



SIP Trunking – Detailempfehlungen zur harmonisierten Implementierung in Deutschland

unter besonderer Berücksichtigung der SIPconnect 1.1
Technical Recommendation des SIP-Forum

■ Impressum

Herausgeber: BITKOM
Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e. V.
Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

Ansprechpartner: Bernd Klusmann
Tel.: 030.27576-457
b.klusmann@bitkom.org

Redaktion: Bernd Klusmann

Gestaltung / Layout: Design Bureau kokliko / Astrid Scheibe (BITKOM)

Copyright: BITKOM 2011

Version: 1.0 vom 09.12.2011

Titelbild: FotoMak, istockphoto.com

Diese Publikation basiert auf Arbeiten des Arbeitskreises ‚Business Communications‘ insbesondere der Projektgruppe »SIP Trunking« und stellt eine allgemeine, unverbindliche Informationsschrift dar. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen.

SIP Trunking – Detailempfehlungen zur harmonisierten Implementierung in Deutschland

unter besonderer Berücksichtigung der SIPconnect 1.1
Technical Recommendation des SIP-Forum



Inhaltsverzeichnis

1	Abstract	3
2	Einführung und Ziele	4
3	Unterstützende Firmen und Organisationen	6
4	Voraussetzungen und Geltungsbereich	7
5	Detailempfehlungen	8
5.1	Modes of operation / Static Mode / Registration mode	8
5.2	»From« header field for Incoming Calls from the Service Provider to the Enterprise	8
5.3	»P-Asserted-Identity« and »Privacy« header fields for Incoming Calls from the Service Provider to the Enterprise	8
5.4	»Request-URI« for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider	8
5.5	»P-Asserted-Identity« header field for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider	8
5.6	»From header Field« for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider	9
5.7	Privacy header field for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider	9
5.8	Forwarding a Call using a new dialog INVITE request	9
5.9	Call Transfer	9
5.10	Session limits	9
5.11	Codec Support and Media Transport	9
5.12	Echo cancellation	10
5.13	Fax calls	10
5.14	Registration Mode	10
5.15	Static Mode – Providing Enterprise Address to Service Provider Network	10
5.16	Static Mode – Providing Service Provider Address to Enterprise	10
5.17	IPv6	10
5.18	Putting a Session on Hold	11
6	References	12
7	Danksagung	13

1 Abstract

Zunehmend werden private, IP-basierende Telekommunikationssysteme (VoIP Systeme) direkt an IP-Netze öffentlicher Netzbetreiber angeschlossen. Im Wesentlichen wird die Zusammenschaltung über SIP Trunking, d.h. durch die Implementierung des Session Initiation Protocols (SIP) auf beiden Seiten realisiert. SIP ist in RFCs der IETF beschrieben und hat sich heute bereits zum de-facto-Standard entwickelt. Dennoch existieren zahlreiche Variationen in der Implementierung, z.B. durch optionale Felder, woraus erhebliche Probleme in der Interoperabilität zwischen Systemen resultieren können. Um durch eine einheitliche Umsetzung die einfache Herstellung interoperabler Implementierungen zu fördern, entwickelte das SIP Forum (www.sipforum.org) technische Empfehlungen, welche als »SIPconnect« Dokumente veröffentlicht und fortgeschrieben werden. Die hier vorliegenden Detailempfehlungen zur Implementierung sollen die harmonisierte Umsetzung des SIP Trunkings in Deutschland unterstützen, da in den SIPconnect Dokumenten nicht auf länderspezifische Besonderheiten eingegangen wurde.

2 Einführung und Ziele

Die technische Umstellung der Telekommunikation auf das Internetprotokoll (IP) schreitet kontinuierlich voran und findet unter dem Begriff Voice-over-IP (VoIP) weltweit Verbreitung. In privaten Netzen (bzw. Firmennetzen, Enterprise Networks) kommen zunehmend IP-basierte TK-Systeme (IP-TK-Systeme, auch: IP-PBX) zum Einsatz. Gleichermaßen findet in den öffentlichen Netzen der Umbau zum IP-basierten Next-Generation-Network (NGN) statt.

