

Grundlagen

Aufgrund meiner persönlichen Erfahrungen in der Welt der Telefonie habe ich in diesem Grundlagenkapitel alle Informationen zusammengetragen, die für jemanden aus der IT-Welt neu oder überraschend sein könnten, wenn er mit den Themen Telefonanlage und Call-Center konfrontiert wird. Im weiteren Verlauf dieses Buchs werde ich immer wieder auf die in diesem Kapitel dargestellten Sachverhalte zurückkommen.

1.1 Rufnummern

Die Rufnummer übernimmt im Telefonnetz die Funktion der Adresse. Jeder Teilnehmeranschluss ist weltweit über seine Rufnummer identifizierbar.

1.1.1 Aufbau

In der Vergangenheit wurden Telefonanlagen und Computer vollkommen voneinander getrennt entwickelt. Während Computer auf Grundlage der binären Logik entwickelt wurden, bewegte sich die Telefonie in einem Dezimalraum, dessen zehn Elemente »0« bis »9« durch die Wählscheibe des Telefons vorgegeben waren. Mit Einführung der Tonwahl wurde der Dezimalraum um die zwei Zeichen »*« und »#« zu einem Duodezimalraum mit zwölf Zeichen erweitert.

In der Computerwelt heißt die kleinste Informationseinheit *Bit*. Das Bit kann – entsprechend den Gesetzen der binären Logik – entweder den Wert *TRUE* oder den Wert *FALSE* annehmen. Bei mathematischen Berechnungen verwendet man statt *TRUE* und *FALSE* auch die Zahlen *1* und *0*.

In einem Telefonnetz hingegen ist die kleinste Informationseinheit die *Ziffer*. Eine Ziffer kann die Werte *0* bis *9* annehmen, häufig sind auch *** und *#* als mögliche Werte zugelassen. Bei einem alten Analogtelefon mit Impulswahlverfahren wird die Ziffer über die Anzahl der Wählimpulse definiert, bei einem Telefon mit Tonwahl über einen DTMF-Ton.

Auch bei der Zeichencodierung gingen Computer und Telefonanlage getrennte Wege: Auf dem Computer werden 8 Bit zu einem Byte zusammengefasst. Ein Byte wiederum entspricht einem Zeichen aus dem ASCII-Zeichensatz: So wird z.B. der Buchstabe »A« im ASCII-Zeichensatz durch das Byte 65 definiert, und ein »Z« durch das Byte 90. In der Telefonanlage werden die einzelnen Ziffern zu Rufnum-

mern zusammengesetzt. Die Rufnummern sind eher mit Strings als mit den natürlichen Zahlen vergleichbar, da die Ziffer »0« keinesfalls die leere Menge beschreibt und daher am Rufnummernanfang nicht weggelassen werden darf. Auch macht es keinen Sinn, Rufnummern der Größe nach zu sortieren.

1.1.2 Ausscheidungskennziffern

Die Rufnummern sind nicht flach jedem Endgerät zugeteilt, sondern hierarchisch organisiert, ähnlich einem Baum oder dem DNS-Namensraum. An der obersten Stelle stehen die verschiedenen Länder (Ländervorwahl), dann kommen die Ortsnetzvorwahlen. In der dritten Ebene befindet sich der Teilnehmeranschluss und – bei durchwahlfähigen Telefonanlagen – an vierter Stelle die Nebenstellenummer.

Bei einer abgehenden Wahl wird die gewählte Telefonnummer zunächst nur lokal zur jeweiligen Hierarchieebene betrachtet. So reicht es in einer Firma z.B. aus, die Nebenstellenummer zu wählen, um einen anderen Mitarbeiter aus dem gleichen Betrieb zu erreichen. Oder wenn eine Hausfrau ihre Nachbarin anrufen möchte, braucht sie auch nicht die komplette Ortsnetzvorwahl einzugeben, sofern sie mit der eignen Vorwahl identisch ist. Um jedoch auch Teilnehmer aus anderen Ortsnetzen zu erreichen, muss sie in diesen Fällen die Vorwahl mitliefern. Damit die Vermittlungsstelle erkennen kann, dass jetzt eine Kombination aus Ortsnetzvorwahl und Rufnummer gewählt wird, muss dies durch eine vorangestellte *Ausscheidungskennziffer* angekündigt werden. In Deutschland ist dies die »0«. Wenn eine Telefonnummer neben der Ortsnetzvorwahl und der Teilnehmerkennung noch eine Landesvorwahl enthalten soll, wie z.B. bei einem Auslandsgespräch, muss eine andere Ausscheidungskennziffer gewählt werden; dies ist in Deutschland die »00«. Wenn z.B. jemand in Deutschland einen Engländer anrufen möchte, muss er also z.B. »00 44 12345 6789« wählen.

Wichtig

Die Ausscheidungskennziffer selbst ist nicht Teil der Rufnummer, sondern von Land zu Land und ggf. sogar von Telefonanlage zu Telefonanlage unterschiedlich.

Da sich die Deutschen an die »0« als Ausscheidungskennziffer gewöhnt haben, wird sie häufig auch in Telefonlagen verwendet, wenn von einer Nebenstelle aus statt eines anlageninternen Gesprächs ein externer Telefonanruf getätigt werden soll. In diesem Fall wird die Ausscheidungskennziffer auch als *Amtsholung* bezeichnet.

In anderen Ländern gelten andere Regeln. So wird in den USA häufig die »9« zur Amtsholung und die »1« für Ferngespräche verwendet. In einer Telefonanlage können auch zwei verschiedene Amtsholungskennziffern definiert sein: Die bekannte »0« wird für dienstliche Gespräche verwendet und die »6« für Privatgespräche, die dem Mitarbeiter am Monatsende berechnet werden.

1.1.3 Rufnummernformate

Je nach Verwendungszweck haben sich unterschiedliche Notationen von Rufnummern herausgebildet.

Das kanonische Format

Das kanonische Format ist das informativste Format unter allen Rufnummernformaten, da es die einzelnen Hierarchieebenen klar voneinander trennt und immer alle Hierarchieebenen angegeben werden müssen. Die Regel zur Bildung einer Rufnummer im kanonischen Format lautet wie folgt:

1. das Plus-Zeichen »+«
2. die Landesvorwahl ohne Ausscheidungskennziffer
3. eine Runde Klammer auf »(«
4. die Ortsnetzvorwahl ohne Ausscheidungskennziffer
5. eine Runde Klammer zu »)«
6. die lokale Rufnummer innerhalb des Ortsnetzes

bei durchwahlfähigen Nebenstellenanlagen ist das kanonische Format häufig um eine Separation der Nebenstellenummer erweitert. In diesem Fall lautet die (erweiterte) Regel:

1. das Plus-Zeichen »+«
2. die Landesvorwahl ohne Ausscheidungskennziffer
3. eine Runde Klammer auf »(«
4. die Ortsnetzvorwahl ohne Ausscheidungskennziffer
5. eine Runde Klammer zu »)«
6. die Kopfnummer der Telefonanlage innerhalb des Ortsnetzes
7. ein Bindestrich »-«
8. die Nebenstellenummer
9. In der strengeren Syntax sind außerdem keine Leerzeichen erlaubt.
10. Die Rufnummer des Verlags, in dem dieses Buch erscheint, lautet im kanonischen Format also

+49 (228) 97024-0

11. Die letzte »0« als Nebenstellenummer ist keine Ausscheidungskennziffer, sondern wird in Deutschland als die Durchwahl zur Telefonzentrale verwendet.

