

Vodafone Voice Gateway im Modus E-SBC

Schnittstellenbeschreibung

Stand: 24.10.2024

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Netzarchitektur.....	4
3 Anschlussinformationen	5
4 Rufnummern.....	6
4.1 Rufnummernlängen.....	6
4.2 Rufnummernformate.....	6
5 SIP-Trunk.....	7
5.1 Internet Protocol (IP).....	7
5.1.1 Quality of Service (QoS).....	7
5.2 Session Initiation Protocol (SIP).....	7
5.2.1 Anrufe.....	7
5.2.2 SIP RFCs.....	10
5.3 Session Description Protocol (SDP).....	12
5.3.1 Payload Types.....	12
5.3.2 Media Description (m=)	12
5.3.3 Bandwidth (b=).....	12
5.4 Abbildung von ISDN-Leistungsmerkmalen	12
5.4.1 Rufnummernanzeige (CLIP, COLP)	12
5.4.2 Rufnummernunterdrückung (CLIR, COLR)	13
5.4.3 CLIP – no screening –.....	13
5.4.4 Halten (Call Hold)	13
5.4.5 Anrufweiterleitung	14
5.5 Nutzkanal	15
5.5.1 Codecs	15
5.5.2 DTMF (Named Telephone Events).....	15
5.5.3 Clearmode (64 kbit/s Transparent Call).....	16
5.5.4 Fax.....	16
5.5.5 Voice Activity Detection (VAD) und Comfort Noise (CN)	16
6 Notruf	17
7 Definitionen und Abkürzungen.....	19

1 Einleitung

Der **Vodafone Voice Gateway im Modus E-SBC** bietet die Möglichkeit, eine IP-TK-Anlage, geschützt durch einen Enterprise Session Border Controller (E-SBC), an einem **Vodafone IP Anlagen-Anschluss** zu betreiben.

Dieses Dokument beschreibt die Schnittstelleneigenschaften des *E-SBCs*, die bei der Installation und Konfiguration einer IP-TK-Anlage zu berücksichtigen sind.

Die Eigenschaften der Schnittstelle stützen sich auf folgende Dokumente:

- SIP-Trunking-Empfehlung der BITKOM, siehe
<https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/SIP-Trunking-Empfehlung.html>
- SIPconnect 2.0 Technical Recommendation des SIP Forums
- *Specification of the NGN Interconnection Interface* des Unterarbeitskreises Signalisierung (UAK-S) des Arbeitskreises für technische und betriebliche Fragen der Nummerierung und Netzzusammenschaltung (AKNN)

Beispiele für die SIP-Signalisierung sind in vereinfachter Form dargestellt und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

In Kapitel 7 finden Sie ein Glossar, in dem die verwendeten Abkürzungen aufgelöst und wichtige Begriffe erklärt sind.

Für eine bessere Lesbarkeit werden in den folgenden Kapiteln noch die Bezeichnungen E-SBC und TK-Anlage genutzt.

Das vorliegende Dokument ist für *E-SBCs* gültig, die nach dem 22.11.2024 in Betrieb genommen wurden.

2 Netzarchitektur

Die folgende Darstellung beschreibt die grundlegende Netzarchitektur.

Der E-SBC ist auf der LAN-Seite über einen statischen SIP-Trunk mit der TK-Anlage (PBX) verbunden. SIP-Signalisierung und RTP-Medienströme verlaufen direkt zwischen den beiden Netzelementen ohne eine zwischengeschaltete Firewall. RTP wird immer über die TK-Anlage geführt und nicht direkt zwischen IP-Telefonen und E-SBC. Eine Anbindung mehrerer TK-Anlagen an einen E-SBC ist nicht vorgesehen, auch nicht in Verbindung mit mehreren IP Anlagen-Anschlüssen.

Auf der WAN-Seite ist der E-SBC mit dem Vodafone Backbone verbunden und registriert sich per SIP an einem der Vodafone Access SBCs (A-SBC). Im Normalfall registriert sich der E-SBC am geografisch nächstgelegenen A-SBC. Ist dieser nicht verfügbar, sucht sich der E-SBC per Zufall einen der anderen A-SBCs aus. So wird eine sehr hohe Verfügbarkeit des Dienstes erreicht. SIP-Signalisierung und RTP-Medienströme sind zwischen dem E-SBC und A-SBC verschlüsselt.

Der E-SBC bildet den Übergang zwischen LAN und WAN. Anders als eine Firewall, die nur entscheidet, welche IP-Pakete durchgelassen werden und ggfs. eine *Network-Address-Translation (NAT)* durchführt, agiert der E-SBC als SIP Back-to-Back User Agent (B2BUA). Das bedeutet, dass er auf der einen Seite eine SIP-Verbindung wie ein SIP-Endgerät terminiert und auf der anderen Seite eine neue Verbindung aufbaut. So werden andere SIP-Komponenten im LAN nicht nur gegen Zugriffe aus dem Internet geschützt, sondern auch die interne Netztopologie bei externen Anrufern verschleiert (*Topology Hiding*).

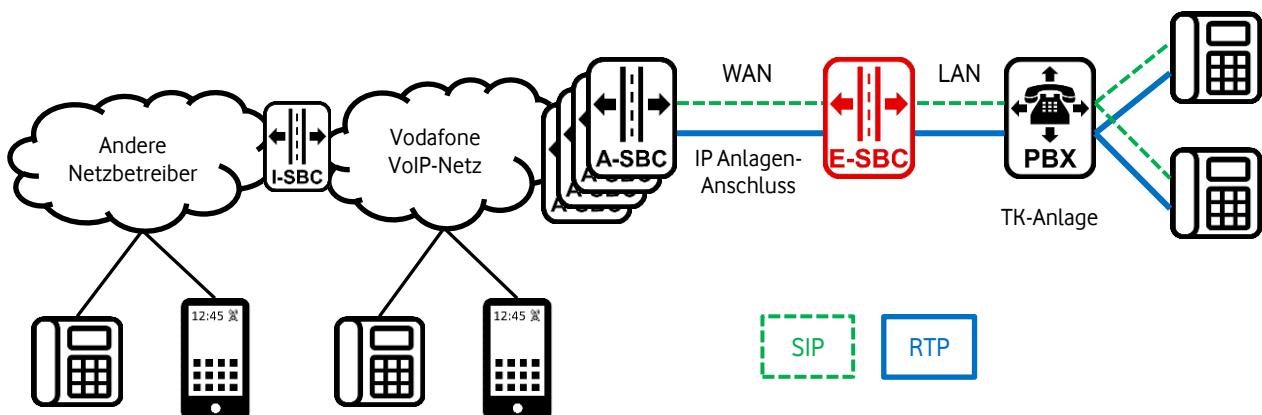


Abbildung 1: Netzarchitektur (vereinfachte Darstellung)

Das Vodafone VoIP-Netz wird sowohl für Festnetz- als auch Mobiltelefonie genutzt. Übergänge zu anderen Netzbetreibern erfolgen auch per VoIP. Einige Leistungsmerkmale oder Funktionen, wie z. B. Codecs oder die Übermittlung optionaler Informationen, hängen von den jeweils beteiligten VoIP-Endgeräten ab. Das Vodafone-Netz hat auf diese Leistungsmerkmale keinen oder nur eingeschränkten Einfluss. Das vorliegende Dokument liefert in den Unterkapiteln entsprechende Hinweise.

