

Konzept eines IP-basierten Telefonnetzes unter der Verwendung von ENUM

28. September 2004
Diplomarbeit
John-Erik Horn

Betreuer:
Dr. Günther Schreiner, toplink GmbH
Dipl.-Ing. Sebastian Kiesel, IKR
Dipl.-Ing. Roman Finthammer, IKR
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Paul J. Kühn

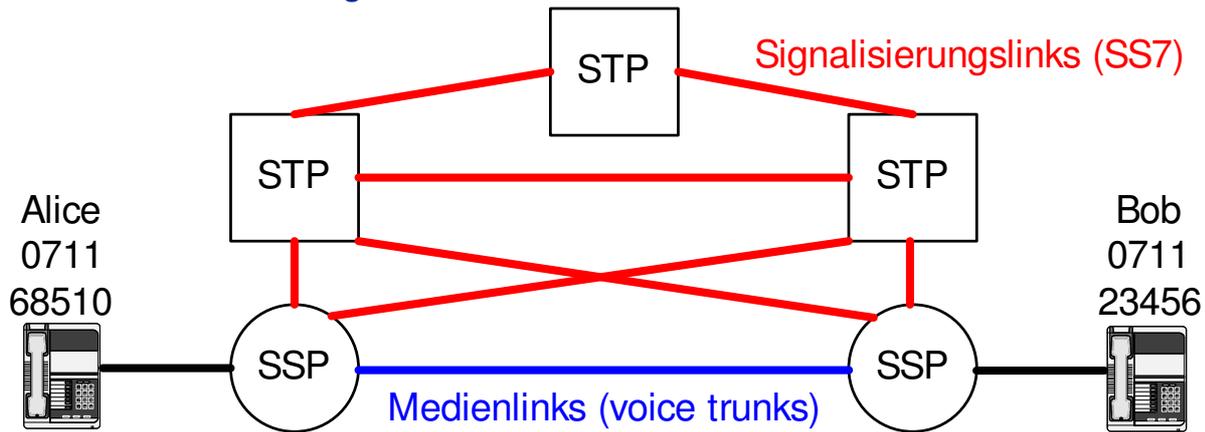
Vortrag beim technischen Meeting der DENIC e.G. über ENUM

Übersicht

- Motivation
- Telefonieren heute – Das SS7 Netz
- SIP und ENUM – Das Telefonnetz im Internet
- Internet Telefonie Service Provider
- Die Vernetzung von ITSPs

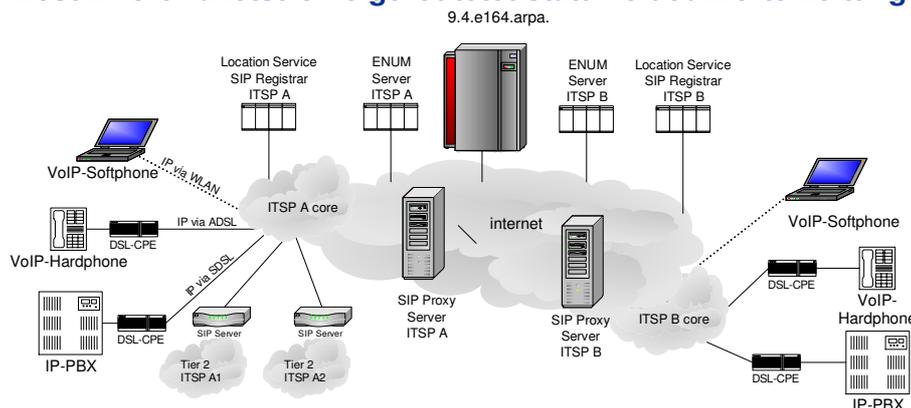
Die Paradigmen des ISDN-Netzes

- **Protokolltechnische Trennung des Anwenders vom Kernnetz → Physikalisch sicheres Kernnetz**
- **Rufnummer gehört dediziert zum Teilnehmeranschluß
Anwender, Nummer und Standort (Apparat) sind ein und dasselbe**
- **Statische Routingtabellen**

