standards entwickelt, die eine Ende-zu-Ende-Überwachung und ein vollständiges Management auf mehreren logischen Ebenen eines All-IP-Netzes einführen. Ein IP-MSAN-Konzept sollte leicht in ein solches Umfeld zu integrieren sein.
- **Pay-as-you-Grow Zugangsplattform-Konzept:**  
Neben den technischen Anforderungen sollten die betriebswirtschaftlichen Aspekte nicht vergessen werden. Bisherige Multi-Service-Konzepte hatten oft den Nachteil,

dass der größte Teil der Funktionalität auf der Zentralkarte des Netzelements integriert war. Weiterhin war oft die Skalierbarkeit bezüglich kleinerer Standorte aufgrund fehlender Chassistypen sowie eine Durchgängigkeit für die gemeinsame Nutzung von Plug-in-Karten nicht gegeben. Das Resultat war eine relativ hohe Anfangsinvestition. Der Betreiber konnte vor allem zu Beginn des Rollouts den Eindruck gewinnen, für einen Funktionsumfang zur Vorkasse gebeten zu werden, den er (wenn überhaupt) erst Jahre später brauchte. Ein modernes IP-MSAN-Konzept sollte für kleine und große Teilnehmerzahlen kommerziell sinnvoll zu skalieren sein. Ein Pay-as-you-Grow-Effekt im Zugangsknoten wird beispielsweise dadurch realisiert, dass die Funktionalität im Wesentlichen in den Teilnehmerbaugruppen abgebildet wird. Dadurch zahlt der Betreiber immer nur dann, wenn neue Teilnehmer angeschaltet und somit neue Umsätze erzielt werden. Auch die Chassisgrößen und Zentralkarten eines IP-MSANs sollten für kleine Teilnehmerzahlen als auch sehr große POPs (Points of Presence) mit vielen tausend Teilnehmern angepasst sein, um mit der richtigen Portdichte einen kommerziellen Erfolg zu garantieren.

---

All diese Carrier-Class-Eigenschaften müssen von Netzbetreibern sehr genau geprüft werden, sodass nach der Systemauswahl der Business-Case nicht durch die Betriebskosten hinfällig wird. Sicherlich kann man als Betreiber aus Gründen der CAPEX-Optimierung darüber nachdenken, auf eine Zugangslösung zu setzen, die weniger Qualitätsmerkmale als ein

Carrier-Class-IP-MSAN erfüllt. Dabei sollte man sich eines möglichen Boomerang-Effekts bewusst sein: Die OPEX-Folgekosten, die durch Troubleshooting, Netzausfallzeiten und Image-schäden entstehen, sind in der Regel deutlich höher. Hier gilt es, eine kosteneffiziente und zukunftssichere Entscheidung zu treffen.

### 3 Der Telefoniedienst eines IP-MSANs

Grundsätzliches Ziel eines IP-MSAN ist es, alle im Festnetz gängigen Dienstegruppen – das heißt Sprache, Daten und Video – zu integrieren und deren Dienste bereitzustellen. Im weiteren Verlauf wird nun exemplarisch das Thema „Telefonie“ hervorgehoben. Denn zum einen wird heute noch immer der meiste Umsatz mit dem Standardtelefoniedienst erzielt. Und zum anderen besteht aufgrund des Optimierungspotentials in öffentlichen Netzen an dieser Stelle der größte Handlungsbedarf für den Betreiber.

Viele Betreiber nutzen in der Sprachvermittlungsstelle heute noch 64-kbit-TDM-Technik. Aufgrund der hohen Investitionen und den langfristig angelegten Abschreibungsintervallen wird diese Technik vielerorts noch einige Jahre weiterbetrieben werden. Daher müssen moderne IP-MSAN-Plattformen neben der Nutzung modernster Voice-over-IP-Technologien weiterhin TDM-Schnittstellen anbieten – sowohl in Richtung Teilnehmer, als auch in Richtung Vermittlungsstelle.