Das normalisierte Format

1. Das normalisierte Format entsteht aus dem kanonischen Format, indem alle Zeichen, die keine der Ziffern »0« bis »9« darstellen, aus der Rufnummer entfernt werden.
2. Die Rufnummer aus dem obigen Beispiel sieht im normalisierten Format wie folgt aus:

49228970240

3. Das normalisierte Format wird bei eingehenden Anrufen verwendet, um z.B. einen Anrufer in einer Kundendatenbank zu finden. Da die Vermittlungsstelle nur die Ziffern der Rufnummer übermittelt und keine Separation der Rufnummer in Landesvorwahl, Ortsnetzvorwahl etc. vornimmt, fehlen diese Informationen und könnten nur unter hohem Aufwand von der Telefonanlage selbst rekonstruiert werden. Daher eignet sich ein separierendes Format wie das kanonische Format nicht zur Suche bei eingehenden Anrufen. Diesem Anspruch wird das schnörkellose normalisierte Format am besten gerecht.

1.1.4 Rufnummernplan

Am Anfang der Entwicklung des Konzepts des Rufnummernplans (engl. *numbering plan*) stand die Frage, ob eine Rufnummer wie z.B. »228970240« eine Bonner Rufnummer darstellt oder eine Rufnummer aus Togo (Afrika). Wenn die Rufnummer eindeutig eine Rufnummer im normalisierten Format wäre, ist Togo die einzige Lösung. Häufig übermitteln jedoch die Vermittlungsstellen die Rufnummer nicht normalisiert, sondern geben über ein zusätzliches Flag an, wie diese Rufnummer zu interpretieren ist. Die wichtigsten Werte dieses Flags sind:

- international
- national
- Network-Specific
- unknown

Mit dieser zusätzlichen Information ist die Telefonanlage in der Lage, aus der übermittelten Rufnummer die komplette normalisierte Rufnummer zu bilden:

Called Number: 228970240
Numbering Plan: National

Durch die zusätzliche Information, dass es sich bei der Rufnummer »228970240« um eine nationale Rufnummer handelt, kann sie durch Voranstellen des eigenen Ländercodes die Rufnummer zu »49228970240« normalisieren.

1.1.5 Rufnummernübermittlung

Eine nützliche, allerdings nicht immer erwünschte Eigenschaft von Telefonnetzen ist die Übermittlung der Rufnummer. Diese Rufnummernübermittlung kann an verschiedenen Stellen in der Verbindungsstrecke konfiguriert werden und wird jedes Mal anders bezeichnet. In der folgenden Definition bezeichnen wir A als den Anrufer und B als an angerufenen Teilnehmer:

- **CLIP** (*Calling Line Identification Presentation*, Leistungsmerkmal bei B):
B sieht die Nummer von A
- **CLIR** (*Calling Line Identification Restriction*, Leistungsmerkmal bei A):
B sieht nicht die Nr. von A
- **COLP** (*COnnected Line identification Presentation*, Leistungsmerkmal bei A):
A sieht die echte, z.B. umgeleitete, Nr. von B
- **COLR** (*COnnected Line identification Restriction*, Leistungsmerkmal bei B):
A sieht nicht die echte Nummer von B

Die Absenderrufnummer wird als **ANI** bezeichnet, die Zielrufnummer als **DNIS**.

1.1.6 Rufnummernsignalisierung

Inband-Signalisierung und Out-of-Band-Signalisierung

Vom normalen Analogtelefon sind wir gewohnt, dass wir eine Rufnummer ziffernweise eingeben, d.h. <Erste Ziffer wählen>, <Pause>, <Zweite Ziffer wählen>, <Pause> und so weiter ...

Die Vermittlungsstelle muss selbstständig erkennen, wann die Rufnummer fertig gewählt ist. Dies wird über verschiedene Timeouts realisiert. Dieses Wählverfahren kommt noch aus der Analogzeit, bei der jede Ziffer als Ton oder als eine Folge von Impulsen dargestellt wurde. Da die Wählinformationen akustisch innerhalb des Sprachkanals übertragen werden, bezeichnet man dieses Signalisierungsverfahren als *Inband-Signalisierung*.

Bei digitalen Netzen (wie z.B. ISDN) wird die Rufnummer außerhalb der normalen Sprachübertragung in speziellen Signalisierungspaketen als eine Folge von Bytes übertragen (*Out-of-Band-Signalisierung*).

Overlapped und Enbloc

Bei ISDN kann bei einer abgehenden Wahl in den Steuerpaketen jede Ziffer in einem einzelnen Datenblock zur Vermittlungsstelle geschickt werden, und zwar zu dem Zeitpunkt, an dem der Anwender die entsprechende Zifferntaste auf seinem Telefon drückt. Dieses Verfahren, welches mit der analogen Wahl vergleichbar ist, hat den Namen *overlapped*.

Am schnellsten ist die Rufnummerübertragung jedoch, wenn alle Bytes (Ziffern) auf einmal in einem einzigen Datenblock gewählt werden. Dann braucht die Vermittlungsstelle nicht noch ein paar Sekunden zu warten, ob noch mehr Ziffern folgen. Auch die Pause zwischen der Übermittlung der einzelnen Ziffern fällt weg. Dieses Verfahren bezeichnet man als *Enbloc* oder als *Send Complete*.

Sofern zum Wählzeitpunkt die gesamte Nummer bekannt ist, kann die Wahl als *Send Complete* durchgeführt werden. Dies ist z.B. bei der Internet-Einwahl oder bei einer Wahl auf einem ISDN-Telefon der Fall, wenn die Rufnummer aus einem elektronischen Telefonbuch oder Kurzwahlspeicher entnommen wird.

1.2 ISDN: Der 1-2-3-Anschluss

In keinem anderen Land der Erde hat das ISDN (*Integrated Services Digital Network*) ein so rasantes Wachstum erfahren wie in Deutschland, insbesondere wegen der gezielten Förderung durch die Deutsche Telekom in der Anfangsphase. Nach einem 1987 in Mannheim und Stuttgart durchgeführten Pilotprojekt wurde ISDN ab 1989 bundesweit eingeführt und steht seit 1993 flächendeckend zur Verfügung.

1.2.1 Der Basisanschluss

Zu den Anfangszeiten des ISDN hat die Telekom mit dem Slogan *Ein Anschluss, zwei Leitungen, drei Rufnummern* für einen ISDN-Anschluss geworben. Damit hat die Telekom in einem knackigen Satz die wesentlichen Eigenschaften von ISDN zusammengefasst.

