

# Telekommunikation

Christian Zahler

## 5 ISDN

### 5.1 Grundlagen

Weiterentwicklung der Datenübertragungssysteme und Integration des TELEX-, Telefon- und Datennetzes in ein einziges, umfassendes Netz. An einer einzigen Telefonleitung können bis zu acht unterschiedliche Endgeräte angeschlossen werden; drei davon sind gleichzeitig und unabhängig voneinander benutzbar. Vorteil: enorme Geschwindigkeitssteigerung.

Österreich unterschrieb 1989 das MoU on ISDN ("*Memorandum of Understanding on the Implementation of ISDN by 1992*") und verpflichtete sich damit, 1992 (spätestens 1993) ISDN einzuführen und mit den anderen europäischen Staaten, die dieses Memorandum unterzeichneten, den ISDN-Verkehr aufzunehmen.

Die österreichische Post stellt seit 1992 solche Leitungen zur Verfügung. Voraussetzung ist eine Umstellung des österreichischen Fernsprechnetzes auf Digital-Technik, die in Österreich bereits abgeschlossen ist.

Bisher sind nur analoge Übertragungswege behandelt worden, doch es bietet sich seit etlichen Jahren die Möglichkeit, auch direkt digitale Signale zu übertragen, und zwar im ISDN-Netz. ISDN ist die Abkürzung für "*Integrated Services Digital Network*", zu deutsch "dienstintegriertes digitales Netz". Ein großer Kostenfaktor bei allen Verbindungen ist das Leitungsnetz. Wenn ein Teilnehmer mehrere Dienste gleichzeitig nutzen möchte, müssten im Prinzip mehrere Anschlüsse gelegt werden. Bei ISDN soll für die Kommunikation immer die gleiche Technik verwendet werden. Es gibt nur noch einen einheitlichen ISDN-Basisanschluss für alle Übertragungseinrichtungen. Dabei läuft die gesamte Datenübertragung digital ab. Es wird jedoch trotzdem das vorhandene Telefonleitungsnetz verwendet; für einen ISDN-Anschluss muss also keine neue Leitung gelegt werden.

### "I" steht für "Integrated"

Datenübertragung, Telefax, Telefon und Telex verwenden derzeit noch unterschiedliche Verfahren der Informationsübertragung. ISDN bedient sich nur einer Signalart zur Übertragung der verschiedenen Informationsarten. ISDN ist ein Netz mit einheitlichen Rufnummern für multifunktionale Endgeräte. Auch das bisher existierende Datex-Netz wird eingegliedert.

### "S" steht für "Services"

ISDN erlaubt nicht nur die Übertragung der oben angegebenen Dienste, sondern auch bewegter Bilder oder Fax mit höherer Auflösung und geringerer Übertragungszeit. Weitere Dienste werden hinzukommen.

### "D" steht für "Digital"

Da die meisten Dienste an sich digital arbeiten (und nur wegen der Sprechverbindung in analoge Signale umgesetzt werden), erfolgt bei ISDN die Übertragung nicht mehr analog, sondern voll digital. Verglichen mit dem analogen Fernsprechnet ergeben sich beträchtliche Vorteile: höhere Übertragungsqualität, kürzerer Verbindungsaufbau und bessere Ausnutzung der vorhandenen Leitungen.

### "N" steht für "Network"

Es laufen bei ISDN die verschiedenen Dienste der Telekom nicht nur über denselben Anschluss, sondern auch über das gleiche Netz, und sie können dank der höheren Übertragungskapazität parallel genutzt werden, z. B. die Übertragung eines Telefax während eines Telefongesprächs.

Beim ISDN-Basisanschluss stehen zwei parallel nutzbare Kanäle mit einer Übertragungsrate von je 64000 Bit/s zur Verfügung. Für Steuer- und Verwaltungszwecke gibt es einen weiteren Kanal mit 16000 bps, der jedoch nicht frei verfügbar ist. Diese Teilnehmerschnittstelle S0 ist genormt; es lassen sich bis zu acht Endgeräte anschließen. Für größere Anlagen gibt es einen Multiplexer, der 12 Basisanschlüsse zeitmultiplex verwaltet. Schließlich kann der ISDN-Konzentrator bis zu 500 Basisanschlüsse mit der Ortsvermittlung koppeln. Derzeit gibt es folgende ISDN-Dienste:

- Telefondienst (3,1 kHz und 7 kHz)
  - Telefax Gruppe 3 und Gruppe 4 (400 Bildpunkte/Inch)
  - Bildschirmtext
  - Teletex
  - Datenübertragung 64 kbit/s
- Als Dienstmerkmale bietet ISDN:
- Anzeige der Rufnummer des Anrufers
  - Anklopfen
  - Anrufweiterschaltung
  - Durchwahl zu Nebenstellen
  - Wahl der Endgeräte am Bus
  - Gebührenanzeige

