

# Digitale Sprache und Video im Internet

## Kapitel 6.4 SIP

SIP

Kap. 6.4

RN II

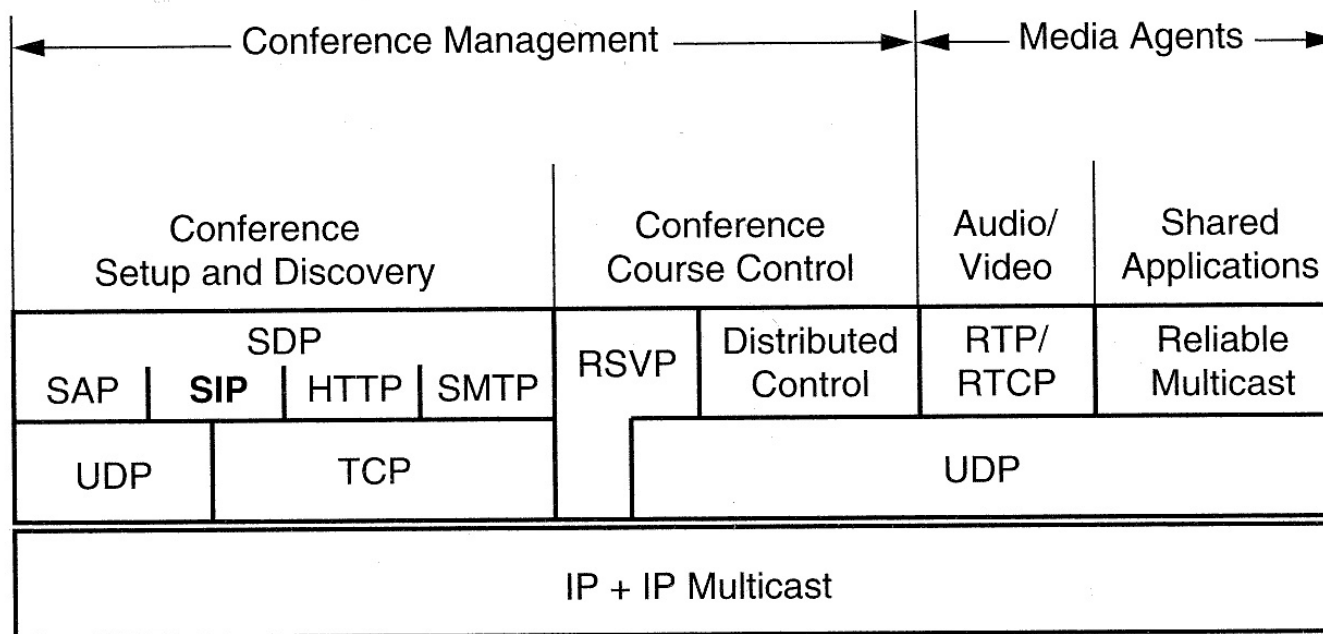
# SIP (1)

- ❑ SIP (Session Initiation Protocol), dient als reines Steuerungsprotokoll (RFC 3261 - 3265) für MM-Kommunikation
- ❑ Weiterentwicklung des MBONE-SIP. Nimmt in IP-Netzen Funktionen wahr, die in herkömmlichen TK-Netzen von Signalisierungsprotokollen („Zeichengabe“) erbracht werden
- ❑ SIP wurde von IETF als Alternative zu H.323 vorgeschlagen. Im Gegensatz zu H.323 schlägt SIP weder einen bestimmten Codec vor noch erfordert es RTP zwingend
- ❑ SIP dient als Basis für Dienstkonvergenz
- ❑ Zum Austausch von Konferenzinfos (verwendete Codierung, Ports, Multicast-Adresse etc) ist zusätzlich SDP (Session Description Protocol, RFC 2327) erforderlich.

