

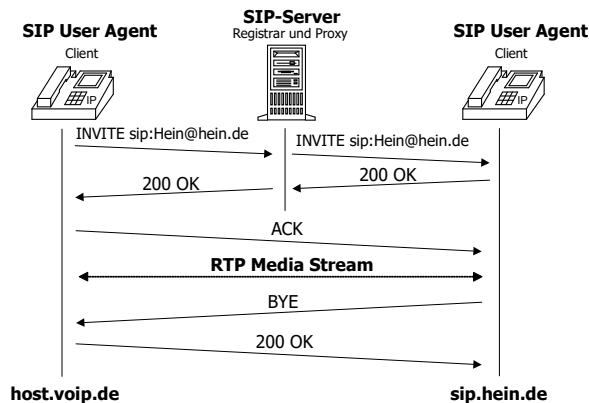
# VoIP

## IP-Telefonie (nach <http://de.wikipedia.org/wiki/IP-Telefonie>)

IP-Telefonie, auch Internet-Telefonie oder *Voice over IP* (VoIP) genannt, ist das Telefonieren über IP-Netze. Dabei werden die für die Telefonie typischen Informationen, d.h. die Sprache und die Steuerinformationen für den Verbindungsaufbau übertragen.

## Funktionsweise

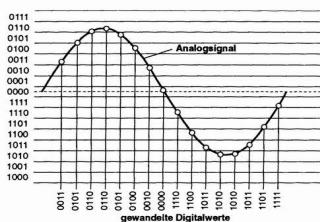
Wie bei der herkömmlichen Telefonie auch, teilt sich das Telefongespräch in drei grundsätzliche Vorgänge auf: den **Verbindungsaufbau**, die **Gesprächsübertragung** und den **Verbindungsabbau**.



## Signalisierung

Die Signalisierung, d.h. der Auf- und Abbau von Telefonverbindungen sowie die Aushandlung und der Austausch von Parametern für die Sprachübertragung erfolgt über ein von der Sprachkommunikation getrenntes Protokoll.

Verbreitete Signalisierungsprotokolle sind z.B. H.323, SIP, IAX und MeGaCo.



## Digitalisierung

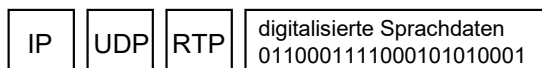
Codec  
z.B. G711, G729, GSM610

## Digitalisierung

Die analogen Sprachsignale werden digitalisiert und meist zusätzlich komprimiert, um die zu übertragende Datenmenge zu reduzieren.

Viele der eingesetzten *Codecs* (Coder-Decoder) benutzen dabei verlustbehaftete Verfahren, bei denen für das menschliche Gehör unwichtige Informationen weggelassen werden. Das verkleinert die Datenmenge und verringert so die zur Übertragung benötigte Bandbreite erheblich.

## Einkapselung und Transport über IP-Netz



## Datentransport

Die codierten Sprachdaten werden nach dem Verbindungsaufbau **direkt** zwischen den beteiligten Endgeräten übertragen, sie fließen nicht über einen VoIP-Server.

Der Transport der Sprachdaten erfolgt über das *Real-Time Transport Protocol* (RTP), das durch das *Real-Time Control Protocol* (RTCP) gesteuert wird. RTP verwendet **UDP** zur Übertragung, da UDP eine geringere Latenzzeit als TCP besitzt, nicht auf eine Bestätigung wartet und bei UDP fehlerhafte Pakete nicht neu gesendet werden müssen.

## Übertragungsqualität

Im Vergleich mit den 64 kBit/s des bei ISDN verwendeten ITU-Standards G.711 kommen bei VoIP oft höherkomprimierende Codecs zum Einsatz (z.B. G.729 8kBit/s), dabei kann es zu einer deutlich wahrnehmbaren Verschlechterung der Sprachqualität gegenüber ISDN kommen.

## Anforderungen der IP-Telefonie an das Netz

Die Anforderungen an die Netze für Datenübertragung bzw. IP-Telefonie unterscheiden sich erheblich.