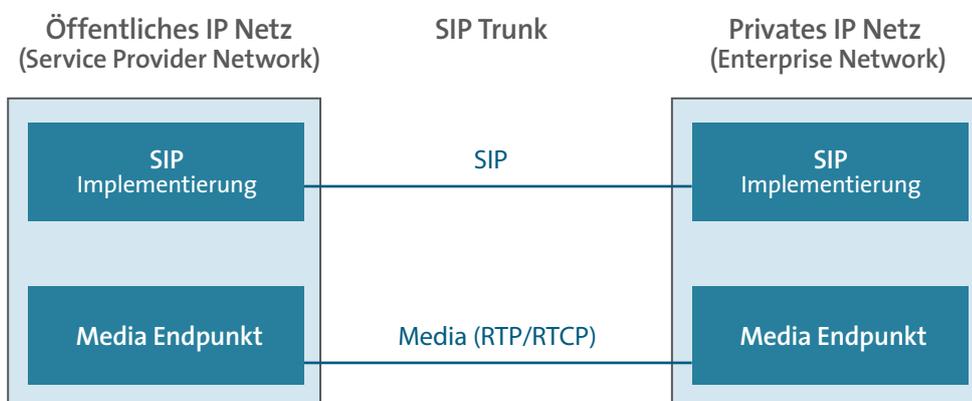
Während in der traditionellen Telekommunikations-Architektur private Netze noch an das öffentliche Telefonnetz (Public Switched Telephone Network, PSTN) angeschlossen werden, etabliert sich im Zuge der IP-Umstellung immer mehr die Alternative der direkten IP-Anschaltung von IP-TK-Systemen an IP-basierte öffentliche Netze. Dafür ist erforderlich, dass ein Netzwerkprotokoll Aufbau, Steuerung und Abbau von Kommunikationssitzungen regelt. Diese Aufgaben übernimmt bei VoIP im Wesentlichen das Session Initiation Protocol (SIP), welches grundlegend in Empfehlungen der IETF (insbesondere RFC 3261, RFC 3264) beschrieben ist und sich mittlerweile zum de-facto-Standard in der Telekommunikation entwickelt hat.

Allerdings wird SIP in einer ganzen Reihe von RFCs beschrieben, ohne eine übergeordnete Referenz für die

einheitliche Umsetzung der Empfehlung, insbesondere nicht vor dem Hintergrund länderspezifischer Besonderheiten. In der Folge kam es – auch in Deutschland – sowohl bei Herstellern von SIP-fähigen IP-TK-Systemen als auch bei Betreibern SIP-fähiger, Öffentlicher Netze (SIP-Provider) zu unterschiedlichen Implementierungen der im Rahmen der RFCs zulässigen Optionen und Features.

Diese Tatsache wiederum führte zwangsläufig zu Interoperabilitätsproblemen bei der Zusammenschaltung (SIP Trunking) der SIP-fähigen IP-TK-Systeme und der Netze der SIP-Provider. Folglich erhöhte sich der Entwicklungs- und Testaufwand erheblich und regelmäßige, projektbezogene Abstimmungen wurden im Einzelfall nötig. Während diese Umstände in der Anfangszeit noch beherrschbar waren, allerdings in Verbindung mit erhöhten Projektkosten, lag doch auf der Hand, dass ohne konkrete und detaillierte Leitlinien für die Umsetzung die weitere Verbreitung von SIP-Lösungen stark gehemmt werden würde.

Aus diesem Grund hat sich das SIP Forum (www.sipforum.org) zur Aufgabe gemacht, unter der Bezeichnung »SIPconnect« technische Empfehlungen für einheitliche SIP-Trunk-Implementierungen zu entwickeln,



Referenzarchitektur gemäß SIPconnect 1.1

sowie beständig fortzuschreiben, und damit eine einheitliche Leitlinie für Interoperabilität zwischen SIP-fähigen IP-TK-Systemen und SIP-Providern zu schaffen.

BITKOM begrüßt und unterstützt den Ansatz des SIP Forums. Durch »SIPconnect« und dessen Fortschreibung wurden bereits erhebliche Fortschritte in der Harmonisierung von SIP-Implementierungen erreicht. Auch künftig wird der aus der Standardisierung resultierende, wirtschaftliche Nutzen für Anbieter ebenso wie für Nachfrager vorrangig durch Arbeiten auf internationaler Ebene zu erreichen sein. Nach Auffassung von BITKOM sollte darum »SIPconnect« vorrangig Berücksichtigung finden.

Dabei muss es als nahezu unvermeidlich hingenommen werden, dass in der Erarbeitung international anwendbarer, technischer Empfehlungen, eine Restmenge der Unbestimmtheit nicht einfach überwunden werden kann und manche länderspezifischen Erfordernisse unbehandelt bleiben.