Jeder A-SBC läuft in einer hochverfügbaren Virtualisierungsumgebung mit redundanten Instanzen, die bei einem Ausfall eine unterbrechungsfreie Umschaltung auf eine andere Instanz ermöglichen.

3 Anschlussinformationen

Vodafone liefert für den Anschluss der TK-Anlage am E-SBC die folgenden Informationen:

- Rufnummern(-blöcke) gemäß der Leistungsbeschreibung und Kapitel 4 bzw. Portierung der bestehenden Rufnummern
- Anzahl der gleichzeitig verfügbaren Sprachkanäle
- IP Adresse des E-SBC

Der Kunde muss im Rahmen der Beauftragung folgende Informationen liefern:

- IP Adresse der TK-Anlage
- SIP Empfangs-Port
- Transport Protokoll

4 Rufnummern

Sofern der Kunde nicht bereits über Teilnehmerrufnummern verfügt oder bestehende nicht beibehalten möchte, erhält er von Vodafone neue Teilnehmerrufnummern zugeteilt. Sowohl Durchwahlnummern mit Rufnummernblöcken für die direkte Anwahl von Nebenstellen einer Telefonanlage als auch Einzelrufnummern können genutzt werden, wobei die Vergabe fortlaufender Einzelrufnummern nicht in allen Fällen möglich ist. Die Anzahl der Rufnummern bzw. die Größe der Rufnummernblöcke richtet sich nach den geltenden Vorschriften der Bundesnetzagentur.

4.1 Rufnummernlängen

Gemäß Bundesnetzagentur sind neu zuzuteilende Rufnummern seit dem 03.05.2010 im Regelfall elf Stellen lang. Nur in den vier Ortsnetzbereichen mit zweistelliger Ortsnetzkennzahl (Berlin (0)30, Hamburg (0)40, Frankfurt (0)69 und München (0)89) sind Rufnummern für Netzzugänge mit Einzelrufnummern zehnstellig zuzuteilen. Ortsnetzrufnummern sind wie folgt strukturiert:

Präfix 0	Ortsnetzrufnummer (10-11 Stellen)	
	Ortsnetzkennzahl (2-5 Stellen)	Teilnehmerrufnummer (5-9 Stellen)

Auslaufend gibt es noch kürzere Ortsnetzrufnummern. Für die Abfragestelle (Zentrale) kann weiterhin eine verkürzte Teilnehmerrufnummer genutzt werden.

Eine Verlängerung der Rufnummern ist rechtlich zulässig, auf die Erreichbarkeit von verlängerten Rufnummern aus anderen Ursprungsnetzen hat Vodafone jedoch keinen Einfluss. Innerhalb des Telekommunikationsnetzes von Vodafone werden durchgehend mindestens 13-stellige Rufnummern unterstützt, die erfolgreiche Nutzung längerer Rufnummern kann Vodafone aber nicht gewährleisten. Aus der Nutzung verlängerter Rufnummern erwachsen dem Teilnehmer keine Rechtsansprüche. Dies gilt insbesondere im Zusammenhang mit Rufnummernportierungen oder bei Technologiewechseln.

Vodafone konfiguriert nur die Stammnummern ohne Nebenstellen. Die Länge der Nebenstellen kann auf der TK-Anlage unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen frei gewählt werden.

4.2 Rufnummernformate

Gemäß RFC 3966 werden Rufnummern möglichst im globalen Format (+...) signalisiert. Teilweise werden auch nationale und lokale Formate akzeptiert. Ein *phone-context*-Parameter gemäß RFC 3966 ist dabei nicht erforderlich. Weitere Details sind Kapitel 5.2.1 beschrieben.

5 SIP-Trunk

Um die Interoperabilität zwischen TK-Anlage und E-SBC zu gewährleisten, müssen einige Voraussetzungen auf verschiedenen Protokollebenen erfüllt sein, die im Folgenden beschrieben sind.

5.1 Internet Protocol (IP)

Die TK-Anlage und der E-SBC nutzen eine statische IPv4-Adresse für den SIP-Trunk. Üblicherweise werden im LAN private IP-Adressen genutzt.

Die SIP-Signalisierung erfolgt gemäß *SIPconnect* in beide Richtungen vorzugsweise über TCP. UDP wird ebenfalls unterstützt. Für TCP und UDP wird seitens Vodafone der IP-Port 5060 genutzt. Als Quellport wird bei TCP ein zufälliger (*Ephemeral-Port*) ab 49152 verwendet.

Bei SIP über UDP wechselt – entgegen RFC 3261 – der E-SBC bei Überschreitung der *MTU-Size* nicht auf TCP, da aus Erfahrung beim Schwenk auf TCP größere Interoperabilitätsprobleme auftreten als bei fragmentierten UDP-Paketen. Umgekehrt werden vom E-SBC auch fragmentierte UDP-Pakete akzeptiert.

Für Medienströme nutzt der E-SBC die gleiche IP-Adresse wie für die SIP-Signalisierung. Der IP-Port-Bereich für RTP/RTCP ist konfigurierbar.

5.1.1 Quality of Service (QoS)

Zwischen E-SBC und A-SBC werden SIP-Pakete und Medienströme sowohl auf dem Access als auch im Vodafone Backbone priorisiert. Im Kunden-LAN ist ggf. kein QoS vorgesehen bzw. erforderlich. Der E-SBC ordnet die gesendeten IP-Pakete im LAN aber in jedem Fall den folgenden *DSCP*-Klassen zu:

- SIP: AF31 (Assured Forwarding)
- RTP/RTCP: EF (Expedited Forwarding)

5.2 Session Initiation Protocol (SIP)

5.2.1 Anrufe

In diesem Kapitel werden Beispiele für SIP-Signalisierungspakete dargestellt. Inhalte, die nicht explizit beschrieben werden, können abweichende Formate haben. Für eine bessere Übersichtlichkeit werden einige *Header* nicht dargestellt. Weitere Informationen zu SIP Headern und Standards sind in Kapitel 5.2.2 zu finden.

5.2.1.1 Eingehender Anruf zur TK-Anlage

Das folgende Beispiel zeigt einen *INVITE Request* vom E-SBC zur TK-Anlage für einen eingehenden Anruf.