- Zwischen der Vermittlungsstelle und dem Hausanschluss wird das gleiche Kabel verwendet, wie es auch für den klassischen Analoganschluss eingesetzt wird. Somit braucht beim Umstieg von Analog auf ISDN keine Neuverkabelung durchgeführt zu werden.
- Mit einem ISDN-Anschluss können zwei Verbindungen (Gespräche) gleichzeitig geführt werden.
- An einem ISDN-Anschluss können mehrere Geräte gleichzeitig parallel betrieben werden (z.B. Telefon, ISDN-Karte im Computer).
- Die Rufnummer ist nicht mehr 1:1 an die Leitung gekoppelt; es können mehr Rufnummern als Leitungen verwendet werden. An jedem Endgerät ist einzeln zu konfigurieren, auf welche Zielrufnummern das Gerät (z.B. mit einem Klingeln) reagieren soll.

Bei den bestehenden Analoganschlüssen wurden alle Informationen als Töne übertragen. Dadurch waren die »klassischen« Telefonapparate zu Sprachübertragung relativ einfach und billig herzustellen. Digitale Daten mussten zuerst mit einem Modem oder Akustikkoppler umgesetzt werden.

Im Gegensatz dazu werden bei ISDN alle Daten digital über die Leitung versendet. Somit braucht bei einer Datenverbindung kein Sprach-/Datenkonverter (Modem) eingesetzt zu werden. Dafür muss jetzt die Sprache digitalisiert werden.

Der Vorteil der einfachen Datenverbindung wurde also mit dem Nachteil der aufwendigeren Sprachverarbeitung erkaufte. Durch die Digitalisierung des Anschlusses können jedoch zusätzliche Informationen übermittelt werden, wie z.B. Rufnummer des Anrufers und des Angerufenen, Gebühreninformationen, sowie weitere Dienstleistungsmerkmale angeboten werden (z.B. Rückruf bei besetzt).

Technisch gesehen handelt es sich bei dem ISDN-Basisanschluss um einen vieradrigen S_0 -Bus, an dem mehrere Geräte im Parallelbetrieb angeschlossen sein können. Der *NTBA* sorgt für eine Umwandlung der langreichweitigen Zweidraht- U_{Ko} Punkt-zu-Punkt-Verbindung von der Vermittlungsstelle in den lokalen S_0 -Bus. Wenn über den U_{Ko} von der Vermittlungsstelle noch ein DSL-Signal transportiert wird, sieht die gesamte Schaltung wie folgt aus:

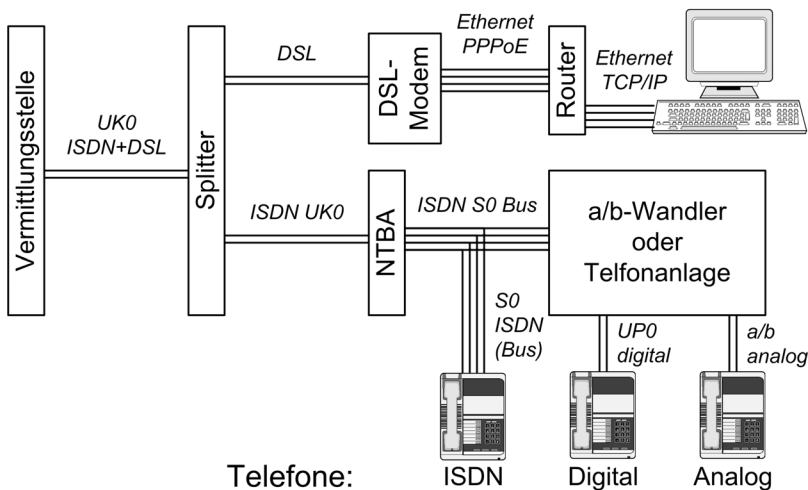


Abb. 1.1: Anschlusschema ISDN

1.2.2 Bandbreite

Wie bereits erwähnt, können über einen ISDN-Anschluss zwei Gespräche gleichzeitig geführt werden. Es stehen also zwei Kanäle für Nutzdaten zur Verfügung, die getrennt verwendet werden können. Diese Kanäle haben eine Bandbreite von 64 kBit/s. Sie werden als *B-Kanäle* bezeichnet.

Daneben existiert noch ein Steuerkanal, der sogenannte *D-Kanal*, der 16 kBit/s groß ist und nicht für Nutzdaten verwendet werden kann. Über den D-Kanal werden z.B. Befehle zum Rufaufbau gesendet und eingehende Anrufe signalisiert.

Jeder B-Kanal besitzt eine garantierte Bandbreite von 64 kBit/s. Somit ist ISDN voll QoS-fähig (*Quality of Service*). Zusammen mit dem D-Kanal, der 16 kBit/s groß ist, verfügt ein ISDN-Anschluss daher über eine Gesamtkapazität von 144 kBit/s.

Diese Bandbreite steht fest, d.h., sie wird von der Telekom garantiert und ist nicht wie beim Internet von der momentanen Netzauslastung abhängig.

1.2.3 Mehrgeräte- und Anlagenanschluss

Der ISDN-Anschluss wird in zwei Varianten angeboten: als *Mehrgeräteanschluss* und als *Anlagenanschluss*.

Der Mehrgeräteanschluss ist ein Bus, an den (ähnlich wie bei einem Ethernet-Netzwerk) mehrere Geräte angeschlossen werden können. So können z.B. ein ISDN-Telefon und ein Computer mit ISDN-Karte parallel betrieben werden. Der Leitungsanbieter teilt dem Kunden bei der Einrichtung beliebige Rufnummern aus seinem Rufnummernbereich zu. Bei den meisten Anbietern bekommt der Kunde drei Rufnummern, bis zu neun Rufnummern sind möglich. Diese Rufnummern hängen nicht miteinander zusammen und sind nicht durchwahlfähig. Sie werden als MSN (*Multiple Subscriber Number*) bezeichnet.

An einen Anlagenanschluss kann der Kunde nur ein einziges Gerät anschließen, dies ist in der Regel eine Telefonanlage. Dafür bekommt der Anwender einen zusammenhängenden Durchwahlbereich (also z.B. die Rufnummern 12345-0 bis 12345-9). Außerdem ist es bei einem Anlagenanschluss möglich, mehrere ISDN-Anschlüsse mit dem gleichen Rufnummernkreis zu bekommen, so dass bei gestiegenem Telefonieaufkommen die Kapazität von zwei Kanälen erweitert werden kann (*Anschlussbündel*). Ab ca. acht Kanälen kann es sich jedoch lohnen, auf einen Primärmultiplexanschluss umzusteigen.

Die auf dem Markt für Privatanwender verfügbaren Telefonanlagen sind alle auf Mehrgeräteanschlüsse ausgelegt. Viele lassen sich jedoch auf Anlagenanschluss umstellen. Ebenso müssen ISDN-Karten und Routern bei der Konfiguration mitgeteilt werden, ob sie an einem Mehrgeräteanschluss oder an einem Anlagenanschluss betrieben werden.

1.2.4 Primärmultiplexanschluss

Der Primärmultiplexanschluss ist der große Bruder des normalen ISDN-Anschlusses. In der Fachliteratur wird der Primärmultiplexanschluss auch als *Primary Rate Interface* (PRI) bezeichnet, im Gegensatz zum normalen ISDN-Anschluss, der als *Basic Rate Interface* (BRI) bezeichnet wird. Die europäische Ausprägung des Primärmultiplexanschlusses wird als *E1* bezeichnet (im Gegensatz zum amerikanischen *T1*) und besteht aus 30 B-Kanälen á 64 kBit/s, einem D-Kanal von 64 kBit/s und einem Clock-Kanal mit 64 kBit/s für die Synchronisation. Zusammen ergibt dies 2.048 MBit/s.