Wie aus dem Namen IP-MSAN hervorgeht, enthält diese Kategorie von Zugangslösungen IP-Funktionalität. Eine Wesentliche ist die VoIP-Gateway-Funktionalität, die POTS- und ISDN-Teilnehmerschnittstellen in RTP- (Real Time Transport Protocol) Ethernet-Pakete umwandelt und mit H.248/MEGACO- oder SIP-Signalisierung über einem Softswitch bzw. Call-Server kontrolliert. Diese elegante Variante der Telefonie spart netzseitig Betriebskosten im hohen Maße, da Ethernet-Transporttechnik verwendet wird und die klassischen digitalen Vermittlungssysteme durch nur wenige Softswitches ersetzt werden können. Teilnehmerseitig wird der gleiche Dienst (also POTS oder ISDN) realisiert, den der Kunde von der bisherigen TDM-Technik kennt. Im idealen Fall bemerkt der Teilnehmer bei der netzseitigen Umstellung von TDM auf IP keinen Unterschied – er kann seine vertrauten Endgeräte (wie DECT-Telefone, ISDN-Nebenstellenanlagen, Fax-Geräte, etc.) problemlos weiter nutzen.

Viele Netzbetreiber haben bis heute ihr TDM-Sprachnetz noch nicht vollständig auf VoIP-Technik migriert. Die Gründe dafür sind vielschichtig. Um diesen Betreibern einen reibungslosen Einstieg in moderne NGN-Technologie bereitzustellen, nutzen fortschrittliche IP-MSAN-Konzepte eine hybride Backplane-

Architektur, die POTS- und ISDN-Teilnehmerschnittstellen auch traditionell über V5.2-Uplink-Schnittstellentechnik bereitstellen kann. In dieser Architektur nutzen die TDM-Schnittstellenkarten die TDM-Backplane, und die paketorientierten Schnittstellenkarten die Ethernet-Backplane. Somit kann ganz ohne aufwändige Emulationstechniken sowohl native TDM-Technik als auch Ethernet-Technik genutzt werden. Durch die Verwendung von hybriden Karten, die auf beide Backplanes zugreifen können, sind Migrationsszenarien einfach und effizient realisierbar – ohne Austausch von existierender Hardware. Dieser Weg stellt für den Betreiber sowohl einen Investitionsschutz dar, als auch die Möglichkeit des reibungslosen Einstieges in die konvergente All-IP-Welt.

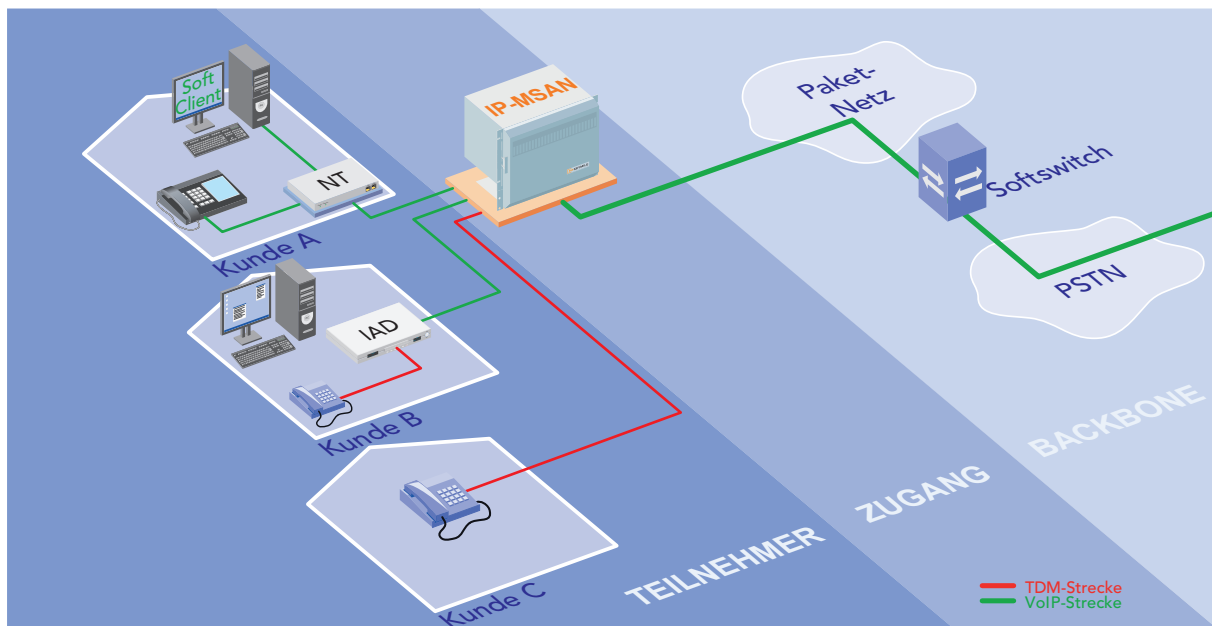
Migrationsszenarien wie diese werden in einem weiteren KEYMILE White Paper ausführlicher beschrieben. Im weiteren Verlauf konzentriert sich dieses Papier auf Betriebsszenarien, bei denen bereits ausschließlich eine VoIP-Sprachvermittlung (Softswitch, Call-Server, etc.) eingesetzt wird.

