

# Konzept für die Zusammenschaltung von Next Generation Networks

**Version 2.0.0**  
**Stand: 31.03.2009**

Verabschiedet auf der 117. Tagung des AKNN am 31.03.2009 in Frankfurt

Herausgegeben vom Arbeitskreis für technische und betriebliche Fragen der Nummerierung  
und Netzzusammenschaltung (AKNN)

Erarbeitet vom Unterarbeitskreis Next Generation Networks (UAK-NGN)

**Editor:** Peter Ziemann      für: Nortel Networks Germany      E-Mail: peter.ziemann@nortel.com

# Inhaltsverzeichnis

1	Das Mandat des UAK NGN .....	4
2	Vorwort .....	5
3	Begriffe .....	8
4	Architektur der Zusammenschaltung .....	9
4.1	Referenz-Architektur.....	9
4.2	Prinzip der Zusammenschaltung .....	9
4.3	Festlegungen für die Zusammenschaltung .....	10
5	Anforderungen an die Zusammenschaltung von NGN .....	11
5.1	Physikalische Zusammenschaltung .....	11
5.1.1	Die Übertragungstechnik.....	11
5.1.2	Die IP-Version .....	11
5.1.3	Zusammenschaltungsszenarien .....	11
5.1.3.1	Zusammenschaltung über dedizierte Verbindungen.....	11
5.1.3.2	Zusammenschaltung über SBC-Pärchen .....	11
5.1.3.3	Zusammenschaltung über ausgekreuzte Netzübergänge .....	12
5.1.4	Das Zusammenschaltungsnetz .....	12
5.1.5	Der Protokollstack.....	13
5.1.6	Managementfunktionalitäten.....	13
5.2	Signalisierung.....	13
5.2.1	Leistungsmerkmale .....	14
5.2.1.1	Regulatorisch erforderliche Leistungsmerkmale .....	14
5.2.1.2	Über PSTN-Netzgrenzen zugesagte Leistungsmerkmale .....	14
5.2.1.3	Für NGN-Interconnection unterstützte Leistungsmerkmale.....	14
5.2.1.3.1	Für NGN-Interconnectionschnittstelle nicht relevante Leistungsmerkmale .....	15
5.2.1.3.2	Basic Call.....	16
5.2.1.3.3	Supplementary Services .....	16
5.2.1.3.4	Leistungsmerkmale auf Grund von gesetzlichen Anforderungen .....	17
5.2.2	Auswirkungen von Overlap Dialling aus PSTN-Netzen .....	18
5.3	Media-Strom .....	18
5.4	Quality-of-Service.....	19
5.4.1	Allgemeine Festlegungen.....	19
5.4.2	Qualitäts-Parameter.....	19
5.4.3	Maßnahmen zur Sicherstellung der Dienstqualität.....	20
5.4.4	Echo Unterdrückung .....	21
5.5	Abrechnung zwischen Netzbetreibern.....	22
5.5.1	Grundsätzliche Anforderungen .....	23
5.5.2	Festlegungen zur Ermittlung der Verbindungsdauer.....	23
5.5.3	Verkehrsströme .....	24
5.6	Routing.....	24
5.6.1	Routing zwischen NGNs bei mehreren Netzübergängen .....	24
5.6.2	Routing bei parallelen Netzübergängen mit unterschiedlichen Technologien .....	24
6	Nummerierung, Benennung und Adressierung .....	24
6.1	Übertragung gesicherter Identitäten .....	25
6.1.1	Festlegungen für das SIP Protokoll .....	25
7	Anhang A: Zusammenschaltungs-Szenarien .....	27
7.1	Zusammenschaltung: IMS Provider $\leftrightarrow$ IMS Provider .....	27
7.2	Zusammenschaltung: IMS Provider $\leftrightarrow$ PSTN/ISDN Emulation Provider.....	28
7.3	Zusammenschaltung: PSTN/ISDN Emulation Provider $\leftrightarrow$ PSTN/ISDN Emulation Provider .....	29
7.4	Zusammenschaltung: IMS Provider $\leftrightarrow$ Internet-based VoIP Provider .....	29
7.5	Zusammenschaltung: PSTN/ISDN Emulation Provider $\leftrightarrow$ Internet-based VoIP Provider.....	31

8	Referenzen .....	32
9	Dokumentenhistorie .....	34

# 1 Das Mandat des UAK NGN

In der 94. AKNN-Sitzung am 14.06.2005 wurde das folgende Mandat verabschiedet:

*"Der UAK NGN wird beauftragt, ein Konzept, in dem die zukünftige Szenarien der IP-Zusammenschaltung / IP- Interconnection beschrieben werden, zu erstellen.*

*Dabei sind die folgenden Punkte zu berücksichtigen:*

- *Billing*
- *Routing*
- *Quality of Service*
- *Security / Netzintegrität*
- *Telefondienstleistungsmerkmale*
- *Ergebnisse der Standardisierungsgremien (ETSI, ITU, IETF)*
- *Architektur, Migration*
- *Signalisierung*

*Im Rahmen des Punktes Architektur sollen vorrangig Zusammenschaltungsszenarien erarbeitet werden, die ein effizientes Routing zwischen den beteiligten Netzen ermöglichen. Das Konzept soll als Grundlage dienen, um ggf. weitere Arbeitskreise zu beauftragen, Spezifikationen zu erstellen bzw. anzupassen. Der UAK stellt seinen Arbeitsplan auf der nächsten AKNN-Sitzung vor."*

## 2 Vorwort

Dieses Konzept beschreibt die Festlegungen für die Zusammenschaltung von NGN-Netzen zur Übertragung von verschiedenen Diensten über das Internet Protocol (IP). In der ersten Phase sollen hierbei Sprachdienste (VoIP) im Vordergrund stehen. Für weitere NGN-basierte Dienste werden ggf. zusätzliche Festlegungen zu einem späteren Zeitpunkt getroffen.

Ein wesentliche Arbeitsgrundlage für den UAK NGN stellt die Definition und Abgrenzung des Begriffs „Next Generation Networks“ (NGN) dar. Die ITU-T [1] definiert ein Next Generation Network wie folgt:

**Next Generation Network (NGN):** *A packet-based network able to provide telecommunication services and able to make use of multiple broadband, QoS-enabled transport technologies and in which service-related functions are independent from underlying transport-related technologies. It enables unfettered access for users to networks and to competing service providers and/or services of their choice. It supports generalized mobility which will allow consistent and ubiquitous provision of services to users.*

*The NGN can be further defined by the following fundamental aspects:*

- *Packet-based transfer*
- *Separation of control functions among bearer capabilities, call/session, and application/service*
- *Decoupling of service provision from transport, and provision of open interfaces*
- *Support for a wide range of services, applications and mechanisms based on service building blocks (including real time/ streaming/ non-real time services and multi-media)*
- *Broadband capabilities with end-to-end QoS (Quality of Service)*
- *Interworking with legacy networks via open interfaces*
- *Generalized mobility*
- *Unrestricted access by users to different service providers*
- *A variety of identification schemes*
- *Unified service characteristics for the same service as perceived by the user*
- *Converged services between Fixed/Mobile*
- *Independence of service-related functions from underlying transport technologies*
- *Support of multiple last mile technologies*
- *Compliant with all Regulatory requirements, for example concerning emergency communications, security, privacy, lawful interception, etc.*

Die in dieser Definition als “fundamental aspects” angeführten Kriterien können nach Ansicht den UAK NGN ein Next Generation Networks charakterisieren. Jedoch enthält die Definition eine Reihe von Kriterien, die nach Ansicht des UAK NGN nicht notwendigerweise erfüllt sein müssen, damit ein Netz ein Next Generation Network darstellt.

Als Minimal-Kriterien hat der UAK NGN folgende Kriterien der Definition der ITU-T identifiziert:

- **Packet-based transfer**  
Der UAK NGN sieht ausschließlich das Internet Protokoll als unterliegendes Layer 3 Protokoll für die IP-Zusammenschaltung. Die im jeweiligen NGN des Netzbetreibers verwendeten Layer 2 Technologien (z.B. MPLS, ATM) sind davon unabhängig.

- **Decoupling of service provision from transport, and provision of open interfaces**  
Ziel der UAK NGN ist die Erarbeitung eines Konzepts für die IP-Zusammenschaltung zwischen Next Generation Networks. Deshalb sind offene Schnittstellen für die Zusammenschaltung durch die jeweiligen NGNs bereitzustellen.
- **Support for a wide range of services, applications and mechanisms based on service building blocks (including real time/ streaming/ non-real time services and multi-media)**  
Im Rahmen der IP-Zusammenschaltung werden eine Reihe von Diensten und Dienstmerkmalen definiert, die durch die an der Zusammenschaltung beteiligten NGNs zu erfüllen sind.
- **Broadband capabilities with end-to-end QoS (Quality of Service)**  
Broadband capabilities bezieht sich auf die Möglichkeit eines NGN, auch breitbandige Anwendungen wie Multimedia-Anwendungen zu ermöglichen. Ein NGN liegt nach Ansicht des UAK NGN aber auch dann vor, wenn nur (schmalbandige) Sprachdienste erbracht werden. Die Quality of Service muss für den jeweiligen Dienst noch individuell definiert werden.
- **A variety of identification schemes**  
Ein Identifikations-Schema, das ein Next Generation Network mindestens unterstützen muss, ist der E.164 Telephony Routing Plan.
- **Independence of service-related functions from underlying transport technologies**  
NGNs setzen auf einer paketbasierten Technologie auf. Ihre Komponenten auf der Anwendungs-Schicht wie Softswitch, Application Server, Gateways etc. können deshalb unabhängig von diesen Transport-Technologien ihre Dienste wie Sprache und Multimedia anbieten.
- **Compliant with all Regulatory requirements, for example concerning emergency communications, security, privacy, lawful interception, etc.**  
Die Erfüllung der gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen ist eine Voraussetzung für das Anbieten von Diensten auf dem deutschen Telekommunikations-Markt.

Folgende Kriterien der ITU-T Definition sieht der UAK NGN nicht als notwendige Merkmale für ein Next Generation Network an:

- **Separation of control functions among bearer capabilities, call/session, and application/ service**  
Die Trennung zwischen funktionalen Komponenten stellt zwar nach Ansicht des UAK NGN ein wesentliches Merkmal eines Next Generation Networks dar. Jedoch ist es nicht Aufgabe des UAK NGN hier Anforderungen an Architekturen der Netzbetreiber zu stellen. Die an der IP-Zusammenschaltung beteiligten NGNs haben jedoch Schnittstellen bereitzustellen, die verschiedene Arten und Weisen des Austausches von Nutzinformationen und Signalisierungs-Informationen ermöglichen.
- **Interworking with legacy networks via open interfaces**  
Für die IP-Zusammenschaltung zwischen Next Generation Networks ist es nicht zwingend erforderlich, dass ein NGN auch noch Schnittstellen zu TDM-basierten Netzen (z.B. über Media Gateways und Signaling Gateways) bereitstellt. Das Ziel des UAK NGN ist es gerade, über die bestehende SS7-basierte Zusammenschaltung hinaus eine IP-basierte Zusammenschaltung zu definieren, damit insbesondere NGN Netze effektiver zusammengeschaltet werden können.
- **Generalized mobility**  
Mobilität ist ein Merkmal, das von einem Netzbetreiber seinen Kunden angeboten werden kann. Allerdings können Dienste im NGN auch ausschließlich standortbezogen angeboten werden. Insoweit ist die Unterstützung von Mobilität kein notwendiges Kriterium für ein NGN.
- **Unrestricted access by users to different service providers**  
Nach Ansicht des UAK NGN wird der Zugang der Benutzer zu verschiedenen Service

Providern durch den gesetzlichen und regulatorischen Rahmen festgelegt bzw. festgelegt werden.

- **Unified service characteristics for the same service as perceived by the user**  
Dass ein Nutzer über unterschiedliche Zugänge das gleiche Verhalten seines Dienstes erwartet, stellt zwar ein wesentliches Merkmal von Next Generation Networks dar. Jedoch ist es nicht Aufgabe des UAK NGN, hier konkrete Minimal-Anforderungen an Architekturen der Netzbetreiber zu fordern, um dieses Kriterium erfüllen zu können.
- **Converged services between Fixed/Mobile**  
Der UAK NGN sieht die Bereitstellung von Konvergenz-Diensten zwischen Festnetz- und Mobilfunk-Anschlüssen nicht als notwendige Voraussetzung für ein Next Generation Network an.
- **Support of multiple last mile technologies**  
Der Einsatz von unterschiedlichen Techniken in den Zugangsnetzen hat keine Auswirkungen auf die IP-Zusammenschaltung und wird deshalb in diesem Dokument nicht berücksichtigt.

### **3 Begriffe**

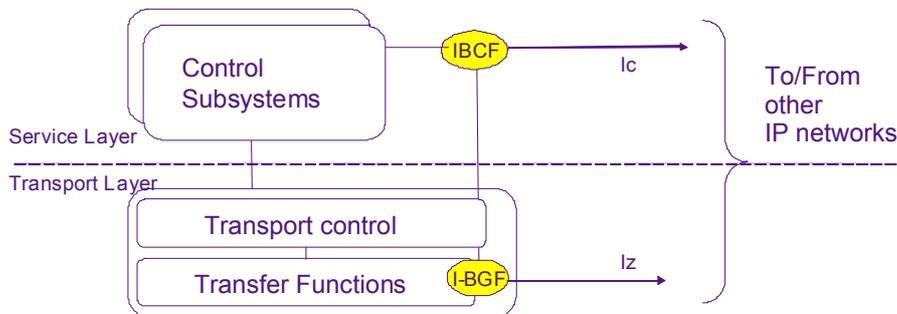
Die Begriffe sind dem Zentralglossar des AKNN zu entnehmen.