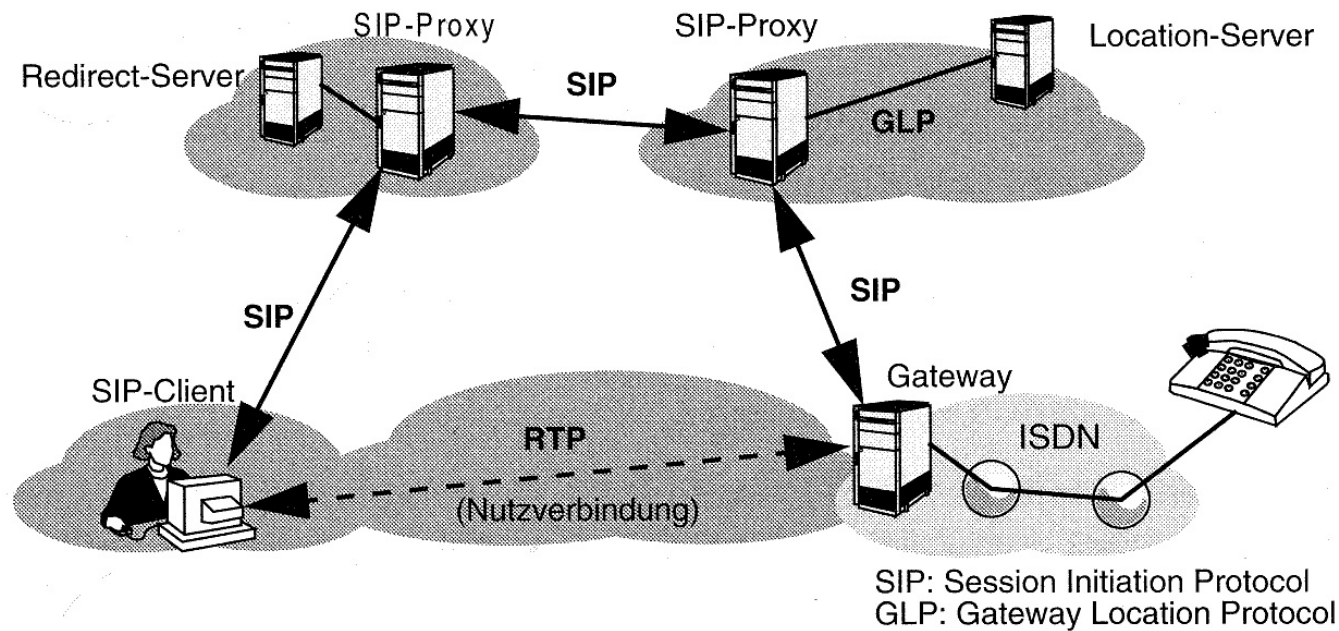
## SIP (2)

- SIP funktioniert nach dem Request/Response-Prinzip
- Die Teilnehmer werden bei SIP über einen URL adressiert. Die Bestimmung der IP-Adresse geschieht über DNS
- SIP-Nachrichten werden syntaktisch ähnlich wie bei HTTP aufgebaut

# IETF - Architektur für MM



# IETF - Architektur für SIP



# SIP – Komponenten

- SIP Terminal kann zwei Rollen haben
  - User Agent Client (UAC), der eine Session initiiert (→ Methods, Requests)
  - User Agent Server (UAS), beantwortet Anfragen von UACs (→ Responses)
- SIP Server kann arbeiten als Proxy-Server, Redirect-Server, Location-Server, Anrufweiterleitung, Voice-Mail-Server
- SIP Proxy Server: zur Weiterleitung von Steuernachrichten im Netz
- SIP Redirect Server: Ermittlung der aktuellen Zieladresse des gewählten TIn (Unterstützung von Mobilität in Form von Terminal Mobility, User Mobility, Service Mobility)
- SIP Location Server: Abbildung von Zieladressen auf konkrete Systeme (Registrar)
- Gateways

# SIP Server (UAS)

- ❑ primär logisches Gegenstück zu SIP-Client. Ein SIP-System kann aber auch reine UAS-Aufgaben haben
- ❑ UAS-Aufgaben
  - Registrieren von SIP Terminals
  - Call Control Aufgaben (Steuern Leistungsmerkmale, Mobility-Fktn, Operator)
  - Registrieren von Benutzern und deren Profile
  - Ermittlung Endadresse und Mapping
  - Authentication, Authorization, Accounting (AAA)
  - Weiterleiten von Verbindungsanforderungen, Statusinfo, QoS-Anforderungen