- Die *Request-URI* enthält im User-part die Zielrufnummer in globalem Format. Im Host-part steht standardmäßig *sip.vodafone.de*. Auf Wunsch kann auch eine kundenspezifische Domain übermittelt werden.
- Der *To Header* enthält in der Regel die Rufnummer, wie sie vom Anrufer gewählt wurde. Auch bei Weiterleitungen im Netz wird sie meistens nicht modifiziert. Der Inhalt des *To Headers* sollte für die TK-Anlage nicht relevant sein.
- *From* und *PAI Header* enthalten immer eine globale Rufnummer, falls sich nicht anonymisiert bzw. unterdrückt wurden. Der optionale *Display Name* kann einen Namen oder eine Rufnummer enthalten. Der *PAI-Header* kann parallel als SIP und Tel-URI übermittelt werden.
- *History-Info Header* können optional vorhanden sein. Wenn die TK-Anlage kein *History-Info* bzw. nur *Diversion Header* unterstützt, können *History-Info Header* netzseitig in *Diversion Header* umgewandelt werden (siehe Kapitel 5.2.2.10).
- Die vom Anrufer angebotenen *Codecs* werden transparent durchgeleitet und von Vodafone ggf. durch weitere ergänzt, um eine Interoperabilität mit Mobilfunknetzen zu gewährleisten. Weitere Details sind in Kapitel 5.5.1 beschrieben.

```
INVITE sip:+49987654321098@192.168.145.2;user=phone SIP/2.0
To: <sip:+49987654321098@192.168.145.2;user=phone>
From: <sip:+49678901234565@192.168.145.1;user=phone>;tag=1c565004833
P-Asserted-Identity: <sip:+49678901234565@192.168.145.1;user=phone>
Contact: <sip:192.168.145.1:5060;transport=tcp>
Via: SIP/2.0/TCP 192.168.145.1:5060;alias;branch=z9hG4bKac1949151584
```

```
CSeq: 1 INVITE
Call-ID: 124546094478202417324@192.168.145.1
Allow: INVITE,ACK,PRACK,CANCEL,BYE,OPTIONS,NOTIFY,UPDATE,INFO
Supported: sdp-anat,histinfo
P-Early-Media: supported
User-Agent: hanip1000/v.7.26A.356.630
Max-Forwards: 59
Accept: application/sdp,application/xml,application/media_control+xml
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 285

v=0
o= PCSF 1321421000 1190067160 IN IP4 imsgroup0-002.sbc.fixed.vodafone.de
s ==
c=IN IP4 192.168.145.1
t=0 0
m=audio 6280 RTP/AVP 8 0 18 100 106
a=fmtp:18 annexb=no
a=rtpmap:100 AMR/8000
a=fmtp:100 max-red=0
a=rtpmap:106 telephone-event/8000
a=rtpmap:20 anonymous/8000
a=maxptime:20
a=maxptime:60
```

5.2.1.2 Ausgehender Anruf von der TK-Anlage

Das folgende Beispiel zeigt einen *INVITE Request* von einer TK-Anlage zum E-SBC für einen ausgehenden Anruf.

- Die *Request-URI* enthält im *User-part* die gewählte Rufnummer, die in lokalem, nationalem (0...), internationalem (00...) oder globalem (+...) Format übermittelt werden kann. Das gleiche gilt für den *To Header* sowie einen optionalen *History-Info Header* mit der gewählten Rufnummer. Der *Host-part* kann eine beliebige Domain oder eine IP-Adresse enthalten.
- Der *From Header* muss im *User-part* eine Rufnummer in globalem Format oder *anonymous* enthalten. Ungültige Inhalte werden mit einer Ansage und *403 Forbidden* im *Reason Header* abgelehnt. Wenn kein *CLIP-no-Screening* (siehe Kapitel 5.4.3) aktiviert ist, wird netzseitig überprüft, ob die Rufnummer zum Anschluss gehört. Falls dieses nicht der Fall ist, wird der *From Header* anonymisiert. Ein optionaler *Display Name* wird übermittelt, sofern netzseitig keine Unterdrückung aktiviert wurde (siehe Kapitel 5.2.2.8).
- Der *P-Preferred-Identity (PPI)* Header oder alternativer ein *P-Asserted-Identity (PAI)* Header ist optional. Eine PPI wird netzseitig in eine PAI umgewandelt. Wird in der PPI bzw. PAI eine Rufnummer übermittelt, die nicht zum Anschluss gehört, wird diese durch die *Default-Number* des Anschlusses ersetzt. Diese *Default-Number* wird auch als PAI eingefügt, wenn die TK-Anlage weder eine PPI noch eine PAI übermittelt. Der INVITE-Request der TK-Anlage darf nur eine PPI oder PAI enthalten. Einen *Display Name* in PPI oder PAI wird netzseitig entfernt.
Achtung: Manche netzseitigen Leistungsmerkmale, wie z. B. Sperren, basieren auf der PAI. Wenn die *Default-Number* eingesetzt wurde, kann dieses zu einem unerwünschten Verhalten führen.
- Der *Privacy Header* ist optional. Es werden nur die Werte *none* und *id* unterstützt. Damit kann für den Anruf – in Abhängigkeit von der netzseitigen Konfiguration – eine Rufnummernübermittlung zugelassen oder unterbunden werden (siehe Kapitel 5.4.2).
- Die TK-Anlage muss im Contact-Header als hostportion die eigene IP-Adresse senden. Ein FQDN ist nicht zulässig.

```
INVITE sip:+49678901234565@entr.fixed.vodafone.de;user=phone SIP/2.0
To: <sip:+49678901234565@entr.fixed.vodafone.de;user=phone>
From: "Alice" <sip:+49987654321098@entr.fixed.vodafone.de;user=phone>;tag=a9435e68f68
P-Asserted-Identity: <sip:+49987654321098@192.168.145.2:5060>
Contact: <sip:+49987654321098@192.168.145.2:5060;transport=tcp>
Via: SIP/2.0/TCP 192.168.145.2:5060;bran=chG4bK034f82cc93d737bb2ca6856f7
CSeq: 1 INVITE
Call-ID: c93ae5eee94814fb45b122190d6b6dea
Supported: timer,100rel,histinfo
P-Early-Media: supported
Allow: INVITE,ACK,CANCEL,OPTIONS,BYE,INFO,NOTIFY,UPDATE
Max-Forwards: 70
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 205

v=0
o=PBX 2609415319 429269112 IN IP4 192.168.145.2
s=Session SDP
c=IN IP4 192.168.145.2
t=0 0
```

```
m=audio 10000 RTP/AVP 8 101
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
a=fmtp:101 0-15
```

5.2.1.3 Anrufweiterleitung auf der TK-Anlage

Wird ein eingehender Anruf auf der TK-Anlage nach extern weitergeleitet, gelten prinzipiell die gleichen Regeln wie für ausgehende Anrufe. Bei diesem Szenario treten jedoch häufig Probleme auf, weil TK-Anlagen nicht die korrekten Rufnummern oder Rufnummernformate übermitteln. Aus diesem Grund wird das erwartete Verhalten der TK-Anlage für dieses Szenario hier dediziert beschrieben.

Im folgenden Beispiel empfängt die TK-Anlage wieder das INVITE aus Kapitel 5.2.1.1 vom E-SBC. Auf der TK-Anlage ist für die ursprünglich Zielrufnummer +49987654321098 (B) eine Weiterleitung an die externe Rufnummer +4945678901239 (C) eingerichtet.