Vor diesem Hintergrund sahen es Marktteilnehmer in Deutschland als sinnvoll an, harmonisierte, technische Detailempfehlungen für Deutschland zu schaffen. Auf Einladung des Arbeitskreises »Business Communication« des BITKOM trafen sich ab dem Frühjahr 2010 Experten verschiedener Firmen und Organisationen des Bereichs öffentliche bzw. private IP/SIP-Netze, um in einer Workshopreihe nationale Detailempfehlungen zu erarbeiten. Daraus ist, unter Berücksichtigung der finalen Version der SIPconnect 1.1 Technical Recommendation (März 2011) das vorliegende Dokument entstanden. Auf die entsprechenden Textstellen in SIPconnect 1.1 wird jeweils referenziert.

3 Unterstützende Firmen und Organisationen

Die Unterstützer dieses Dokuments sehen es für die Etablierung von SIP-basierten, innovativen TK-Lösungen in Deutschland als förderlich an, auf Basis von SIPconnect 1.1 ergänzende Detailempfehlungen für die harmonisierte SIP-Trunk-Implementierung auszusprechen. Diese sollen den besonderen Erfordernissen des deutschen Marktes Rechnung tragen und damit die Schaffung interoperabler Lösungen für Akteure in Deutschland erleichtern.

Die folgenden Firmen und Organisationen haben zum Zeitpunkt der Veröffentlichung ihre Unterstützung erklärt und sprechen sich für die Verwendung der Detailempfehlungen im Sinne dieses Dokuments aus:

Netzbetreiber, Hersteller, Integrierten

- Alcatel-Lucent Deutschland AG
- Avaya GmbH & Co.KG
- Computacenter AG & Co. oHG
- Deutsche Telekom AG
- LANCOM Systems GmbH
- Nextragen GmbH
- QSC AG
- Siemens Enterprise Communications GmbH & Co. KG
- Vodafone D2 GmbH

Verbände und Institutionen

- BITKOM e.V.
- VAF e.V.

Firmen und Organisationen, welche der Unterstützergemeinschaft beitreten möchten, wenden sich bitte an den Herausgeber dieses Dokuments.

4 Voraussetzungen und Geltungsbereich

Die in diesem Dokument beschriebenen Detailempfehlungen bauen auf den technischen Empfehlungen des Dokuments SIPconnect 1.1 auf.

SIPconnect 1.1 FINAL (v27).

Herausgeber: SIP Forum, März 2011, www.sipforum.org
(SIP-PBX / Service Provider Interoperability –
»SIPconnect 1.1 Technical Recommendation«
SIP Forum Document Number: TWG-2)

Sämtliche in SIPconnect 1.1 getroffenen Aussagen werden in dem vorliegenden Dokument vorausgesetzt. Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass in diesem Dokument – ebenso wie in SIPconnect 1.1 – ein SIP-Implementierungsprofil beschrieben wird. Dieses ist ein Vorschlag und im Rahmen dieser Veröffentlichung als unverbindlich zu verstehen. Das hier beschriebene Profil oder einzelne darin aufgeführte Merkmale bzw. Optionen müssen auch nicht in jedem Einzelfall empfehlenswert sein, da dies beispielsweise von den tatsächlich implementierten Spezifikationen jeder beteiligten SIP Trunking-Partei abhängig ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine Nichtbeachtung der Implementierungssituation im Einzelfall zu Interoperabilitätsproblemen führen kann.

5 Detailempfehlungen

■ 5.1 Modes of operation / Static Mode / Registration mode

Reference: SIP Forum SIPConnect 1.1 §7, §15, §16

BITKOM recommendation (initiated by SP arguments for reducing deployment efforts): Support of Annex A for SMB configurations, Support of Annex B for large configurations

BITKOM recommendation: Use a subset of RFC 6140 »Registration for Multiple Phone Numbers in the Session Initiation - Protocol (SIP)« for Registration mode (details s. §5.14 below).

■ 5.2 »From« header field for Incoming Calls from the Service Provider to the Enterprise

Reference: SIP Forum SIPConnect 1.1, §10.1.3

BITKOM: Additional note for clarification:

- In cases where the call is originated in PSTN, the gateway function will place the »Generic number« (ISUP) / »User provided Number« (DSS1) in the »From« header according to ETSI TS 29163

■ 5.3 »P-Asserted-Identity« and »Privacy« header fields for Incoming Calls from the Service Provider to the Enterprise

Reference: SIP Forum SIPConnect 1.1, §10.1.4

BITKOM recommendation: Supported in principle with additional notes:

- If SP-SSE received a PAI (with Network provided number) it shall be transferred as PAI
- If »privacy« is requested for a call, no PAI is sent to the SIP-PBX. This is due to fact that SIP PBX's are considered as untrusted in all German SP-SSE

- If »privacy« is not requested for a call, the SP-SSE will usually send PAI. However under special circumstances, the SP-SSE may send no PAI. The SIP-PBX should be able to handle both cases accordingly, especially the proper handling of different information in »From« and »P-Asserted-Identity« headers

■ 5.4 »Request-URI« for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider

Reference: SIP Forum SIPConnect 1.1, §10.2.1

BITKOM recommendation: Supported in principle with additional notes for Germany:

- Exclusive usage of E.164 format is aimed for, however it isn't possible in all cases due to German regulation requirements. For emergency calls and some service numbers the »dialstring« format is required also.
- SP-SSE shall not interpret a SIP URI in the following form (without »user=phone« or »user=dialstring«) as email style SIP URI: sip: 92125551212@sp.example.com Instead, the SP-SSE should consider it as a dialstring and »normalize« it to a E.164 phone number, by adding the country code and the local code of the SIP-trunk, if not agreed otherwise between the SP-SSE and the SIP-PBX.

■ 5.5 »P-Asserted-Identity« header field for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider

Reference: SIP Forum SIPConnect 1.1, §10.2.3

BITKOM recommendation: Supported in principle with additional notes:

- The SP-SSE will provide a »screening function« to verify the content of the PAI. If identification is unsuccessful, it may be overwritten by the SP-SSE. There's no exception in case of call forwarding (i.e. the PAI should contain the Identity of the forwarding user).
- If the SIP-PBX sends a P-Preferred-ID, it may be ignored by the SP_SSE.

■ 5.6 »From header Field« for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider

Reference: SIP Forum SIPConnect 1.1, §10.2.4

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- In case of CF the »From« header field contains the original calling party number.
- The »policy« in Germany for delivering »From« URI's which are not Enterprise Public Identities are defined by the presence or absence of the »no screening feature« for the SIP-PBX.

■ 5.7 Privacy header field for Outgoing Calls from the Enterprise to the Service Provider

Reference: SIP Forum SIPConnect 1.1, §10.2.5

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- Override of »privacy by default« is not supported by some SP's.

■ 5.8 Forwarding a Call using a new dialog INVITE request

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §11

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- Supported as any ordinary call setup. »Diversion« and »History Info« Header may be ignored by the SP-SSE. The »Forwarded call leg on dialog [2]« (Figure 2 in SIPConnect 1.1 §11) is not recognized as redirected call. Currently no international standard is available for

this kind of redirection. Without the »no screening« feature configured, the »From« header is overwritten by SP_SSE.

- Further details will be considered in updates of the BITKOM recommendation.

■ 5.9 Call Transfer

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §12

BITKOM recommendation: Call Transfer by the use of INVITE/re-INVITE is supported with additional notes:

- The transferred call will be supported as any ordinary call setup. The second call leg is not recognized as transferred call. Without the »no screening« feature configured, the »From« header will be overwritten by SP_SSE.
- Further Details should be considered in further updates of the BITKOM recommendation .

■ 5.10 Session limits

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §13 (session limits are considered in §13 »Emergency services« only)

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- Reservation of resources for Emergency calls depends on the commercial agreement (and according national regulations).

■ 5.11 Codec Support and Media Transport

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §14.2

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- SIP Trunking should not restrict codec types.



■ 5.12 Echo cancellation

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §14.4

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- Echo compensation cannot be assured for any customer equipment.
- G.168 detailed requirements might be considered in updates of the BITKOM recommendation

The BITKOM recommendation to accept media endpoints which can introduce echo without echo compensation (first bullet) is not aligned with SIPconnect1.1. However physical restrictions of media endpoints used already might force to accept this difference to SIPConnect1.1.

■ 5.13 Fax calls

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §14.5

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- T.38 for Fax G3 up to 14400 baud is recommended however not mandatory.
- Fallback to transparent mode (T30/G.711) must be supported.

■ 5.14 Registration Mode

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, Annex A, §15

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- The support of Registration mode according to the following sections of the RFC 6140 is recommended:

5. Registering for Multiple Phone Numbers
 - 5.1. SIP-PBX Behavior
 - 5.2. Registrar Behavior
 - 5.3. SIP URI »user« Parameter Handling
6. SSP Processing of Inbound Requests
8. Examples
 - 8.1. Usage Scenario: Basic Registration
9. IANA Considerations
 - 9.1. New SIP Option Tag
 - 9.2. New SIP URI Parameters
 - 9.2.1. ,bnc' SIP URI Parameter

The support of the other section of the RFC 6140 (Globally Routable User Agent URIs (GRUU), Registration Event Package, Non-Adjacent Contact Registration (Path), Service-Route Discovery) should be considered in updates of the BITKOM recommendation.