#### 3.1 Telefonielösungen für Privathaushalte und SOHO

Die Anforderungen von Privathaushalten und dem Segment Small-Office/Home-Office (SOHO) bezüglich der Telefondienste sind grundsätzlich ähnlich. Findet man im privaten Umfeld heute noch vorrangig POTS-Telefonanschlüsse, so ist es im geschäftlichen Bereich aufgrund der zusätzlichen Leistungsmerkmale eher ISDN.

Beide Technologien erfahren heute eine immer stärkere Konkurrenz durch Voice-over-Internet und Voice-over-DSL (VoDSL) (siehe Grafik 3 auf Seite 9, Fall A), da diese Dienste zumeist billiger oder teilweise gar kostenlos sind. Zum Teil stellen sie auch mehr Leistungsmerkmale als die klassische Telefonie zur Verfügung (z. B. Bereitstellung mehrerer Telefonanschlüsse über eine einzige Kupferleitung, Videotelefonie, etc.).

Nichtsdestotrotz ist es für Netzbetreiber aus folgenden Gründen auch zukünftig wichtig, POTS- und ISDN-Schnittstellen über die Kupferleitung im Privatkundenumfeld anzubieten: (siehe Grafik 3 auf Seite 9, Fall C.):



Grafik 3: Eine IP-MSAN-Plattform stellt POTS-, ISDN- und VoIP-Telefonie in einer Plattform bereit, und setzt sie netzintern auf kosteneffiziente VoIP-Technologie um.

- Regulatorische Vorgaben: Der POTS-Anschluss gehört zu den Grundversorgungsdiensten.
- Budgetvorgaben im Netzausbau: POTS- und ISDN-Ports im IP-MSAN sind günstiger als DSL-Ports.
- Nutzung existierender Vermittlungstechnik: Die existierenden TDM-Vermittlungsstellen werden weiterverwendet.
- Überlange Kupferstrecken: Die maximale Reichweite für ADSL-Strecken beträgt ca. 7 km. Gerade in ländlichen Regionen sind jedoch vielfach Leistungslängen von mehr als 10 km üblich.
- Life-Line-Service: Für Telefonanschlüsse mit extrem hoher Ausfallsicherheit (Notruftelefone, Ärzte, Polizeistationen, Feuermelder, Alarmgeber, etc.) ist VoDSL oder gar Voice-over-Internet keine Alternative, da die Netzabschlüsse oder Telefone lokal gespeist werden müssen. Die Ausfallgefahr (z. B. Netzteil geht kaputt) ist in diesen Fällen zu hoch – eine Fernspeisung ist zwingend erforderlich.

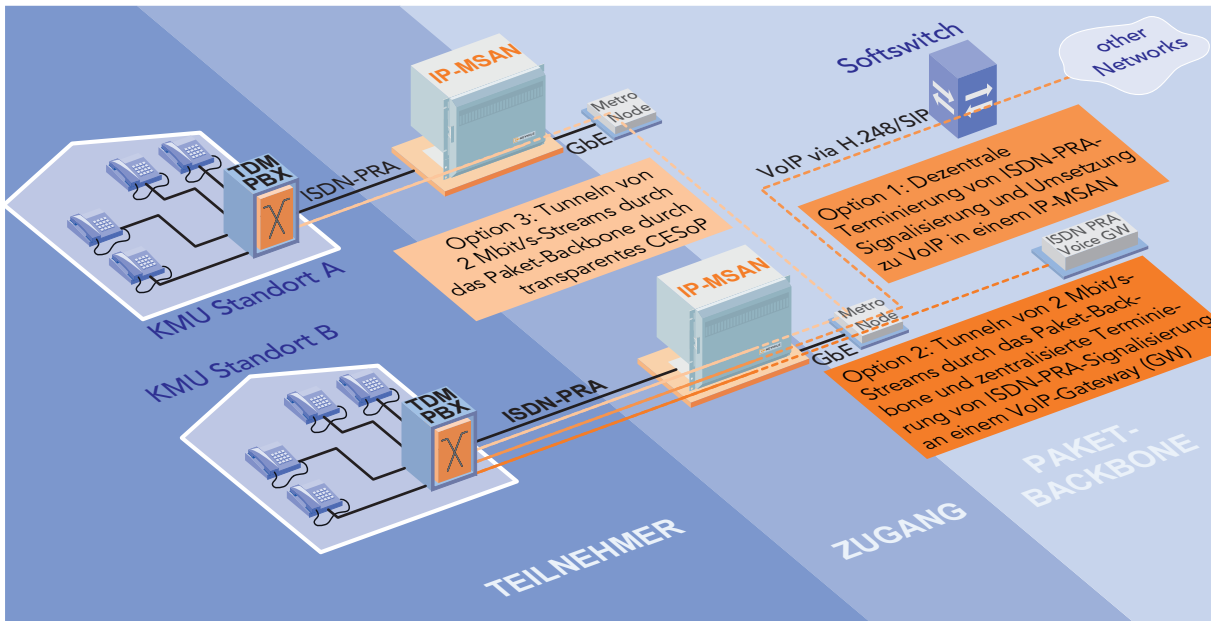
Mittels IP-MSAN kann der Netzbetreiber sogar für diese hartnäckigen Fälle netzseitig die attraktivere VoIP-Technologie einsetzen, um