- Die *Request-URI* enthält die neue Zielrufnummer C, die wiederum in lokalem, nationalem (0...), internationalem (00...) oder globalem (+...) Format übermittelt werden kann, ebenso der *To Header*.
- Die Rufnummer im *From Header* enthält in dem Beispiel die ursprüngliche A-Rufnummer, was zulässig ist. Damit die Rufnummer zum C-Teilnehmer übermittelt wird, muss netzseitig das Leistungsmerkmal *CL/P-no-Screening* aktiviert sein, was der allgemeinen Regel für ausgehende Anrufe gemäß Kapitel 5.2.1.2 entspricht.
- Für *P-Preferred-Identity (PPI)* bzw. *P-Asserted-Identity (PAI)* gelten ebenfalls die Regeln aus Kapitel 5.2.1.2. Hier treten am häufigsten Fehler auf, weil TK-Anlagen wie im *FROM Header* die ursprüngliche A-Rufnummer übermitteln oder die weiterleitende Nebenstelle (B) nicht als globale Rufnummer einsetzen, was dazu führen kann, dass die PAI netzseitig durch die *Default-Number* ersetzt wird.
- Im vorliegenden Beispiel hat die TK-Anlage einen *Contact Header* mit der ursprünglichen A-Rufnummer aufgesetzt. Wie zuvor beschrieben, muss der *Contact Header* keinen User-part enthalten.
- Die TK-Anlage in diesem Beispiel unterstützt *History-Info* und fügt entsprechend einen *History-Info Header* mit der B-Rufnummer und einen mit der C-Rufnummer ein. Die B-Rufnummer muss in globalem Format übermittelt werden. Für den letzten *History-Info Header* mit der neuen Zielrufnummer C gelten wieder die Regeln für ausgehende Anrufe.
Alternativ kann die TK-Anlage auch einen *Diversion Header* mit der B-Rufnummer schicken. Diese muss wie beim *History-Info* globales Format haben.

```
INVITE sip:+4945678901239@entr.fixed.vodafone.de;user=phone SIP/2.0
To: <sip:+4945678901239@entr.fixed.vodafone.de;user=phone>
From: <sip:+49678901234565@192.168.145.1;user=phone>;tag=1c565004833
P-Asserted-Identity: <sip:+49987654321098@entr.fixed.vodafone.de>
Contact: <sip:+49987654321098@192.168.145.2:5060;transport=tcp>
History-Info: <sip:+49987654321098@9.8.7.6>;index=1
History-Info: <sip:+4945678901239@vodafone.de?Reason=SIP%3Bcause%3D302>;index=1.1
Privacy: none
Via: SIP/2.0/TCP 192.168.145.2:5060;branch=z9hG4bK034f82cc93d737bb2ca6856f7
CSeq: 1 INVITE
Call-ID: c93ae5eee94814fb45b122190d6b6dea
Supported: timer,100rel,histinfo
P-Early-Media: supported
Allow: INVITE,ACK,CANCEL,OPTIONS,BYE,INFO,NOTIFY,UPDATE
Max-Forwards: 70
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 205

v=0
o=PBX 2609415319 429269112 IN IP4 192.168.145.2
s=Session SDP
c=IN IP4 192.168.145.2
t=0 0
m=audio 10000 RTP/AVP 8 101
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
a=fmtp:101 0-15
```

5.2.2 SIP RFCs

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die wichtigsten SIP-Funktionen und deren Unterstützung.

5.2.2.1 SIP-URI (RFC 3261)

Rufnummern werden mit wenigen Ausnahmen als SIP-URI im **Global Format** gemäß RFC 3966 (Abschnitt 5.1.4.) mit folgender *Syntax* übermittelt:

```
sip:+<CC><NDC><SN>@<hostportion>;user=phone
```

Die Platzhalter haben folgende Bedeutung:

- CC: Country Code (Landesvorwahl)
- NDC: National Destination Code (Ortsnetzkennzahl)
- SN: Subscriber Number (Teilnehmerrufnummer)

Vodafone kann nicht gewährleisten, dass der Parameter *user=phone* in jedem Fall vorhanden ist.

Für lokale Rufnummernformate, wie in Kapitel 4.2 beschrieben, wird kein *phone-context* gemäß RFC 3966 (Abschnitt 5.1.5) genutzt.

5.2.2.2 Reliability of Provisional Responses – PRACK (RFC 3262)

Da eine *PRACK*-Unterstützung für kostenlose Netzansagen und Servicetöne teilweise erforderlich ist, wird eine Unterstützung bzw. Aktivierung seitens der TK-Anlage dringend empfohlen.

5.2.2.3 Offer/Answer Model (RFC 3264)

Das *Offer/Answer Model* wird unterstützt. Ein *Early Offer* im *INVITE* wird dringend empfohlen, um Interoperabilitätsprobleme zu vermeiden, ebenso für Weiterleitungen durch die TK-Anlage.

5.2.2.4 UPDATE Methode (RFC 3311)

Eine Unterstützung der *UPDATE*-Methode wird dringend empfohlen, da sonst Einschränkungen bei kostenlosen Netzansagen und Servicetönen (Early Media) möglich sind. Die *UPDATE*-Methode erfordert zwingend eine Unterstützung von *Reliability of Provisional Responses* (siehe Kapitel 5.2.2.2).

5.2.2.5 Privacy (RFC 3323 und 3325)

Ein anonymisierter *From-Header* wird unterstützt. Wenn die TK-Anlage *anonymous* im *User-Part* des *From-Headers* sendet, wird zusätzlich ein *Privacy-Header* mit *Privacy: id* eingefügt, um die Anonymität auch für die *P-Asserted-Identity* (PAI) zu gewährleisten. Der Wert *id* wird nicht in allen Netzen RFC-konform behandelt und führt teilweise zu einer Anonymisierung des *From-Headers*.

Die Privacy-Werte *id* und *none* werden für das Leistungsmerkmal *Rufnummernunterdrückung* unterstützt. Siehe auch Kapitel 5.4.2.

5.2.2.6 P-Asserted-Identity (RFC 3325)

Bei eingehenden Anrufen wird die *P-Asserted-Identity* (PAI) zur TK-Anlage übermittelt, sofern seitens des Anrufers kein *Privacy: id* signalisiert wird.

Bei ausgehenden Anrufen sollte die TK-Anlage gemäß *SI/Connect* immer eine PAI übermitteln. Der IP Anlagen-Anschluss akzeptiert alternativ auch eine PPI (siehe Kapitel 5.2.2.7). Falls keine oder eine ungültige PAI/PPI übermittelt wird, wird netzseitig eine PAI mit der *Default-Number* des Anschlusses eingefügt.

Achtung: Manche netzseitigen Leistungsmerkmale, wie z. B. Sperren, basieren auf der PAI. Wenn die *Default-Number* eingesetzt wurde, kann dieses zu einem unerwünschten Verhalten führen.

5.2.2.7 P-Preferred-Identity (RFC 3325)

P-Preferred-Identity-Header (PPI) werden bei ausgehenden Anrufen gemäß Kapitel 5.2.2.6 in eine PAI umgewandelt und berücksichtigt.

5.2.2.8 Display Name (RFC 3261)

Wenn die TK-Anlage bei ausgehenden Anrufen einen *Display-Name* im *From-Header* übermittelt, wird dieser transparent weitergeleitet, wenn *CLIP no Screening* aktiviert ist oder der *From-Header* eine gültige Rufnummer aus dem Rufnummernblock der TK-Anlage enthält. Andernfalls wird der Inhalt der PAI für den *From-Header* genutzt. Ein *Display-Name* in einem PAI, PPI oder *Contact-Header* wird hingegen entfernt. Im Fall von Rufnummernunterdrückung (CLIR) wird auch der *Display-Name* anonymisiert.

Bei eingehenden Anrufen kann ein *Display Name* in *From* und *PAI-Header* übermittelt werden. Präsenz und Inhalt hängen vom Anrufursprung ab. Wünscht der Anrufer Anonymität, wird der *Display-Name* entfernt bzw. durch *anonymous* ersetzt.

Optional kann der *Display Name* für alle ausgehenden und/oder eingehenden Anrufe auf Kundenebene entfernt werden.