- Telefaxübertragung während eines Gesprächs
- Datenübertragung während eines Gesprächs
- Wechsel des Endgerätes ohne Unterbrechung der Verbindung

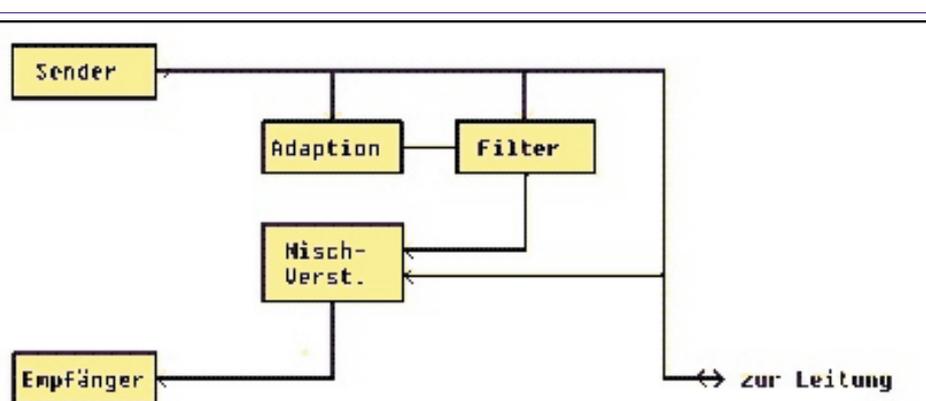
Damit die Übertragung trotz der relativ hohen Datenrate störungsfrei verlaufen kann, wird durch eine Adaptionlogik und ein gesteuertes Filter das ISDN-Gerät an die Eigenschaften der Leitung angepasst, um so Störungen optimal auszufiltern. Das folgende Diagramm zeigt schematisch den Aufbau.

Adaptionlogik und Filter sorgen dafür, dass dem Mischverstärker ein Signal zugeführt wird, das dann dem Störsignal genau entgegengesetzt wirkt. So wird die Störung am Empfänger ausgelöscht.

Beim Telefonieren zeigt sich aber ein Problem: man muss die Sprache digitalisieren, digital übertragen und dann beim Empfänger wieder in ein analoges Signal zurückwandeln. Die Digitalisierung erfolgt mit einer Abtastrate von 8 kHz; jeder Wert wird als 8-Bit-Zahl aufgenommen ( $8 \text{ kHz} * 8 \text{ Bit} = 64 \text{ kBit/s}$ ). Über den zweiten Kanal kann noch das Bild der Teilnehmer übertragen werden, fertig ist das Bildtelefon.

ISDN begann 1987 mit zwei Pilotprojekten in Mannheim und Stuttgart. Mittlerweile sollte überall in Deutschland ein ISDN-Basisanschluss zu erhalten sein. Das Problem ist derzeit, dass es außer Telefonnebenstellenanlagen bisher kaum ISDN-fähige Geräte gibt. Über einen so genannten "Terminaladapter" (TA) lassen sich jedoch die bisher verwendeten analogen Endgeräte (Telefax, Telefon, Modem) an das ISDN-Netz anschließen.

Eine besondere Eigenschaft von ISDN macht dieses System auch für die Verbindung von Computernetzen interessant. Der Verbindungsaufbau erfolgt im Sekundenbereich. Man kann also die ISDN-Verbindung durch geeignete Hard- und Software nach "außen" hin so erscheinen lassen wie eine Standleitung. So fallen nur dann Gebühren an, wenn wirklich Daten übertragen werden.



Die Datenkommunikation über ISDN kann entweder per ISDN-Schnittstellen (ISDN-Modem oder ISDN-Steckkarte) in den Rechnern zweier Teilnehmer erfolgen (64000 BPS), es gibt jedoch auch Übergänge zu anderen analogen und digitalen Diensten (z. B. Datex-P). Hier hängt die Übertragungsgeschwindigkeit vom Partner ab (Datex-P bis 9600 BPS). Über Terminaladapter mit V.24-Schnittstelle sind Raten bis zu 56000 Bit/s möglich. Um der Software die Kommunikation mit dem ISDN-Interface zu ermöglichen, existieren zwei Standard-Softwareschnittstellen: CAPI (*Common Application Programming Interface*) bietet eine genormte Schnittstelle für ISDN-Karten und -Schnittstellen. Der entsprechende Treiber wird vom Hardwarehersteller geliefert. CFOS ist ein FOSSIL-Treiber, der den Befehlssatz analoger Modems emuliert. Er setzt auf dem CAPI-Treiber auf und erlaubt die Ansteuerung der Schnittstelle mit herkömmlichen Kommunikationsprogrammen.

Seit Anfang 1994 steht neben dem nationalen ISDN (nach FTZ 1TR6) ein für ganz Europa einheitliches System, Euro-ISDN (DSS1 = *Digital Subscriber Signalling System 1*), zur Verfügung. Es unterscheidet sich in einigen Dienstmerkmalen und dem Steuerprotokoll auf dem D-Kanal. Euro-ISDN hat inzwischen das nationale ISDN abgelöst.