## 4 Architektur der Zusammenschaltung

### 4.1 Referenz-Architektur

Die Geschäftsmodelle der Zukunft werden zunehmend auf NGN-Strukturen basieren. Die Variationen der einzelnen Modelle erfordern eine detaillierte Beschreibung der möglichen externen Schnittstellen der Betreiber. Es wird hierbei Betreiber geben, die sich ausschließlich auf den Transport- andere ausschließlich auf den Servicelayer konzentrieren.

Bei der Beschreibung der Architektur der NGN-Zusammenschaltung ist in logische und physikalische Strukturen zu unterscheiden. Die logische Struktur beschreibt die funktionale Verbindung von einzelnen Komponenten der NGN-Architektur von Betreiber A zu einzelnen Komponenten der NGN-Architektur von Betreiber B. Die verschiedenen möglichen logischen Verbindungen können über eine oder mehrere physikalische Schnittstellen zwischen den Netzen geführt werden. Die physikalische Schnittstelle beschreibt ein Interface, über das IP-Pakete zwischen den Netzbetreibern A und B ausgetauscht werden können.



Das Architekturbild stellt sowohl die Verbindung des Servicelayer (Interface Ic) zweier Betreiber als auch die Verbindung der Transportlayer (Interface Iz) untereinander dar. Die Interfaces dienen dem Transport von Signalisierungsinformationen und Nutzdaten (Payload).

Das Interface Ic wird zur Signalisierung zwischen Protokoll-gleichen Netzen (SIP-SIP) genutzt.

### 4.2 Prinzip der Zusammenschaltung

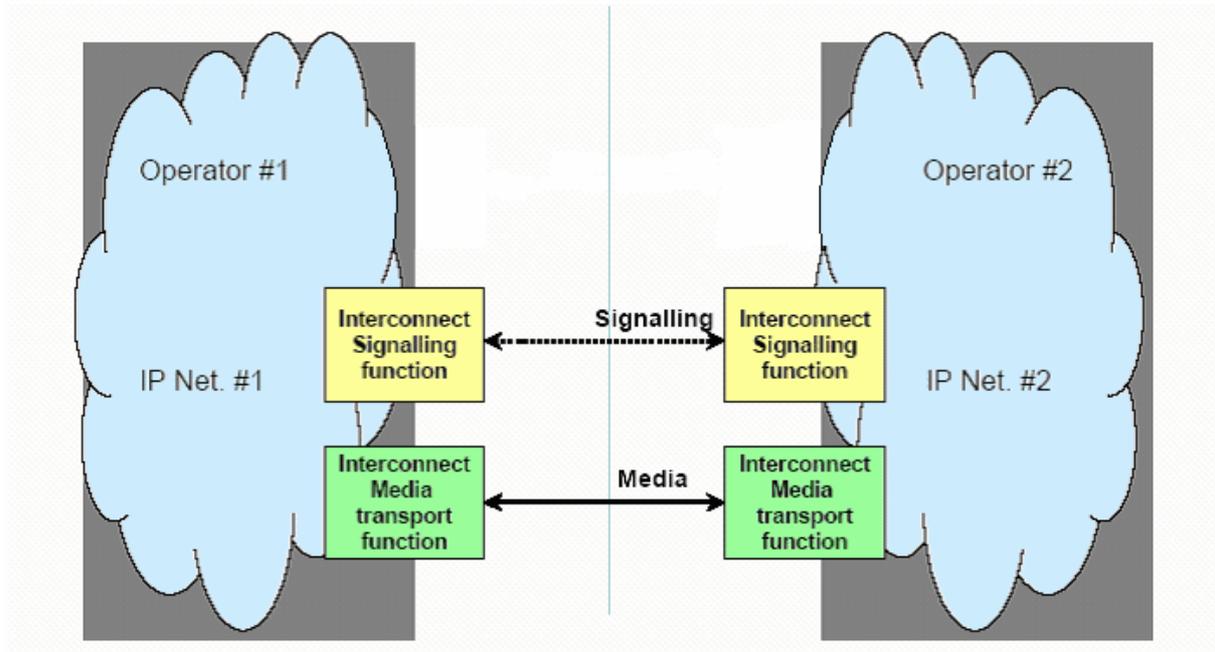
Für die Zusammenschaltung zwischen NGN-Netzen werden in der einschlägigen Literatur folgende Szenarien beschrieben:

- IMS Provider  $\leftrightarrow$  IMS Provider
- IMS Provider  $\leftrightarrow$  PSTN/ISDN Emulation Provider
- PSTN/ISDN Emulation Provider  $\leftrightarrow$  PSTN/ISDN Emulation Provider
- IMS Provider  $\leftrightarrow$  Internet-based VoIP Provider
- PSTN/ISDN Emulation Provider  $\leftrightarrow$  Internet-based VoIP Provider

Diese sind im Anhang A näher beschrieben.

Hierbei handelt es sich zum Teil um die Beschreibung von Interworking Szenarien für die Verbindung unterschiedlich gearteter Netze. Bei der Interconnection wird nur die Schnittstelle selbst betrachtet, nicht ein eventuelles Interworking zu anderen Netzarten und Protokollen. Solche Funktionen bleiben den jeweiligen Netzbetreibern vorbehalten ebenso wie das Angebot von andersartigen Schnittstellen als in diesem Dokument beschrieben.

Die Interconnection zwischen NGN-Betreibern ist vom Prinzip her mit dem im Anhang A beschriebenen Szenario der Zusammenschaltung IMS Provider  $\leftrightarrow$  IMS Provider identisch.



### 4.3 Festlegungen für die Zusammenschaltung

Für die Zusammenschaltung von NGN wird das SIP-Protokoll verwendet. Weitere Ausführungen zu den Festlegungen zum Signalisierungs-Protokoll sind im Kapitel 5.2 zu finden. Sofern damit nicht alle aus dem herkömmlichen Telefonnetz bekannten Leistungsmerkmale unterstützt werden, steht weiterhin das bisherige Zusammenschaltungs-Regime, d.h. die Zusammenschaltung basierend auf dem SS7-Protokoll, zur Verfügung.

Die dargestellten Architektur-Modelle geben mögliche Implementierungs-Optionen für NGNs in den jeweiligen Netzen wieder. Für die Zusammenschaltung sind diese Architekturen aber nur insoweit von Relevanz, als dort Schnittstellen bereitgestellt werden, die im Rahmen der Zusammenschaltung von NGNs verwendet werden. Die konkrete Gestaltung der NGNs obliegt der alleinigen Verantwortung der Netzbetreiber.

## 5 Anforderungen an die Zusammenschaltung von NGN

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die Zusammenschaltung von NGN beschrieben. Ziel ist die Vereinheitlichung der Zusammenschaltung von NGN. Soweit Alternativen vorhanden sind, können diese bei der Zusammenschaltung individuell vereinbart werden.

### 5.1 Zusammenschaltung

Die Zusammenschaltung von NGN wird über Session Border Controller Funktionalität (SBC) realisiert. Dabei nehmen die SBC die in Anhang A dargestellten Funktionen IBCF und I-BGF wahr.

#### 5.1.1 Die Übertragungstechnik

Als Übertragungstechnik zwischen den Netzen wird, je nach Kapazitätsbedarf und Konfiguration z.B., E1/E3, STM-n oder Ethernet (FE/GE) eingesetzt. Die Details werden im Einzelfall von den Zusammenschaltungsparteien festgelegt.

#### 5.1.2 Die IP-Version

Bei der Zusammenschaltung von NGN wird das Internet Protokoll (IP) in der Version 4 (IPv4) oder höher verwendet.

#### 5.1.3 Zusammenschaltungsszenarien

##### 5.1.3.1 Zusammenschaltung über dedizierte Verbindungen

Die Zusammenschaltung zweier NGN über dedizierte Verbindungen ist die einfachste Form, Netzübergänge herzustellen. In Abbildung 5-1 ist diese Form der Zusammenschaltung an einem Beispiel mit zwei Netzübergängen dargestellt.

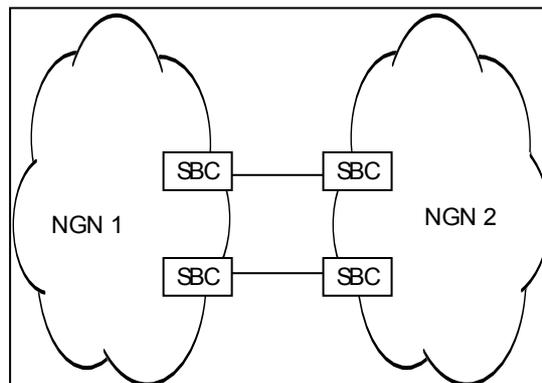


Abbildung 5-1: Zusammenschaltung über dedizierte Verbindungen

Diese Variante sollte jedoch nur benutzt werden, wenn durch organisatorische und sonstige Maßnahmen eine ausreichende Verfügbarkeit der Netzübergänge gewährleistet werden kann, zum Beispiel durch Überlauf und Ausfallrouting auf der Call Control Ebene.

##### 5.1.3.2 Zusammenschaltung über SBC-Pärchen

In Abbildung 5-2 ist diese Art der Zusammenschaltung beispielhaft dargestellt. Durch die Aufschaltung eines SBC auf das Pärchen des Zusammenschaltungspartners wird eine erhöhte Verfügbarkeit des Netzüberganges hergestellt.

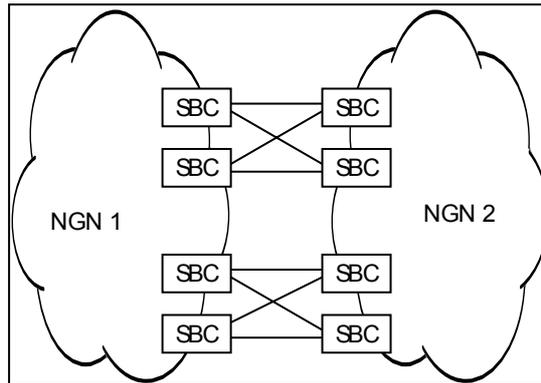


Abbildung 5-2: Zusammenschaltung über SBC-Pärchen

### 5.1.3.3 Zusammenschaltung über ausgekreuzte Netzübergänge

In Abbildung 5-3 ist diese Art der Zusammenschaltung beispielhaft dargestellt. Durch die Aufschaltung eines SBC auf jeweils zwei des Zusammenschaltungspartners wird eine erhöhte Verfügbarkeit der Netzübergänge hergestellt.

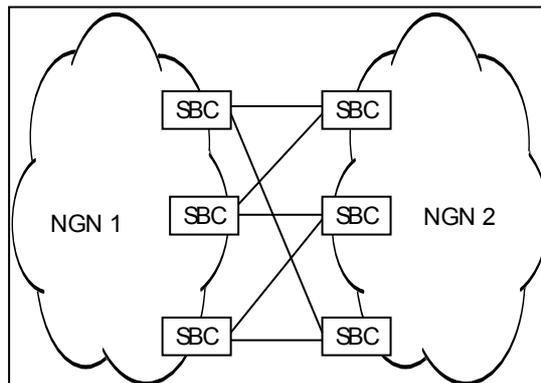


Abbildung 5-3: Zusammenschaltung über ausgekreuzte Netzübergänge

### 5.1.4 Das Zusammenschaltungsnetz

Werden über jeden SBC mehrere Netze angeschaltet entsteht ein Zusammenschaltungsnetz, analog zum Zeichengabezwischenetz, wie es bei der Zusammenschaltung der ISDN aufgebaut wurde. In Abbildung 5-4 ist ein derartiges Zusammenschaltungsnetz am Beispiel von vier NGNs dargestellt.