Kosten zu sparen und netzintern eine homogene All-IP-Netzinfrastruktur zu nutzen. Die POTS- und ISDN-Signale werden vom VoIP-Gateway im IP-MSAN terminiert und in SIP- oder H.248/MEGACO-Signalisierung umgesetzt und als IP-Pakete durch das Backbone-Netz transportiert.

Vorteile für den Netzbetreiber:

- Das Backbone kann komplett auf Ethernet umgestellt werden.
- Die bandbreiten-ineffiziente SDH-Backbone-Technik kann abgeschaltet werden.
- Die TDM-Vermittlungstechnik kann durch leistungsfähigere und kostenoptimierte Softswitch-Technologie ersetzt werden.
- Die Betriebskosten werden erheblich reduziert.
- Der Endkunde bemerkt die netzinterne Umstellung nicht; er kann seine bisherigen Endgeräte weiternutzen. Dies reduziert die Bereitschaft zum Anbieterwechsel (Churn).
- Aufgrund der niedrigeren Betriebskosten können konkurrenzfähigere Angebote bei gleicher Marge erwirtschaftet werden.

### 3.2 Telefonielösungen für kleine bis mittlere Unternehmen (KMU)



Grafik 4: Netzanbindung zweier Standorte eines KMU mit einer Nebenstellenanlage

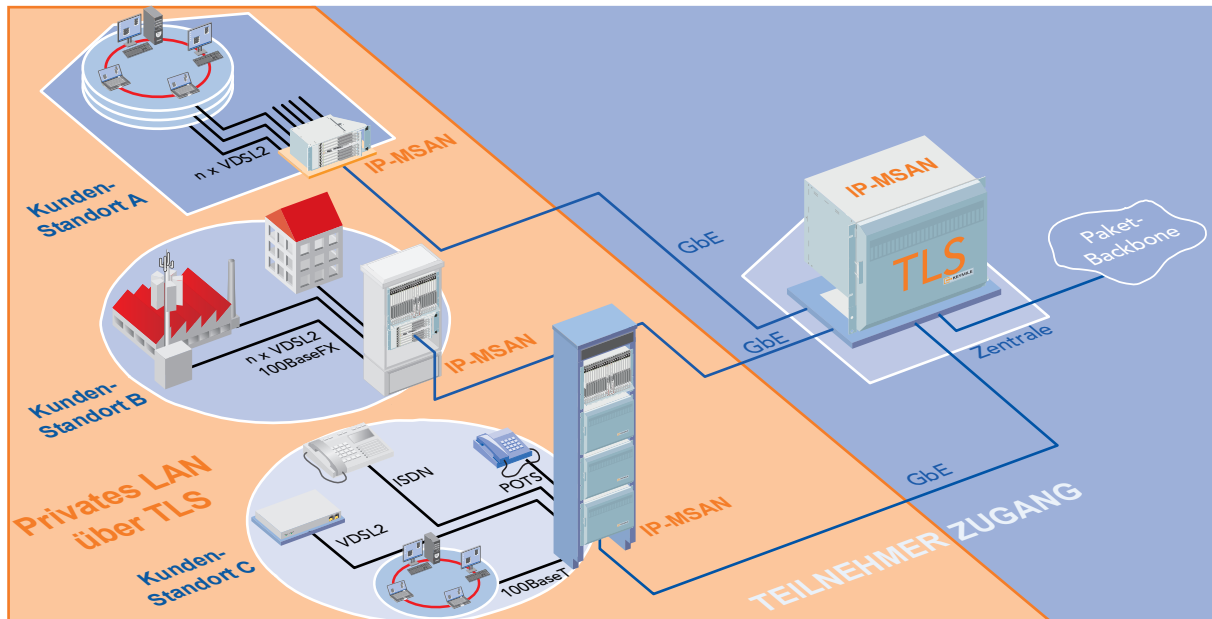
Viele KMUs haben eine TDM-Nebenstellenanlage, die mit  $n \times 2\text{-Mbit/s}$ -Schnittstellen an das öffentliche Netz angebunden sind. Obwohl es heute bereits moderne VoIP-basierte Nebenstellenanlagen gibt, existieren für viele KMUs gute Gründe, am bestehenden System festzuhalten. Daher ist es aus netzplanerischer Sicht im öffentlichen Netz sinnvoll, die Anforderungen über die nächsten Jahre einzuplanen.