5.2.2.9 History-Info (RFC 4244)

History-Info wird für ein- und abgehende Anrufe unterstützt. Es sind maximal 5 *History-Info Header* zulässig. Auch wenn durch netzseitige Weiterleitungen mehr *History-Info-Header* auftreten, wird der Anruf beendet.

5.2.2.10 Diversion (RFC 5806)

Im Vodafone VoIP-Kernnetz wird nur *History-Info* genutzt und unterstützt. Da viele TK-Anlagen nur *Diversion* unterstützen, bietet Vodafone für den IP Anlagen-Anschluss eine Umwandlung an. Bei abgehenden Anrufen werden empfangene *Diversion Header* automatisch in *History-Info* umgewandelt. Für eingehende Anrufe können optional empfangene *History-Info* zusätzlich in *Diversion* kopiert werden. Diese Funktion ist im Voice Manager aktivierbar.

5.2.2.11 OPTIONS Ping (RFC 3261)

Auf Wunsch können bei der Anschaltung auf dem E-SBC *OPTIONS Pings* aktiviert werden. In diesem Fall schickt der E-SBC alle 60 Sekunden einen *OPTIONS Ping* zur TK-Anlage. Solange *OPTIONS Pings* von der TK-Anlage nicht beantwortet werden, leitet der E-SBC keine eingehenden Anrufe an die TK-Anlage weiter.

OPTIONS Pings von der TK-Anlage werden vom E-SBC mit *200 OK* beantwortet, es sei denn, die TK-Anlage sendet *Max-Forwards: 0*. In diesem Fall antwortet der E-SBC mit *483 Too Many Hops*.

5.2.2.12 P-Early-Media Header (RFC 5009)

Mit dem *P-Early-Media Header* kann signalisiert werden, ob kostenlose Ansagen oder Servicetöne vor einem vollständigen Verbindungsaufbau gesendet werden bzw. empfangen werden können. Ohne *P-Early-Media Header* müssen Endgeräte auf eingehende RTP-Pakete lauschen und bei deren Ausbleiben ggf. selbst Servicetöne wie z. B. einen Freiton generieren. Der *A-SBC* unterbindet *Early Media* in Vorwärtsrichtung (vom Anrufer zum Angerufenen). Die Unterstützung des *P-Early-Media Headers* wird dringend empfohlen, da ansonsten kostenlose Netzansagen ggf. nicht zu hören sind.

5.2.2.13 Session Timer (RFC 4028)

Der *A-SBC* unterstützt *Session Timer* zur Überwachung des Verbindungsstatus, obwohl er in einem *SIP-Request* kein *Supported: timer* schickt. Die TK-Anlage sollte in einem *Session-Expires Header* keinen Wert kleiner 600 schicken, da dieser vom *SBC* nicht akzeptiert und mit *422 Session Interval Too Small* beantwortet wird.

5.2.2.14 Geolocation Header (RFC 6442)

Detaillierte Informationen hierzu sowie XML-Beispieldateien zu unterschiedlichen Darstellungstypen für Geodaten erhalten Sie in Kapitel 6.

5.3 Session Description Protocol (SDP)

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die wichtigsten SDP-Funktionen und deren Unterstützung.

5.3.1 Payload Types

Gemäß RFC 3264 sollte die TK-Anlage mit dem vom Netz vorgeschlagenen *Payload Type* antworten und auch im Fall von *re-INVITEs* den *Payload Type* aus vorhergehenden *SDP Offers* übernehmen. Bei ausgehenden Anrufen darf die TK-Anlage den erlaubten Wertebereich für dynamische *Payload Types* nutzen.

5.3.2 Media Description (m=)

Die *Media Description* für Audio enthält die unterstützten Audio-Codecs (siehe auch Kapitel 5.5.1) und den *Media-Port*. Der *Payload Type* für *Named Telephone Event (DTMF)* sollte grundsätzlich am Ende aufgeführt sein, damit der *Payload Type* niemals an die erste Stelle rücken kann, falls nicht unterstützte Codecs aus der Liste entfernt werden. Manche Endgeräte lehnen INVITEs ab, bei denen ein *Named Telephone Event* an erster Stelle steht.

Eine zusätzliche *Media Description* sollte von der TK-Anlage nur in solchen Fällen gesendet werden, in denen tatsächlich eine zusätzliche Verbindung aufgebaut werden soll. Eine generelle *Media Description* im *SDP Offer* mit *Media Port: 0* (d.h. der Medienkanal soll nicht genutzt werden) sollte unbedingt vermieden werden, da sie häufig zu Interoperabilitätsproblemen mit anderen Endpunkten führt.

5.3.3 Bandwidth (b=)

Gemäß RFC 4566 sind mehrere Zeilen erlaubt. Einige Endgeräte lehnen allerdings eine Verbindung mit mehreren Zeilen ab, da in dem Vorgänger-RFC 2327 nur eine einzige Zeile vorgesehen war. Es wird daher empfohlen, dass die TK-Anlage maximal eine *Bandwidth*-Zeile sendet.

5.4 Abbildung von ISDN-Leistungsmerkmalen

Dieses Kapitel beschreibt einige ISDN-Leistungsmerkmale und deren Abbildung in SIP. Die Rufnummernformate in den Beispielen können gemäß Kapitel 4.2 abweichen.

5.4.1 Rufnummernanzeige (CLIP, COLP)

Bei eingehenden Anrufen übermittelt Vodafone der TK-Anlage die Rufnummer des Anrufers im *From* und *PAI Header (CLIP)*, sofern der Anrufer keine Anonymität (*CLIR*) wünscht. Die Rufnummer im *From Header* kann vom Anrufer selbst aufgesetzt worden sein und wurde im Ursprungsnetz ggf. nicht überprüft. Die Rufnummer steht im *User-Part* der *SIP-URI*.

Beispiele:

```
From: "+495432112345" <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
From: "Max Mustermann" <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
From: <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
```

Wenn der Anrufer einer Rufnummernübermittlung widersprochen hat, wird der *From Header* anonymisiert und der *PAI Header* gelöscht.

Beispiel:

```
From: "Anonymous" <sip:anonymous@anonymous.invalid;user=phone>
```

COLP wird auf Basis einer *PP*/oder *PA*/realisiert, die von der TK-Anlage des Angerufenen zum Anrufer im *200 OK* übertragen wird. Die Rufnummer muss von der TK-Anlage in globalem Rufnummernformat übermittelt werden. Es ist nur eine *PP*/oder eine *PA*/zulässig.

Beispiel:

```
P-Preferred-Identity: <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
```

oder

```
P-Asserted-Identity: <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
```

Wenn die gesendete Rufnummer nicht dem Anschluss zugeordnet ist, wird die *PP* bzw. *PAI* netzseitig entfernt.

5.4.2 Rufnummernunterdrückung (CLIR, COLR)

Im Normalfall ist netzseitig keine Rufnummernunterdrückung aktiviert, sodass die Rufnummernunterdrückung seitens der TK-Anlage flexibel angefordert werden kann. Es kann aber auch eine permanente Rufnummernunterdrückung sowie eine Deaktivierung pro Anruf konfiguriert werden. Für *CL/R* (ausgehende Anrufe) sehen die Nutzungsmöglichkeiten folgendermaßen aus:

- 1. Permanente Rufnummernunterdrückung netzseitig aktiviert:**

Unabhängig davon, welche Informationen die TK-Anlage sendet, werden alle *SIP-Header* anonymisiert.