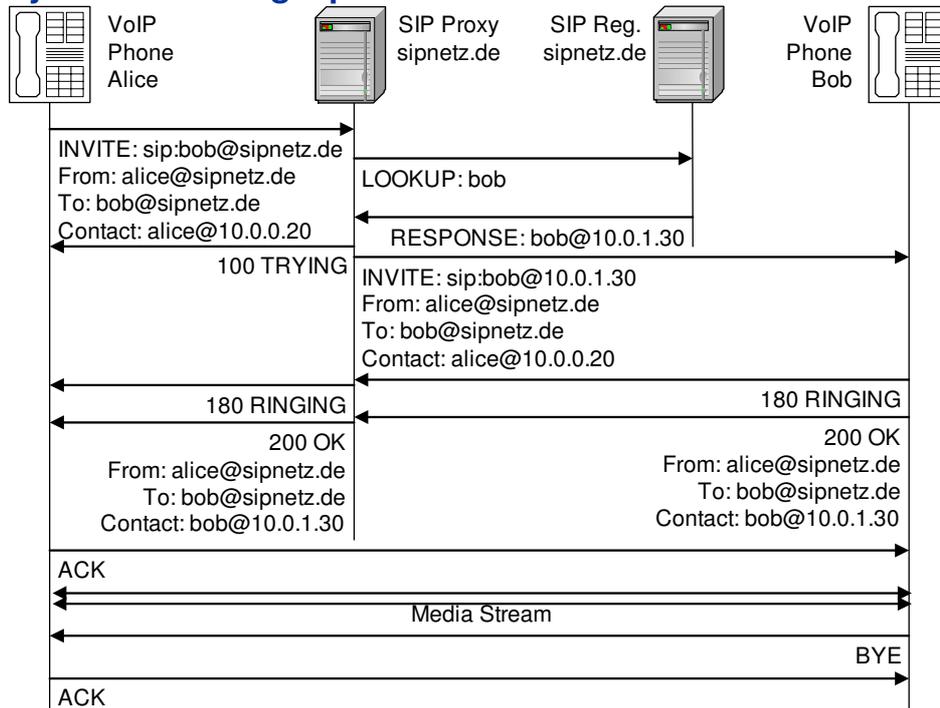


Die Paradigmen des Internets

- **Viele IP-Adressen werden dynamisch vergeben, via ADSL oder Dial-Up**
- **Nummern bzw. IP-Adressen entsprechen nicht den Anschlüssen, erlauben keine Aussage über Standort**
- **Email-Adresse entspricht keinem Anschluß, „nur“ virtuelle Erreichbarkeit**
- **Best-Effort Paketströme geroutet statt via dedizierte Leitungen vermittelt**



SIP Proxy - Das Telefongespräch wie SIP es definiert.



Die Paradigmen von Voice over IP mit SIP

- **Verdrängung der Vermittlungsintelligenz an den Netzwerkrand (edge)**
- **Peer-to-Peer Calls möglich**
- **Medienstrom fließt direkt zwischen den beiden Endgeräten**
- **Netzwerk (core) als Transportplattform nicht als „intelligentes Netz“**
- **Nach dem Verbindungsaufbau keine Überwachung der Verbindung**
- **Proxyserver kennen maximal einen Transaktionszustand, aber keinen Sessionzustand.**

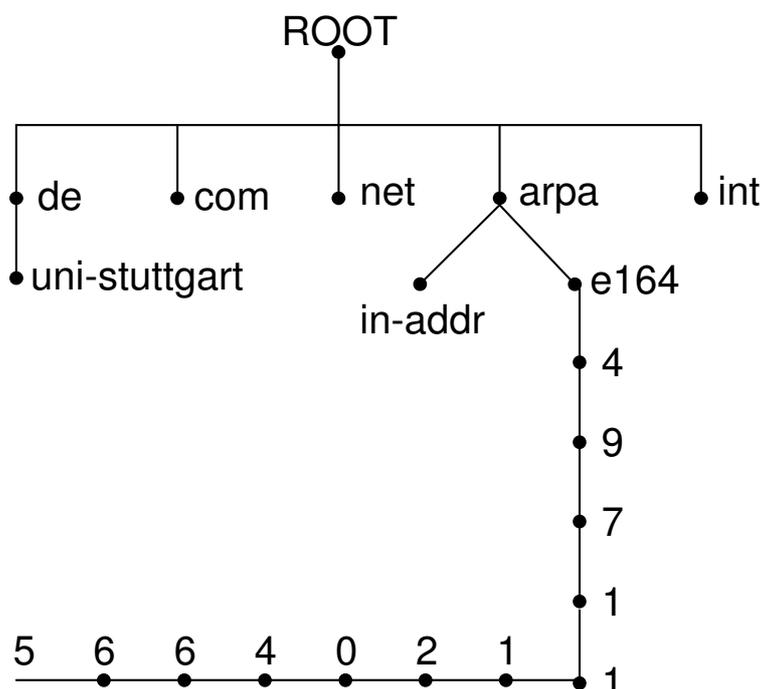
Das Format

ENUM ist ein Standard, der die Umwandlung einer Nummer in dem e.164 Format der ITU-T in ein Domainformat definiert. RFC 2916, September 2000, IETF.