In TDM-Netzen wurden die TDM-Nebenstellenanlage an der Vermittlungsstelle terminiert oder transparent an andere Standorte des Unternehmens übertragen. Wie Grafik 4 auf Seite 10 zeigt, müssen moderne IP-MSANs mehrere Möglichkeiten der Übertragung bereitstellen.

Beschreibung	Vorteil	Nachteil
<b>Option 1</b>		
Terminierung der ISDN-PRA-Signalisierung und Umsetzung in eine VoIP-Signalisierung (SIP oder H.248) im IP-MSAN. Die Telefonverbindung im Kernnetz ist vollständig IP-basiert, die Nutzdaten werden geroutet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Kernnetz bleibt TDM-frei</li> <li>geringere Komplexität</li> <li>optimierte Bandbreitenbelegung im Kernnetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VoIP-Gateway-Funktionalität in jedem Zugangsknoten nötig</li> </ul>

Beschreibung	Vorteil	Nachteil
<b>Option 2:</b>		
Transparentes Tunneln der ISDN-PRA-Signalisierung über Circuit-Emulation (CESoP). Die Telefonesignalisierung wird erst zentral in einem dedizierten ISDN-PRA-Gateway terminiert und in VoIP umgesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur ein oder wenige ISDN-PRA Gateway(s) in der Zentrale nötig</li> <li>Neben ISDN-PRA können auch andere getaktete 2-Mbit/s-TDM-Verbindungen über CESoP geführt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CESoP-Gateway-Funktionalität in jedem Zugangsknoten nötig</li> <li>Die Bandbreite für die TDM-Emulation muss im Kernnetz reserviert bleiben</li> </ul>
<b>Option 3</b>		
Transparentes Tunneln der ISDN-PRA-Signalisierung über Circuit-Emulation (CESoP) zu einer anderen PBX an einem anderen Firmenstandort. Die Telefonesignalisierung wird nicht beachtet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie Option 2</li> <li>Befinden sich die Kundestandorte am selben IP-MSAN, kann das Kernnetz komplett vom Datenverkehr befreit werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie Option 2</li> </ul>

### 3.3 Telefonielösungen für Großunternehmen (LE)



Grafik 5: Beispiel einer TK-Vernetzung eines Großunternehmens über drei Standorte