- 2. Deaktivierung der Rufnummernunterdrückung pro Anruf:**

Die TK-Anlage kann die netzseitige Rufnummernunterdrückung mit *Privacy: none* aufheben.

Beispiel:

```
From: "Max Mustermann" sip:+495432112345@vf.de;user=phone
P-Asserted-Identity: <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
Privacy: none
```

Alle Header werden transparent weitergeleitet.

- 3. Aktivierung der Rufnummernunterdrückung pro Anruf (Standardkonfiguration)**

Für diese Konfiguration gibt es zwei Anwendungsfälle.

- Die TK-Anlage einen anonymisierten *From Header*

Beispiel:

```
From: "anonymous" <sip:anonymous@anonymous.invalid>
P-Asserted-Identity: <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
```

Netzseitig wird *Privacy: id* hinzugefügt, sodass auch die die PAI nicht beim gerufenen Teilnehmer angezeigt wird.

- Die TK-Anlage sendet *Privacy: id*.

Beispiel:

```
From: "Max Mustermann" <sip:+495432112345@vf.de;user=phone>
P-Asserted-Identity: sip:+495432112345@vf.de;user=phone
Privacy: id
```

Alle Header außer der *PAI* werden transparent weitergeleitet. *Privacy: id* bezieht sich gemäß *RFC 3325* nur auf die *PAI*. Somit kann im *From Header* eine Rufnummer zum B-Teilnehmer übermittelt werden und gleichzeitig sichergestellt werden, dass die PAI nicht beim B-Teilnehmer angezeigt wird. Allerdings halten sich nicht alle Netze genau an *RFC 3325* und anonymisieren auch den *From Header* im Fall von *Privacy: id*.

Für COLR (eingehende Anrufe) existieren die gleichen Nutzungsmöglichkeiten. Sie beziehen sich aber ausschließlich auf den *PAI-Header* in einer *180 Ringing*, *183 Session Progress* oder *200 OK*-Nachricht.

5.4.3 CLIP – no screening –

Dieses Leistungsmerkmal ist immer verfügbar. Es ermöglicht bei ausgehenden Anrufern die Übermittlung einer beliebigen Rufnummer im *From Header* zum gerufenen Teilnehmer. Wenn gleichzeitig sichergestellt werden soll, dass die Rufnummer aus der *PAI* nicht beim B-Teilnehmer angezeigt wird, muss zusätzlich *Privacy: id* gesendet werden. Siehe auch Kapitel 5.4.2.

Gemäß §120 (2) TKG dürfen Endnutzer nur zusätzliche Rufnummern aufsetzen, wenn sie das Nutzungsrecht an der entsprechenden Rufnummer haben. Dabei muss es sich um eine deutsche Rufnummer handeln. Rufnummern für Auskunftsdiene, Massenverkehrsdienste oder Premium-Dienste, Nummern für Kurzwahldienste sowie die Notrufnummern 110 und 112 dürfen von Endnutzern nicht als zusätzliche Rufnummer übermittelt werden. Im Fall einer Rufumleitung kann der *From Header* die Rufnummer des Anrufers enthalten. Die Regeln bezüglich *PAI Header* in Kapitel 5.2.2.6 müssen berücksichtigt werden.

5.4.4 Halten (Call Hold)

Das Leistungsmerkmal Halten muss gemäß RFC 3264 (Abschnitt 8.4 – Verwendung der *SDP a-Parameter*) und unter Berücksichtigung von 3GPP TS 24.610 (Abschnitt 4.5.2.1) implementiert sein.

Zum Rückholen sollte kein *Request* ohne *SDP Offer* gesendet werden, da dieses häufig zu Interoperabilitätsproblemen führt.

Die Übermittlung der IP-Adresse 0.0.0.0 gemäß RFC 2543 für Halten wird in RFC 3264 und von der Bitkom nicht mehr empfohlen.

5.4.5 Anrufweiterleitung

Vodafone unterstützt die in *SIPconnect* beschriebenen Verfahren zur Anrufweiterleitung (*Call Forwarding*) seitens der TK-Anlage:

- Anrufweiterleitung mittels *INVITE*:
Die TK-Anlage sendet ein neues *INVITE*. Details zu den Headern sind Kapitel 5.2.1.3 beschrieben. Falls der Anruf eines externen Teilnehmers weitergeleitet wird und seine Rufnummer im *From Header* übermittelt werden soll, wird das Leistungsmerkmal *CLIP – no screening* – (siehe Kapitel 5.4.3) genutzt. Die Signalisierung des weitergeleiteten Anrufs verläuft während der gesamten Gesprächsdauer über die TK-Anlage und belegt somit zwei Verbindungen. Ob auch die RTP-Ströme über die TK-Anlage laufen, kann durch die TK-Anlage selbst gesteuert werden.
- Anrufweiterleitung mittels SIP-Antwort *302 Moved Temporarily*:
Die TK-Anlage kann das empfangene *INVITE* mit einer Nachricht *302 Moved Temporarily* beantworten, die einen *Contact-Header* mit der neuen Zielrufnummer enthalten muss. Das Rufnummernformat entspricht einem abgehenden Anruf wie in Kapitel 5.2.1.3 beschrieben.

Call Transfer wird per *INVITE/Re-INVITE* gemäß *SIPconnect* unterstützt. Die *REFER*-Methode gemäß RFC 5589 wird nicht unterstützt.

5.5 Nutzkanal

Der Nutzkanal wird allgemein zwischen den Endgeräten ausgehandelt. Dieses Kapitel beschreibt einige Ausnahmen und Zusatzinformationen.

5.5.1 Codecs

TK-Anlagen sollten möglichst immer G.711 A-law anbieten, um eine weitreichende Interoperabilität zu gewährleisten und Transcoding zu vermeiden.

Da es für Festnetze und Mobilfunknetze keine gemeinsame Festlegung von Standard-Codecs gibt, lässt sich ein Transcoding für Anrufe zwischen diesen Diensten kaum vermeiden. Das Transcoding übernimmt der A-SBC, der zu diesem Zweck die folgenden Codecs bei eingehenden und ausgehenden Audioverbindungen am Ende der *Codec-Liste* anfügt, insofern sie nicht bereits vorhanden sind. Empfängt der A-SBC keinen *HD-Codec*, fügt er auch keinen hinzu.

- G.722
- AMR-WB
- AMR
- G.711 A-law
- telephone-event 16000

Transcoding ist nur möglich, wenn einer der Codecs aus der oben genannten Liste angeboten wurde.

Wenn keiner der genannten Codecs angeboten wird, werden Anrufe zu bestimmten Zielen fehlschlagen.

Der A-SBC entfernt EVS bei eingehenden Anrufen, falls es vom Anrufer angeboten wird.