In der Telefoniewelt wird der normale BRI-ISDN-Anschluss mit DS_0 oder einfach als S_0 , der PRI-Primärmultiplexanschluss mit DS_1 bezeichnet. (Auf die genauen Unterschiede wird später detaillierter eingegangen).

Die nächst größere Leitung ist eine E_3 -Leitung mit 32 MBit/s.

1.2.5 ISDN-Notstrom (So)

Standardmäßig versorgt der NTBA den ISDN- S_0 -Bus mit ausreichend Strom, um die angeschlossenen Endgeräte wie z.B. ISDN-Komforttelefone zu betreiben. Daher brauchen ISDN-Geräte häufig keine eigene Stromversorgung (ausgenommen stromintensive Geräte, wie z.B. ein ISDN-Fax). Wenn der NTBA vom Stromnetz getrennt wird, kann er diese Aufgabe nicht mehr erfüllen. In diesem Fall schaltet er um in einen sogenannten *Notstrombetrieb*. In dieser Betriebsart bezieht er seine eigene Versorgungsspannung über den U_{KO} -Anschluss von der Vermittlungsstelle. Außerdem ist er in der Lage, ein (!) ISDN-Endgerät mit einer begrenzten Menge an Strom zu versorgen, so dass noch Grundfunktionen wie z.B. Telefonieren möglich sind, aber keine Extras wie z.B. Freisprechen mehr. Außerdem darf nur ein einziges Telefon, das für den Notbetrieb ausgelegt ist, betrieben werden. Dazu haben alle notbetriebsfähigen Endgeräte einen Schalter, mit dem festgelegt werden kann, ob sich in einer Notbetriebsituation das Telefon abschalten soll oder dazu auserkoren ist, als einziges weiter zu funktionieren.

Die internen ISDN- S_0 -Anschlüsse von Telefonanlagen haben in der Regel keine Versorgungsspannung. Demzufolge können dort meist nur ISDN-Karten verwendet werden, die vom PC aus mit Strom versorgt werden, oder Geräte mit eigener Stromversorgung. Es gibt jedoch auf dem Markt diverse Geräte, die einen stromlosen ISDN- S_0 mit einer Versorgungsspannung versehen.

1.2.6 Dienstkennung

Mit der Einführung von ISDN wurden die Informationen zum Rufaufbau um ein zusätzliches Feld erweitert: Über der Dienstkennung (*bearer capacity*) wird signalisiert, welche Art von Sprache bzw. Daten übermittelt werden sollen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass nur ein kompatibles Endgerät die Verbindung entgegennehmen kann.

Aus der Entwurfszeit des ISDN haben sich nur einige wenige Dienstkennungen im praktischen Umgang durchgesetzt.

Analoge Sprache (3,1 kHz)

Ursprünglich war diese Dienstkennung für die Abwärtskompatibilität zu den bestehenden Analoganschlüssen gedacht. Abgehende Anrufe von Analoganschlüssen wurden immer mit dieser Dienstkennung versehen.

Da bei einem Analoganschluss nicht zwischen Analogtelefon, Analogfax (G3-Fax) und Analogmodem unterschieden werden kann, wurden auch Analogfaxe (G3-Faxe) und Modem-Datenverbindungen mit dieser Dienstkennung versendet.

Dies führte bei vielen Telefonanlagen zu Problemen, da z.B. G3-Faxe jetzt sowohl unter der Dienstkennung »analoge Sprache« als auch unter der neuen Dienstkennung »analoges Fax« ankamen. Im praktischen Gebrauch hat sich daher »analoge Sprache« für alle drei analogen Dienste (Sprache, G3-Fax, Modem) durchgesetzt. Alle anderen analogen Dienstkennungen spielen keine Rolle mehr.

Digitale Daten

Wenn man die gesamte Kapazität eines B-Kanals von 64 kBit/s für Daten nutzen möchte, wählt man die Dienstkennung »digitale Daten«. In diesem Fall werden die Daten bittransparent über den kompletten B-Kanal transportiert. Bei einer Einwahl in das Internet von einem PC mit ISDN-Karte aus wird diese Dienstkennung verwendet.

Digitale Daten mit X.75 Framing

X.75 ist eine Sicherungsschicht, welche die Integrität der gesendeten Daten überwacht. Außerdem setzt sie die Daten byteweise um, so dass die ISDN-Leitung ähnlich wie ein klassisches Analogmodem einen byteorientierten Zeichenstrom versenden kann. Daher wird X.75 zum Verbinden mit Mailboxen oder für Host-Sitzungen (Terminal-Emulation) verwendet.

V.110 Bitratenadaption

Wenn eine Datenverbindung zu einer Gegenstelle aufgebaut werden soll, die nicht mit den ISDN-typischen 64 kBit/s sendet, muss die Geschwindigkeit zwischen den beiden Geräten angepasst werden. Diese Geschwindigkeitsanpassung wird vom V.110-Protokoll übernommen. Wenn man z.B. von einem Handy aus eine direkte Datenverbindung zu einem ISDN-Anschluss aufbauen möchte, kann dies entweder über den Umweg eines Analogmodems oder direkt mittels einer V.110-Bitratenaaption geschehen.

Fax G4 (ISDN-Fax)

Auch das ISDN-Fax-Protokoll G4 besitzt eine eigene Dienstkennung. Mir ist jedoch noch kein G4-Fax begegnet, auch wenn sich hartnäckige Gerüchte halten, dass es tatsächlich ISDN-Faxe geben soll.

1.2.7 User-User-Information (UUI)

Die User-User-Information ist ein zusätzliches Feld, welches in ISDN-Netzwerken beim Rufaufbau neben den Informationen neben Absenderkennung, Zielrufnum-

mer etc. mit übertragen werden kann. Bei vielen Providern muss dieses Dienstmerkmal extra freigeschaltet werden. In diesem Feld lassen sich zusätzliche freiwählbare Informationen zum aktuellen Anruf übertragen, die vom Empfänger ausgewertet werden können. Die Vermittlungsstellen werten dieses Feld nicht aus. Daher spielt das UUI-Feld hauptsächlich bei der direkten Vernetzung von Telefonanlagen eine Rolle.

1.2.8 Universal Call ID (UCID)

Die Universal Call ID ist eine Zahl, die jedes Gespräch eindeutig identifiziert. Die UCID besteht aus zwei Komponenten: der Netz-ID und der lokalen ID. Die Netz-ID wird in der Telefonanlage fest eingestellt und ist bei allen Anrufen, die von dieser Telefonanlage abgehen, gleich. Die lokale Komponente wird in der Telefonanlage generiert. Die UCID wird verwendet, um externen Servern die Nachverfolgung eines Gesprächs zu ermöglichen, z.B. im Call-Center. Wenn die Vermittlungsstelle die Übertragung der UCID nicht unterstützt, wird sie im UUI-Feld übertragen.