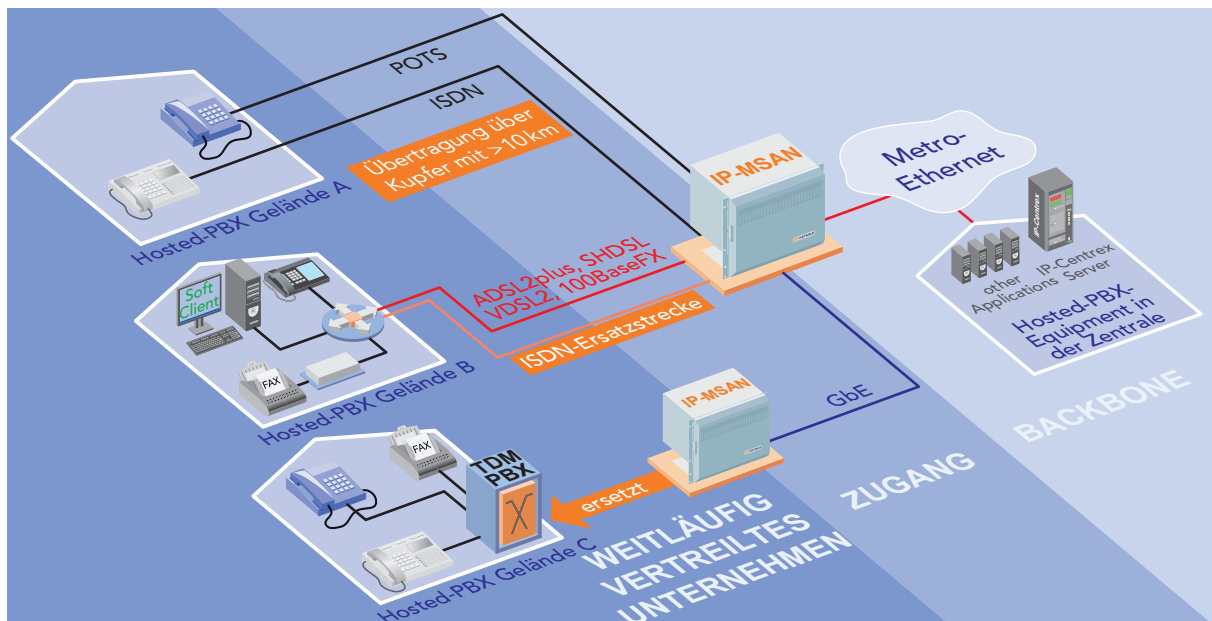
In Grafik 5 auf Seite 11 wird exemplarisch eine Vernetzung in einem Großunternehmen über drei Standorte dargestellt. In den seltensten Fällen gibt es für solche Anwendungsfälle Netzlösungen „von der Stange“, das heißt es sind immer Spezialanforderungen nötig. Daher ist es für öffentliche Netzbetreiber sinnvoll, als CPE-Equipment eine möglichst flexible Plattform einzusetzen, die nicht nur einen oder zwei Dienste unterstützt. Weiterhin ist es erforderlich, dass auch die CPE-Lösung möglichst flexibel ist, und wie Grafik 5 auf Seite 11 zeigt, auch in Außengehäusen installiert werden kann, abgesetzte Test- und Messfunktionen bereitstellt, Kupfer- und Glasfaseranbindungen unterstützt – in anderen Worten dem Attribut „Carrier-Class“ entspricht.

Folgende Teilnehmerschnittstellen werden auf dem Campus eines Großbetriebes benötigt:

- POTS/ISDN: Als Ersatz für Nebenstellenanlagen (siehe Folgekapitel).
- ADSL2plus: zur Anbindung von abgesetzten Einzelarbeitsplätzen oder abgesetzten Mess- oder Überwachungsfunktionen, z. B. Videokameras.

- E1/G.703: zur Anbindung getakteter 64-kbit/s- oder 2-Mbit/s-TDM-Geräte wie Nebenstellenanlagen, Sensoren, Überwachungstechnik, etc. über Kupferkabel.
- SHDSL: wie E1/G.703, nur für lange Kupferstrecken von 100m bis 8 km.
- 100BaseTx: Zur Anbindung von 100-Mbit/s-LAN-Segmenten, Server oder anderen IT-Komponenten über Ethernet-Inhouse-Verkablung.
- VDSL2: wie 100BaseTx, allerdings für Anwendungsfälle bei denen aus Gründen der Entfernung oder des Störbelags keine Standard-Ethernet-Verkablung ausreicht.
- 100BaseFx: wie 100BaseTx, allerdings mit Glasfaserschnittstelle.
- 1000BaseFx: wie 100BaseTx, allerdings mit einer maximalen Bandbreite von 1 Gbps.

### 3.4 Zugangstechnik für Hosted-PBX-Lösungen



Grafik 6: Vorteile eines IP-MSAN-Einsatzes in Hosted-PBX-Anwendungen

Unter Hosted-PBX-Lösungen versteht man, dass die Funktionalität der Nebenstellenanlage in das öffentliche Netz verlagert und vom Service-Provider über eine Breitbandanbindung zur Verfügung gestellt wird. Technisch wird dies in der Regel von einer IP-Centrex-Applikation im Netz realisiert, die entweder im Softswitch integriert oder auf einem Applikationsserver betrieben wird.

Dieses Geschäftsmodell hat für den Unternehmenskunden den Vorteil, dass kein eigenes

Personal für den Betrieb der TK-Anlage benötigt wird. Weiterhin vorteilhaft ist die Tatsache, dass keine Investitionen in Technik (PBX) erfolgen müssen, die Kommunikationskosten wandern aus den CAPEX-Kosten in OPEX-Kosten. Zusätzlich kann der Endkunde in den Genuss von neuen Diensten kommen, die vorher nicht nutzbar waren, weil sie zu teuer oder zu aufwändig in der Realisierung waren. Einige Beispiele hierfür sind in folgender Tabelle beschrieben.