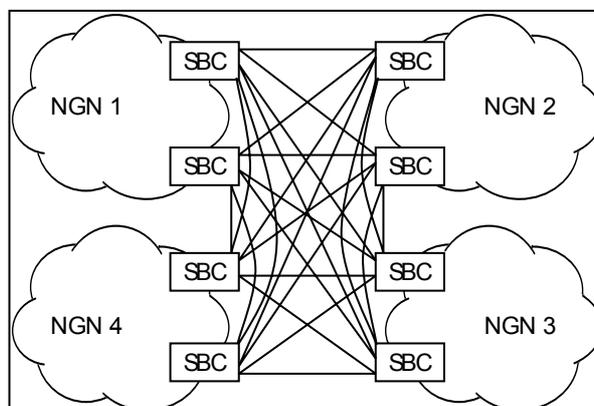


Abbildung 5-4: Das Zusammenschaltungsnetz

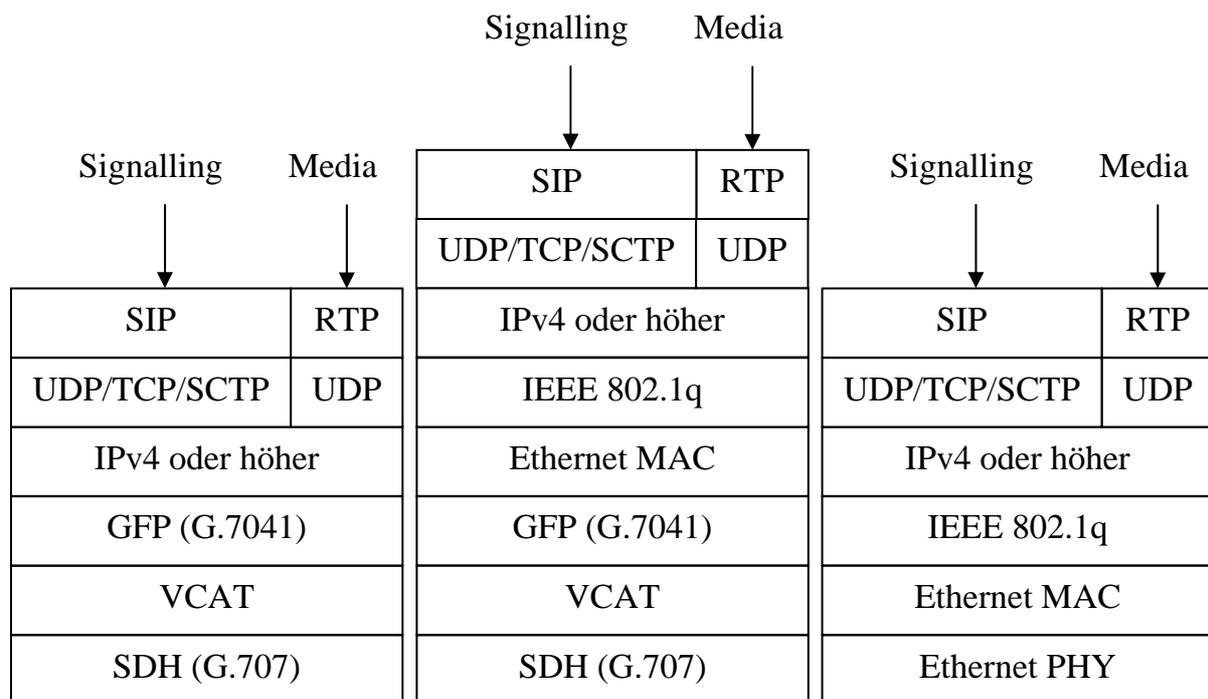
Der Übersicht halber werden nur zwei SBC pro NGN dargestellt. Als Zusammenschaltungsszenario zwischen den Parteien wurde hier die Methode der SBC-Pärchen gewählt.

Unabhängig davon welches Szenario zwischen jeweils zwei Parteien zur Zusammenschaltung verabredet wird, bildet sich ein derartiges Zusammenschaltungsnetz, wenn mehr als ein Netz über einen SBC angeschaltet wird.

Für die Zusammenschaltung werden öffentliche IP Adressen verwendet. Damit sind die Zusammenschaltungs-Punkte eindeutig identifizierbar. Dabei stellen die Netzbetreiber sicher, dass diese Zusammenschaltungs-Punkte nur für diejenigen Dienste verwendet werden, die in der Zusammenschaltungs-Vereinbarung beschrieben sind. Für die Zusammenschaltung der Netze ist statisches Routing ausreichend, das zumindestens jeder an der Zusammenschaltung beteiligte Netzbetreiber unterstützen muss. Die Verwendung dynamischer Routing-Protokolle (z.B. BGP) ist optional, wird aber im Rahmen dieses Konzepts nicht weiter beschrieben.

### 5.1.5 Der Protokollstack

Die nachfolgenden drei Abbildungen enthalten Alternativen für die zwischen Netzen zu verwendenden Protokollstacks. Zukünftige Varianten werden durch diese Festlegung jedoch nicht ausgeschlossen. Es obliegt der Verantwortung der Netzbetreiber, die eine Zusammenschaltung ihrer NGN vereinbaren, insbesondere auf den Protokoll-Ebenen unterhalb der Schicht 3 (IPv4), individuelle Vereinbarungen zu treffen.



Erläuterungen:

GFP – Generic framing procedure (G.7041) [32]

SDH – Network node interface for the synchronous digital hierarchy (G.707) [33]

IEEE 802.1q – Virtual Bridged Local Area Networks [34]

### 5.1.6 Managementfunktionalitäten

Netzübergreifende Managementfunktionalitäten werden nicht gefordert.

## 5.2 Signalisierung

*Anmerkung: Details zur Ausgestaltung der Signalisierung und der speziellen Signalisierungs-Parameter sind nicht Bestandteil dieses Konzepts. Sie sind in einer weiteren Spezifikation zu beschreiben.*

## **5.2.1 Leistungsmerkmale**

### **5.2.1.1 Regulatorisch erforderliche Leistungsmerkmale**

Für Sprachtelekommunikations-Dienste sind gemäß TKG [13] §§ 101-102 folgende Leistungsmerkmale erforderlich:

- Identifizierung bedrohender oder belästigender Anrufe (MCID)
- Abweisen eingehender Anrufe mit unterdrückter Rufnummer des Anrufers (ACR)
- Unterdrückung der Rufnummer des Anrufers (CLIR)
- Unterdrückung der Rufnummer des Angerufenen (COLR)
- Anzeige der Rufnummer trotz bestehender Unterdrückung für Notrufträger (CLIR Override)

Die Leistungsmerkmale MCID, ACR und CLIR Override sind nicht an der Zusammenschaltungsschnittstelle relevant und werden deshalb in diesem Konzept nicht weiter betrachtet. Siehe hierzu auch Kapitel 6.1.

### **5.2.1.2 Über PSTN-Netzgrenzen mögliche Leistungsmerkmale**

Im derzeitigen PSTN Interconnection-Verträgen sind die folgenden PSTN-Leistungsmerkmale über Netzgrenzen, die auf SS7-Zusammenschaltung basieren, möglich:

- Automatischer Rückruf bei Besetzt (CCBS)
- Anzeige der Rufnummer des Anrufenden beim Angerufenen (CLIP)
- CLIR
- Anzeige der Rufnummer des Angerufenen bei Anrufenden (COLP)
- COLR
- DDI
- MSN
- SUB
- TP
- MCID
- CFU
- CFB
- CFNR
- CW
- HOLD
- 3PTY
- CUG
- UUS 1
- CCNR
- UUS 3
- AOC99

### **5.2.1.3 Für NGN-Interconnection unterstützte Leistungsmerkmale**

Der UAK NGN hat die regulatorisch erforderlichen Leistungsmerkmale und die derzeit über Netzgrenzen zugesagten Leistungsmerkmale untersucht:

1. Die Merkmale, die an der Interconnection-Schnittstelle nicht relevant sind, werden von dem UAK NGN nicht weiter betrachtet. Welche dies sind, ist in Kapitel 5.2.1.3.1 beschrieben.
2. Die Merkmale, die an der Interconnection-Schnittstelle relevant sind und nach Ansicht des UAK NGN erforderlich sind, werden mit „Phase 1“ bzw. „Phase 2“ in nachstehender Tabelle gekennzeichnet. Dabei bezeichnet „Phase 1“ diejenigen Leistungsmerkmale, für die stabile Standards auf Basis des SIP Protokolls vorliegen. Mit „Phase 2“ werden die Merkmale gekennzeichnet, die nach Ansicht des UAK NGN mit Priorität zu standardisieren und zu implementieren sind. Merkmale, die nach Ansicht des UAK NGN nicht kurzfristig implementiert werden können, werden mit „Phase 2+“ gekennzeichnet.

### 5.2.1.3.1 Für NGN-Interconnectionschnittstelle nicht relevante Leistungsmerkmale

Die folgenden Leistungsmerkmale wurden bisher für die PSTN-Interconnectionschnittstelle definiert, müssen aber für die NGN-Interconnectionschnittstelle nicht herangezogen werden:

- MSN, DDI** Mit diesen Leistungsmerkmalen wurde die Verwaltung mehrerer Rufnummer auf einem Teilnehmeranschluss beschrieben. Diese Funktionalität kann in ähnlicher Weise auch im NGN genutzt werden, zum Beispiel durch Zuordnung mehrerer Rufnummern zu einem SIP-Account, entsprechend MSN. DDI kann durch Zuordnung ganzer Rufnummernblöcke zu einem SIP-Account und „unscharfem“ Rufnummernvergleich bei der Signalisierung zwischen SIP-Server und Client, bei dem ab einer bestimmten Stellenzahl die folgenden Ziffern unberücksichtigt bleiben, nachgebildet werden. An der Interconnectionschnittstelle werden die zu diesen Funktionen gehörenden Rufnummern nicht erkannt und müssen auch nicht berücksichtigt werden.
- CLIR Ignore** Dieses Leistungsmerkmal ist ebenso ein Leistungsmerkmal, das nur in der Signalisierung zwischen SIP-Server und Client von Bedeutung ist, nämlich dann, wenn der Client zu einem Notrufträger gehört. In diesem Fall muss der SIP-Server dem Client die Rufnummer des Anrufers übermitteln, auch wenn dieser die Wahrung seiner Anonymität gewünscht hat. An der Interconnectionschnittstelle müssen Rufe zu Notrufträgern nicht erkannt werden und müssen auch nicht gesondert berücksichtigt werden. Das Leistungsmerkmal CLIR bzw. neu OIR muss jedoch unterstützt werden.
- TP** Für Terminal-Portability besteht im NGN keine Standardisierung. Dies erscheint durch die Möglichkeit der nomadischen Nutzung auch nicht erforderlich. In ES 283027 [35] ist ein Interworking beschrieben, wie das ISDN-Leistungsmerkmal TP auf SIP-Elemente des Basic-Call abgebildet werden kann. Damit ist TP zwar beim Interworking zwischen PSTN und NGN relevant, nicht aber an der NGN-Interconnectionschnittstelle.
- CW** Im PSTN beschränkt sich das Leistungsmerkmal Call Waiting an der Interconnectionschnittstelle auf eine Rückmeldung an den Anrufer. Für eine solche Rückmeldung „Your call is a waiting call“ existiert für das NGN kein Standard. Ohne Standard ist eine Implementierung der Signalisierung nicht sinnvoll und demnach das Leistungsmerkmal auf der Interconnectionschnittstelle auch nicht relevant.
- Hold** Das Leistungsmerkmal „Halten“ ist im NGN eine Grundfunktion des Basic Call. In dessen Zusammenhang sind in TS 183 010 [28] Prozeduren auf SDP-Level beschrieben, um die für Halten notwendigen Funktionen der Medienstromsteuerung zu realisieren. Hold ist somit eine Grundfunktion die im Rahmen der Festlegungen des Basic Call ausreichend berücksichtigt ist. Eine gesonderte Berücksichtigung auf der Interconnectionschnittstelle ist nicht nötig.
- MCID** Es ist festgelegt (vergleiche Kapitel 6.1), die gesicherte Identität immer, neben einer eventuellen anderen Rufnummer des Anrufers, auf der Interconnectionschnittstelle zu übertragen, sofern sie nicht bei Anrufen aus ausländischen Netzen fehlt. Es ist deshalb

nicht nötig, Nachfrageprozeduren, wie sie im Standard für MCID vorgesehen sind, zu implementieren. Deshalb ist MCID an der Netzgrenze nicht relevant.

### 5.2.1.3.2 **Basic Call**

Merkmal	TISPAN
Steuerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des Verbindungsaufbaus</li> <li>• von Änderungen während der Verbindung</li> <li>• des Verbindungsabbaus</li> <li>• des Aushandelns von Parametern für die Übertragung von Medienströmen</li> </ul>	<a href="#">ETSI ES 283 003 [36]</a> IP-Multimedia Call Control based on SIP and SDP-Protocol

### 5.2.1.3.3 **Supplementary Services**

Leistungsmerkmal nach ETSI TISPAN	ETSI TS 183	Einf. Phase	PSTN-Leistungsmerkmal	Erläuterung
OIP Originating Identification Presentation	007 [24]	1	CLIP	(SIP) „from“ = (PSTN) additional calling party number (ISUP-Feld „generic number“) (SIP) P-Asserted-Identity = (PSTN) network provided calling party number bei SIP werden beide aufgesetzt, auch wenn sie gleich sind
OIR Originating Identification Presentation Restriction	007 [24]	1	CLIR	Mögliche Werte im PSTN: restricted, allowed, optional: restricted by the network (for ACR) Bei SIP gilt die restriction nur für die P-Asserted-Identity, nicht für den from-header; (bis auf Ausnahmen)
TIP Terminating Identification Presentation	008 [25]	1	COLP	Im PSTN wird bei COLP immer generic number + network provided calling party address übertragen, bei SIP nur P-Asserted-Identity (der from-header wird im Rahmen des Standards für den Basic Call sowieso zurückgemeldet)
TIR Terminating Identification Presentation Restriction	008 [25]	1	COLR	Dem Anrufer wird im From-header der 200-OK-Meldung die gewählte Rufnummer gespiegelt, nicht die im from-header vom Angerufenen mitgeteilte
SUB Subaddressig	In Arbeit	2+	SUB	
CDIV Call Diversion  CD (Call Deflection) during alerting	004 [27]R el.2	1	CFU, CFB, CFNR, CD	Im PSTN sind standardisierte Ausprägungen CFU, CFB, CFNR, CD (call deflection)(CD ist eine Art der Anrufweitschaltung, kein separates LM) Bei SIP gibt es zusätzlich CFNL (.. not logged in); aber keine Zähler für Zahl der Weitschaltungen Interconnectionrelevant ist nur History-Information
CONF Conference	005 [29]	2	3PTY, (CONF)	Conference kann mehr als 3PTY, Gefahr des Missbrauchs durch Refer-Methode

CUG Closed User Group	in Arbeit	2+	CUG	
UUS1 User to User Signalling 1	in Arbeit	2+	UUS1	
UUS3	-	2	UUS1	
CCBS Call Completion to busy Subscriber	Draft 042	2	CCBS, CCNR	
AOC Advice of Charge	Draft 047	2	AOC, AOC99	Offline gebillte Dienste, bei denen der CDP über eine NGN-Interconnection erreicht wird, können von Nutzern von AOC Essential aus dem PSTN nicht erreicht werden. Nutzer deren TNB kein AOC Essential anbieten, erhalten u. U. keine Tarifanzeige. Diese Einschränkung wird bis zur Implementierung des Standards in Kauf genommen.
ECT Explicit Call Transfer	029 [38]	2+	ECT	Gefahr des Missbrauchs durch Refer-Methode
ACR Anonymous Call Rejection	011 [37]	1	ACR	Über die Netzgrenze erfolgt nur die Notifications Response 433 (anonymous prohibited)

#### 5.2.1.3.4 **Leistungsmerkmale auf Grund von gesetzlichen Anforderungen**

Für alle Anschlüsse ist eine gesicherte Identität entsprechend den Festlegungen in Kapitel 6.1 aufzusetzen.