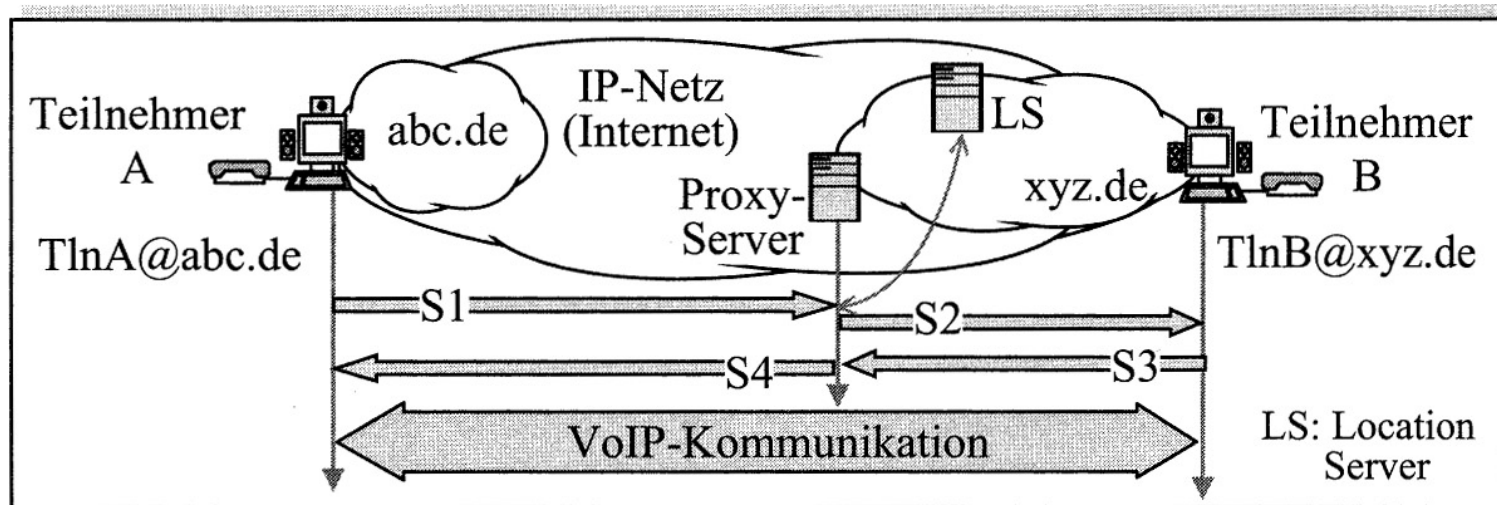
# SIP – Adressen

- ❑ Unterstützt werden email-Adressen und E.164-Telefonnr  
sip: user@domain, sip: user@host,  
sip: phone\_number@IP-Address
- ❑ Beispiele: sip: huber@icn.siemens.de,  
sip: huber@249.198.241.30,  
sip: +49-711-8123551@129.205.65.11
- ❑ erweiterte Adressmethoden
  - Terminal- und User Mobility
  - Multicastverbindungen
  - Rufe zu verschiedenen Zielen unter einer Adresse (sequenziell, parallel)
- ❑ Telephony Mapping auf IP-Adressen (ENUM, RFC2916)



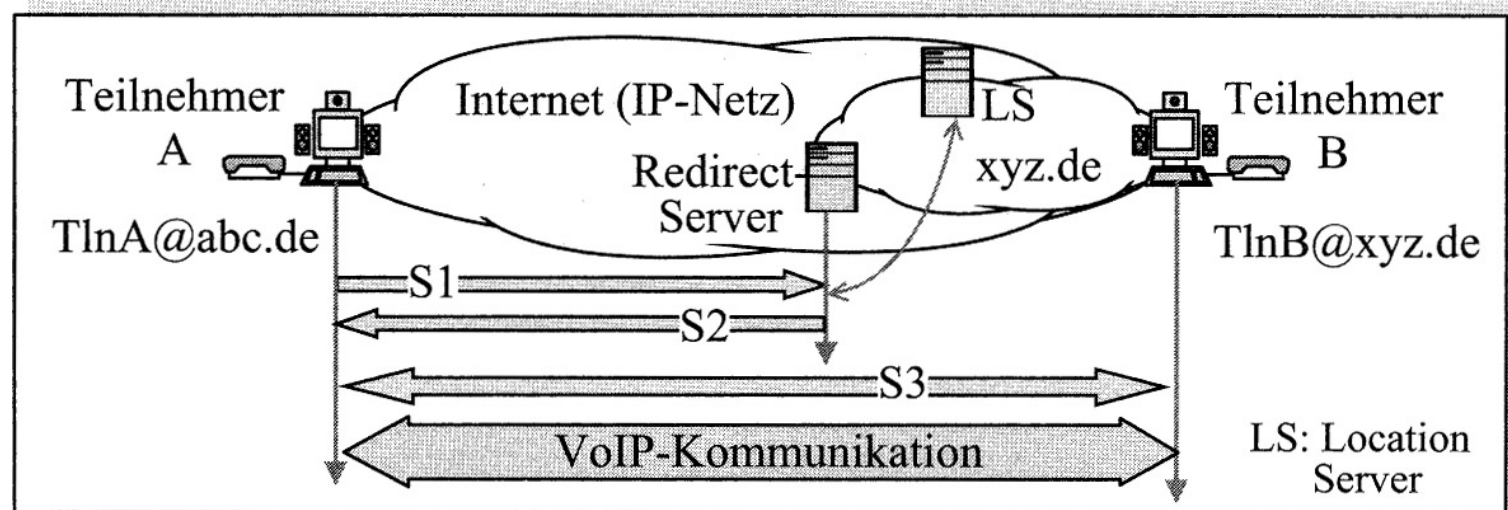
# Einsatz von SIP-Servern (1)