Eine Rufnummer 1204665 in Stuttgart besitzt im e.164-Format die international gültige und einzigartige Schreibweise: +49-711-120-4665.

Gültiges e.164 Format:	+49-711-120-4665
Alle nichtnumerischen Zeichen entfernen:	497111204665
Reihenfolge der Ziffern umkehren:	566402111794
Punkte zwischen jeder Ziffer einfügen:	5.6.6.4.0.2.1.1.1.7.9.4
Zweckgebundene Domain hinzufügen:	5.6.6.4.0.2.1.1.1.7.9.4.e164
Top-Level-Domain hinzufügen:	5.6.6.4.0.2.1.1.1.7.9.4.e164.arpa.

Die Struktur



SeRVice Resource Records, RFC 2782, September 2000

Beispiel einer SOA mit SRV RRs:

\$ORIGIN sipnetz.de.

```

@          SOA      enumserv.sipnetz.de. root.sipnetz.de. (
                2004092201 3600 3600 604800 86400 )
          NS       enumserv.sipnetz.de.
          NS       ns1.toplink-plannet.de.
_http._tcp SRV      10  10 8080  wwwserv.sipnetz.de.
_ftp._tcp  SRV      10  10 21   slow-ftpserve.sipnetz.de.
           SRV      10  20 21   fast-ftpserve.sipnetz.de.
           SRV      20  10 2121 backup-ftpserve.sipnetz.de.
_sip._tcp  SRV      10  10 5060 sip-proxy.sipnetz.de.
           SRV      20  10 5060 backup-sipproxy.sipnetz.de.
*._tcp     SRV      0   0  0   .
  
```

Die Services

Naming Authority PointeRs im DNS Resource Record, RFC 2915, September 2000

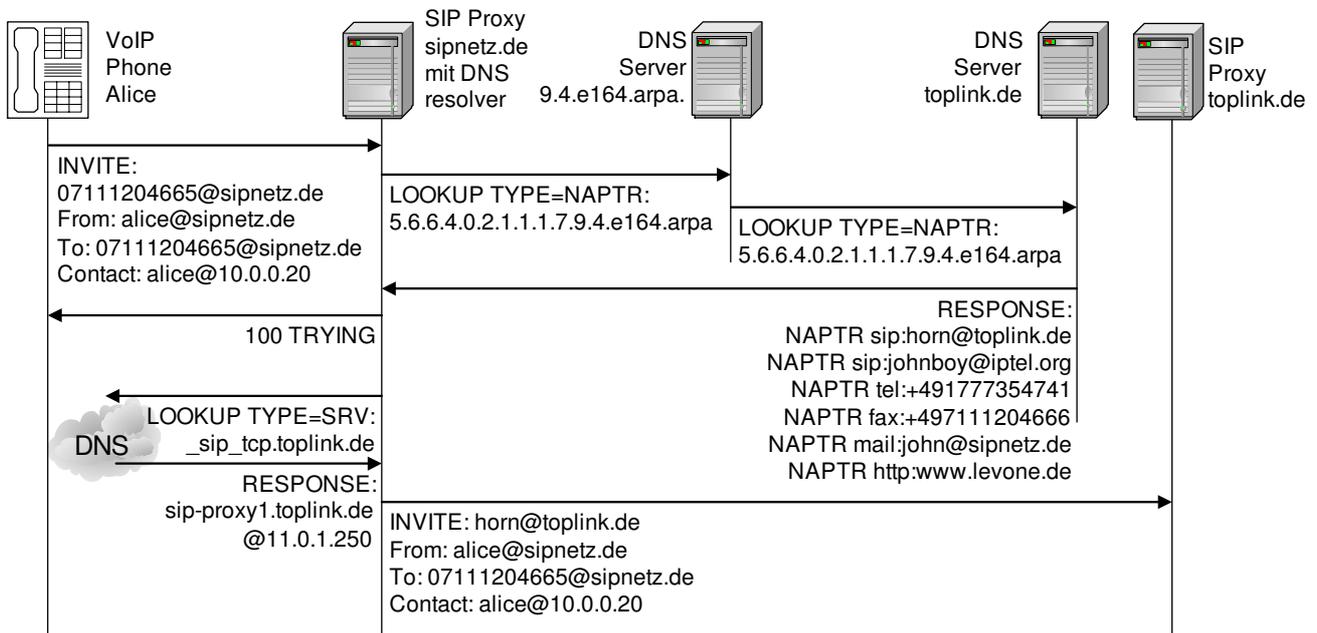
Beispiel einer SOA mit einer ENUM-Domain