##### **Notruf**

Die gesetzlichen Anforderungen an den Notruf sind in § 108 TKG [13], zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Vorschriften [40] beschrieben.

Für die NGN-Interconnection ergeben sich daraus folgende Anforderungen:

1. Bei der Zusammenschaltung von NGN gelten die gleichen Prinzipien für die Lenkung der Notrufe wie im PSTN/ISDN. Insbesondere ist für den Notruf eine Routing-Nummer entsprechend ANLAGE 5 des Schnittstellen-Spezifikation „Zeichengabe im ZZN7“ [41] zu übergeben.

##### **Überwachungsmaßnahmen**

Die gesetzlichen Anforderungen an die Telekommunikations-Überwachung sind in § 110 TKG [13], zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Vorschriften [40] beschrieben.

Die Technische Richtlinie zur Umsetzung gesetzlicher Maßnahmen zur Überwachung der Telekommunikation (TR TKÜ) [43] beschreibt keine Übergabepunkte für NGN. Aus diesem Grund können z.Zt. für die NGN-Interconnection keine Anforderungen definiert werden.

##### **Bevorrechtigung (Katastrophenberechtigung)**

Die gesetzlichen Anforderungen an die Bevorrechtigung sind in § 3 PTSG [44] in Verbindung mit § 2 TKSiv [45] beschrieben.

Fraglich ist, ob die gesetzlichen Anforderungen an die Bevorrechtigung auch für die Next Generation Networks gültig sind. Unabhängig davon ist festzuhalten, dass für das bei der NGN-Interconnection vorgesehene Session Initiation Protocol kein Leistungsmerkmal „Bevorrechtigung“ standardisiert ist. Deshalb können zum derzeitigen Zeitpunkt keine Anforderungen an eine NGN-Interconnection definiert werden.

## 5.2.2 Auswirkungen von Overlap Dialling aus PSTN-Netzen

Das in Deutschland wegen der variablen Rufnummernlänge gebräuchliche Nachwahlverfahren wird durch SIP nicht unterstützt. Bei Verbindungen, die nicht mittels Blockwahl aufgebaut werden, muß in bestimmten Szenarien gemäß RFC 3578 [17] und ETSI ES 283 027 [35] in der Interworking Unit von einem Signalisierungssystem, das Einzelwahl unterstützt (z.B. ISUP, H.323), zu SIP, z.B. durch Ablauf einer Wartezeit das Ende einer Rufnummer abgeschätzt werden. Diese Problematik wird zunehmend weniger wichtig, je mehr sich das Blockwahlverfahren durchsetzt.

## 5.3 Media-Strom

### Allgemeines:

1) Ziel eines NGN-Interconnects ist es, die Übertragung von Sprachdaten mit einer zur TDM-Technik vergleichbaren Qualität anzubieten.

Bei VoIP-Verbindungen werden die zur Generierung von Medienströmen eingesetzten Codecs durch die verwendeten Endgeräte Ende-zu-Ende verhandelt. Infolge dessen ist es notwendig, in den zukünftig zum Einsatz kommenden Endgeräten geeignete Codecs bereitzustellen, die der im Access verfügbaren Bandbreite und dem gewünschtem Dienst (z.B. Videotelefonie) Rechnung tragen. Wandlungen der Codierung im Netz sind in diesem Zusammenhang unerwünscht, weil sie zu einer Reduktion der Sprachqualität führen können.

2) Neben der Forderung nach Qualität, ist die Erreichbarkeit aller heute verfügbaren Anschlüsse und die Nutzbarkeit der heute gängigen Endgeräte auch bei inkompatiblen Codecs, zumindest während einer Übergangszeit, zu gewährleisten.

Für den Fall, dass in den verschiedenen Netzen Endgeräte mit inkompatiblen Codec Typen zum Einsatz kommen, ist eine Leistung zur Wandlung der Codierung im Netz zu erbringen. Im Hinblick auf die Verbreitung der Codecs ist festzustellen, dass die Typen G.711A-law im Festnetz und AMR (gemäß 3GPP TS 26.071[19] und TS 26.171[30]) im Mobilfunknetz als die augenblicklich auf dem deutschen TK-Markt gängigen Codecs angesehen werden können und deshalb zur Vereinfachung der Wandlungsalternativen als Basis angesehen werden.

### Resultierende Festlegung:

Die Aushandlung der Codecs erfolgt über das Session Description Protocol (RFC 2327[15]) gemäß den Prozeduren der RFC 3264 [16].

Zur Sicherstellung eines erfolgreichen Gesprächsaufbaus müssen die Festnetzbetreiber für den Fall von Codecinkompatibilitäten bedingt durch die Endgeräten eine Wandlung auf den Codec G. 711A-law im Netz vorsehen. Der Betreiber, dessen Kunde kein G. 711 A-law Codec unterstützt, sorgt für diese Wandlung. Den Betreibern steht es frei, dieser Festlegung durch eine Verpflichtung des Endkunden zum Einsatz von geeigneten Endgeräten nachzukommen.

Die Endgeräte in Mobilfunknetzen verwenden aus Gründen der effizienten Nutzung der von der BNetzA zur Verfügung gestellten Frequenzen ausschließlich den AMR Codec. Aufgrund dieser technischen Rahmenbedingung und dem Bestreben, Umkodierungen zu vermeiden, ist bei Verbindungen zu und von Mobilfunknetzen angestrebt, in allen beteiligten Endgeräten den AMR-Codec einzusetzen.

Beim Gesprächsaufbau zu und von Mobilfunknetzen ist im Fall von Inkompatibilitäten eine netzseitige Wandlung auf den AMR Codec vorzusehen. Sofern die Codec - Wandlungsleistung zwischen G.711A-law und AMR nicht abweichend zwischen den beteiligten Zusammenschaltungspartnern vereinbart wird, wird diese zusätzliche Leistung von den Mobilfunknetzbetreibern erbracht.

### **Zusätzliche Empfehlungen:**

Um Wandlungen der Codierung und die damit verbundenen Beeinträchtigungen der Qualität der Verbindung zu vermeiden, wird empfohlen, Endgeräte einzusetzen, die zusätzlich zu G.711 A-law folgende Codecs unterstützen:

- AMR gemäß 3GPP TS 26.071[19] und TS 26.171[30] für Verbindungen zu den Mobilfunknetzen  
Erläuterung: Bedingt durch die drahtlose Zugangstechnik wird in Mobilfunknetzen ausschließlich der Codec AMR unterstützt. Deshalb wird zur Erreichung einer guten Qualität für Verbindungen zwischen Mobilfunknetzen und anderen Netzen angestrebt, dass die Endgeräte in den anderen Netzen auch den Codec AMR unterstützen.
- G.711 mu-law für interkontinentale Verbindungen
- T.38 [9] für G3-Faxdienste
- RFC 4733 [8] für die Übertragung von DTMF-Signalen
- H.263 [20] bzw. H.264 [21] für Videotelefoniedienste

## **5.4 Quality-of-Service**

Eine grundlegende Anforderung an die Zusammenschaltung von NGN ist die Gewährleistung einer Mindest Ende-zu-Ende Qualität. Dadurch unterscheidet sich die NGN Zusammenschaltung von Internet Telephony, wo die Zusammenschaltung auf Basis des öffentlichen Internets ohne garantierte Merkmale realisiert wird.

In diesem Konzept werden nur Prinzipien für die Gewährleistung einer bestimmten Quality-of-Service dargestellt. Weitergehende Festlegungen wie z.B. Messgrößen, Messverfahren und Schwellwerte erfolgen zu einem späteren Zeitpunkt und werden dem AK NN separat zur Beschlussfassung vorgelegt. Einzelheiten dazu werden in dem Dokument „Ende-zu-Ende-Qualität von Sprachdiensten über die Zusammenschaltung von Next Generation Networks“ [31] beschrieben.

### **5.4.1 Allgemeine Festlegungen**

Für Verbindungen über zusammengeschaltete NGNs soll eine Ende-zu-Ende-Qualität erreicht werden, die für den Dienst Sprache der des Telefonnetzes über leitungsvermittelnde Telekommunikationsnetze (PSTN) möglichst nahe kommt.

Um eine gleichbleibende Qualität der Verbindungen zwischen zwei NGN zu gewährleisten, kann eine dedizierte Zusammenschaltung zwischen den NGNs eingesetzt werden. D.h. es erfolgt am Zusammenschaltungspunkt keine Mischung von Internet-Verkehr mit Verkehr der NGNs.

Bei einer dedizierten Zusammenschaltung ist zu empfehlen, in den Session Border Controllern (SBC) an den Netzgrenzen eine Connection Admission Control einzusetzen, um Verbindungen, die die verfügbare Bandbreite an der IP-Zusammenschaltungsschnittstelle überschreiten, abzuweisen.

### **5.4.2 Qualitäts-Parameter**

Die Qualität einer Sprachverbindung ist unter Anderem von folgenden Qualitätsparametern abhängig:

- Laufzeit (propagation delay)
- Jitter (cell delay variation)
- Paketverlustrate (packet loss)

- Verwendeter Codec

### 5.4.3 Maßnahmen zur Sicherstellung der Dienstqualität

Grundsätzlich sind ausreichende Dimensionierung, Kapazitätsreservierung sowie Verkehrspriorisierung und Kombinationen dieser Maßnahmen zur Sicherstellung der Qualität bekannt. Es liegt in der Verantwortung der Interconnectionpartner dafür Sorge zu tragen, dass die vertraglich vereinbarten Kapazitäten an den Zusammenschaltungsschnittstellen nicht überlastet werden.

#### Connection Admission Control (CAC)

Eine mögliche Methodik zur Sicherstellung der Qualität synchroner Dienste (z.B. Sprachdienste), ist die Implementierung einer Connection Admission Control (CAC).

Die CAC beruht auf den folgenden Eigenschaften:

- Die CAC betrachtet nur SIP-basierte Dienste mit Sitzungscharakter.
- In der SIP-Signalisierung wird die jeweilige verwendete Bandbreite im SDP bei Verbindungsaufbau bzw. bei Veränderung immer mitgeteilt.
- Es wird nur die verfügbare Bandbreite an der Zusammenschaltungsschnittstelle (NNI) betrachtet, aber nicht die Bandbreiten in den jeweiligen Netzen der Betreiber.

#### QoS-Klassen

Um ein Nebeneinander unterschiedlicher Dienste in ausreichender Qualität sicherzustellen, kann eine Differenzierung der Datenpakete auf der IP-Ebene durchgeführt werden. Dazu werden die Datenpakete der Dienste unterschiedlichen Service-Klassen zugeordnet. Damit können auch in Zukunft Dienste berücksichtigt werden, welche heute noch nicht bekannt oder nutzbar sind. Ebenso ist es möglich, die Signalisierung eines Dienstes unterschiedlich zu dessen Nutzdaten zu priorisieren.

Es werden vorerst vier Quality of Service-Klassen festgelegt.

#### Conversational Class:

Keine Zwischenspeicherung, symmetrischer Verkehr mit einer garantierten Bitrate. Sehr kleine Verzögerung.

Diese Klasse ist für Verkehr gedacht, welcher sehr empfindlich gegenüber Verzögerungen ist. Echtzeit- Dialogdienste wie Sprachtelefonie und Videotelefonie sind Beispiele.

#### Interactive Class:

Moderate Verzögerungen können auftreten, diese sind auch nicht konstant. Begrenzte Zwischenspeicherung ist möglich, Keine garantierte Bitrate in der Übertragung. Oft ist der Verkehr asymmetrisch. Beispiele sind Echtzeit-Fernarbeitsdienste wie Unternehmensnetzkopplung via VPN, Citrix/Remote Desktop/VNC, SSH/Telnet usw.

#### Streaming Class:

Verzögerungen können auftreten, diese sind auch nicht konstant. Zwischenspeicherung ist möglich. Keine garantierte Bitrate in der Übertragung. Oft ist der Verkehr asymmetrisch.

#### Background Class

Größere, nicht konstante Verzögerungen und Zwischenspeicherungen sind möglich. Keine garantierte Bitrate in der Übertragung. Es erfolgt ein Verwerfen von Paketen im Überlastfall. Diese Klasse entspricht dem heutigen Internet ohne QoS-Maßnahmen auf der IP-Ebene.

Eine Differenzierung zwischen diesen unterschiedlichen Klassen auf der IP-Ebene wird durch den Einsatz von DiffServ (Differentiated Services) erreicht. Die Markierung der IP-Pakete erfolgt mit unterschiedlichen DiffServ-Codepoints (DSCP-Werte) für die einzelnen Klassen. Die Behandlung der

verschiedenen Klassen in den Warteschlangen der Netzelemente erfolgt entsprechend des im DiffServ-Standard festgeschriebenen „Per Hop Behaviour“.