1.3 Standleitungen

ISDN-Anschlüsse können bei der Telekom nicht nur als Wählleitungen, sondern auch als Standleitungen (*Leased Line*) bestellt werden. In diesem Fall ist der ISDN-Anschluss fest mit einem anderen Teilnehmer verbunden. Mit Standleitung kann man relativ einfach verschiedene Niederlassungen einer Firma untereinander verbinden.

Durch die garantierte Bandbreite eignen sich diese Leitungen auch für VoIP und damit für die Sprachvernetzung außerhalb der klassischen Anlagen-Anlagen-Kopplung.

Standleitungen werden entweder mit einem B-Kanal (64 kBit/s) oder mit zwei B-Kanälen (128 kBit/s) angeboten. Da keine Steuerungsinformationen übertragen werden müssen, wird der D-Kanal nicht verwendet. Wenn man auch den D-Kanal der Standleitung zuschlägt, erhält man eine Geschwindigkeit von 144 kBit/s. Auf jeden Fall muss die Größe der Standleitung bei der Leitungsbestellung angegeben werden. Die nächste Größe ist die E1-Leitung mit 2 MBit/s.

1.4 Telefonanlagen

Ich war im Jahr 1999 zu einer Präsentation einer der ersten computerbasierten VoIP-Telefonanlagen eingeladen. Die Hersteller zeigten mir ganz stolz, dass sie mit Ihrer Telefonanlage jetzt sogar Gespräche halten und weiterverbinden können.

Ich fragte sie dann, wie viele Pick-Up-Gruppen man gleichzeitig einrichten könne und wie eine Chefsekretärin-Funktion. Darauf konnte mir der Hersteller keine Antwort geben. Ein halbes Jahr später war er pleite.

Die Hersteller waren so stolz darauf, die grundlegenden Funktionen eines Telefons abbilden zu können, dass sie gar nicht bemerkt haben, dass die herkömmlichen Telefonanlagen eine Vielzahl von Komfortfunktionen bereitstellen, die der Anwender gewöhnt ist und die daher vom Markt gefordert werden.

Ich habe mich z.B. daran gewöhnt, dass ich im Display meines Telefons sehe, wenn das Telefon eines meiner beiden Bürokollegen klingelt und niemand am Platz ist. Über einen Tastendruck am Telefon kann ich dann das Gespräch zu meinem Telefon umleiten und abheben. Dieses Feature nennt man übrigens *Pick-Up*.

Diese große Anzahl von Funktionen ist es, die den herkömmlichen Telefonanlagen einen gewaltigen Vorsprung gegenüber den Newcomern aus der PC-Welt verschafft haben. Viele IT-Hersteller haben bitter Lehrgeld dafür zahlen müssen, weil sie den Telefoniemarkt nicht verstanden haben.

1.4.1 Feature Access Code

Um diese vielen Funktionen einer Telefonanlage nutzen zu können, haben die Anlagenhersteller ihre eigenen Endgeräte entwickelt, meist mit vielen Knöpfen und Lämpchen. Man kann jedoch nicht alle Funktionen auf irgendwelche Tasten legen, denn so viele Tasten gibt es an einem Telefon gar nicht. Und außerdem möchte man die Funktionen auch den Anwendern klassischer Analogtelefone anbieten (sofern diese Analogtelefone an der TK-Anlage angeschlossen sind). Dazu bedient man sich eines Tricks. Man versteckt die Funktion hinter einer bestimmten Rufnummer. Um diese Rufnummern von den normalen Rufnummern zu unterscheiden, lässt man sie meist mit »*« oder »#« beginnen. Wenn ich an meinem Telefon keine entsprechende Taste hätte, bräuchte ich nur die »*34« zu wählen, um alle Aufrufe auf meine Voice-Box (Anrufbeantworter) umzuleiten. Zum Ausschalten der Rufumleitung reicht ein »#34«. Diese speziellen Rufnummern heißen *Feature Access Code* (FAC).

Im Anhang A habe ich die üblichen Features einer Telefonanlage aufgelistet. Da sich der entsprechende Feature Access Code vom TK-Administrator beliebig einstellen lässt, kann ich keine allgemeingültigen FACs angeben. Selbst die Herstellerempfehlungen unterscheiden sich. Fragen Sie daher bitte bei Bedarf ihren TK-Administrator.

1.4.2 Alles ist eine Extension

Ich habe vor Jahren mal ein Buch über Linux geschrieben. Darin habe ich erklärt, dass unter Unix alles als Datei betrachtet wird. Selbst eine Festplattenpartition ist eine Datei (z.B. `/dev/hda1` bei Linux oder `/dev/dsk/citodoso` bei Solaris).

Genauso kann ich jetzt sagen: In einer Telefonanlage ist alles eine Extension. Eine Extension kann man sich vereinfacht als Nebenstellenrufnummer vorstellen, nur dass eben an einer Nebenstellenrufnummer nicht unbedingt ein physikalisches Telefon angeschlossen sein muss. Je nach Telefonanlagenhersteller kann eine Extension unterschiedliche Elemente repräsentieren, die wichtigsten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Typ	Beschreibung
Station	physikalische Nebenstelle
Sammelanschluss	Gruppe von Stations. Meist ist der Sammelanschluss so konfiguriert, dass bei einem Anruf alle Telefone in der Sammelanschlussgruppe gleichzeitig klingeln. Derjenige, der zuerst abhebt, bekommt das Gespräch.
Feature Access Code (FEA)	Aktivieren, Deaktivieren oder Aufrufen von Features (z.B. Wahlwiederholung oder Rufumleitung)
Kurzwahl	Wählen einer Nummer aus der persönlichen oder systemweiten Kurzwahlliste
Coverage-Path	Weiterleitungsregel (z.B. für verkettete Rufumleitung)
Agent-ID	Agent im Call-Center
Hunt-group	Warteschlange (Queue) im Call-Center
Vector Directory Number (VDN)	Ausführen von Scripten (Vektoren)
conference-bridge	virtueller Versammlungsraum. Im Gegensatz zur Konferenz (FAC) muss sich jeder Teilnehmer selber in die Conference-Bridge einwählen.
Intercom	Durchsagen werden an allen Telefonen der Gruppe ohne Benutzerinteraktion über den eingebauten Lautsprecher wiedergegeben, auch wenn das Telefon aufgelegt ist.
Pick-Up-Gruppe	Berechtigungsgruppe, innerhalb der Gespräche, die an einem Apparat klingeln, an einem anderen Apparat entgegengenommen werden können.
Attendant user	Vermittlung (Arbeitsplatz mit PC basierter Vermittlungssoftware und Datenverbindung zur Telefonanlage)
Trunk Access Code (TAC)	Wenn eine Telefonanlage Querverbindungen oder mehrere Amtanbindungen besitzt (z.B. zwei unterschiedliche Provider) kann mit dem TAC unter Umgehung der normalen Routing-Regeln ein Trunk direkt angesprochen werden.
Phantom-user	virtuelle Nebenstelle für Multi Media CallCenter Routing
Announcement	Ansage (früher Bandansage, inzwischen WAV-Datei)
CDR-Link	Schnittstelle zur Gesprächsdatenerfassung (Gebührenausswertung)

Tabelle 1.1: Wichtige Extension-Typen

Typ	Beschreibung
CTI-Link	CTI-Schnittstelle
Telecommuter	Mitarbeiter, die zu Hause arbeiten und sich von ihrem Privattelefon in die Firma einwählen und dann unter Ihrer Firmentelefonnummer zu Hause erreichbar sind und abgehende Gespräche über die Firmentelefonanlage führen (so dass z.B. die Firmenrufnummer als Anrufernummer im Display des Angerufenen angezeigt wird).
Remote-access (RAS)	Fernwartungszugang (internes Modem)

Tabelle 1.1: Wichtige Extension-Typen (Forts.)