In den USA werden abweichende D-Kanal-Protokolle verwendet, der nationale Standard ISDN-1 und das von AT&T eingeführte 5ESS-Verfahren. Bedingt durch eine andere Codierung im B-Kanal werden damit bei der Datenübertragung nur 56 kBit/s erreicht. Je nach Anschluss steht ferner teilweise nur ein einziger B-Kanal zur Verfügung.

Die Technik ist ganz einfach: An die zwei Drähte Ihres bisherigen Telefonanschlusses wird ein Netzabschlußgerät (NT), die Anschlusseinrichtung mit zwei ISDN-Steckdosen (IAE), angeschlossen.

Damit stehen zwei Nutzkanäle (B-Kanäle) für die Datenübertragung mit einer Leistung von 64 KBit/s und ein D-Kanal an Ihrem ISDN-Basisanschluss zur Verfügung. Über den D-Kanal wird der Versand der Daten gesteuert.

In Österreich gibt es zwei Arten von ISDN-Anschlüssen:

**1. ISDN-Basisanschluss**

Hier gibt es pro Anschluss

- zwei Basiskanäle (B-Kanäle), Kapazität je 64 Kbps (bps = bit per second) für die Übertragung von Fernmeldediensten
- ein Datenkanal (D-Kanal), Kapazität 16 Kbps, Übertragung von Steuerzeichen (zum Beispiel Rufnummer, Vergebühungsimpulse) und für Datex-P

Mit der Rate von 64 Kbps wird die gewohnte Sprechqualität des Telefons aufrechterhalten. (CD-Qualität erreicht man erst mit 700 Kbps)

Die beiden Basiskanäle können einzeln genutzt werden (stellen also zwei unabhängige Telefonanschlüsse dar); bei Bedarf können sie auch gebündelt werden,

damit steht eine Kapazität von 128 Kbps zur Verfügung.

Die Telekom Austria verrechnet derzeit eine einmalige Anschlussgebühr, monatlich wird die doppelte Grundgebühr eines normalen digitalen Anschlusses verrechnet (derzeit im Standardtarif 396,- pro Monat für eine ISDN-Leitung).

Anders wie beim analogen Anschluss, wird hier kein Endgerät (Telefon, Fax, Modem usw.) mitgeliefert, sondern nur eine Wanddose installiert. An diese Wanddose läßt sich ein digitales Endgerät (ISDN-Modem, ISDN-Telefonanlage) anschließen.

**2. Primärgruppenanschluss**

Hier gibt es pro Anschluss

- 30 Basiskanäle (B-Kanäle), Kapazität je 64 Kbps
- 1 Datenkanal (D-Kanal), Kapazität 64 Kbps

Kosten: Herstellung 13.200,-, monatliche Gebühr 4.000,-

**5.2 Welche Geräte kann man an eine ISDN-Leitung anschließen?**

Grundsätzlich alle ISDN-fähigen Geräte, zum Beispiel:

- ISDN-Karte (zum Einbau in den PC), gleichwertig ist ein
- ISDN-Adapter (fälschlich oft als "ISDN-Modem" bezeichnet)
- ISDN-Faxgerät ("G4-Faxgerät")
- ISDN-Telefonapparat

Analoge Geräte können Sie nicht direkt an die ISDN-Leitung anschließen!

**5.3 Anschluss analoger Geräte an das ISDN-Netz**

Wenn Sie ein "altes" Telefon oder ein nicht ISDN-fähiges Faxgerät haben, so können Sie diese Geräte nicht direkt an die ISDN-Leitung anschließen. Sie brauchen dafür einen sogenannten V.24-Terminaladapter (auch "Terminaladapter a/b", weil früher die beiden Adern einer analogen Telefonanlage mit a und b bezeichnet wurden). Dieses Gerät können Sie an eine der seriellen Schnittstellen (technische Bezeichnung: V.24-Schnittstelle) anschließen.

Es gibt derzeit auch ISDN-Telefonanlagen, in denen ein solcher Adapter bereits eingebaut ist. An eine solche Telefonanlage können Sie auch alte Telefon- und Faxgeräte anschließen.

Beispiele für ISDN-Telefonanlagen:

- SuperSwitch 200 (Hersteller: ISDNtechnik): Kosten etwa öS 11.000,
- Hicom 100E (Hersteller: Siemens): Kosten etwa öS 25.000,-

**5.4 ISDN-Protokolle**

Ein Protokoll legt die Art fest, wie Daten übertragen werden sollen. Man unterscheidet:

- V.110: Dieses Protokoll arbeitet asynchron (so wie ein Modem). Die maximale Übertragungsrate liegt derzeit bei 38.400 bps.