- Einsatz eines Proxy-Servers



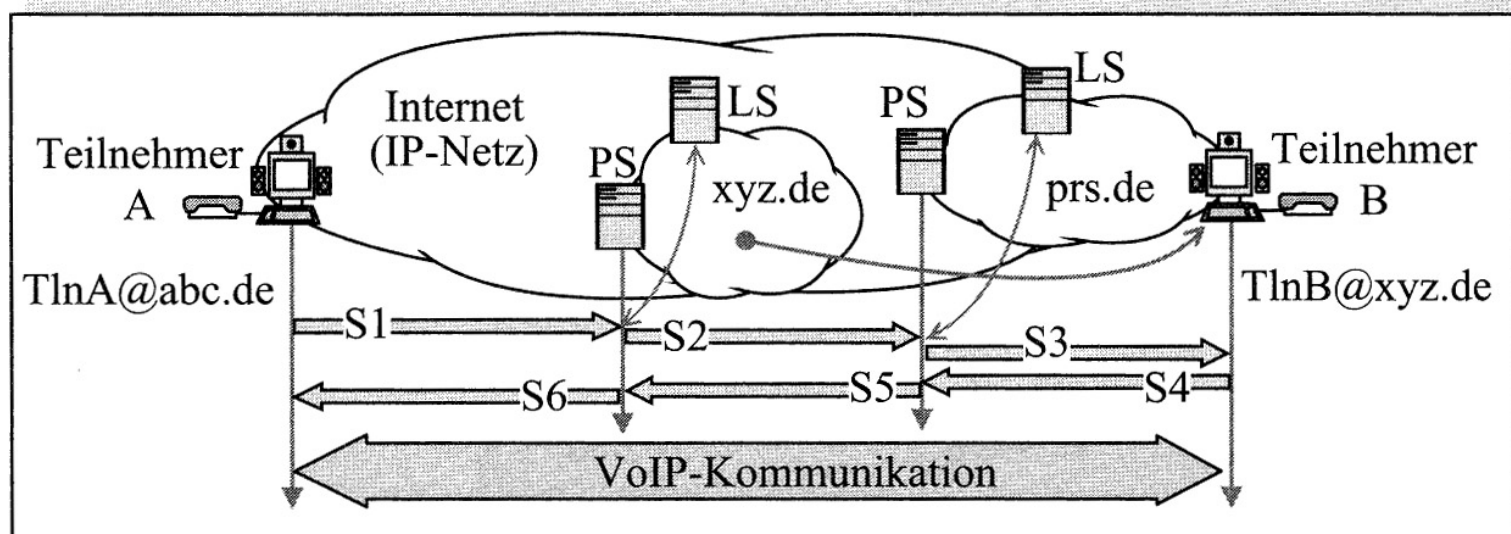
# Einsatz von SIP-Servern (2)

## □ Einsatz eines Redirect-Servers



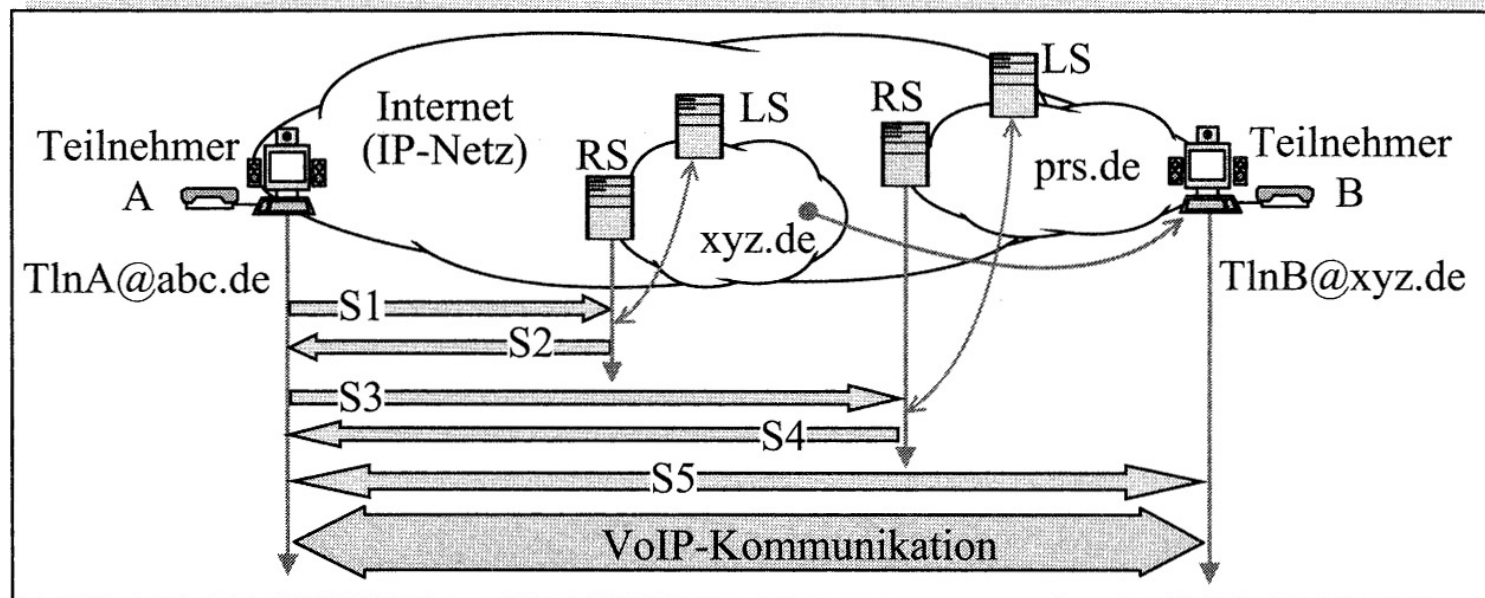
# Einsatz von SIP-Servern (3)