Alle diese Extension-Typen teilen sich den gleichen Adressraum, nämlich die Menge der verfügbaren Nebenstellennummern. Daher können auch keine Extensions doppelt vergeben werden, da sie intern als *primary key* verwendet werden, um die betreffende Ressource anzusprechen. Bis auf einige Spezialfälle (Feature Access Code, Kurzwahl und Trunk Access Code) sind »*« und »#« in den Extensions nicht erlaubt.

1.4.3 Digitaltelefonie

Ich habe in der Einleitung zu diesem Kapitel bereits erwähnt: Jeder Hersteller bietet neben den klassischen Analog- und ISDN-Schnittstellen auch Schnittstellen für seine herstellerspezifischen Digitaltelefone. Diese Telefone haben in der Regel keine Intelligenz, sondern werden komplett von der TK-Anlage aus gesteuert. Nur mit den Digitaltelefonen lässt sich der Funktionsumfang der TK-Anlage voll ausschöpfen. Folgende Funktionen sind z.B. mit einem Digitaltelefon möglich, die ein Analogtelefon oder ein ISDN-Telefon (mangels entsprechender Befehlsoption im ISDN- oder Analogprotokoll) nicht abbilden kann:

- alphanumerisches Display (z.B. Anzeige des Namens des Anrufers bei internen Anrufen statt der Nummer)
- Funktionsknöpfe, die mit speziellen Funktionen oder Kurzwahlen belegt sind und so das Merken und Wählen des entsprechenden Feature Access Codes ersparen
- Statuslampen, um z.B. den Status einer Funktion zu überwachen (z.B. Rufumleitung eingeschaltet ja/nein) oder um eine andere Leitung zu beobachten (z.B. als Teil der Chefsekretärin-Funktion, bei der die Sekretärin sehen kann, ob ihr Chef gerade telefoniert)
- Message Waiting Indikator (MWI) zum Anzeigen, ob neue Nachrichten in der Mailbox (persönlicher Anrufbeantworter) eingetroffen sind

- Initiieren des Verbindungsaufbaus von der TK-Anlage und komplettes Fernsteuern des Telefons (z.B. über einen CTI-Link)
- Blättern in Listen, die von der Telefonanlage bereitgestellt werden (z.B. im zentralen Telefonbuch, in der Anruferliste, in der Wahlwiederholungsliste oder (speziell für Admins) in der Alarmliste der Telefonanlage)

Einige der oben genannten Funktionen wurden inzwischen nachträglich in die klassischen Analog- bzw. ISDN-Protokolle eingefügt, diese werden aber bei Stand-alone-Telefonen kaum genutzt.

Die meisten Hersteller verwenden eine Zweidrahttechnik zum Anschluss ihrer Telefone, bei der an jede Doppelader nur ein Telefon angeschlossen werden darf ähnlich einer Punkt-zu-Punkt Verbindung. Siemens bezeichnet z.B. seine Zweidrahtschnittstelle als U_{po} -Schnittstelle (nicht zu verwechseln mit der U_{ko} -Schnittstelle, die die Telekom zwischen Vermittlungsstelle und NTBA schaltet und ebenfalls eine Zweidrahtverbindung ist).

1.4.4 Trunks

Neben den Anschlüssen für die verschiedenen Endgeräte verfügt eine Telefonanlage immer auch über eine Anbindung zu einer Vermittlungsstelle, der sogenannte *Amtsanschluss*. Einige Telefonanlagen besitzen auch mehrere Amtsanschlüsse zu verschiedenen Vermittlungsstellen oder Carriern, sei es aus Redundanzgründen oder um Kosten zu sparen. Häufig besitzen Telefonanlagen auch *Querverbindungen* zu anderen TK-Anlagen (z.B. zu einem anderen Produktionsstandort oder einem zweiten Verwaltungsgebäude). Die Anbindung bezeichnet man als *Trunks*. Auch eigenes Kommunikations-Equipment kann über einen Trunk angebunden sein, z.B. ein etwas größerer Fax-Server oder ein Voicemail-System.

Der Hauptunterschied zwischen Trunks und Endgeräteanschlüssen besteht darin, dass einem Endgeräteanschluss (d.h. einer physikalischen Leitung) genau eine Rufnummer zugewiesen ist, nämlich die Extension.

Über einen Trunk sind mehrere Rufnummern erreichbar, bei einem Amtsanschluss häufig sogar die Rufnummern der ganzen Welt. Daher müssen bei abgehenden und eingehenden Anrufen die Rufnummern erst einer Sonderbehandlung unterzogen werden, um sie an das jeweilige Nummernformat anzupassen (*digit conversion*).

Man legt die Trunks häufig in einer andere COR (*Class of Restriction*), so dass von einem Trunk aus z.B. keine Feature Access Codes aufgerufen werden können.

Betrachten wir den Unterschied zwischen Station und Trunk einmal anhand eines PCs mit ISDN-Karte, der über einen internen S_o (ISDN-Anschluss) mit der TK-Anlage verbunden ist.

Wenn der interne S_o als Station konfiguriert ist, wird der ISDN-Bus dahingehend limitiert, dass an den Bus nur ein einziges Gerät angeschlossen werden darf (auch wenn er weiterhin protokollmäßig als Mehrgeräteanschluss funktioniert). Viele Anlagen limitieren außerdem die Anzahl der verfügbaren B-Kanäle von zwei auf eins (im Gegenzug können dafür mehr ISDN-Anschlüsse pro Baugruppe administriert werden). Damit kann diese eine Leitung wie eine interne Nebenstelle z.B. über Leitungstasten überwacht und in eine Pick-Up-Gruppe aufgenommen werden. Auch viele Features sind über Feature Access Codes erreichbar.

Ist der interne S_o hingegen als Trunk administriert, so steht dem angeschlossenen Gerät die volle Funktionalität des ISDN-Busses zur Verfügung. Dafür kann die Leitung aber nicht mehr überwacht werden und es können auch keine Features wie z.B. Rufumleitung für diese Leitung aktiviert werden. Eine Leitungsbündelung ist ebenfalls nur bei Trunks möglich.

Aus diesen Gründen werden z.B. Fax-Server und Voice-Mail-Systeme als Trunk angeschlossen.