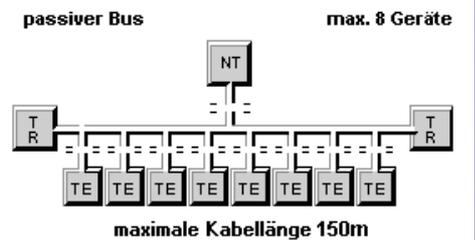
- V.120: Ebenfalls asynchrones Protokoll, die maximale Übertragungsrate liegt aber bei 56.000 bps.
- X.75: wichtigstes ISDN-Protokoll; arbeitet synchron; kann 64.000 Bit/s übertragen und nutzt somit die maximal mögliche Geschwindigkeit der Leitung aus,

**5.5 Anschlussvarianten für Euro-ISDN**

Wir haben schon festgestellt, dass an eine ISDN-Leitung mehrere Geräte angeschlossen werden können. Dafür ist es nötig, mehrere, miteinander durch ein Kabel (Bus) verbundene Anschlussdosen zu installieren. Allgemein gilt: je länger die Leitung zwischen den einzelnen Geräten, desto weniger Geräte können angeschlossen werden!

Dafür gibt es folgende Varianten:

- **kurzer passiver Bus:** maximale Leitungslänge 150 m, maximal 8 Geräte



In dieser Skizze bedeutet:

TE = Terminal-Endeinrichtung (ISDN-Modem, ISDN-Telefon, ISDN-Terminal-Adapter)

TR = Terminal Resistor = Abschlußwiderstand 2x100 Ohm

NT = Network Terminator (Netzwerkabschluss), stellt die Verbindung zum ISDN her



ISDN-Network Terminator der Post (Foto: PTA)

- **erweiterter passiver Bus** (*extended passive Bus*):

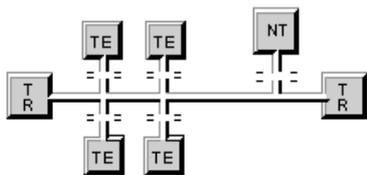
maximale Leitungslänge 450 m, maximal 4 Geräte oder

**ISDN-Nebenstellenanlage (Foto: PTA)**



maximale Leitungslänge 620 m, maximal 3 Geräte oder  
 maximale Leitungslänge 850 – 900 m, maximal 2 Geräte  
 also: maximal 4 Geräte, maximale Leitungslänge 900 m (aber nicht gleichzeitig nutzbar!)

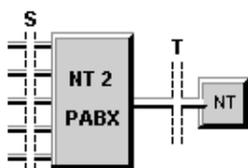
**extended passive Bus max. 4 Geräte**



maximale Kabellänge 900m

- **langer Bus** (*extended passive Bus*): maximale Leitungslänge 1000 m, maximal 1 Gerät am Ende des Busses
- Anschalten von Nebenstellenanlagen: Hier gilt dasselbe wie für lange Busse: nur ein Gerät – also die Nebenstellenanlage selbst – darf an das Ende des Busses angeschlossen werden:

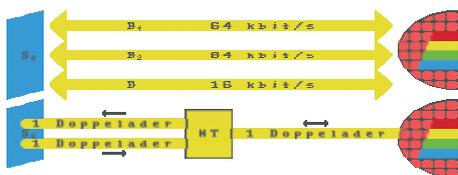
**Nebenstellenanlage**



**5.6 Informationen aus Teilnehmersicht**

**Die Merkmale des Euro-ISDN-Basisanschlusses**

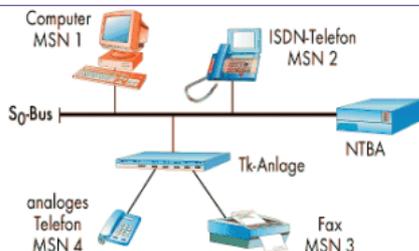
Der Basisanschluss wird als Mehrgeräte- und als Anlagenanschluss angeboten. Dem Kunden stehen damit zwei Nutzkanäle (B-Kanäle je 64 kBit/s) und ein Datenkanal (D-Kanal mit 16 kBit/s) zur Verfügung. Mit dem einen Nutzkanal kann z.B. ein Telefongespräch nach Ziel X geführt werden, gleichzeitig ist es möglich, z.B. Daten über den zweiten Nutzkanal zum Ziel Y zu übertragen. Als Netzabschluss stellt Telekom die sogenannte S0-Schnittstelle zur Verfügung, die oben genannte Möglichkeiten bietet. Für einen ISDN-Anschluss können die vorhandenen Kupferkabel des analogen Netzes genutzt werden, es muss lediglich ein neuer Netzabschluss im Haus installiert werden. Der Teilnehmer erhält bis zu 10 Telefonnummern, die bei ISDN MSN (*Multiple Subscriber Number*) heißen und jedem ISDN-Gerät frei zugeteilt werden können.