Dabei gilt:

Per Hop Behavior (PHP)	Low Drop Precedence xx=01	Medium Drop Precedence xx=10	High Drop Precedence xx=11	Erläuterung
EF	Conversational Class	n.a.	n.a.	Keine Zwischenspeicherung, symmetrischer Verkehr mit einer garantierten Bitrate. Sehr kleine Verzögerung.
AF4	Interactive Class			Moderate Verzögerungen können auftreten, diese sind auch nicht konstant. Begrenzte Zwischenspeicherung ist möglich, Keine garantierte Bitrate in der Übertragung.
AF3 (reserved)				
AF2				
AF1	Streaming Class	Streaming Class	Streaming Class	Verzögerungen können auftreten, diese sind auch nicht konstant. Zwischenspeicherung ist möglich. Keine garantierte Bitrate in der Übertragung.
BE	Background Class	n.a.	n.a.	Größere, nicht konstante Verzögerungen und Zwischenspeicherungen sind möglich. Keine garantierte Bitrate in der Übertragung. Es erfolgt ein Verwerfen von Paketen im Überlastfall.

Abbildung 5-5 Definition der Diffserv Codepoints für die 4 QoS Klassen

Für die Übertragung von Sprache wird die Einordnung in die Conversational Class empfohlen. Für die Signalisierung ist eine Einordnung in die Klasse mit der niedrigsten Verlustwahrscheinlichkeit ratsam. Werden in Zukunft weitere, noch zu definierende Dienste über die NGN Zusammenschaltung realisiert, sollten diese auf IP-Ebene einer dieser Serviceklassen zugeordnet werden. Als Grundlage zur Einteilung der Serviceklassen kann die Empfehlung der 3GPP (TS 23.107) dienen. Bei Bedarf können weitere Service-Klassen definiert werden.

Desweiteren wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

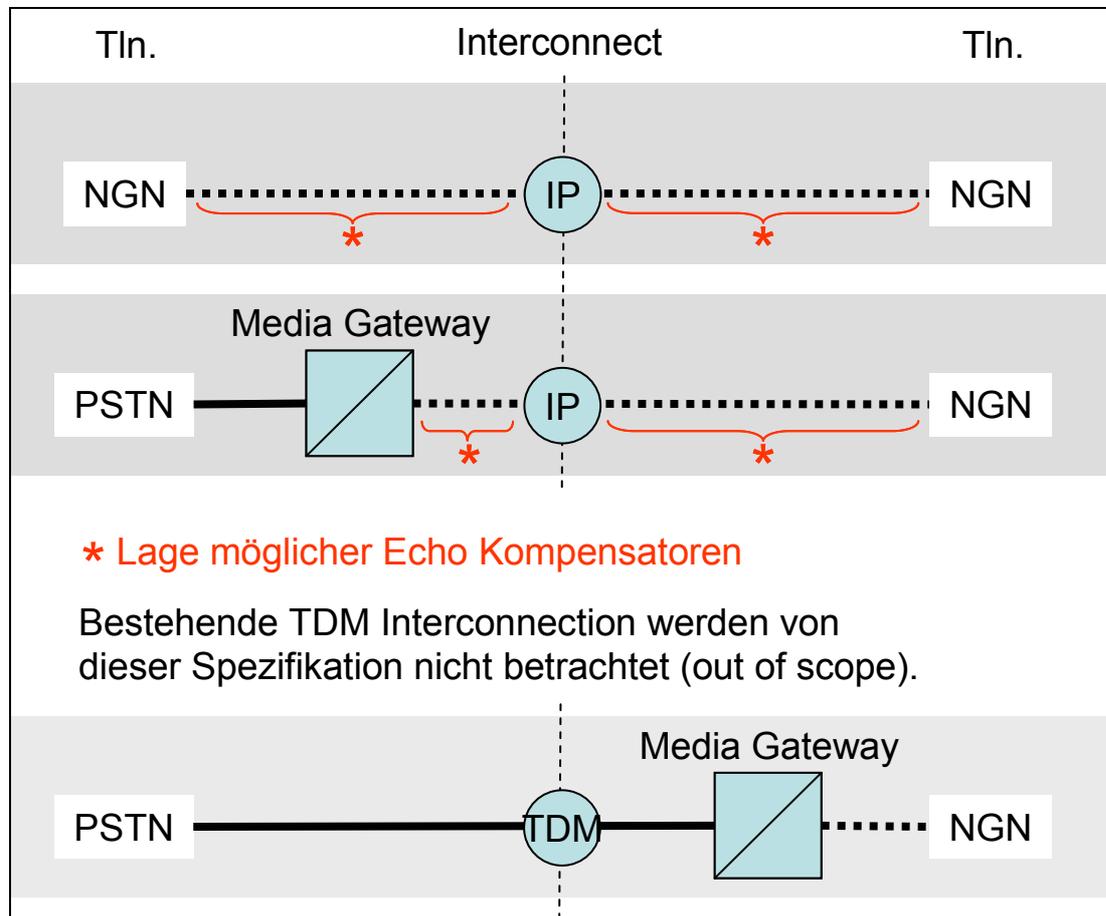
- RFC 3246,
- RFC 2597,
- RFC 2474

## 5.4.4 Echo Unterdrückung

Ziel ist es, qualitativ hochwertige Verbindungen mit minimaler Übertragungslaufzeit und ohne Echostörungen zu ermöglichen. Dazu sind grundsätzlich für die Vermeidung von Echos die beteiligten Endgeräte verantwortlich. Wenn Gateways zu TDM-Netzen und analogen / ISDN-Endgeräten eingesetzt werden, sind die Betreiber der Gateways für die Unterdrückung von Echos verantwortlich. In jedem Fall, auch beim Einsatz von IAD / Home Gateways / IP Phones ist eine Sprecherechodämpfung (TELRL) von mindestens 65 dB erforderlich.

Sollten dennoch Echos auftreten, dann ist der Betreiber, in dessen Netz die Reflexionen oder Rückkopplungen erzeugt werden, für deren Kompensation verantwortlich.

Im Falle einer Transitleistung ist durch den Transit-Netzbetreiber sicherzustellen, dass die hier getroffenen Festlegungen zur Echo-Unterdrückung von seinen Interconnection-Partnern eingehalten werden. Die folgenden Abbildungen stellen die unterschiedlichen Fälle dar.



**Festlegung:** An der NGN-Interconnectionschnittstelle sind die Medienströme frei von Rückkopplungen und Reflexionen, die in den beteiligten Netzen entstanden sind, zu übergeben. Anforderungen an die Qualität von Endgeräten, die im NGN eingesetzt werden sollen, sind dem Dokument Ende-zu-Ende Qualität von Sprachdiensten über die Zusammenschaltung von Next Generation Networks [31] zu entnehmen (größer 65 dB Sprecherechodämpfung). Die Betreiber von NGN Netzen werden diese Empfehlungen in ihre Schnittstellenbeschreibung nach FTEG [46] aufnehmen. Akustische Rückkopplungen in Endgeräten durch deren Freisprecheinrichtungen und schlecht gedämpfte Hörer liegen nicht in der Verantwortung der Netzbetreiber.

## 5.5 Abrechnung zwischen Netzbetreibern

Mit der Zusammenschaltung von NGN werden Ende-zu-Ende Verbindungen netzübergreifend realisiert. In den an der Zusammenschaltung beteiligten Netzen werden dabei die Verbindungen für die Abrechnung zwischen den Netzbetreibern erfasst.

Die hier getroffenen Festlegungen sind nur für die Abrechnung zwischen Netzbetreibern relevant und treffen keine Aussage zum anzuwendenden Abrechnungsregime. Die folgenden Betrachtungen und Festlegungen beruhen auf der Annahme einer ereignis-/minutenbasierten Abrechnung von Sprachverbindungen.

## 5.5.1 Grundsätzliche Anforderungen

Im NGN werden Datensätze erfasst, die in einem nachgelagerten Billingsystem zur Abrechnung der Verbindungen verarbeitet werden. Für Sprachverbindungen werden diese Datensätze üblicherweise als Call Data Record (CDR) bezeichnet.

Die CDR sind die Grundlage für die Abrechnung. Deren Inhalte legen aber kein spezifisches Abrechnungsprinzip, Preismodell (z.B. EBC) oder eine Tarifierung (z.B. Unterscheidung zwischen peak und off-peak) fest. Die Umsetzung des Abrechnungsprinzips erfolgt im nachgelagerten Billingsystem. Die Anforderungen an das Billingsystem werden in diesem Dokument nicht beschrieben. .

Die Inhalte der Call Data Records im NGN sollen geeignet sein, im Billingsystem die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

- Erfassung der A- und B-Rufnummer und im Falle einer Rufweiterleitung die Rufnummer des weiterleitenden Anschlusses (gesicherte Identität gemäß 6.1): Grundsätzlich soll das heute bei der Zusammenschaltung von PSTN geltende Dienstportfolio (mit wenigen Ausnahmen) schrittweise auf die Zusammenschaltung von NGN übertragen werden. Das Dienstportfolio muss daher analog zum PSTN abrechenbar sein.

Bei der Anrufweiterleitung zu Diensternummern (keine geographischen Rufnummern, Mobilfunknummern oder NTR) wird für die Abrechnung die Rufnummer des weiterleitenden Anschlusses benötigt.

- Erfassung der Gesprächsdauer, Beginn oder Ende der Verbindung und des Datums: Die Sprachverbindungen sollen zeitabhängig abgerechnet werden können.
- Dienstekener: Neue Dienste, die im bisherigen Dienstportfolio der Zusammenschaltung von PSTN nicht enthalten sind wie z.B. Videotelefonie, sollen zwischen Netzbetreibern zukünftig über die Zusammenschaltung von NGN realisiert und abgerechnet werden können. Dafür ist ggf. ein Dienstekener erforderlich. Dieser wird aus dem Session Description Protocol (SDP) gewonnen. Die Änderung des Dienstekeners während einer Verbindung wird protokolliert, um dies ggf. bei der Abrechnung zu berücksichtigen.
- Erfassung des Übergabeortes: Um ggf. eine Abrechnung in Abhängigkeit des Übergabeortes durchzuführen, ist dieser im NGN zu erfassen.
- Payphone-Kennung: Im PSTN ist die Calling Party Category implementiert und kommt zur Anwendung, wenn Freephone-Rufnummern (0800/00800) oder die Dienstekennzahl 116 116 (Kartensperre) von öffentlichen Telefonstellen angewählt werden, um die Payphone Access Charge zu realisieren. Diese ist auch im NGN erforderlich. *Die Calling Party Category (CPC) ist in der ES 283003 Annex ZA.1 [36] spezifiziert.*

In den CDR-Daten werden keine Informationen zu „Quality of Service“ erfasst.

## 5.5.2 Festlegungen zur Ermittlung der Verbindungsdauer

Die durch die Systeme erfasste Verbindungsdauer wird in einer Weise ermittelt, dass im statistischen Mittel nicht mehr als die tatsächliche Verbindungsdauer ermittelt wird.

Die Dauer jeder Verbindung wird mindestens mit einer Genauigkeit von 0,1 Sekunden erfasst.

Es wird auf Basis der erfassten Nachkommastellen kaufmännisch zu vollen Sekunden gerundet.

In jedem Netz erfolgt die oben beschriebene Zeiterfassung (z.B. Beginn, Ende, Dauer) für eine Verbindung am selben Messpunkt. Damit werden Fehler bei der Zeiterfassung bedingt durch Laufzeitunterschiede zwischen verschiedenen Messpunkten im jeweiligen Netz ausgeschlossen.

### 5.5.3 Verkehrsströme

Zur Unterscheidung zwischen „tarifiziertem“ und „nicht tarifiziertem Verkehr“ wurden im PSTN zwei unterschiedliche Bündel geschaltet.

Zusätzlich erfolgt im PSTN die Unterscheidung „kommende Verbindungen“ und „gehende Verbindungen“ auf diesen Bündeln, womit die Verbindungen vier Verkehrsströmen A-D zugeordnet werden.

Im PSTN erfolgt die Zuordnung von einzelnen Diensten des Dienstportfolios zu den vier Verkehrsströmen in Abhängigkeit von drei so genannten Bündelalternativen A1 bis A3, die im Netz technisch konfiguriert werden.

Im NGN findet keine technische Trennung in „tarifizierte“ und „nicht-tarifizierte“ Verkehre und keine Unterscheidung zwischen Bündelalternativen statt.

Die Unterscheidung der Dienste für das Dienstportfolio der Zusammenschaltung von NGN erfolgt im Billingsystem durch Auswertung der A- und B-Rufnummer und ggf. durch weitere Indikatoren. Daher sind für das Billingsystem keine getrennten Bündel nötig.

## 5.6 Routing

### 5.6.1 Routing zwischen NGNs bei mehreren Netzübergängen

Existiert mehr als ein Zusammenschaltungs-Punkt zwischen zwei NGNs, so ist eine Festlegung zu treffen, an welchem Übergabepunkt der Verkehr zu übergeben ist.

Die Festlegung, ob bestimmte Verkehre beispielsweise ursprungsnah oder zielnah übergeben werden, kann erst nach der Definition eines Abrechnungs-/Interconnection-Regimes zwischen NGNs erfolgen.

### 5.6.2 Routing bei parallelen Netzübergängen mit unterschiedlichen Technologien

Eine Beschreibung von Lösungsalternativen zum Routing bei parallelen Netzübergängen mit unterschiedlichen Technologien (z.B. PSTN-Interconnection, VoIP-Interconnection und Interconnection für Internet Telephony) ist im Abschlussbericht „Rahmenbedingungen der Zusammenschaltung IP-basierter Netze“ [39] im Kapitel 3.6.2 zu finden.