\$ORIGIN 5.6.6.4.0.2.1.1.1.7.9.4.e164.arpa.

```

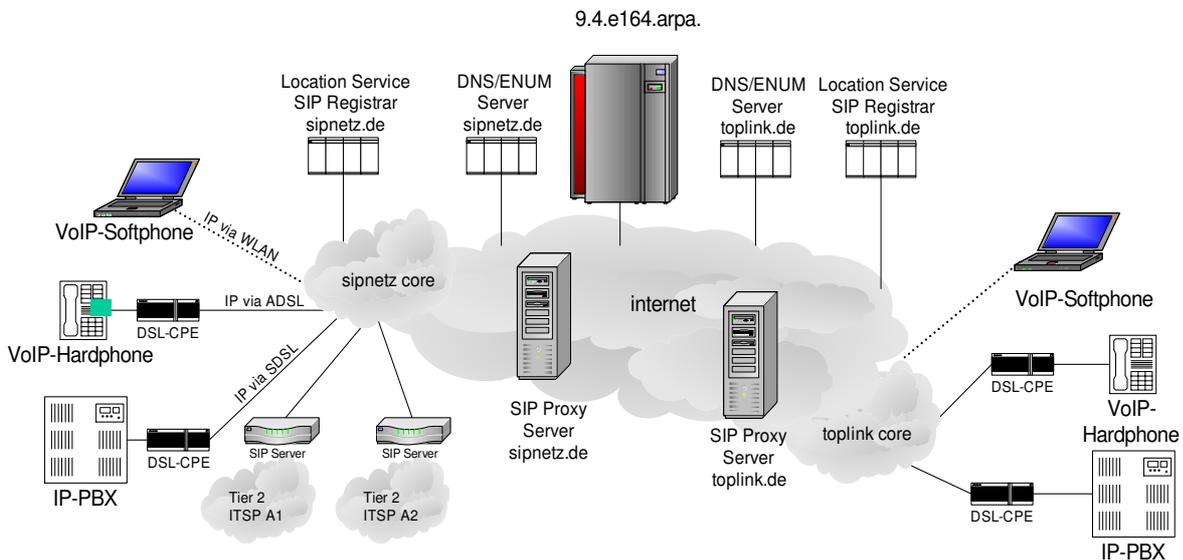
@          SOA      enumserv.sipnetz.de. root.sipnetz.de. (
                2004092501 3600 3600 604800 86400 )
          NS       enumserv.sipnetz.de.
          NS       ns1.toplink-plannet.de.
          NAPTR    100 10 "u" "sip+E2U"    "!^.*$!sip:johnboy@toplink.de!" .
          NAPTR    110 20 "u" "tel+E2U"    "!^.*$!tel:+491777354741!" .
          NAPTR    120 10 "u" "mailto+E2U" "!^.*$!mailto:john@levone.de!" .
  
```

Die Verwendung von ENUM



Die Vernetzung

Wie kommen ITSPs zusammen.