**Der Euro-ISDN-Basisanschluss als Mehrgeräteanschluss**

Der für daheim übliche ISDN-Anschluss, der zehn MSNs und acht Geräte zulässt,

heißt Mehrgeräte-Anschluss. Schon für kleine Firmen reicht die geringe Zahl an Telefonen und Nummern oft nicht aus. Als Alternative bieten die Telefonfirmen den "Anlagen-Anschluss" an. Er erhält keine feste Zahl von MSNs, sondern eine Grundrufnummer und eine Anzahl von Ziffern für Durchwahlen. So stellt die Telekom alle Anrufe durch, deren Rufnummer aus der Vorwahl, der Rufnummer und einer dreistelligen Durchwahl besteht. Die Telefonanlage im Hause, für die die Telekom nicht zuständig ist, muss diese dann je nach Durchwahl an den richtigen internen Anschluss durchstellen. Eine besondere Form des Anlagenanschlusses ist der Primärmultiplexanschluss, der bis zu 32 B-Kanäle mit einem D-Kanal kombiniert. Beim Mehrgeräteanschluss kommunizieren alle Geräte direkt mit dem ISDN-Netz, das sie über ihre MSN direkt anspricht.



An einen Mehrgeräteanschluss können insgesamt 12 ISDN-Steckdosen angeschlossen werden, wobei die Anzahl der angeschlossenen Endgeräte grundsätzlich auf 8 Geräte beschränkt ist (+ 4 Daten-Endeinrichtungen). Es dürfen max. 4 ISDN-Telefone betrieben werden, da sonst die Spannungsversorgung des NT (Netzabschluss) nicht ausreicht. Wenn die Telefone ihre eigene Stromversorgung besitzen, gilt diese Beschränkung natürlich nicht. Die ISDN-Steckdosen (IAE) werden dabei parallel geschaltet.

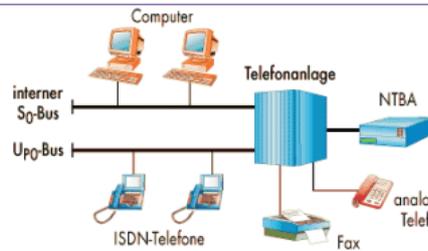
Vom Netzknoten der Telekom bis zum Netzabschluss beim Kunden reicht eine Kupferdoppelader aus, um einen ISDN-Anschluss zu realisieren. Vom Netzabschluss (NT), der eine 230-Volt-Versorgung braucht, werden die einzelnen Endgeräte im Bussystem vieradrig verdrahtet. Das heißt, es kann in der Regel das vorhandene analoge Leitungsnetz zur Einrichtung eines ISDN-Anschlusses genutzt werden.

**Der Euro-ISDN-Basisanschluss als Anlagenanschluss**

Für einen Anlagenanschluss verlangen die meisten Telefongesellschaften einen höheren monatlichen Grundpreis als für einen Mehrgeräteanschluss. Zusätzlich entstehen dem Kunden Kosten für die zwingend erforderliche Telefonanlage. Dafür kann er aber wesentlich mehr Rufnummern nutzen und diese hängen durch das Schema aus Grundrufnummer und Durchwahl zusammen. Beim Anlagenanschluss vermittelt die Telefonanlage alle Verbindungen. Jedes Gerät hat eine Durchwahl statt einer MSN.

Auch bei einem Mehrgeräte-Anschluss kann übrigens eine Telefonanlage mehrere (meist auch analoge) Geräte versorgen, doch erhöht sich dadurch die Anzahl der verfügbaren Rufnummern nicht,

denn zu diesem Anschlussstyp gehören ja maximal zehn MSNs. Gespräche inner-

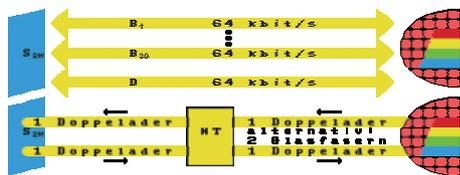


halb der Telefonanlage kosten keine Gebühren, während ein Telefonat zwischen den direkt am S0-Bus angeschlossenen Telefonen eines Mehrgeräteanschlusses dasselbe kostet wie ein Ortsgespräch zu einem ganz anderen Teilnehmer.

Anlagen- und Mehrgeräteanschluss verwenden zwar dasselbe D-Kanal-Protokoll, übertragen jedoch auf Grund der unterschiedlichen Anforderungen nicht die gleichen Daten. Ein ISDN-Gerät muss daher nicht nur zum D-Kanal-Protokoll, sondern auch zum Anschlussstyp passen. Die meisten lassen sich umschalten, viele merken auch automatisch, an welchem Anschlussstyp sie stecken. Ähnliches gilt beim Anlagenanschluss für ISDN-Geräte, die innerhalb der Telefonanlage eingesetzt werden sollen. Viele dieser Anlagen verwenden intern den Bus-Typ UP0 der zum herkömmlichen S0-Bus inkompatibel und in manchen Punkten herstellerspezifisch ist. In der Regel kann man daher beispielsweise eine ISDN-Karte nur an einer Telefonanlage benutzen, wenn diese auch über einen internen S0-Bus verfügt.