- Anrufweiterleitung über Proxy-Server



# Einsatz von SIP-Servern (4)

- Anrufweiterleitung über Redirect-Server



# SIP – Protokolle

## □ Grundlegende Trennung

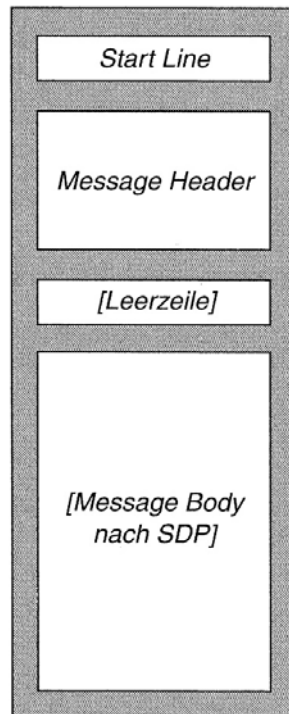
- Call Control (Rufsteuerung): Behandlung von Verbindungen wie Partner festlegen, Verb. aufbauen, Leistungsmerkmal bearbeiten
- Bearer Control: Steuerung des Weges, Allokation des eigentlichen Nutzkanals mit QoS-Eigenschaften.

## □ SIP (Session Initiation Protocol) dient nur dem Call Control (Port 5060), Transport über UDP oder TCP

## □ SIP-Grundfunktionen

- Name Translation and User Location
- User Capabilities festlegen (z.B. Audio unter Codec X)
- User Availability feststellen
- Call Setup: Aufbau und Übermittlung der Eigenschaften
- Call Handling: Call Transfer, Einberufen Konferenz

# SIP – Nachrichtenaufbau



**Start Line:**

**Request:** SIP-Version, SP, Statuscode, SP, Reason-Phrase CRLF

**Response:** Method (INVITE, ACK, OPTIONS etc.), Request-URI, SP, SIP-Version CRLF

**Message Header:**

**General**

(z.B.: Accept, Call-ID, Contact, CSeq, Date, Encryption, From, Organization, Record-Route, Require, Supported, Timestamp, To, User-Agent, Via)

**Entity**

(z.B.: Allow, Content-Disposition, Content-Encoding, Content-Language, Content-Length, Content-Type, Expires)

**Request**

(z.B.: Authorization, Hide, In-Reply-To, Max-Forwards, Priority, Proxy-Authorization, Proxy-Require, Route, Response-Key)

**Response**

(z.B.: Proxy-Authenticate, Retry-After, Server, Unsupported, Warning, WWW-Authenticate)

(SP steht für Single Space, CRLF für Carriage-Return Line Feed)

# SIP – Nachrichten

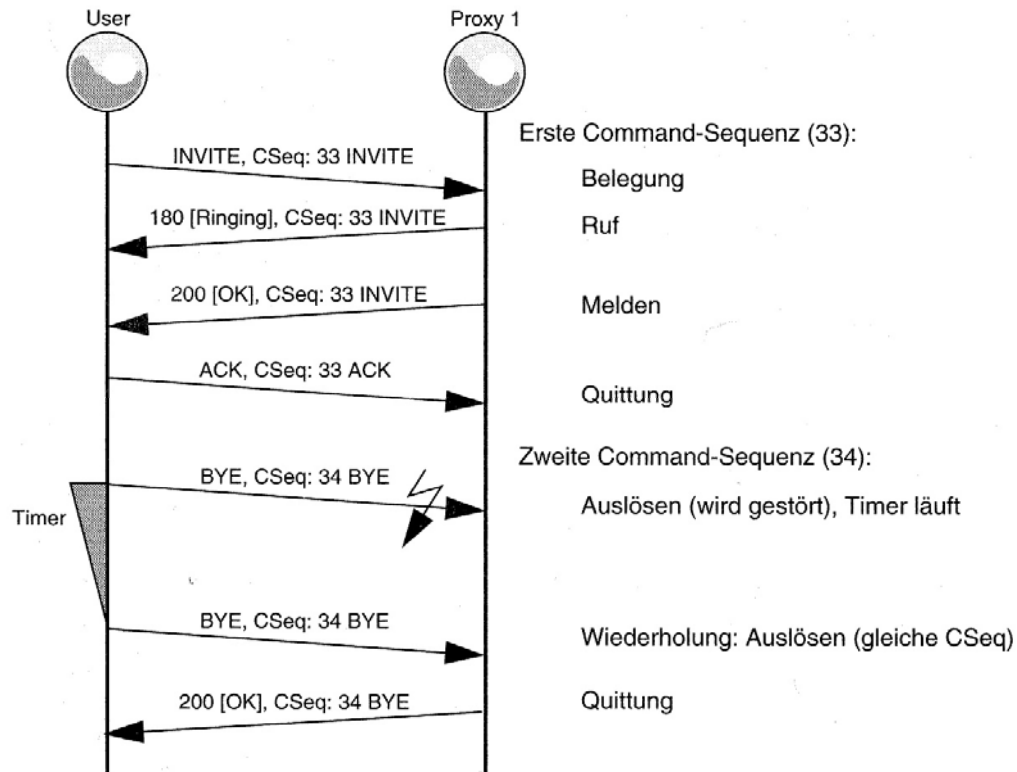
- INVITE: Einladung zum Gespräch, Konferenz (durch TIn oder Vermittler)  
Default: bidirektional, sonst Ändern über SDP
- BYE: Beendet Kommunikation
- OPTIONS: Bereitstellen Infos, ohne Verbindung selbst aufzubauen
- STATUS: Zustand über Verbindung
- CANCEL: Unterbricht Suche nach Benutzer
- REGISTER: Standortinfo für Benutzer
- ACK: Positive Quittung
- SUBSCRIBE: startet / stoppt Session oder TLN-Überwachung
- NOTIFY: Ereignismeldung
- PRACK: Vorabbestätigung (Provisional ACK)
- REFER: Hinweis, einen TIn zu kontaktieren