Beispiele und mögliche Auswirkungen von Hosted-PBX-Applikationen		
Neue Dienste	Auswirkung	Vorteil
Nutzung neuer Medien und Endgeräte zur Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der PCs oder das Laptop ersetzt mittels VoIP-Soft-Client das traditionelle Hardware-Telefon</li> <li>Das Mobiltelefon plus VoIP-Client dient als Endgerät und nutzt eine WiFi-Verbindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzierung der Ausgaben für Endgeräte</li> <li>Erhöhung der Flexibilität der Mitarbeiter</li> </ul>
Arbeitsplatzmobilität im Unternehmen	Sobald ein Teilnehmer sich mittels Soft-Client oder VoIP-Endgerät im Firmen-LAN oder -WAN einloggt – sei es an einem Unternehmensstandort oder aus der Ferne über VPN-Verbindung – ist der Mitarbeiter telefonisch weltweit unter seiner Nebenstellenrufnummer erreichbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bessere telefonische Verfügbarkeit der Mitarbeiter</li> <li>Niedrigere Kosten im Vergleich zur Mobiltelefonnutzung, vor allem im Ausland</li> <li>Senkung der Kosten bei Büro-Umzügen (Änderung der Verkablung, etc.)</li> </ul>
Verknüpfung des IP-Centrex-Dienstes mit Office-Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presence-Funktion: Der Anwesenheitsstatus der Mitarbeiter (wie „eingeloggt“, „abwesend“, „zeitweise abwesend“, etc.) ist für andere Mitarbeiter in einer Buddy-List sichtbar</li> <li>Zusätzliche Kommunikationsmöglichkeiten wie Voice/Video-Mailbox als E-Mail-Anhang, Instant-Messaging, Whiteboarding, Application-sharing, Conferencing, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhöhung der Unternehmensproduktivität durch Effizienzsteigerung der einzelnen Mitarbeiter</li> <li>Verbesserung des Teamworks durch diverse Konferenzfunktionen, die Einzel- und Heimarbeitsplätze integrieren</li> </ul>
Zuverlässigkeit	Eine IP-Centrex-Lösung basiert auf Carrier-Class-Technologie, die für die Nutzung in öffentlichen Netzen konzipiert wurde.	Im Vergleich zu Nebenstellenanlagen, die bei Hardware-Ausfall teure und langwierige Vor-Ort-Einsätze erfordern, ist eine IP-Centrex-Lösung deutlich zuverlässiger. Sie wird vom Service-Provider zentral überwacht und gewartet, Betriebsfehler können viel schneller behoben werden.

Bezüglich der Realisierung von Hosted-PBX-Anwendungen im öffentlichen Netz können grundsätzlich alle der bisher genannten Kundenapplikationen und Anschaltenszenarien aus den vorherigen Kapiteln zur Anwendung kommen. Die wesentlichen Vorteile der Einbindung eines IP-MSANs in solchen Applikationen sind:

- Integration von klassischen POTS- und ISDN-Anschlüssen in IP-Centrex-Gruppen (siehe Grafik 6 auf Seite 12: Ein großes Problem einer unternehmensweiten Hosted-PBX-Lösung war bisher, dass TDM- und VoIP-Endpunkte nicht ohne weiteres gemischt in einer einzigen Centrex-Gruppe betrieben werden konnten. Da der IP-MSAN die TDM-Teilnehmerschnittstellen in Richtung IP-Centrex-Applikation wie einen VoIP-Teilnehmer erscheinen lässt, ist das alte Problem der gemischten Centrex-Gruppen gelöst.
- Ablösung von TDM-Nebenstellenanlagen im Unternehmensnetz (siehe Grafik 6 auf Seite 12, Site C): Ein wesentliches Hemmnis bei der Einführung eines firmenweiten Hosted-PBX-Dienstes war oft die Tatsache, dass man sich nicht von den existierenden Telefonapparaten oder anderen Endgeräten trennen wollte

(aus finanziellen Gründen) oder konnte (aus technischen Gründen).

Ein IP-MSAN kann mittels POTS- und ISDN-Schnittstellenkarten TDM-Nebenstellenanlagen ersetzen, die existierenden Endgeräte bleiben erhalten und netzseitig können TDM- und VoIP-Endgeräte in IP-Centrex-Gruppen und somit in die Hosted-PBX-Lösung integriert werden.