**Der Euro-ISDN-Primärmultiplexanschluss (PMxAs)**

Der PMxAs dient zur Anschaltung mittlerer bis großer TK-Anlagen (Telekommunikationsanlagen) oder DV-Anlagen mit S0-Schnittstelle (z.B. S0-PC-Karte). Er besitzt 30 Nutzkanäle (B-Kanäle) mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von je 64 kbit/s und einem Steuerkanal (D-Kanal) mit ebenfalls 64 kbit/s Übertragungsgeschwindigkeit. Als Übertragungsmedium werden zwei Kupferdoppeladern oder zwei Glasfasern verwendet.



**5.6.1 Allgemeines zu den Leistungsmerkmalen im Euro-ISDN (Auszüge)**

Für den ISDN-Anschluss bietet Telekom eine ganze Palette interessanter Leistungsmerkmale. In den von Telekom vermarkteten Paketen (Standard- und Komfortpaket) sind bereits eine Reihe von Leistungsmerkmalen im Grundpreis enthalten, die individuell ergänzt werden können. Einige Leistungsmerkmale lassen sich nur am Mehrgeräteanschluss

realisieren, andere wiederum nur am Anlagenanschluss.

**Leistungsmerkmale am Basisanschluss als Mehrgeräteanschluss**

Leistungsmerkmale	Standard	Komfort
Halten einer Verbindung	*	*
Umstecken am Bus	*	*
Mehrfachrufnummer (3 Rufnummern)	*	*
Übermittlung der Rufnummer des Anrufers	*	*
Übermittlung der Verbindungsentgelte am Ende der Verbindung	-	*
Anrufweiterschaltung	-	*
Anklopfen	-	*

**Leistungsmerkmale am Basisanschluss als Anlagenanschluss**

Leistungsmerkmale	Standard	Komfort
Durchwahl inklusive Rufnummernblock	*	*
Dauerüberwachung der Funktionsfähigkeit des Anschlusses	*	*
Übermittlung der Rufnummer des Anrufers	*	*
Übermittlung der Verbindungsentgelte am Ende der Verbindung	-	*
Anrufweiterschaltung	-	*

**Leistungsmerkmale am Primärmultiplexanschluss als Anlagenanschluss**

Leistungsmerkmale	Standard	Komfort
Durchwahl inklusive Rufnummernblock	*	*
Dauerüberwachung der Funktionsfähigkeit des Anschlusses	*	*
Übermittlung der Rufnummer des Anrufers	*	*
Übermittlung der Verbindungsentgelte am Ende einer Verbindung	-	*
Anrufweiterschaltung	-	*

**5.6.2 Leistungsmerkmale im Standardpaket**

**Halten einer Verbindung (nur bei Mehrgeräteanschlüssen)**

Erhalten Sie während einer bestehenden Verbindung einen zweiten Anruf an Ihrem ISDN-Telefon, so haben Sie die Möglichkeit, das 1. Gespräch in den Haltezustand zu bringen, um das 2. Gespräch abfragen zu können. Nach Beendigung des 2. Gesprächs lässt sich die 1. Verbindung wieder aktivieren und Sie können Ihr Gespräch fortsetzen. (Das Leistungsmerkmal "Halten einer Verbindung" ist Voraussetzung für andere Leistungsmerkmale wie z. B. Makeln, Dreierkonferenz.)

**Umstecken am Bus (nur bei Mehrgeräteanschlüssen)**

Während einer bestehenden Verbindung haben Sie die Möglichkeit, ein Endgerät

vom Bus zu trennen und an einer anderen ISDN-Dose wieder einzustecken. Die Verbindung wird in der Vermittlungsstelle maximal 3 Minuten gehalten. Dieser Vorgang wird dem Kommunikationspartner mitgeteilt.

**Durchwahl zu Nebenstellen in TK-Anlagen (nur bei Anlagenanschlüssen)**

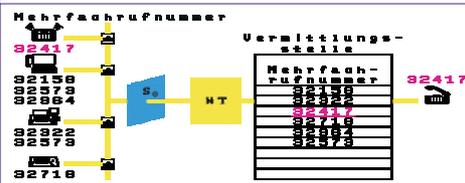
Bei Beschaltung Ihrer Telekommunikationsanlage mit einem Basisanschluss haben Ihre Kunden die Möglichkeit, direkt zu einer bestimmten Nebenstelle Ihres Hauses durchzuwählen.

**Übermittlung der Rufnummer des Anrufers zum Angerufenen**

Bereits während der Rufphase bekommen Sie als Angerufener die Rufnummer Ihres Kommunikationspartners im Display Ihres ISDN-Telefons angezeigt. Die Übertragung beschränkt sich jedoch nicht nur auf die Telefonie. Für die Datenübertragung ist das Leistungsmerkmal ebenfalls von Bedeutung, denn die übertragene Rufnummer kann zur Identifizierung und für die Zugriffsberechtigung ausgewertet werden.