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für die Änderung der angebotenen Codecs durch den A-SBC:

Szenario	Empfangene Codec-Liste	Gesendete Codec-Liste
Ausgehender oder eingehender Anruf mit nicht für Transcoding verfügbarem Codec	G.729 telephone-event 8000	G.729 telephone-event 8000
Ausgehender oder eingehender Anruf ohne HD-Codecs	G.711 A-law telephone-event 8000	G.711 A-law AMR telephone-event 8000
Ausgehender oder eingehender Anruf mit HD-Codecs	G.722 G.711 A-law telephone-event 16000 telephone-event 8000	G.722 G.711 A-law AMR-WB AMR telephone-event 16000 telephone-event 8000
Eingehender Anruf von Mobilfunk ohne HD-Codecs	AMR GSM telephone-event 8000	AMR GSM G.711 A-law telephone-event 8000
Eingehender Anruf von Mobilfunk mit HD-Codecs	EVS AMR-WB AMR GSM telephone-event 16000 telephone-event 8000	AMR-WB AMR GSM G.722 G.711 A-law telephone-event 16000 telephone-event 8000

Die empfohlene Framesize für *G.711 A-law/μ-law* beträgt 20 ms, für *G.726-32* und *G.729(A)* 30 ms.

5.5.2 DTMF (Named Telephone Events)

Die DTMF-Übertragung sollte gemäß RFC 2833/4733 als *RTP Named Telephone Event (NTE)* erfolgen (siehe auch Kapitel 5.3.1). Eine „in-band“-Übertragung kann an Netzübergangen zu Problemen führen. Der A-SBC fügt für *Transcoding*-Szenarien zwischen Codecs mit 8000 kHz und 16000 kHz Abtastrate *telephone-event 16000* ein.

5.5.3 Clearmode (64 kbit/s Transparent Call)

64 kbit/s-Datenübertragung gemäß RFC 4040 wird in Abhängigkeit der Gegenstelle und ggf. anderer beteiligter Netzbetreiber unterstützt. Um Interoperabilitätsprobleme zu vermeiden, wird dringend empfohlen, Clearmode nicht parallel mit Audio-Codecs in einer SDP-Offer anzubieten.

5.5.4 Fax

Für die Gruppe-3-Fax-Übertragungen wird per Passthrough-Modus (inband über *G.711 A-law*) und *T.38 Fax Relay* in Abhängigkeit der Gegenstelle und ggf. anderer beteiligter Netzbetreiber unterstützt. T.38 in Verbindung mit Verschlüsselung ist praktisch nicht möglich, da *T.38-Terminals* im Allgemeinen *UDPTL* und kein RTP benutzen.

Gruppe-4-Fax wird gemäß Leistungsbeschreibung nicht unterstützt.

5.5.5 Voice Activity Detection (VAD) und Comfort Noise (CN)

Die Nutzung von *Voice Activity Detection* obliegt vollständig den Endgeräten. Die Nutzung von *Comfort Noise (Payload Type 13)* wird zwischen den beteiligten Endgeräten ausgehandelt.

6 Notruf

Die Notrufnummern 110 und 112 werden auf Basis der rufenden Nummer sowie statischer Informationen in der Vodafone-Teilnehmerdatenbank zu der zuständigen Notrufleitstelle weitergeleitet. Gemäß der Leistungsbeschreibung des IP Anlagen-Anschlusses liegt es in der Verantwortung des Kunden, Vodafone über Änderungen der Teilnehmerdaten zu informieren.

Für Tests kann die Nummer 113 angerufen werden, die im Vodafone-Netz vergleichbar zur 110 und 112 behandelt, aber auf eine Ansage im Vodafone-Netz vermittelt wird.

Der IP Anlagen-Anschluss unterstützt auch eine nomadisierende bzw. Filial-Nutzung in Verbindung mit Notrufen. In diesem Fall muss von der TK-Anlage sichergestellt werden, dass ein *PAI-Header* mit einer Rufnummer aufgesetzt wird, die dem realen Standort des Teilnehmers entspricht. Die im *PAI-Header* übermittelte Rufnummer sollte rückrufbar sein und idealerweise einer Abfragestelle (Zentrale) zugeordnet sein, die permanent besetzt ist.

Standortbezogene Rufnummern und die zugehörigen Adressen müssen mit Vodafone abgestimmt und in der Beauftragung festgelegt werden.

Im *From Header* muss immer die Rufnummer der Nebenstelle stehen, von der der Notruf ausgeht. Auch diese Rufnummer muss rückrufbar sein.

Gemäß TR-Notruf 2.0 Kapitel 7.1.5 kann die TK-Anlage einen Geolocation Header mit Standortinformationen senden, der von Vodafone transparent zur Notrufabfragestelle durchgeleitet wird. Dabei ist die *Specification of the NGN-Interconnection Interface* des *UAK-S/AKNN* in der jeweils aktuellen Fassung zu berücksichtigen. Die folgenden Anforderungen müssen eingehalten werden:

- Die Gesamtlänge des *Headers* inklusive des zugehörigen *Message-Bodys* darf 2000 Zeichen nicht überschreiten
- Der Parameter `loc-src` darf nicht benutzt werden
- Der Header `Content-Disposition: by-reference; handling=optional` muss im *Message Body* vorhanden sein

Eine Übertragung der Standortinformationen ist nur für Notrufe vorgesehen. Auf die Ende-zu-Ende-Übertragung für andere Anwendungsfälle hat Vodafone keinen Einfluss. Die Standortinformationen können ausschließlich von IP-basierten Notrufabfragestellen empfangen und interpretiert werden.

Die Standortinformationen können als geografische Koordinate oder als postalische Adresse übermittelt werden, wie die folgenden Beispiele zeigen. Vodafone kann nicht gewährleisten, dass die Beispiele fehlerfrei sind, da bislang noch keine Interoperabilitätstests stattgefunden haben und noch keine Abfragestelle auf IP umgestellt wurde.

Standort als geografische Koordinate

```

Geolocation: <cid:emergency_call_location@power-gmbh.de>
Content-Type: application/pidf+xml
Content-Disposition: by-reference; handling=optional
Content-ID: <cid:emergency_call_location@power-gmbh.de>

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<presence xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
xmlns:cl="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr"
xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10" entity="pres:+492112222@vodafone.de">
<tuple id="2112222_2020-01-01T10:59:49883CET">
  <status>
    <gp:geopriv>
      <gp:location-info>
        <gml:Point xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4258">
          <gml:pos>48.1580999 11.7547522</gml:pos>
        </gml:Point>
      </gp:location-info>
      <gp:usage-rules>
        <gbp:retransmission-allowed>
          <gbp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10">yes</gbp:retransmission-allowed>
        <gbp:retention-expiry xmlns:gbp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10">2020-01-
01T11:51:02147CEST</gbp:retention-expiry>
        </gp:usage-rules>
      </gp:geopriv>
    </status>
    <timestamp>2020-01-01T10:59:49883CET</timestmap>
  </tuple>
</presence>
```

Standort als postalische Adresse

Geolocation: <cid:emergency_call_location@power-gmbh.de>

Content-Type: application/pidfd+xml
Content-Disposition: by-reference; handling=optional
Content-ID: <cid:emergency_call_location@power-gmbh.de>