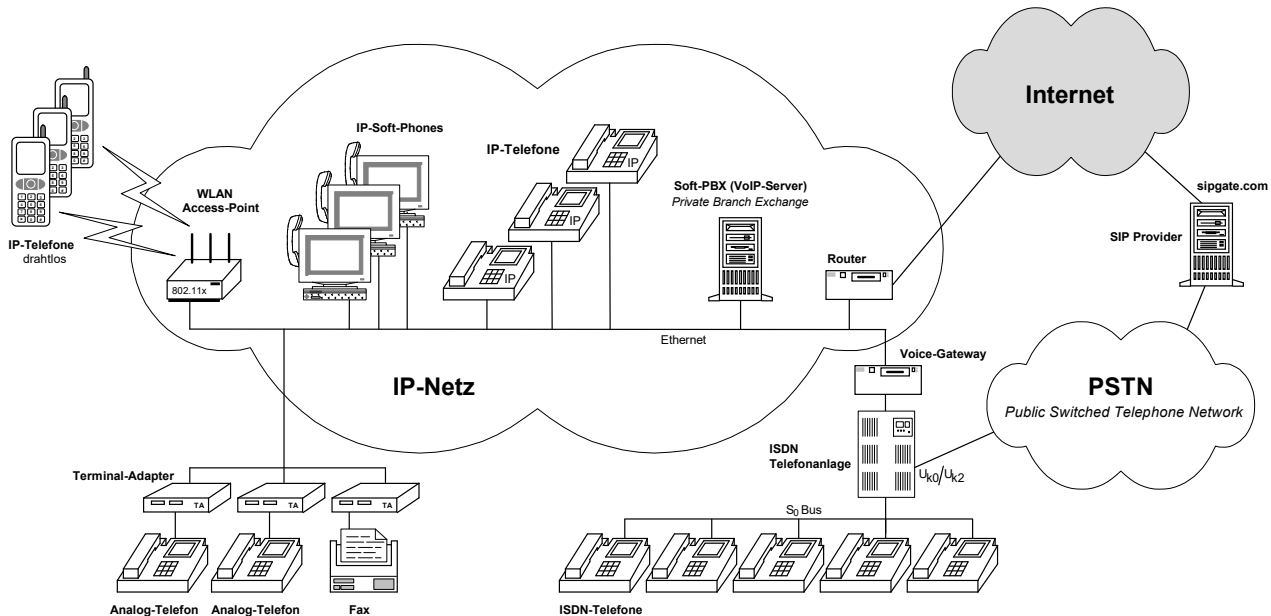
Neben der erforderlichen **Übertragungskapazität** (ca. 100-120 kbit/s für ein Gespräch kodiert mit G.711) haben insbesondere Qualitätsmerkmale wie mittlere **Verzögerung**, Schwankungen der Verzögerung (**Jitter**) und **Paketverlustrate** erheblichen Einfluss auf die resultierende Sprachqualität.

Nur durch geeignete **Netzplanung**, **Priorisierung der Sprachdaten** und Einhalten der Übertragungsqualität (**QoS**) ist es möglich, eine mit der herkömmlichen Telefonie vergleichbare Sprachqualität und Zuverlässigkeit des Telefondienstes über IP-Netze unabhängig von der Verkehrslast zu erreichen.

## Fazit

Die hohen Anforderungen, welche die IP-Telefonie an die Übertragungsnetze stellt, lassen sich am einfachsten im LAN realisieren. Dies hat zu einer hohen Verbreitung von VoIP z.B. an einzelnen Firmenstandorten geführt. Die Übertragung der Sprachdaten zwischen den Standorten über das WAN wird noch oft mit Voice-Gateways über herkömmliche ISDN-Technik realisiert.

## Typisches VoIP-Einsatzszenario



## Fragen

- 1.) Was versteht man unter der IP-Telefonie und wie funktioniert sie?
- 2.) Mit welchen Schwierigkeiten bezüglich der Übertragungsnetze ist beim Einsatz von IP-Telefonie zu rechnen?
- 3.) Welche Anforderungen stellt die IP-Telefonie an das Übertragungsnetz?
- 4.) Was ist ein *Codec*?
- 5.) Erläutern Sie an einer grafischen Darstellung die SIP-Signalisierung, d.h. die Abläufe bei einem VoIP-Gespräch, das mit SIP vermittelt wurde.
- 6.) Erläutern Sie die Begriffe PBX, PSTN und POTS
- 7.) Was versteht man unter Latenz und was hat das mit den häufig bei VoIP vorkommenden Echos zu tun?
- 8.) Erläutern Sie Vor- und Nachteile bei der Umstellung der Telefonanlage eines mittelständischen Unternehmens auf VoIP.
- 9.) Mit welchen Sicherheitsproblemen ist beim Einsatz von VoIP zu rechnen?
- 10.) Was ist *SPIT*?