

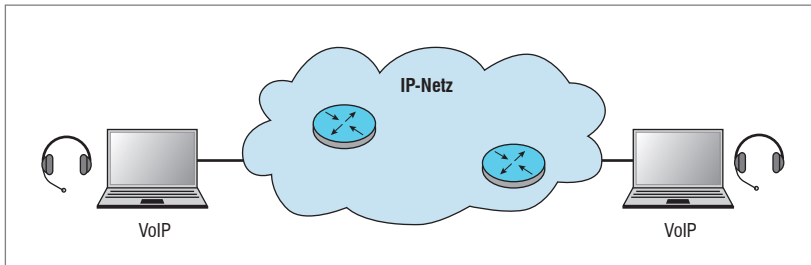
### 3 VoIP-Prinzip

Die Bedeutung des Internets auf Basis des Internet Protocols (IP), als ein für jeden zugängliches, weltumspannendes Übertragungsnetz, hat in der 1990er Jahren begonnen und ist weiterhin unbestritten. Die technischen Verabredungen, die eine Kommunikation zwischen Rechnern im Internet ermöglichen, werden Protokolle genannt. Das sogenannte TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ist eine solche Protokollfamilie, die im Internet und im Intranet die „Regeln der Kommunikation“ festlegt. Netze, die auf diese Protokolle aufsetzen, heißen IP-Netze. Auch eine Sprachkommunikation (Voice) ist über IP-Netze möglich, man spricht dann von Voice over IP (VoIP).

VoIP ist also ohne ein funktionierendes IP-Netz nicht möglich. Für die Fachleute ist daher entscheidend, dass sie sich auch mit den grundlegenden Methoden des IP-Netzes auskennen, um VoIP-Systeme zu verstehen.

#### 3.1 Beginn von Voice over IP

Begonnen hat Voice over IP möglicherweise im Jahr 1995, als ein Hersteller eine Software auf den Markt brachte, mit der ein gewöhnlicher Personalcomputer (PC), ausgerüstet mit einer Soundkarte, einem Mikrofon und Lautsprecher, in die Lage versetzt wurde, mit anderen PC über das Internet zu telefonieren (**Bild 3.1**). Die dabei erzielte Sprachqualität war zunächst nicht zufriedenstellend, doch haben das Prinzip und die Idee große öffentliche Aufmerksamkeit erhalten. Damit war das erste Einsatzgebiet von VoIP entstanden: PC-zu-PC-Telefonie.



Quelle: T. Wübbe

**Bild 3.1** PC mit VoIP-Anwendungen

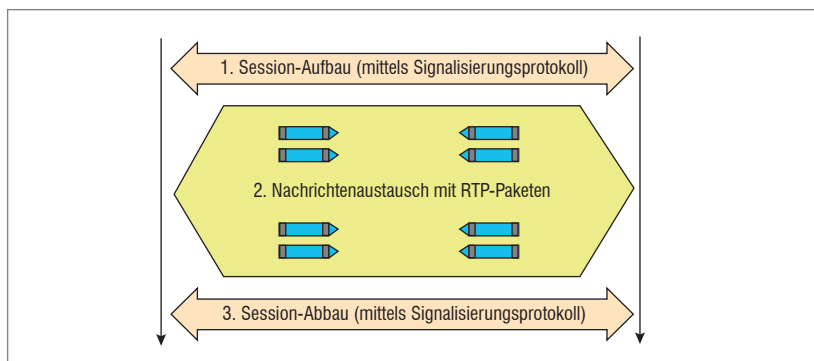
- Wie wird die Verbindung nun zwischen den beiden VoIP-Geräten aufgebaut?
- Was muss geschehen, damit die Geräte bzw. Nutzer kommunizieren können?

In der darauffolgenden Zeit haben sich immer mehr Hersteller darauf konzentriert, VoIP-Software zu entwickeln, um Verbindungen aufbauen zu können. Viele parallele, individuelle Systeme sind dabei entstanden und haben bis heute überlebt. Dadurch entstand jedoch die Frage der Kompatibilität dieser unterschiedlichen Systeme, um untereinander Verbindungen aufbauen zu können.