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<presence xmlns="urn:ietf:params:xml:ns:pidf"
  xmlns:cl="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10:civicAddr"
  xmlns:gp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10" entity="pres:+492112222@vodafone.de">
  <tuple id="2112222_2020-01-01T10:59:49883CET">
    <status>
      <gp:geopriv>
        <gp:location-info>
          <cl:civicAddress xml:lang="de">
            <cl:country>DE</cl:country>
            <cl:A1>BY</cl:A1>
            <cl:A2>Landkreis München</cl:A2>
            <cl:PC>85551</cl:PC>
            <cl:A3>Kirchheim bei München</cl:A3>
            <cl:A4>Heimstetten</cl:A4>
            <cl:A5>09184131</cl:A5>
            <cl:A6>Feldkirchener Str.</cl:A6>
            <cl:HNO>7</cl:HNO>
            <cl:HNS>A</cl:HNS>
            <cl:FLR>0</cl:FLR>
            <cl:LOC>Reception</cl:LOC>
            <cl:LMK>Power GmbH</cl:LMK>
          </cl:civicAddress>
        </gp:location-info>
        <gp:usage-rules>
          <gbp:retransmission-allowed
            xmlns:gbp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10">yes</gbp:retransmission-allowed>
          <gbp:retention-expiry xmlns:gbp="urn:ietf:params:xml:ns:pidf:geopriv10">2020-01-
          01T10:59:49883CET</gbp:retention-expiry>
        </gp:usage-rules>
      </gp:geopriv>
    </status>
    <timestramp>2020-01-01T10:59:49883CET</timestramp>
  </tuple>
</presence>
```

7 Definitionen und Abkürzungen

Für das vorliegende Dokument gelten die folgenden Definitionen und Abkürzungen:

Begriff/Abkürzung	Erklärung
AKNN	Arbeitskreis für technische und betriebliche Fragen der Nummerierung und der Netzzusammenschaltung
A-SBC	Access-SBC: → SBC an der Netzgrenze des Vodafone-Zugangsnetzes
Ausgehender Anruf	Anruf von der TK-Anlage des Kunden über das Vodafone-Netz
CN	Comfort Noise (Komfortrauschen): künstlich erzeugtes Rauschen zum Füllen von Sprechpausen bei menschlicher Sprache, dient der Vermeidung von Irritationen beim Hörer durch völlige Stille
Display Name	Teil des From, To, PAI oder PPI Headers, siehe RFC 3261
Diversion Indication	SIP-Erweiterung, die dem Angerufenen im Diversion-Header angezeigt, von wem und warum der Anruf umgeleitet wurde, siehe RFC 5806
DNS	Das Domain Name System ist ein hierarchisch unterteiltes Bezeichnungssystem in einem meist IP-basierten Netz zur Beantwortung von Anfragen zu Domain-Namen (Namensauflösung).
Eingehender Anruf	Anruf über das Vodafone-Netz zur TK-Anlage des Kunden
EF	Expedited Forwarding: → QoS-Klassifizierung für IP-Pakete, siehe RFC 3246
E-SBC	Enterprise-SBC: → SBC an der Netzgrenze des Kundennetzes
Geolocation Header	Feld im → SIP-Header, enthält Informationen zum Standort, siehe RFC 6442
History Info	SIP-Header mit History-Informationen aus Verbindungsanfragen; ermöglicht diverse erweiterte Dienste durch Übertragung der Information, wie und warum ein Anruf an einen bestimmten Anwender oder eine bestimmte Anwendung geleitet wird. Siehe RFC 4244.
INVITE	SIP-Methode, die zum Aufbau eines Session-Dialogs verwendet wird, üblicherweise zum Aufbau eines Telefongesprächs
IP Anlagen-Anschluss	SIP-Anbindung einer Telefonanlage oder eines Telefonanlagen-Clusters über einen oder mehrere Wege (IP-Kommunikationsbeziehungen). Über alle Wege werden dieselben Rufnummern zugeführt. Alle Rufnummern werden bezüglich der Lastverteilung gleich behandelt.
LAN	Local Area Network – Kundeninternes Netzwerk
NAT	Network Address Translation: Verfahren, das die Erreichbarkeit von IP-Geräten im privaten Netz aus dem Internet ermöglicht
NTE	Named Telephone Event: DTMF- oder andere Telefonietöne, die aus paketvermittelnden Netzen über ein Internettelefonie-Gateway an das leitungsvermittelnde Telefonnetz übertragen werden, siehe RFC 2833
PAI	P-Asserted Identity: private SIP-Erweiterung, die einem Netzwerk vertrauenswürdiger Server ermöglicht, die Identität authentisierter Nutzer zu erklären, siehe RFC 3325
Payload Type	Feste oder dynamische Werte für Audio- und Video-Codecs
PBX	Private Branch Exchange – TK-Anlage
P-Early Media	SIP-Header-Feld zur Steuerung des Media Flows vor einer Anrufannahme, siehe RFC 5009
PPI	P-Preferred Identity: SIP-Header, der die Public User Identity enthält, die ein Benutzer für den Verbindungsaufbau verwenden möchte, siehe RFC 3325
PRACK	Siehe → Reliability of Provisional Responses
QoS	Quality of Service: Methode, die durch die Priorisierung von entsprechenden IP-Paketen z.B. einen stabilen VoIP-Dienst ermöglicht
Reliability of Provisional Responses	SIP-Erweiterung, die eine vorläufige Antwortmeldung bereitstellt, siehe RFC 3262
RTCP	Real-Time Transport Control Protocol: Steuerprotokoll für die Übertragung Multimedia-Daten über → RTP
RTP	Real-Time Transport Protocol: Protokoll zur kontinuierlichen Übertragung von Streams über IP-Netzwerke

Begriff/Abkürzung	Erklärung
SBC	Session Border Controller: Netzwerkkomponente zur sicheren Kopplung unterschiedlicher oder unterschiedlich sicherer Netze, ermöglicht die Steuerung der Signalisierung sowie des Verbindungsau- und -abbaus von Telefonaten. Siehe auch → A-SBC und → E-SBC.
SDP	Session Description Protocol: Protokoll, das Regeln zur Beschreibung des Aufbaus von Multimedia-Sessions liefert, siehe RFC 4566
SIP	Session Initiation Protocol: von der IETF MMUSIC Working Group entwickeltes Protokoll, das zum Aufbau, Verwalten und Beenden von Kommunikationsitzungen verwendet werden kann
SIPconnect	Initiative und Forum für den direkten Austausch von IP-Verkehr zwischen SIP-fähigen Endkunden-TK-Anlagen und VoIP-Netzen der Netzanbieter
SIP-URI	SIP Uniform Resource Identifier , siehe RFC 3261.
SRTP	Secure Real-Time Transport Protocol: verschlüsselte Variante des → RTP, definiert in RFC 3711
TCP	Transmission Control Protocol: verbindungsorientiertes Protokoll, das auf dem Internet Protocol (→ IP) aufbaut und einen Datenaustausch zwischen zwei Rechnern oder Programmen ermöglicht
TEL-URI	Telephone Uniform Resource Identifier für Telefonnummern, siehe RFC 3966.
TKG	Telekommunikationsgesetz
TLS	Transport Layer Security: Protokoll, das zur Verschlüsselung der SIP-Signalisierung eingesetzt wird
UAK-S	Unterarbeitskreis Signalisierung des AKNN
UDP	User Datagram Protocol: verbindungsloses Netzwerkprotokoll für den Datenaustausch zwischen zwei Rechnern oder Programmen, das auf dem Internet Protocol (→ IP) aufbaut
VAD	Voice Activity Detection: Sprechpausenerkennung; dient der Vermeidung unnötigen Datenverkehrs durch inhaltsleere Pakete
WAN	Wide Area Network – Verbindungsnetzwerk (hier der Vodafone Backbone und Access)