# SIP - Statusinformationen

- Informational (1xx)  
z.B. 100 Trying, 180 Ringing, 182 Queuing
- Success (2xx)  
z.B. 200 ok
- Redirection (3xx)  
z.B. 300 Multiple Choices, 380 Alternative Service
- Client Error (4xx)  
z.B. 400 Bad Request, 404 not found, 482 Busy here
- Server Error (5xx)  
z.B. 500 Server Error, 501 Not implemented, 502 Time out
- Global Error (6xx)

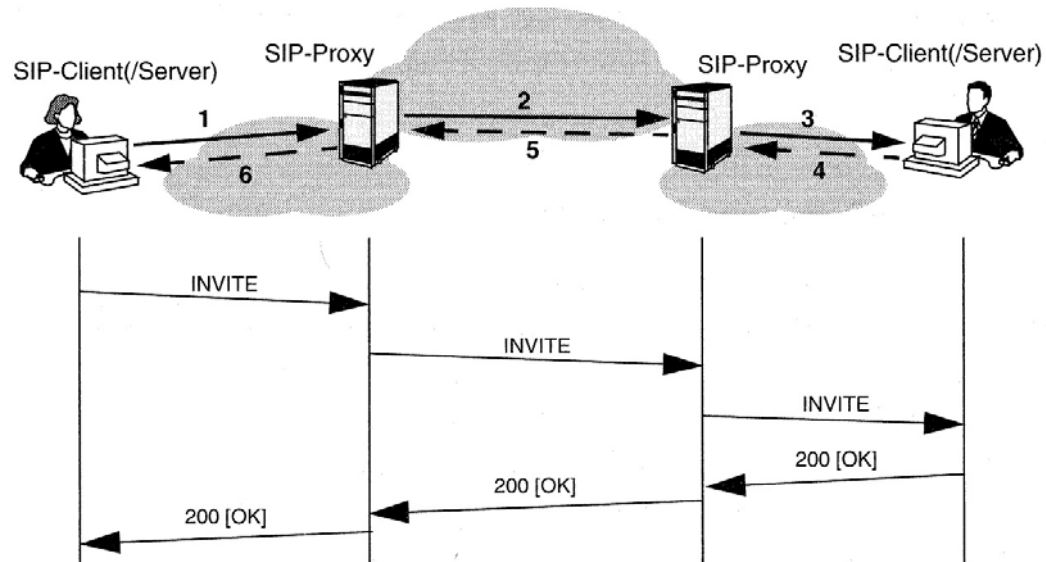


# SIP – Ablauf (1)



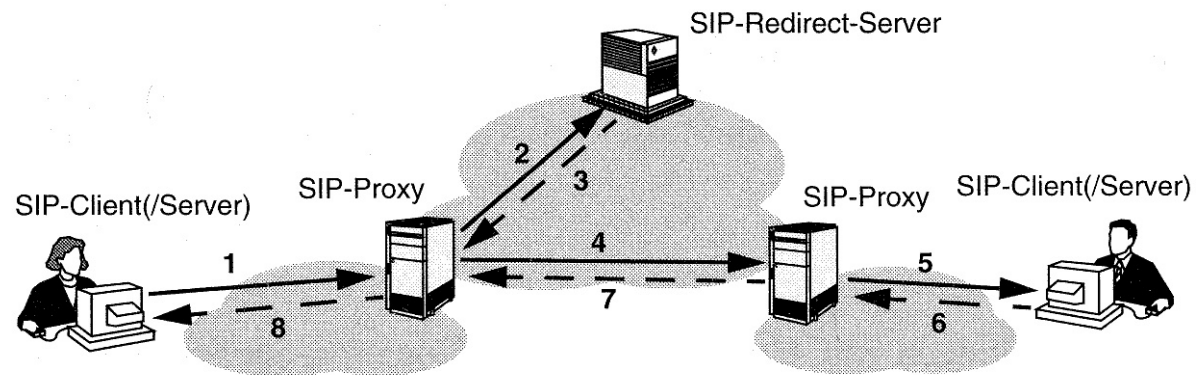
# SIP - Ablauf (2)