## 6 Nummerierung, Benennung und Adressierung

Ziel der Nummerierung, Benennung und Adressierung ist die eindeutige Identifizierung und die Erreichbarkeit des Kunden auch über Netzgrenzen hinweg.

- **Nummerierung:** Wesentlich für die Nummerierung ist die Verwendung von ausschließlich Zahlenfolgen des Dezimalsystems zur Identifizierung von Teilnehmern oder Netzabschlusspunkten, an denen ein Dienst bereitgestellt wird. Zur eindeutigen Identifizierung gibt es Nummernpläne für z. B. das weltweite Telefonnetz nach ITU-T Empfehlung E.164 oder für das weltweite Datennetz nach der ITU-T Empfehlung X.121. Die Nummerierung wird sowohl vom Teilnehmer als auch vom Telekommunikationsnetz genutzt und stellt Informationen für beide bereit.
- **Benennung:** Wesentlich für die Benennung ist die Verwendung von alphanumerischen Zeichen (auch Umlaute und Sonderzeichen), um überwiegend im Internet Informationsquellen und Senken sowie Dienste leicht merkbar benennen und identifizieren

zu können. Domain Namen sind hierarchisch aufgebaut (Baumstruktur, wo die Delegations-/Verwaltungsebenen durch Punkte abgetrennt sind) und werden von rechts nach links gelesen und über das weltweite DNS in IP-Adressen aufgelöst. Der Vorteil der Nutzung von Namen in Verbindung mit dem DNS als Identifizierungssystem im Internet ist – neben der leichten Merkbarkeit – die Entkopplung vom darunter liegenden Aufbau, d. h. dass der Name beibehalten werden kann, auch wenn sich die IP-Adresse ändert.

- **Adressierung:** Die Adressierung stellt Informationen ausschließlich für das Telekommunikationsnetz bereit, wobei die zum Zwecke der Nummerierung genutzten Nummern z. T. oder auch vollständig als Adressen oder als ein Teil der Adresse in Telekommunikationsnetzen eingesetzt werden. Adressen sind in der Regel für den Endnutzer nicht sichtbar bzw. nicht relevant. Die Adressierung nutzt sowohl dezimale als auch hexadezimale Ziffern und alphanumerische Zeichen. Ebenso wie für die Nummerierung gibt es auch für die Adressierung Nummernpläne, die die weltweite Eindeutigkeit sicherstellen wie z. B. IP-Adressen, die von 5 Regionalen Internet Registries (z. B. Ripe NCC u.a. für Europa) im Auftrag von IANA (Internet Assigned Number Authority) vergeben werden.

## 6.1 Übertragung gesicherter Identitäten

Die Übertragung gesicherter Identitäten, z.B. in Form einer A-Rufnummer, ist ein wesentlicher Baustein für die korrekte Abrechenbarkeit von Diensten, die netzübergreifend angeboten werden. Eine gesicherte Identität ist auch für die Sicherstellung regulatorischer Anforderungen wie das Mitteilen ankommender Verbindungen bei belästigenden Anrufen (Identifizieren, früher Fangen), die Telekommunikations-Überwachung und die Standort-Identifikation beim Notruf zwingend erforderlich. Deshalb sind die Netzbetreiber verpflichtet, Maßnahmen zu ergreifen, die die Fälschung dieser Identität z.B. zur Erschleichung von Diensten (theft of service) unmöglich machen. Folgende Prinzipien gelten deshalb für das Aufsetzen der Identität:

- TNBs oder Dienstanbieter haben die Identität des initiiierenden Endkunden (z.B. A-Rufnummer oder Redirecting Number) eindeutig und unverfälscht aufzusetzen und innerhalb der eigenen Domäne aber auch über Netzgrenzen hinweg immer zu übermitteln.
- In nachgeschalteten Netzelementen dürfen diese Identitäts-Kennungen nicht verändert werden.
- Zwei Informationen müssen übertragen werden können:
  1. Die Identität des initiiierenden Endkunden (z.B. A-Rufnummer), die den User zweifelsfrei identifiziert.
  2. Eine optionale, nicht gesicherte Identität, die der initiiierende Endkunde beim B-Teilnehmer angezeigt haben will.
- Bis auf weiteres werden zwischen zwei Netzbetreibern E.164-Rufnummern als Identität verwendet. Damit ist auch der Übergang von und zu PSTN/PLMN gewährleistet. Die zukünftige Verwendung von SIP URIs wird damit nicht ausgeschlossen, muss aber noch im Detail abgestimmt werden.

### 6.1.1 Festlegungen für das SIP Protokoll

RFC 3325 [14] beschreibt Erweiterungen des SIP Standards (RFC 3261) zur Übertragung der gesicherten Identität des Endnutzers und von Indikationen zur Wahrung seiner Anonymität (user's privacy). Die Festlegungen der RFC 3325 gelten für die Übertragung gesicherter Identitäten. Da als Minimalkonsens zwischen zwei Netzbetreibern E.164-Rufnummern als Identität Verwendung finden, ist die Identität des Endnutzers im Sinne der Prozeduren der RFC 3325 als E.164 Rufnummer zwischen den Netzen zu übermitteln. Es gelten die folgenden Regelungen:

- Die SIP-Server haben die Authentizität des eigenen Endnutzers zu überprüfen und die Identität entsprechend aufzusetzen. Die user privacy wird dem Wunsch des Endnutzers entsprechend in diesem SIP-Server gesetzt. Das SIP header field „P-Asserted-Identity“ wird dazu verwendet, die Identität des Endnutzers an der Netzgrenze zu übermitteln.

- Wünscht der Anrufer Anonymität (CLIR bzw. OIR; „Privacy“ ≠ „none“), darf die P-Asserted-Identity nicht an Endnutzer oder andere nicht vertrauenswürdige Netze übertragen werden.

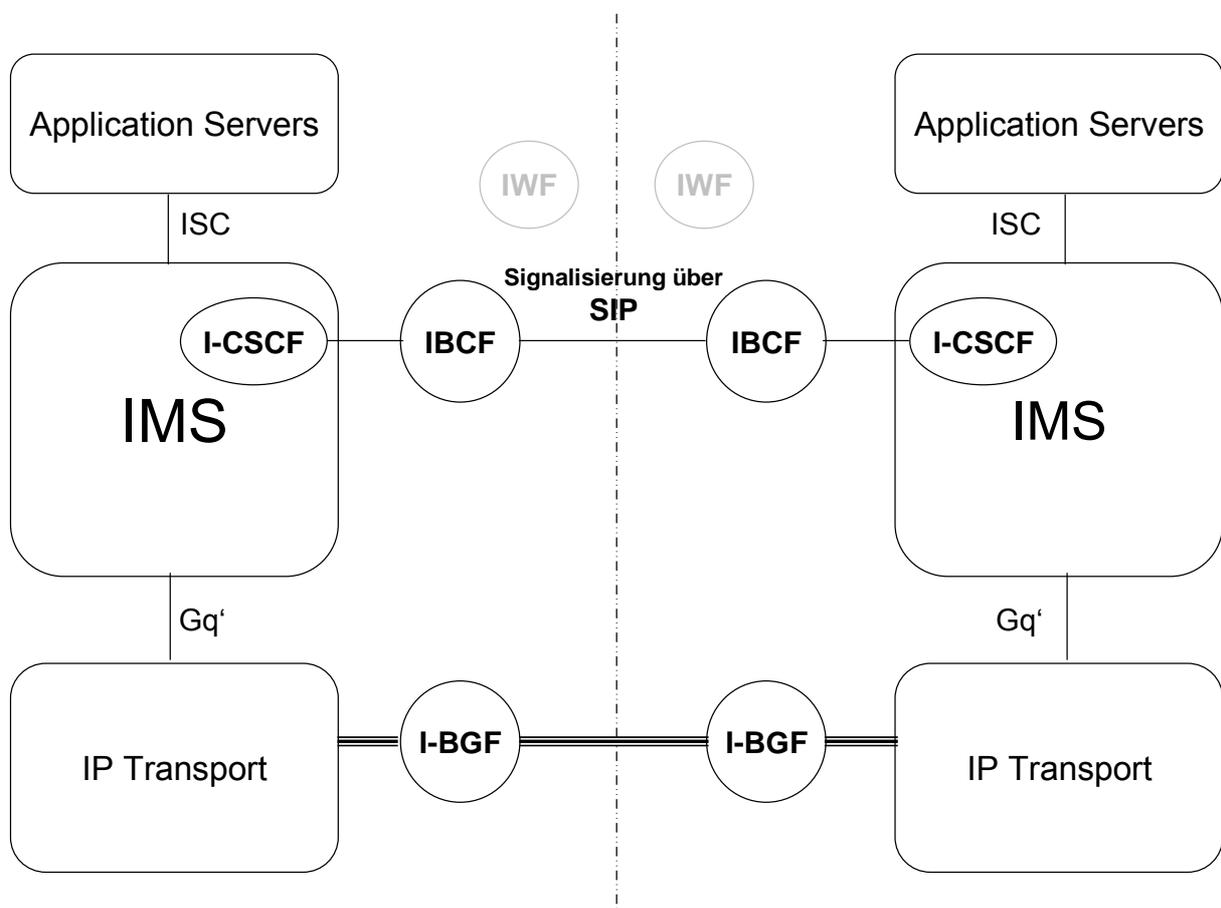
Die Übermittlung einer zusätzlichen „unscreened“ Identität (user provided, not verified) durch den Endnutzer über das SIP-Protokoll ist immer möglich. Diese Information ist im „From“-Header zu übertragen.

## 7 Anhang A: Zusammenschaltungs-Szenarien

Ähnliche Szenarien der Zusammenschaltung, wie das Szenario, das in diesem Konzept diskutiert wird, sind in den Dokumenten zur Standardisierung von IMS beschrieben. Sie wurden zu Beginn der Diskussion als Referenz zur Zusammenschaltung von VoNGN und VoPSTN herangezogen. Im weiteren Verlauf haben sie sich jedoch als nicht für diesen Zweck geeignet erwiesen. Die Beschreibungen dieser Szenarien wurden daher in die folgenden Abschnitte des Anhangs verschoben.

### 7.1 Zusammenschaltung: IMS Provider $\leftrightarrow$ IMS Provider

Im ersten Szenario wird die Zusammenschaltung zwischen zwei IMS Providern dargestellt, die über die IBCF Funktion für die Signalisierung und die I-BGF Funktion für die Media-Ströme zusammenschaltet sind.

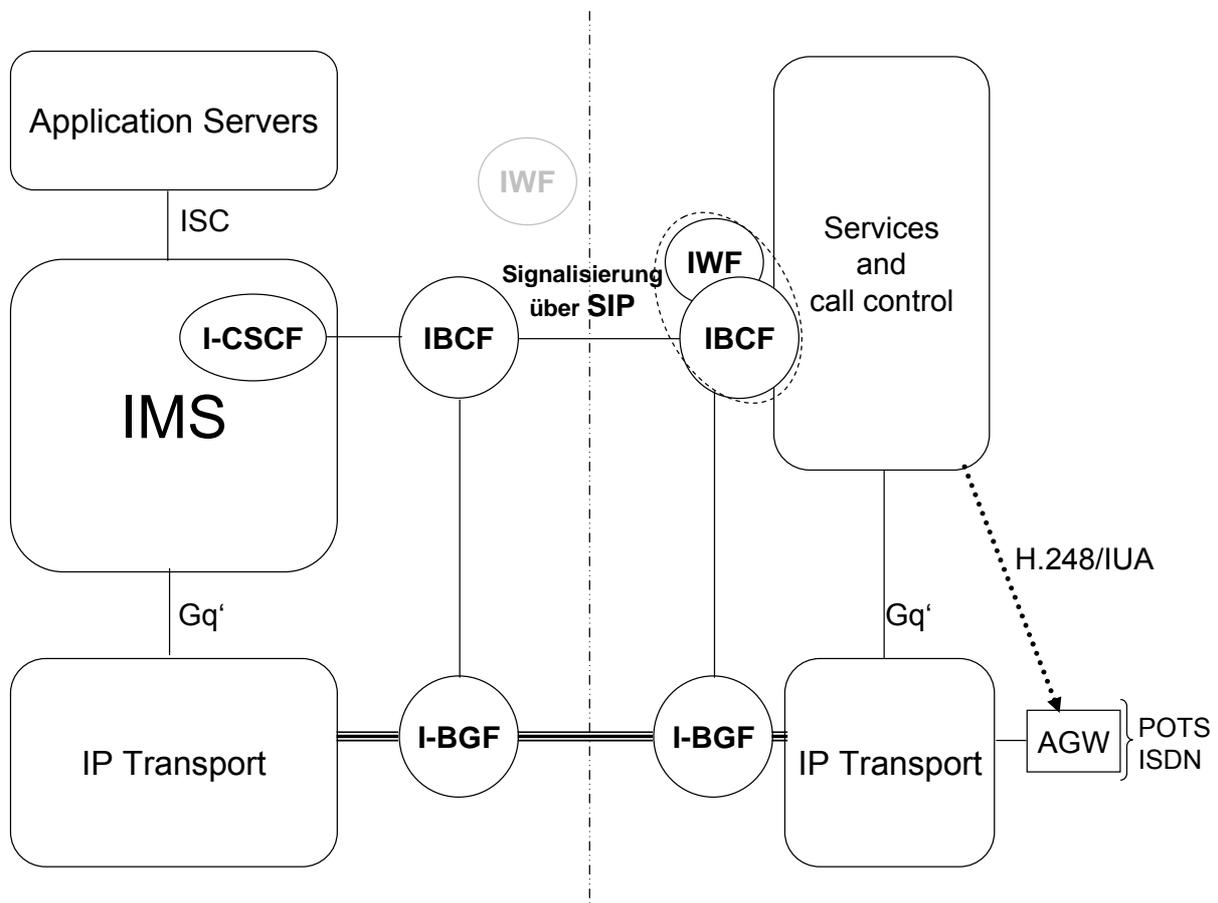


Kern-Merkmale der Zusammenschaltung von zwei IMS-Providern:

- Verstecken der eigenen Netz-Topologie (Topology Hiding) und Bereitstellung der Gateway-Funktion durch die Funktion des IBCF bzw. I-BGF
- Die Interworking Function (IWF) wird nicht benötigt
- Abrechnungs-Daten werden in den jeweiligen Netzen erzeugt und über eine entsprechende Zusammenschaltungs-Vereinbarung für die gegenseitige Abrechnung der Leistungen verwendet
- Interworking zwischen den IMS Dienstmerkmalen der beiden Netze über das SIP-Protokoll

## 7.2 Zusammenschaltung: IMS Provider ↔ PSTN/ISDN Emulation Provider

Das zweite Szenario beschreibt die Zusammenschaltung zwischen einem IMS Provider und einem Provider, der PSTN bzw. ISDN Dienste in seinem Netz realisiert hat (PSTN/ISDN Emulation Provider).