Aus diesem Grund entwickelte die ITU-T (International Telecommunication Union – Telecommunication Sector) den H.323-Standard. In den USA entstand kurze Zeit später ein alternatives Signalisierungssystem namens SIP, Session Initiation Protocol.

Während das H.323 eine umfangreiche Protokollumgebung mit starker Anlehnung an die ISDN-Protokolle DSS-1 und SS7 beschreibt, ist das SIP ein einfach gehaltenes typisches Protokoll der IP-Familie. In der Praxis hat sich das SIP wegen dieser Einfachheit und seiner nahtlosen Einbettung in die IP-Landschaft durchgesetzt. H.323 spielt heutzutage nur noch am Rande eine Rolle und dürfte bald überflüssig werden. In der weiteren Betrachtung wird daher nur noch das SIP als Steuerungsprotokoll thematisiert.

Alle VoIP-Protokolle steuern grundsätzlich eine Mediensitzung, einen Mediendatenstrom und eine Session (**Bild 3.2**). In dieser Session werden die digitalen Sprach- und Bildinformationen transportiert. Damit muss jedes VoIP-Steuerungsprotokoll in der Lage sein, eine verbindungsorientierte Kommunikation zwischen zwei Endpunkten eines Netzes aufzubauen, um



Quelle: T. Wübbe

**Bild 3.2** Verbindungsorientierte VoIP-Session

einen Mediendatenstrom zu steuern. Das bedeutet, eine Session wird mittels SIP gesteuert, während die Session selbst, in der Regel mit RTP-Paketen, die Informationen, also die Sprache, überträgt. Im Vergleich mit dem ISDN übernimmt das SIP die Aufgaben des Steuerungskanals D-Kanal, während die RTP-Pakete dem B-Kanal entsprechen.

Nachdem diese Grundfunktionen zur Steuerung der Medienströme (Sprachübertragung im IP-Netz) funktionierten, lag der Schwerpunkt der Entwicklung der Protokolle auf der Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit. Dazu gehört auch die Übersetzung der klassischen Telefonnummer in eine IP-konforme Adressierung. Während das H.323 dabei sehr komplex fast alle Funktionalitäten des ISDN in das IP-Netz konvertierte, hat das SIP sich zunächst auf die grundlegendsten Funktionen konzentriert. Dabei wurden die Methoden des Web-Servers oder der E-Mail-Dienste für die Sprachkommunikation adaptiert. SIP wurde in der Vergangenheit aufgrund der fehlenden ISDN-Funktionen oft belächelt. In der Zwischenzeit hat SIP jedoch enorm an Funktionalität zugenommen und übertrifft mittlerweile die Möglichkeiten des ISDN und H.323 deutlich. Ein wesentlicher Nutzen von SIP ist die offene Protokollstruktur, die eine ständige Erweiterung und Anpassbarkeit ermöglicht. Im Kapitel 4 werden diese Strukturen erläutert.

## 3.2 VoIP-Aspekte der Realisierung

Ein oft unterschätztes Problem von VoIP ist, dass die vorhandene Netzwerk-Infrastruktur an die IP-Telefonie angepasst werden muss. Ein schlecht administriertes IP-Netz offenbart seine Schwächen sofort bei der Implementation von VoIP. IP-Telefonie setzt in der Regel als Anwendung auf die vorhandene LAN-/WAN-Infrastruktur auf. Die Stärken und Schwächen der Paketnetze beeinflussen die Qualität und Verfügbarkeit der Telefonie erheblich.

### Hinweis:

Wenn die VoIP-Implementation in ein bestehendes IP-Netz nicht zufriedenstellend arbeitet, ist zwingend das IP-Netz auf Zuverlässigkeit zu überprüfen.

Eine große Rolle spielen, neben dem Geschwindigkeitsbedarf, die Verzögerungen im Netz. Entscheidend bei der IP-Telefonie ist nicht der Durchschnitt des Geschwindigkeitsbedarfs und die Netzwerkauslastung, sondern die ständige Verfügbarkeit bzw. garantierte Übertragungsgeschwindigkeit,