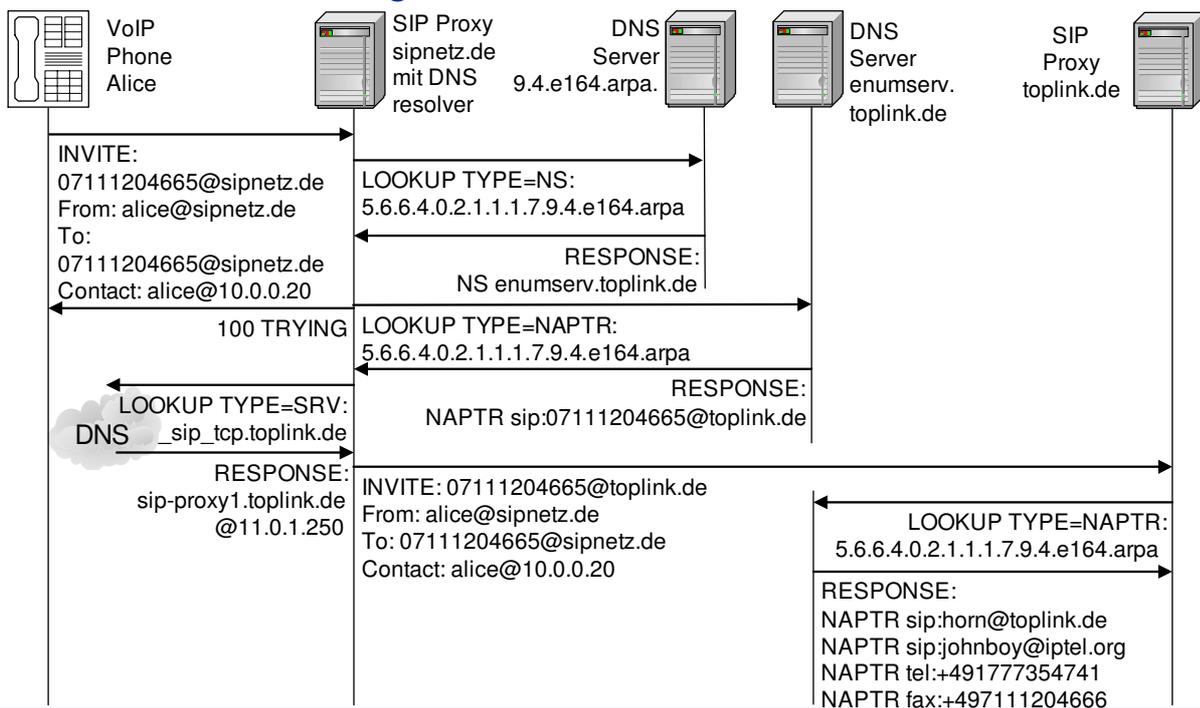


Probleme in verteilten Kommunikationssystemen

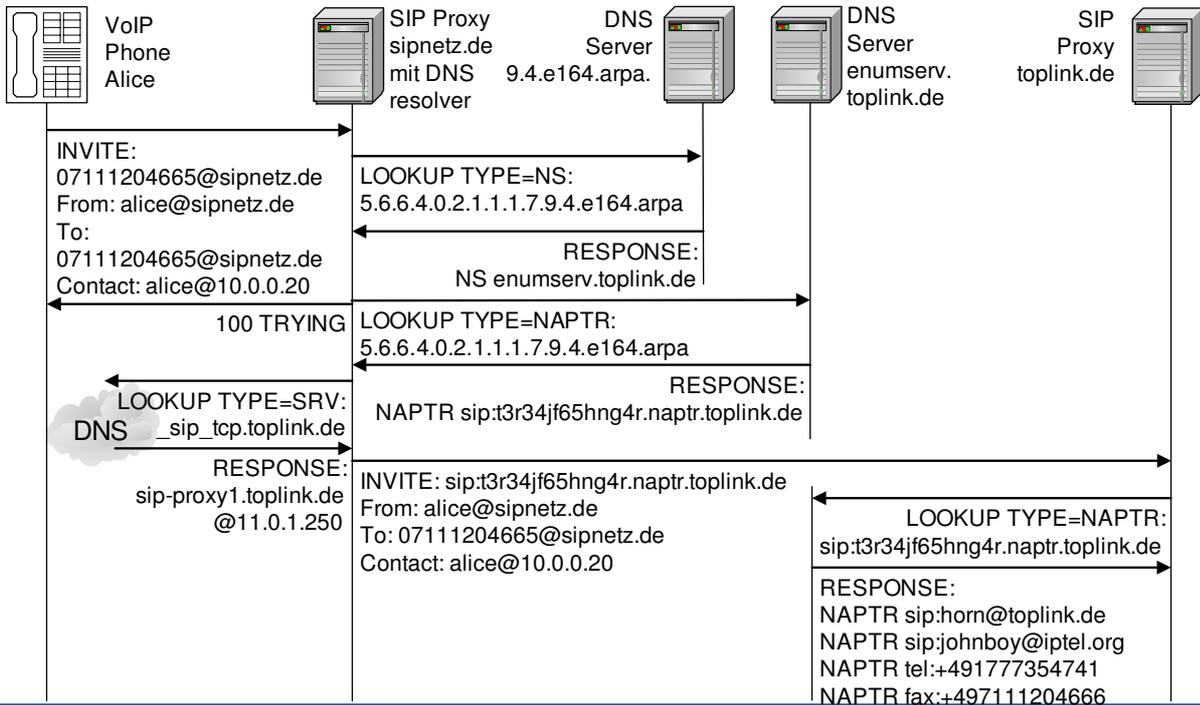
- Keine Authentisierung der Kommunikationspartner
- Keine Integrität der Signalisierungsnachrichten
- Keine Haftung für Verbindungsanfragen von fremden Netzen
- Ungeschützte Freigabe von Profildaten der Anwender über ENUM-Abfragen
- Keine Überwachung der Verbindungsdauer
- Keine Möglichkeit Verbindungen nach Dauer und Destination abzurechnen
- Keine Qualitätsmerkmale in der Verbindung des Medienflusses