**Mehrfachrufnummer (nur bei Mehrgeräteanschlüssen)**

Beim Standard- wie auch beim Komfortanschluss sind bereits 3 Mehrfachrufnummern enthalten. Diese können von Ihnen frei den einzelnen Endgeräten am Mehrgeräteanschluss zugeordnet werden. Es können darüber hinaus 7 weitere Rufnummern des Rufnummernvolumens der VSt für den Mehrgeräteanschluss vergeben werden. Dabei besteht die Möglichkeit, mehrere Mehrfachrufnummern auf ein Endgerät zu programmieren. Dienste und Leistungsmerkmale können je Anschluss oder je Mehrfachrufnummer eingerichtet werden.



**5.6.3 Multiple Subscriber Numbering (MSN) / Mehrgeräteauswahlziffern**

Wann immer Sie Rufe von einer Gegenstelle annehmen möchten, die von unterschiedlichen Geräten kommen oder über verschiedene Dienste gehen, müssen Sie zwischen diesen Rufen unterscheiden, so dass zum Beispiel Anrufe von Faxgeräten von Ihrer Fax Software angenommen werden und nicht von Ihrer Remote Access Applikation.

Der einfachste Weg hierzu ist der, verschiedenen Anwendungen verschiedene Rufnummern Ihres ISDN-Anschlusses zuzuordnen. Bei einem eingehenden Ruf wird die Zielrufnummer (auch *Called Party Number* oder "CPN" genannt) mitgeliefert, so dass Ihre verschiedenen ISDN-Geräte (oder verschiedene Software-Anwendungen) erkennen können, ob der Ruf für sie bestimmt ist.

Die Zielrufnummer ("Destination Number") sollte nicht mit der Nummer des Anrufenden ("Origination Number") verwechselt werden. Letztere wird bei eingehenden Rufen vom ISDN ebenfalls

geliefert und ist beispielsweise auf dem Display eines ISDN-Telefons sichtbar, wenn der Anrufer ebenfalls ISDN hat. ISDN Geräte können sowohl diese Nummer als auch die Zielrufnummer auswerten.

Wenn eingehende Rufe nur für eine Anwendung bestimmt sind, ist eine Rufnummer ausreichend und Sie brauchen sich nicht weiter um die Thematik der Rufnummern kümmern.

**Multiple Subscriber Numbering (MSN) / Mehrgeräteauswahlziffern:**

Einer der großen Vorteile des ISDN gegenüber dem analogen Telefonnetz ist die Eigenschaft, einem Anschluss mehrere Rufnummern zuzuordnen. In Europa (und anderen Ländern, die die Euro ISDN Spezifikation verwenden) wird dies durch *Multiple Subscriber Numbering* / Mehrgeräteauswahlziffern realisiert.

Diese im folgenden MSNs genannten Rufnummern werden vom Telefonanbieter bereitgestellt und dies bedeutet bei einem üblichen Anschluss, dass 3 Rufnummern zur Verfügung stehen, z.B. 511 501, 511 502 und 511 503. Teilweise können auch weitere Rufnummern angefordert werden, falls mehr notwendig sein sollten.

Gemäß der Euro-ISDN-Spezifikation müssen die Nummern nicht fortlaufend sein. Deshalb werden teilweise auch nicht fortlaufende Nummern vergeben wie z.B. 810 3500, 810 3632, 810 4592, 810 765 etc.

Die Verwendung von MSNs erlaubt die Zuordnung verschiedener Nummern zu unterschiedlichen Anwendungen oder virtuellen Geräten, die DIVA-ISDN-Karten bereitstellen. Z.B. könnten Sie das analoge Faxmodem mit einer Nummer verwenden (810 3502) und eine DFÜ-Netzwerk Verbindung mit einer anderen (810 3500) usw.

Wenn MSNs angegeben werden, muss nicht die gesamte Nummer eingegeben werden, sondern gerade so viele Ziffern, dass von rechts her betrachtet die dem Anschluss zugeordneten Nummern unterschieden werden können.

**Nummern, die bei eingehenden Rufen im ISDN mitgegeben werden**

Nicht immer wird die komplette Zielrufnummer bei einem eingehenden Ruf mitgeteilt, beispielsweise kann bei der Ortskennziffer die führende Null fehlen (anstatt 0211 777 234 erscheint nur 211 777 234, wobei die 0211 die Ortskennziffer und die 777 234 die Teilnehmer-Rufnummer ist). Bei Telefonanlagen wird unter Umständen nur die interne Durchwahlnummer mitgegeben.

Daher muss nicht die komplette Rufnummer des Anschlusses angegeben werden, sondern es genügt im Normalfall die Anzahl der Stellen, die geliefert werden oder zumindest die Stellen, in denen sich die vom Telefonanbieter zugeordneten Nummern unterscheiden. Unterscheiden sich die MSNs beispielsweise in der letzten Ziffer (511 666 61, 511 666 62 und 511 666 63), dann genügt es, als Zielnummern für einen eingehenden Ruf die letzte Stelle

anzugeben (in diesem Beispiel die 1,2 oder 3).