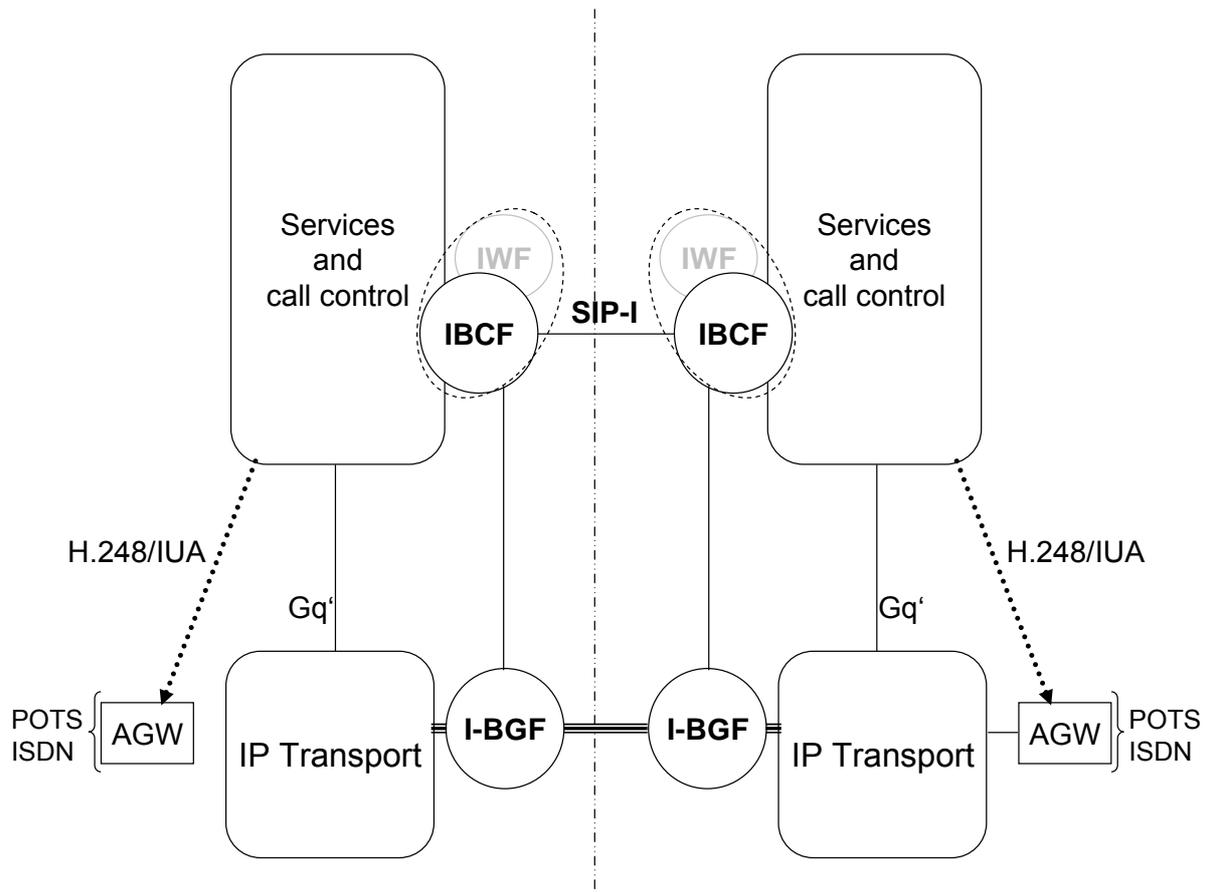


Kern-Merkmale der Zusammenschaltung von einem IMS Provider mit einem PSTN/ISDN Emulation Provider:

- Verstecken der eigenen Netz-Topologie (Topology Hiding) und Bereitstellung der Gateway-Funktion durch die Funktion des IBCF bzw. I-BGF
- Die Interworking Function (IWF) wird benötigt, um ein Interworking zwischen IMS SIP und dem SIP-I Protokoll auf der Seite des Emulation Providers zu realisieren
- Abrechnungs-Daten werden in den jeweiligen Netzen erzeugt und über eine entsprechende Zusammenschaltungs-Vereinbarung für die gegenseitige Abrechnung der Leistungen verwendet
- Im Vergleich zu klassischen PSTN/ISDN Netzen werden in einem emulierten Netz dieselben Funktionen bereitgestellt. Das heißt die IWF/IBCF/I-BGF Funktion ist vergleichbar mit der Funktion der MGCF/MGW, die für die Zusammenschaltung mit klassischen PSTN/ISDN-Netzen verwendet wird.
- Begrenztes Interworking zwischen den Diensten (sogenannte „simulierte Dienste“)
- Kein Interworking mit neuen IMS Dienste wie z.B. Multimedia und Messaging Diensten über die SIP-Schnittstelle

### 7.3 Zusammenschaltung: PSTN/ISDN Emulation Provider ↔ PSTN/ISDN Emulation Provider

Im dritten Szenario wird die Zusammenschaltung zwischen zwei Providern, die PSTN bzw. ISDN Dienste in ihren Netzen realisiert haben (PSTN/ISDN Emulation Provider) dargestellt. Die Provider sind über das SIP-I Protokoll zusammenschaltet, das die transparente Übertragung von PSTN/ISDN Merkmalen auf Basis des ISDN User Parts ermöglicht.

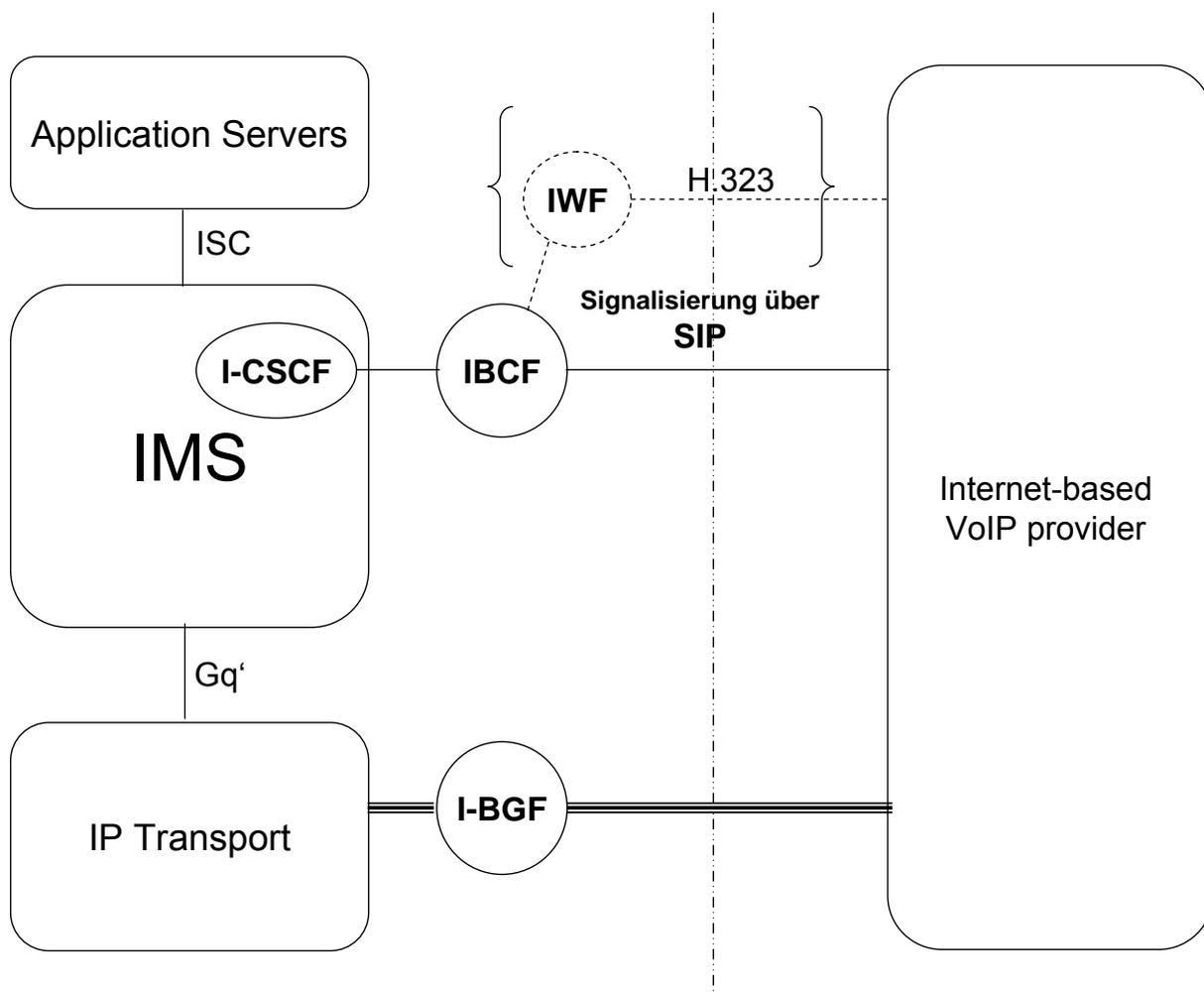


Kern-Merkmale der Zusammenschaltung von zwei PSTN/ISDN Emulation Providern:

- Verstecken der eigenen Netz-Topologie (Topology Hiding) und Bereitstellung der Gateway-Funktion durch die Funktion des IBCF bzw. I-BGF
- Abrechnungs-Daten werden in den jeweiligen Netzen erzeugt und über eine entsprechende Zusammenschaltungs-Vereinbarung für die gegenseitige Abrechnung der Leistungen verwendet
- Im Vergleich zu klassischen PSTN/ISDN Netzen werden in einem emulierten Netz dieselben Funktionen bereitgestellt. Das heißt die IWF/IBCF/I-BGF Funktion ist vergleichbar mit der Funktion der MGCF/MGW, die für die Zusammenschaltung mit klassischen PSTN/ISDN-Netzen verwendet wird.
- Vollständiges Interworking zwischen den ISDN/PSTN Merkmalen der jeweiligen Netze

### 7.4 Zusammenschaltung: IMS Provider ↔ Internet-based VoIP Provider

Im vierten Szenario wird die Zusammenschaltung zwischen einem IMS Provider und einem Provider, der einen VoIP-Dienst auf Basis des Internets anbietet (Internet-based VoIP Provider) dargestellt:

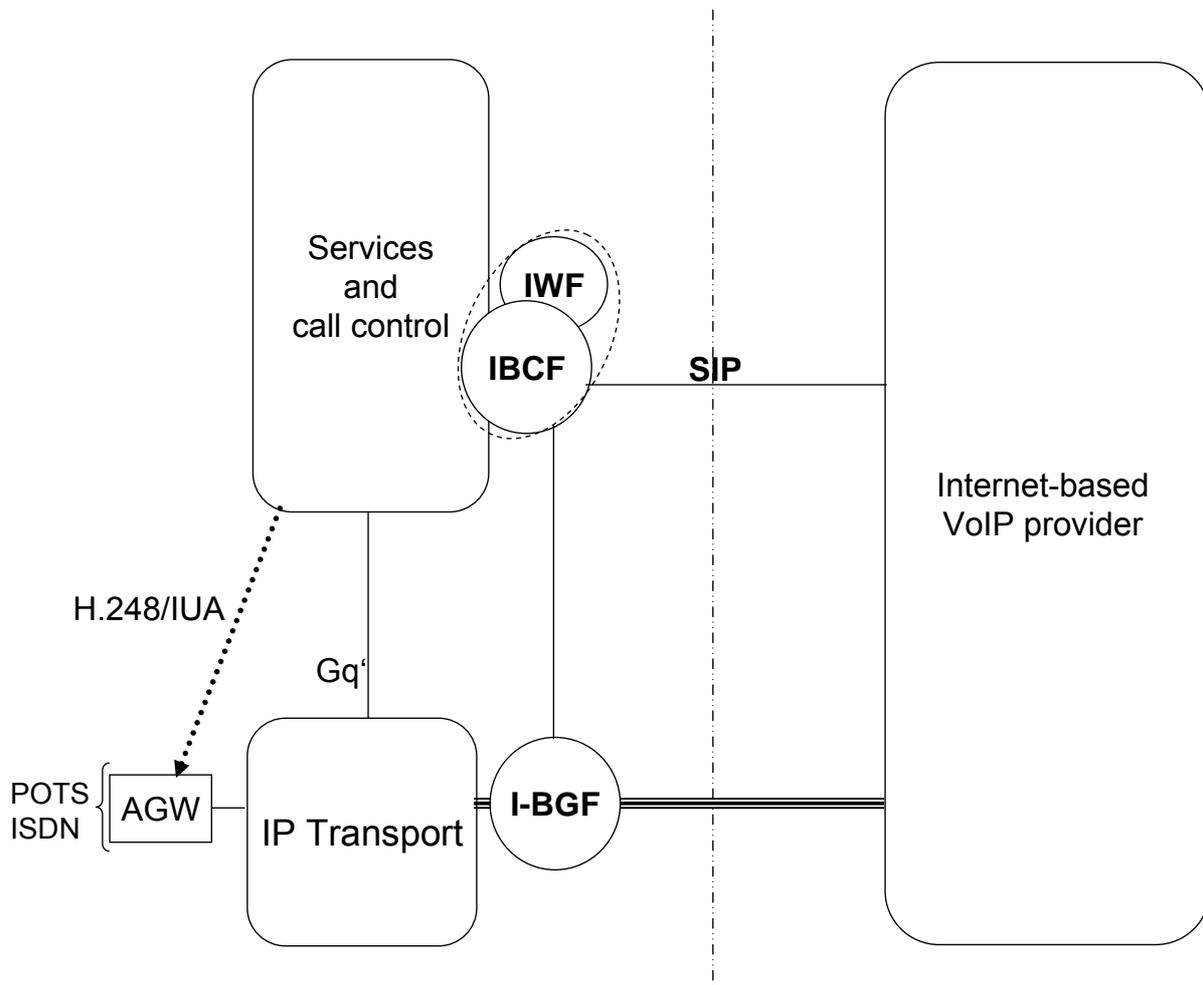


Kern-Merkmale der Zusammenschaltung von einem IMS Provider mit einem Provider, der einen VoIP-Dienst auf Basis des Internets anbietet (Internet-based VoIP Provider):