Die Vernetzung von ITSPs

Ablauf des Verbindungsaufbaus. Teil 1

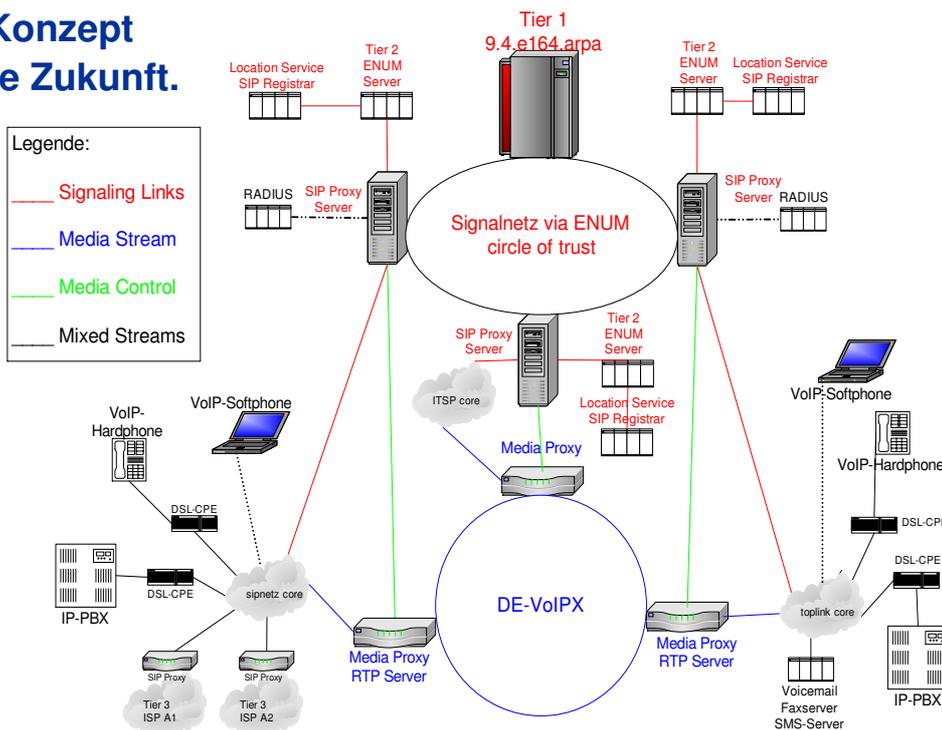


Ablauf des Verbindungsaufbaus. Teil 2.



9.4.e164.arpa und DE-VoIPX

Das Konzept für die Zukunft.



Sichere Kommunikationssysteme in verteilten Netzen

- Sichere Vernetzung auf der Signalisierungsebene durch signierte Nachrichten. Authentisierung und Integrität!
- Bildung von geschlossenen VoIP-Netzen, → Circle of Trust
- Rahmenvertrag für „trusted partners“ als Basis für eine Vernetzung von ITSPs, die im 9.4.e164.arpa-Nummernbereich aktiv sind.
- Annahme von Verbindungswünschen (INVITEs) nur von "trusted partners", → keine offenen Proxies.
- Haftungsübernahme für Verbindungswünsche von Tier 3-Partnern.
- Maskieren der eigenen Kundendaten durch geschützte ENUM-Server (split view).
- Bildung eines zentralen DE-VoIPX oder mehreren regionalen VoIPX.
- Bildung von Call Detail Records an den Media Gateways/RTP Proxies möglich.

Diskussion

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gibt es Fragen?