Normalerweise wählt die Anlage über ihre interne Routing-Tabelle selbstständig den geeignetsten Trunk für ihre abgehenden Gespräche aus. Der Anwender kann jedoch durch die Angabe eines *Trunk Access Codes* (TAC) einen bestimmten Trunk vorwählen. Achtung: Dieses Feature hat nichts mit dem *Least Cost Routing* (LCR) zu tun, bei dem das Gespräch zwar immer über denselben Trunk die TK-Anlage verlässt, aber anhand der Zielrufnummer eine zusätzliche Providervorwahl der Rufnummer vorangestellt wird.

1.4.5 Call Handling

Rufweiterleitung und Rufumleitung

Auch wenn es für den Außenstehenden etwas seltsam klingt, aber eine Telefonanlage unterscheidet zwischen *Rufweiterleitung* und *Rufumleitung* (englisch *send-calls* und *call-forward*).

Eine Rufweiterleitung geschieht immer auf ein in der Telefonanlage fest hinterlegtes Ziel, z.B. auf den Anrufbeantworter. Eine Rufumleitung hat ein variables Ziel, das beim Aktivieren eingegeben wird.

Coverage Path

Ein Coverage-Path ist eine in der TK-Anlage hinterlegte Rufweiterleitungsregel. Rufweiterleitungsregeln können für verschiedene Ereignisse eingerichtet werden:

- alle eingehenden Anrufe sofort umleiten
- Anruf umleiten, wenn der Anschluss besetzt ist

- Anruf zeitverzögert umleiten (z.B. nach dem dritten Klingeln, wenn der Anruf bis dahin nicht beantwortet wurde)
- Anruf umleiten, wenn der Anschluss nicht erreichbar ist (z.B. Endgerät nicht eingesteckt oder Agent ausgeloggt)

Bei den meisten Herstellern kann noch zwischen internen und externen Anrufen unterschieden werden.

Call Profiles

Ein Call Profile ist die Weiterentwicklung des Coverage Paths. Bekannt wurden Call Profiles durch die Einführung der 0700'er Rufnummern. Es können kurze Scripte in der Anlage hinterlegt werden, die bei einer Anwahl ausgeführt werden, z.B.:

```
01 Wenn es vor 9:00 Uhr oder nach 18:00 Uhr ist,  
    dann leite das Gespräch auf den Anrufbeantworter  
02 Leite das Gespräch weiter  
    auf das Festnetztelefon (Nebenstelle)  
03 Wenn nach dem dritten Klingeln noch nicht abgehoben,  
    dann leite das Gespräch weiter auf das Mobiltelefon  
    und parallel dazu auf das Autotelefon  
04 Wenn nach weiteren 3 Klingeln immer noch keine Antwort,  
    dann stoppe alle Zustellversuche und  
    leite das Gespräch weiter auf den Anrufbeantworter
```

Listing 1.1: Call Profile Script (Schematisch)

Diese Scripte sind nicht mit Vektoren in der ACD-Anlage zu verwechseln.

Rufweiterleitung durchbrechen

Angenommen, ein Chef hat alle eingehenden Anrufe zu seiner Sekretärin umgeleitet. Wenn die Sekretärin jetzt einen Ruf für ihren Chef entgegengenommen hat und ihn ihrem Chef weiterleiten möchte, muss sie seine Rufweiterleitung durchbrechen. Dazu stehen ihr drei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- Die Anlage erkennt, dass ihr Telefon als Ziel der Weiterleitung eingetragen ist, und unterbindet deswegen die Weiterleitung.
- Die Sekretärin wählt vor der Rufnummer einen Feature Access Code (Rufweiterleitung durchbrechen), um die Weiterleitung zu umgehen.
- Sie benutzt das Feature »Prioritätsruf«, um dem Anruf eine neue Priorität zuzuweisen, die höher als die Priorität der Rufweiterleitung ist.
- Ihr Telefon wurde vom TK-Administrator mit speziellen Berechtigungen ausgestattet (z.B. »Chefssekretärin-Funktion«).

Ein Problem für viele Anlagen stellen die verketteten Rufumleitungen dar. Nehmen wir an, die Sekretärin aus obigem Beispiel hat ihrerseits alle Anrufe an eine weitere Nebenstelle, z.B. an die Telefonzentrale, weitergeleitet. Eingehende Anrufe für den Chef landen nun in der Telefonzentrale. Wenn die Telefonzentrale das Gespräch zum Chef durchstellen will, muss die TK-Anlage erkennen, dass eine verkettete Rufumleitung vorliegt und die Rufweiterleitung zur Sekretärin und damit zurück zur Telefonzentrale verhindert wird.

Bridged Appearance

Ein anderes Feature, das ich gerne verwende, nennt man *Bridged Appearance*. Ich habe mir auf meinem Bürotelefon eine Leitungstaste für mein DECT-Schnurlostelefon im Haus eingerichtet. Wenn ich mich gerade im Haus bewege und ein Anruf hereinkommt, klingeln beide Telefone und ich kann dieses Gespräch z.B. auf meinem Schnurlostelefon entgegennehmen. Wenn ich dann im Laufe des Gesprächs an meinen Arbeitsplatz komme, kann ich das Gespräch durch einen Tastendruck am Bürotelefon zu diesem heranholen und weitertelefonieren. Andersherum geht das natürlich auch.

Sammelanschluss

Als in den Telefonanlagen noch keine speziellen Call-Center-Funktionalitäten zur Verfügung standen, verwendete man Sammelanschlüsse, um die Anrufer auf mehrere Telefone zu verteilen. Die Anrufe können bei einem Sammelanschluss nach verschiedenen Kriterien auf die einzelnen Anschlüsse verteilt werden:

- **Gemeinsam:** In dieser Variante klingeln alle freien Telefone. Derjenige, der zuerst abhebt, bekommt das Gespräch.
- **Round Robin/zyklisch:** Jeder Anruf klingelt nur an einem einzigen Telefon. Der erste Anruf wird an das erste Telefon im Sammelanschluss gelenkt, der zweite Anruf an das zweite Telefon und so weiter. Nachdem das letzte Telefon im Sammelanschluss mit einem Gespräch versorgt wurde, wird wieder von vorne mit dem ersten Telefon begonnen. Telefone, die sich dabei noch im Gespräch befinden, werden übergangen.
- **Last Idle:** Bei dieser Variante wird jedes Gespräch immer an das Telefon weiterverbunden, bei welchem das letzte Gespräch am längsten zurückliegt.

Einzelne Mitarbeiter können sich über eine Taste an ihrem Telefon oder über einen *Feature Access Code* zu Arbeitsbeginn in den Sammelanschluss einklinken und nach Feierabend wieder entfernen. So wird gewährleistet, dass nur die Telefone an der Anrufverteilung teilnehmen, die auch mit einem Mitarbeiter besetzt sind.

Relais-Steuerung

Einige Telefonanlagen verfügen auch über eine spezielle Erweiterungssteckkarte mit potenzialfreiem Relais. Sobald eine bestimmte Rufnummer gewählt wird, zieht das Relais für einen kurzen Moment an. Dies wird sehr gerne als Türöffner benutzt, da man nicht mehr aufzustehen braucht, um die Tür zu öffnen, sondern die Tür bequem von seinem Arbeitsplatz aus steuern kann. Über Berechtigungsklassen kann kontrolliert werden, dass nur von bestimmten Telefonen aus das Relais aktiviert werden kann.