- Verstecken der eigenen Netz-Topologie (Topology Hiding) und Bereitstellung der Gateway-Funktion durch die Funktion des IBCF bzw. I-BGF
- Die Interworking Function (IWF) wird benötigt, um ein Interworking zwischen IMS SIP und dem Protokoll auf der Seite des Internet-based VoIP Providers zu realisieren (beispielsweise H.323)
- Abrechnungs-Daten werden in den jeweiligen Netzen erzeugt und über eine entsprechende Zusammenschaltungs-Vereinbarung für die gegenseitige Abrechnung der Leistungen verwendet
- Interworking mit IMS Dienste wie z.B. Presence und Messaging Diensten über die SIP-Schnittstelle

## 7.5 Zusammenschaltung: PSTN/ISDN Emulation Provider ↔ Internet-based VoIP Provider

Das fünfte und letzte Szenario beschreibt die Zusammenschaltung zwischen einem Provider, der PSTN bzw. ISDN Dienste in seinem Netz realisiert hat (PSTN/ISDN Emulation Provider) und einem Provider, der einen VoIP-Dienst auf Basis des Internets anbietet (Internet-based VoIP Provider).



Kern-Merkmale dieser Zusammenschaltung:

- Migration des klassischen PSTN/ISDN Netzes durch Emulation des PSTN/ISDN im Next Generation Network (NGN)
- Abrechnungs-Daten werden in den jeweiligen Netzen erzeugt und über eine entsprechende Zusammenschaltungs-Vereinbarung für die gegenseitige Abrechnung der Leistungen verwendet
- Im Vergleich zu klassischen PSTN/ISDN Netzen werden in einem emulierten Netz dieselben Funktionen bereitgestellt. Das heißt die IWF/IBCF/I-BGF Funktion ist vergleichbar mit der Funktion der MGCF/MGW, die für die Zusammenschaltung mit klassischen PSTN/ISDN-Netzen verwendet wird.
- Beschränkung des Interworkings auf Dienste, die in klassischen PSTN/ISDN angeboten werden können

## 8 Referenzen

- [1] Next Generation Networks – Framework and functional architecture models: General overview of NGN **[ITU-T Rec. Y.2001 (12/2004)]**
- [2] Internet Protocol – Defence Advanced Research Project Agency (DARPA) Internet Program – Protocol Specification **[IETF RFC 791]**  
Type of Service in the Internet Protocol Suite **[IETF RFC 1349]**
- [3] Global Information Infrastructure terminology: Terms and definitions **[ITU-T Rec. Y.101]**
- [4] Address Allocation for Private Internets **[IETF RFC 1918]**
- [5] Terms and definitions related to quality of service and network performance including dependability **[ITU-T Rec. E.800]**
- [6] Internet Registry IP Allocation Guidelines **[IETF RFC 2050]**
- [7] SIP: Session Initiation Protocol **[IETF RFC 3261]**
- [8] RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals **[IETF RFC 4733]**
- [9] Procedures for real-time Group 3 facsimile communication over IP networks **[ITU-T Rec. T.38]**
- [10] Packet-based multimedia communications systems **[ITU-T Rec. H.323]**
- [11] Gateway Control Protocol **[ITU-T Rec. H.248]**
- [12] SIP-I: Interworking between Session Initiation Protocol (SIP) and Bearer Independent Call Control protocol or ISDN User Part **[ITU-T Rec. Q.1912.5]**
- [13] Telekommunikationsgesetz (TKG) vom 25. Juni 2004 **[BGBl. I S. 1190]**
- [14] Private Extensions to the Session Initiation Protocol (SIP) for Asserted Identity within Trusted Networks **[IETF RFC 3325]**
- [15] SDP: Session Description Protocol **[IETF RFC 2327]**
- [16] An Offer/Answer Model with SDP **[IETF RFC 3264]**
- [17] Mapping of Integrated Services Digital Network (ISDN) User Part (ISUP) Overlap Signalling to the Session Initiation Protocol (SIP) **[IETF RFC 3578]**
- [18] An Extension to the Session Initiation Protocol (SIP) for Request History Information **[IETF RFC 4244]**
- [19] Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); AMR speech Codec; General description **[3GPP TS 26.071, Version 5.0.0 Release 5]**
- [20] Video codec for low bit rate communication **[ITU-T Rec. H.263 (01/2005)]**
- [21] Advanced video coding for generic audiovisual services **[ITU-T Rec. H.264 (03/2005)]**
- [22] Reliability of Provisional Responses in the Session Initiation Protocol (SIP) **[IETF RFC 3262]**
- [23] The Session Initiation Protocol (SIP) UPDATE Method **[IETF RFC 3311]**
- [24] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN);PSTN/ISDN simulation services;Originating Identification Presentation (OIP) and Originating Identification Restriction (OIR);Protocol specification **[TS 183 007 V1.1.1 (2006-03)]**
- [25] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN);PSTN/ISDN simulation services;Terminating Identification Presentation (TIP) and Terminating Identification Restriction (TIR);Protocol specification **[TS 183 008 V1.1.1 (2006-03)]**
- [26] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN);PSTN/ISDN simulation services;Malicious Communication Identification (MCID);Protocol specification **[TS 183 016 V1.1.1 (2006-04)]**
- [27] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN);PSTN/ISDN simulation services: Communication Diversion (CDIV);Protocol specification **[TS 183 004 V1.1.1 (2006-04)]**
- [28] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN);NGN Signalling Control Protocol;Communication HOLD (HOLD);PSTN/ISDN simulation services **[TS 183 010 V1.2.1 (2006-04)]**
- [29] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN);PSTN/ISDN simulation services: Conference (CONF);Protocol specification **[TS 183 005 V1.1.1 (2006-03)]**
- [30] Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); AMR speech codec, wideband; General description **[3GPP TS 26.171 version 5.0.0 Release 5]**
- [31] Ende-zu-Ende-Qualität von Sprachdiensten über die Zusammenschaltung von Next Generation Networks **[Untersuchung der UAK NGN Expertengruppe QoS im NGN, Version 0.6.0 (02.12.2008)]**

- [32] Transmission Systems and Media Digital Systems and Networks – Data over Transport – Generic aspects – General: Generic framing procedure (GFP) [ITU-T Rec. **G.7041 (08/2005)**]
- [33] Transmission Systems and Media Digital Systems and Networks – Digital terminal equipments – General: Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH) [ITU-T Rec. **G.707 (12/2003)**]
- [34] IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Virtual Bridged Local Area Networks [IEEE Std. **802.1Q-2005 (19-May-2006)**]
- [35] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); Endorsement of the SIP-ISUP Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Networks (CN) subsystem and Circuit Switched networks [ETSI ES **283 027 V1.1.1 (2006-07)**]
- [36] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); IP Multimedia Call Control Protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP) Stage 3 [ETSI ES **283 003 V1.1.1 (2006-07)**]
- [37] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); PSTN/ISDN simulation services; Anonymous Communication Rejection (ACR) and Communication Barring (CB); Protocol Specification [ETSI TS **183 011 V1.1.1 (2006-03)**]
- [38] Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN); PSTN/ISDN simulation services; Explicit Communication Transfer (ECT); Protocol specification [ETSI TS **183 029 V1.1.1 (2006-04)**]
- [39] Abschlussbericht der Projektgruppe „Rahmenbedingungen der Zusammenschaltung IP-basierter Netze“ [<http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/8287.pdf>, Stand **15.12.2006**]
- [40] Gesetz zur Änderung telekommunikationrechtlicher Vorschriften vom 18. Februar 2007 [BGBl. I S. **106**]
- [41] Schnittstellen-Spezifikation „Zeichengabe im ZZN7“ [Herausgeber: **AK NN, erarbeitet vom UAK Signalisierung, Version 4.0.0 (08.06.04)**]
- [42] Verordnung über die technische und organisatorische Umsetzung von Maßnahmen zur Überwachung der Telekommunikation (Telekommunikations-Überwachungsverordnung – TKÜV) vom 3. November 2005 [BGBl. I S. **3136**]
- [43] Technische Richtlinie zur Umsetzung gesetzlicher Maßnahmen zur Überwachung der Telekommunikation (TR TKÜ) [<http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/8255.pdf>, Ausgabe **5.0, Dezember 2006**]
- [44] Gesetz zur Neuordnung des Postwesens und der Telekommunikation (Postneuordnungsgesetz – PTNeuOG) – Artikel 10: Gesetz zur Sicherstellung des Postwesens und der Telekommunikation (Post- und Telekommunikationssicherstellungsgesetz – PTSG) vom 14. September 1994 [BGBl. I S. **2325**] zuletzt geändert durch Artikel 271 der Neunten Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 31. Oktober 2006 [BGBl. I S. **2407**]
- [45] Verordnung zur Sicherstellung von Telekommunikationsdienstleistungen sowie zur Einräumung von Vorrechten bei deren Inanspruchnahme (Telekommunikations-Sicherstellungs-Verordnung – TKSIV) vom 26. November 1997 [BGBl. I S. **2751**] zuletzt geändert durch Artikel 462 der Neunten Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 31. Oktober 2006 [BGBl. I S. **2407**]
- [46] Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationseinrichtungen (FTEG) vom 31. Januar 2001 [BGBl. I S. **170**], zuletzt geändert durch Artikel 280 der Neunten Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 31. Oktober 2006 [BGBl. I S. **2407**]

## 9 Dokumentenhistorie

Ausgabe	Datum	Grund der Änderung
0.0.1	18.07.2005	Dokumentation der Ergebnisse der ersten 2 Sitzungen des UAK NGN
0.0.2	19.07.2005	Ergebnisse der 3. Sitzung des UAK NGN
0.0.3	25.09.2005	Ergebnisse der 6. Tagung des UAK NGN
0.0.4	27.09.2005	Ergebnisse der 7. Tagung des UAK NGN
0.0.5	18.10.2005	Ergebnisse der 8. Tagung des UAK NGN
0.0.6	15.11.2005	Ergebnisse der 9. Tagung des UAK NGN
0.0.7	13.12.2005	Ergebnisse der 10. Tagung des UAK NGN
0.0.8	17.01.2006	Ergebnisse der 11. Tagung des UAK NGN
0.0.9	07.03.2006	Ergebnisse der 13. Tagung des UAK NGN
0.0.10	04.04.2006	Ergebnisse der 14. Tagung des UAK NGN
0.0.11	06.06.2006	Ergebnisse der 15./16. Tagung des UAK NGN
0.0.12	04.07.2006	Ergebnisse der 17. Tagung des UAK NGN
0.0.13	01.08.2006	Ergebnisse der 18. Tagung des UAK NGN
0.0.14	10.10.2006	Ergebnisse der 19./20. Tagung des UAK NGN
0.0.15	07.11.2006	Ergebnisse der 21. Tagung des UAK NGN
0.0.16	05.12.2006	Ergebnisse der 22. Tagung des UAK NGN
0.0.17	09.01.2007	Ergebnisse der 23. Tagung des UAK NGN
0.0.18	06.02.2007	Ergebnisse der 24. Tagung des UAK NGN
0.0.19	06.03.2007	Ergebnisse der 25. Tagung des UAK NGN
0.0.20	17.04.2007	Ergebnisse der 26. Tagung des UAK NGN
0.1.0	08.05.2007	Verabschiedet in der 27. Tagung des UAK NGN
1.0.0	12.06.2007	Verabschiedet auf der 106. Tagung des AKNN am 12.06.2007
1.0.1	03.12.2007	Ergebnisse der 30. Tagung des UAK NGN
1.0.2	03.02.2009	Ergebnisse der 37. Tagung des UAK NGN
1.1.0	03.03.2009	Verabschiedet über den e-mail Verteiler „uak-ngn@aknn.de“
2.0.0	31.03.2009	Verabschiedet auf der 117. Tagung des AKNN in Frankfurt