- Bereitstellung der Breitbandanbindung (Kupfer und Glasfaser) inklusive einer ISDN-Fallback-Line für Hosted-PBX-Standorte (siehe Grafik 6 auf Seite 12, Site B): Neben der Bereitstellung des Breitbandanschlusses (DSL oder optisches Ethernet) für Unternehmensstandorte, über den neben dem Datenverkehr zusätzlich der VoIP-Sprachverkehr der IP-Centrex-Gruppe geführt wird, ist man mittels IP-MSAN im Festnetz in der Lage, eine oder mehrere ISDN-Fallback-Lines bereitzustellen. Dieser Anschluss wird dann aktiv, wenn die Breitbandstrecke ausfällt, und sichert somit den Sprachverkehr eines Unternehmens. Die ISDN-Fallback-Line wird netzseitig wiederum vom VoIP-Gateway des IP-MSANs in VoIP-Signalisierung umgewandelt. Dies ermöglicht eine Integration in die IP-Centrex-Lösung.

Die Methodik stellt sowohl für den Kunden als auch für den Netzbetreiber eine Win-Win-Situation dar: Der Kunde genießt die Vorteile von IP-Centrex, hat aber trotzdem weiterhin die Zuverlässigkeit aus der gewohnten TDM-Welt.

Der Netzbetreiber kann die Bedenken der kritischen Kunden ausräumen und setzt netzintern trotzdem zu 100% auf effizientere VoIP-Technologie.

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Der Siegeszug der VoIP-Technologie im öffentlichen und privaten Netz ist nicht aufzuhalten. Der Einsatz von Carrier-Class-IP-MSANs im Zugangnetz macht die Vorteile beider Technologie-Welten nutzbar: Der IP-MSAN setzt die bestehenden POTS- und ISDN-Anschlüsse netzintern in VoIP um, und realisiert gleichzeitig breitbandige All-IP-Anbindungen über Kupfer- und Glasfaserleitungen. Dadurch kann der Betreiber sein Netz heute schon ohne Qualitätsabstriche auf kostengünstigere, skalierbare und zukunftssichere VoIP-Technik migrieren. Auch für die Realisierung von Unternehmensnetzlösungen, wie Hosted-PBX-Telefonie, ist das Carrier-Class-Design einer IP-MSAN-Plattform bestens geeignet.

Der Skepsis der Kunden bezüglich Sicherheit, Qualität und Stabilität können gute Argumente entgegengestellt werden. Der Einsatz von IP-Centrex-Applikationen kombiniert mit IP-MSAN-Technologie ist ohne Zweifel mit der gleichen Dienstqualität wie bei TDM-Diensten zu realisieren. Mit dem Unterschied, dass die neue Technologie deutliche Vorteile in Betrieb und Anwendung mit sich bringt. Unterstützt wird dies durch Ethernet-OAM-Standards, die ähnlich wie in TDM-Weiterverkehrsnetzen ein Ende-zu-Ende-Management bieten, und somit auch aus netzbetrieblicher Sicht Carrier-Class-Qualität unterstützt.

Auch im Zuge einer Netzmigration zur IMS-Netzarchitektur ist der Aufbau von IP-MSANs ein wichtiger und notwendiger Schritt und bereitet das Zugangnetz auf eine zukünftige Umstellung zu All-IP optimal vor. Durch den ETSI-TISPAN-Standard sind IP-MSANs künftig als vollwertige Netzelemente von einem IMS-Media-Control-Layer managebar.

Abschließend bleibt zu bemerken, dass viele Netzbetreiber weltweit die Vorteile des IP-MSAN-Einsatzes bereits erkannt haben und ihr Zugangnetz in den kommenden Jahren komplett auf IP-Technik umstellen. Der erzielbare Wettbewerbsvorteil ist sowohl aus Vermarktungssicht als auch aus betriebswirtschaftlicher Perspektive erstaunlich hoch. Gerade bei der Technikauswahl im Zugangnetz ist es von größter Wichtigkeit, keine Kompromisse einzugehen. Sollte der Betreiber bei den Schnittstelle zum Kunden auf das falsche Pferd setzen, kann der Imageschaden groß sein.



**Autor**

Marc Kahabka  
Product Support Switzerland

**Herausgeber**

KEYMILE GmbH  
Wohlenbergstraße 3  
30179 Hannover, Deutschland

Telefone +49 511 6747-0  
Fax +49 511 6747-450  
Internet [www.keymile.com](http://www.keymile.com)  
Mail [info@keymile.com](mailto:info@keymile.com)