Auch Türklingeln und Türsprechstellen können über eine Telefonnebenstelle realisiert werden. Lösungen hierzu hat fast jeder Telefonanlagenhersteller in seinem Angebot.

1.4.6 Class of Restriction (COR)

Als *Class of Restriction* wird die Berechtigung der Nebenstellen bei abgehender Wahl bezeichnet. Bei vielen Unternehmen sind die Berechtigungen wie folgt aufgeteilt:

- **Notruf:** Das Telefon darf nur interne Telefonate führen und kann nur intern angerufen werden. Außerdem dürfen die Notrufnummern (110, 112 etc.) angerufen werden.
- **Halbamt:** Eingehende externe Gespräche sind erlaubt. Abgehend ist neben internen Anrufen nur der Notruf möglich.
- **Ortsbereich:** Abgehend sind nur Gespräche im Ortsbereich bzw. im Nahbereich möglich.
- **National:** Abgehend sind nur Anrufe in das deutsche Festnetz erlaubt.
- **International:** Abgehende Gespräche zu internationalen Festnetz- und Handy-Anschlüssen sind erlaubt.
- **Unbeschränkt:** Alle Rufnummern inkl. der teuren Service-Rufnummern (0190, 0900) sind erlaubt.

Auch in der heutigen Zeit mit ihren Festnetz-Flatrates gibt es immer noch viele Telefone, die auf Notruf oder Halbamt beschränkt sind. Diese Telefone stehen z.B. in Räumen mit Publikumsverkehr (Wartezimmer, Universitätshörsäle) oder in Arbeitsbereichen, in denen die Nutzung des Telefons nicht überwacht werden kann (Produktionshallen). In den Behörden werden zur Kosteneinsparung häufig Richtlinien ausgegeben, dass dienstlich nur auf Festnetztelefonen angerufen werden darf. Selbst 0180x-Rufnummern sind bei einzelnen Behörden gesperrt.

1.4.7 Class of Service (COS)

Die *Class of Service* im Telefonanlagenumfeld hat nichts mit der *Class of Service* im IT-Bereich zu tun. Mit COS bezeichnet man die Rechtevergabe, welche Features eine Nebenstelle verwenden kann. So kann z.B. die Möglichkeit, eine Rufumleitung für sein Telefon einzurichten, auf die Geschäftsleitung beschränkt werden.

1.5 DTMF

Dual Tone Multiple Frequency (DTMF) ist eine Codierung für die zwölf Tasten eines Telefons, bei dem jede der zwölf Ziffern durch einen Ton repräsentiert wird. DTMF-Töne werden beim MFV (Mehrfrequenzwahlverfahren) für die Übermittlung der Rufnummer beim Verbindungsaufbau verwendet. Sie können aber auch während des Gesprächs zur Übermittlung von zusätzlichen Informationen, z.B. Menüauswahl bei einem Sprachdialogsystem (IVR, *Interactive Voice Response*), verwendet werden.

1.6 Mehrteilnehmerverbindungen

1.6.1 Konferenz

Ein Telefongespräch muss nicht immer nur aus zwei Teilnehmern bestehen. Es ist ohne weiteres möglich, einen dritten und ggf. sogar noch einen vierten Teilnehmer in ein Gespräch miteinzubeziehen. Dieses Feature nennt man *Konferenz*. Die Obergrenze für Konferenzen beträgt je nach Hersteller ca. sechs Teilnehmer.

1.6.2 Silent Observing

Mit *Silent Observing* bezeichnet man das stumme Mithören eines Gesprächs. Der *Observer* (Beobachter) kann als dritte Person ein Gespräch zweier Personen abhören, ohne selbst gehört zu werden. Je nach Konfiguration kann beim Aufschalten des Observers ein Signalton ertönen oder nicht. In den meisten Fällen wird dieses Feature verwendet, um eine Sprachaufzeichnung anzuschließen. Eine Sprachaufzeichnung ist z.B. bei Telefonbanking oder im telefonischen Wertpapierhandel zur Beweissicherung den Banken gesetzlich vorgeschrieben. Aktiviert wird das Feature entweder über einen Feature Access Code oder über CTI.

1.7 Conference Bridge

Im Gegensatz zur Konferenz, bei dem die zusätzlichen Teilnehmer eingeladen werden müssen, ruft bei jeder *Conference Bridge* jeder Teilnehmer die Bridge von sich aus an. Die Conference Bridge schaltet dann alle Teilnehmer zusammen. Damit ähnelt die Conference Bridge einem virtuellen Versammlungsraum. Eine Confe-

rence-Bridge kann je nach Hersteller 30 bis 500 Teilnehmer zusammenschalten. Es gibt spezielle Dienstleister auf dem Markt, die eine eigene Conference Bridge betreiben und ihren Kunden »Konferenzräume« auf ihrem System vermieten.

1.8 Verfügbarkeit

Aus der IT-Welt sind wir es gewohnt: Wenn der Windows-Server stehenbleibt, wird er eben neu gebootet. Die IT-Anwender kennen dies und nehmen es mit einem Schulterzucken zur Kenntnis.

Bei einer Telefonanlage sieht das Ganze anders aus: Wenn der Anwender den Hörer abhebt und keinen Wählton hört, schreit er sofort Zeter und Mordio, die Anlage sei defekt.

Die Anwender gehen intuitiv bei einer Telefonanlage von einer höheren Verfügbarkeit aus als bei einem Computer. Sie wurden ja auch in der Vergangenheit von den Telefonanlagenherstellern entsprechend verwöhnt.

So haben viele TK-Firmen Erfolg, wenn sie ihre Geschäftstätigkeit auf das IT-Umfeld ausdehnen, da sie die hohen Verfügbarkeitsansprüche aus der TK-Welt in die IT-Welt übertragen und bereits bei sich Strukturen aufgebaut haben, um diese zu realisieren.

Dafür tun sich viele IT-Firmen schwer, wenn sie in die Liga der TK-Hersteller aufsteigen möchten. Sie sind einfach den Service und die Verfügbarkeit nicht gewöhnt. Lange Zeit war das beste Verkaufsargument gegen die Telefonanlage eines bekannten IT-Herstellers: Sie wissen, dass dieser Telefonanlagen-Server unter Windows läuft ?

Im TK-Bereich wird für alle Komponenten eine Verfügbarkeit angegeben. Diese berechnet sich aus der Ausfallquote, die vom Hersteller gemessen und ausgewiesen wird. Eine Verfügbarkeit von 99,9 % bedeutet z.B., dass die Telefonanlage statistisch gesehen 8,76 Stunden im Jahr ausfällt (bei einem 24-Stunden-Betrieb). Häufig geben die Hersteller verschiedene Redundanzszenarien mit unterschiedlichen Verfügbarkeiten an (z.B. doppelte Netzteile oder redundante Baugruppen), so dass sich jeder Käufer seine individuelle Kosten/Nutzen-Relation berechnen kann. Bei einem Call-Center oder einem Online-Broker wird die Kosten/Nutzen-Relation sicherlich ganz anders ausfallen als in einem Produktionsbetrieb, der auch ohne Telefon noch weiterproduzieren kann.