## □ Kommunikation über Proxy Server



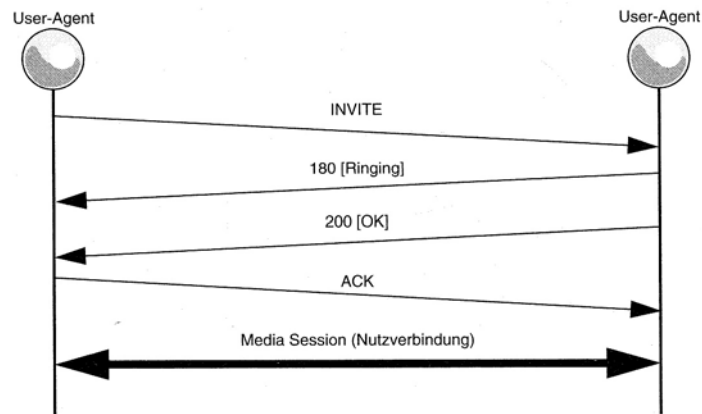
# SIP – Ablauf (3)

## □ Umleitung mit Redirect Server

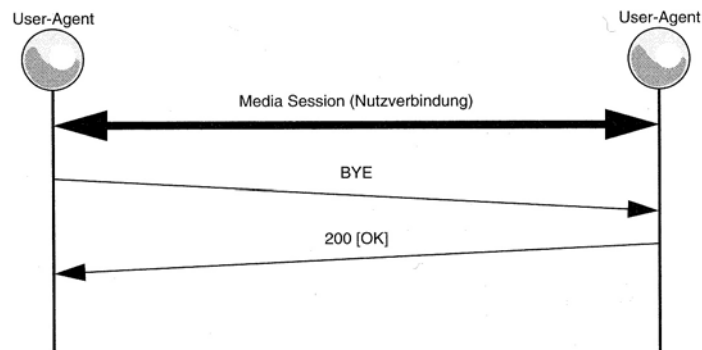


# SIP – Ablauf (4)

## ☐ Verbindungsaufbau

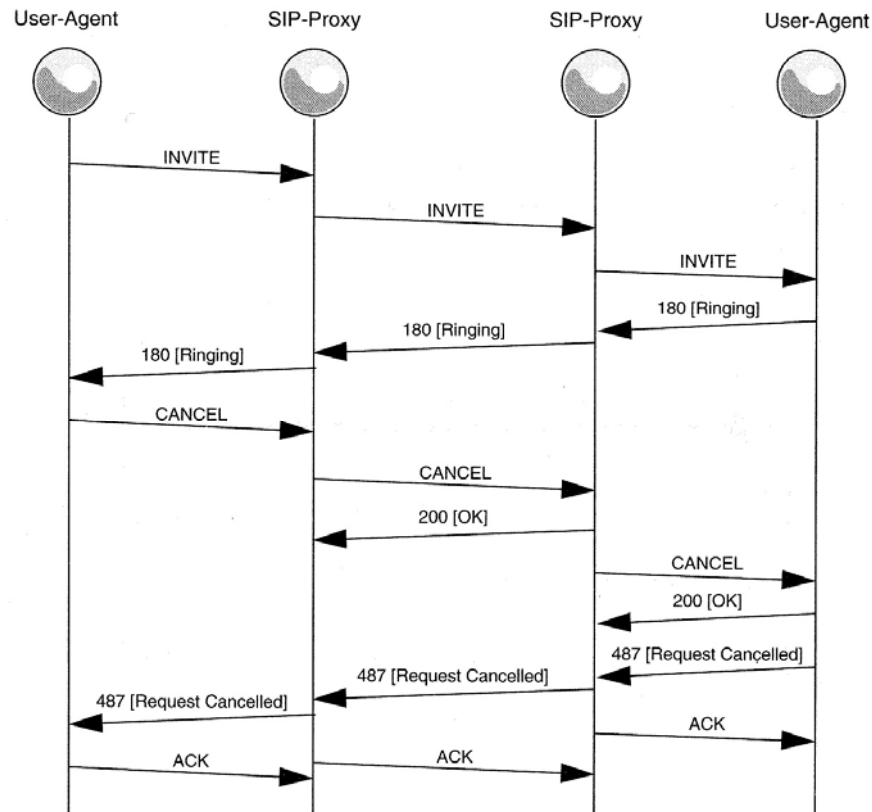


## ☐ Verbindungsabbau



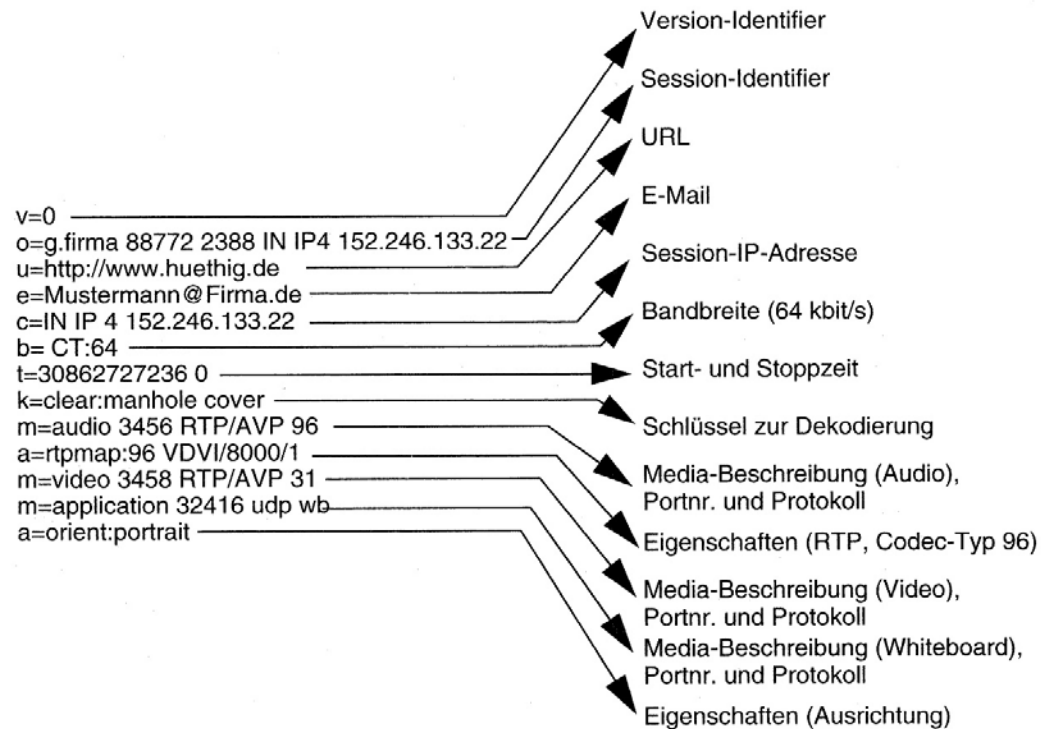
# SIP - Ablauf (5)

## ☐ Verbindungsabbruch



# SDP – Kodierung (1)

□ Beschreibung einer Verbindung mit mehreren Strömen



# SDP – Kodierung (2)

Parameter	m/o	Name	Bedeutung
a	o	Attributes	zusätzliche Eigenschaften (SDP-Erweiterungen)
b	o	Bandwidth	erforderliche Bandbreite
c	o	Connection Information	weitere Informationen zum Media-Stream
e	o	E-Mail Address	E-Mail-Adresse des „Owners“
i	o	Session Information	Zusatzinformationen im Textformat
k	o	Encryption Key	Schlüssel für die Media-Streams
m	m	Media	Name und Adresse des Media Streams
o	m	Owner	Erzeuger (Besitzer) einer Session
p	o	Phone Number	Telefonnummer des „Owners“
r	o	Repeat	Wiederholungen
s	m	Session Name	Session-Name
t	m	Time	Session-Dauer
u	o	URI	Identifizier der Session-Beschreibung