- Detailed requirements to NAT/firewall transversal, redirections and keep alive mechanisms will be considered in updates of the BITKOM recommendation.

■ 5.15 Static Mode – Providing Enterprise Address to Service Provider Network

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §16.1.1/2

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- The »Configuration« option must be provided.

■ 5.16 Static Mode – Providing Service Provider Address to Enterprise

References: SIP Forum SIPConnect 1.1 §16.1.2.1/2

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- DNS may be provided by the SP, DNS record may be not publicly accessible for security/policy reasons (e.g. VPN).
- Configuration must be provided.

■ 5.17 IPv6

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §17.1

BITKOM recommendation: Supported with additional note:

- It is recommended to support IPv6 in further releases.
- BITKOM will reconsider related aspects in a separate workshop (considering e.g. outputs from SIPF/IPv6 Forum).

■ 5.18 Putting a Session on Hold

References: SIP Forum SIPConnect 1.1, §14.8

BITKOM recommendation:

The ability to receive SDP session descriptions that have the 'c=' field set to all zeros (o.o.o.o), when the »addrtype« field is IPv4 is not recommended. This is to achieve complexity reductions.

6 References

SIP Forum: SIP-PBX / Service Provider Interoperability -
»SIPconnect 1.1 Technical Recommendation« - SIP Forum
Document Number: TWG-2, March 2011

RFC 6140 A. B. Roach, »Registration for Multiple Phone
Numbers in the Session Initiation Protocol (SIP)«, RFC
6140, March 2011.

7 Danksagung

Der vorliegende Leitfaden »SIP Trunking – Detailempfehlungen zur harmonisierten Implementierung in Deutschland« entstand in der Projektgruppe »SIP Trunking«, initiiert durch den BITKOM Arbeitskreis »Business Communications«.

Wir bedanken uns ganz herzlich bei allen Unterstützern, die im Verlauf des Projekts zu dessen Erfolg auf unterschiedliche Weise beigetragen haben. Stellvertretend danken wir für die intensiven und konstruktiven Diskussionen zu den SIP Trunking Detailspekten sowie den damit verbundenen Klärungen:

- René Princz-Schelter
Alcatel-Lucent Deutschland AG
- Christian Sailer
Alcatel-Lucent Deutschland AG
- Matthias Bien
Avaya GmbH & Co. KG
- Günter Roßmann
Avaya GmbH & Co. KG
- Bernd Klusmann
BITKOM e.V.
- Matthias Breuning
BT (Germany) GmbH & Co. OHG
- Holger Häntzschel
Computacenter AG & Co. oHG
- Hartmut Leyendecker
Computacenter AG & Co. oHG
- Frank R. Spanknebel
Deutsche Telekom AG
- Stefan Wüst
Deutsche Telekom AG
- Laura Liess
Deutsche Telekom Netzproduktion GmbH
- Roland Burlaga
LANCOM Systems GmbH
- Andreas Winkler
LANCOM Systems GmbH
- Benjamin Kolbe
Nextragen GmbH
- Andreas Steinkopf
QSC AG
- Marco Spina
QSC AG
- Mark Clark
Siemens Enterprise Communications GmbH & Co. KG
- Holger Prange
Siemens Enterprise Communications GmbH & Co. KG
- Mathias Barkow
Vodafone D2 GmbH
- Roland Glöckler
Vodafone D2 GmbH
- Paul Muster
Vodafone D2 GmbH

Besonderen Dank richten wir an Matthias Bien (Avaya) und Martin Bürstenbinder (VAF) für die Betreuung des Projekts und die redaktionelle Bearbeitung.

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. vertritt mehr als 1.700 Unternehmen, davon über 1.100 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu gehören fast alle Global Player sowie 800 leistungsstarke Mittelständler und zahlreiche gründergeführte, kreative Unternehmen. Mitglieder sind Anbieter von Software und IT-Services, Telekommunikations- und Internetdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien und der Netzwirtschaft. Der BITKOM setzt sich insbesondere für eine Modernisierung des Bildungssystems, eine innovative Wirtschaftspolitik und eine zukunftsorientierte Netzpolitik ein.



Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org