v	m	Version	Version des verwendeten Protokolls
z	o	Time Zone Adjustment	Zeitzonenausgleich

# SIP – unterstützende Protokolle

- SDP (Session-Description Protocol)
- IMPP (Presence Service): Überwachen Status Clients / Agents
- SAP (Session Announcement Protocol)
- CPL (Call Processing Language) : basiert auf XML, zur Formulierung von Steuerungsanweisungen an SIP-Server
- SOAP (Simple Object Access Protocol): RPC-Mechanismus als API zur Ergänzung und Erweiterung von SIP-Nachricht
- GLP (Gateway Location Protocol)



# Vergleich SIP mit H.323

	SIP	H.323
Dienstangebot	beide Dienste sind vergleichbar	
Architektur	modular	monolithisch
Modell	Internet/WWW	Telefonnetz
Transportprotokoll	UDP oder TCP	TCP (UDP ist optional)
Protokoll für die Nutzinformationen	RTP	RTP
Kodierung	ASCII (textbasiert)	binär, Q.931 (ASN.1)
verwandte Protokolle	HTTP	Q.931, Q.Sig
Komplexität	gering	hoch
skalierbar	ja	nein
erweiterbar	leicht	schwer
Codec-Unterstützung	alle IANA-Codecs	nur Codecs nach ITU-T
unabhängig vom Transportprotokoll	ja	nein
Firewall-Support	ja	nein
Mehrpunktsignalisierung	ja	nein
Konferenzmodell	verteilt	zentralisiert