Damit das Prüfen der Nummer funktioniert, wird in der DIVA-Software die dort konfigurierte MSN mit der vom ISDN gelieferten von rechts, also von der letzten Stelle her, verglichen. Somit wird die korrekte Unterscheidung der Rufnummern gewährleistet auch wenn vom ISDN mehr Ziffern mitgegeben werden, sofern sich die angegebenen Ziffern unterscheiden.

#### 5.6.4 Leistungsmerkmale im Komfortpaket

Zusätzlich zu den im Standardpaket vorhandenen Leistungsmerkmalen bietet das Komfortpaket die folgenden Leistungsmerkmale.

##### Übermittlung der Verbindungsentgelte am Ende der Verbindung

Von der Vermittlungsstelle werden bei abgehenden Verbindungen die Tarifrundinformationen dem verursachenden Endgerät übermittelt. Dieses kann die Informationen auswerten und zur Anzeige bringen.

##### Anrufweiterschaltung

Bei der Anrufweiterschaltung hat der Kunde die Möglichkeit, Wahlverbindungen, die normalerweise an einem bestimmten Endgerät ankommen, zu einem anderen Ziel weiterzuleiten. Die Anrufweiterschaltung im Euro-ISDN kann zu jedem Telefonanschluss weltweit (auch Mobiltelefon C-Netz, D-Netz u.s.w.) erfolgen. Sie können folgende Anrufweiterschaltungsvarianten nutzen:

- Direkte Anrufweiterschaltung:** Ankommende Gespräche werden direkt zum vorher programmierten Ziel weitergeleitet.
- Anrufweiterschaltung bei Nichtmelden innerhalb von 15 Sekunden:** Ankommende Gespräche können innerhalb von 15 s am ISDN-Telefon, von dem aus die Anrufweiterschaltung eingeleitet wird, abgefragt werden. Nach dieser Zeit geht der Ruf zum einprogrammierten Ziel.
- Anrufweiterschaltung bei Besetzt:** Ankommende Gespräche auf ein besetztes Endgerät werden zu einem vorher programmierten Ziel weitergeschaltet.

##### Tarifierung der Anrufweiterschaltung

Für weiterführende Verbindungen gelten besondere Tarife. Sie werden demjenigen in Rechnung gestellt, der die Anrufweiterschaltung veranlasst hat. Dabei wird der Verbindungsabschnitt vom ursprünglichen zum neuen Ziel berechnet.

##### Anklopfen

Während einer bestehenden Telefonverbindung wählt ein Dritter Ihren ISDN-Apparat an. Je nach Endgerät wird Ihnen dieser weitere Verbindungswunsch optisch oder akustisch signalisiert.

#### 5.6.5 Zusätzliche Leistungsmerkmale im Euro-ISDN

##### Geschlossene Benutzergruppe

Mit diesem Leistungsmerkmal ist die Kommunikation auf eine festgelegte Gruppe beschränkt (max. 100 pro Anschluss, max. 20 pro Dienst). Die Einrichtung

ist je Mehrfachrufnummer möglich und kann für einen, mehrere oder alle Dienste eingerichtet werden. Notrufnummern sind immer erreichbar.

##### Dreierkonferenz

Während einer bestehenden Verbindung kann ein Dritter in das Gespräch mit eingebunden werden.

##### Aufteilung der Verbindungspreise

Aufteilung der Verbindungspreise in einer Rechnung auf die einzelnen Mehrfachrufnummern eines Euro-ISDN-Anschlusses, an den einfache Endeinrichtungen angeschlossen sind. Für den Basisanschluss in Mehrgerätekonfiguration, an dessen Bus z.B. ein Telefon geschäftlich genutzt wird, ein anderes ausschließlich privat, bietet Telekom die Möglichkeit, die Verbindungspreise je Mehrfachrufnummer (im Beispiel Telefon) zu berechnen.

##### Übermitteln von Informationen über die Rufnummer des Angerufenen

Im Euro-ISDN haben Sie als Anrufer die Möglichkeit, sich die Rufnummer des gerufenen Anschlusses von der Vermittlungsstelle überprüfen und rückübermitteln zu lassen. Dieses Leistungsmerkmal bietet Ihnen insbesondere bei Datenanwendungen eine weitere Sicherheit.

##### Unterdrückung der Übermittlung von Informationen über die Rufnummer an den Anrufer

Der Anrufende kann sich auf besonderen Wunsch die Rufnummer des gerufenen Anschlusses übermitteln lassen. Sie in der Position des Angerufenen haben die Möglichkeit, diese Rückübermittlung ständig oder fallweise zu unterdrücken.

##### Subadressierung

Während des Verbindungsaufbaus haben Sie die Möglichkeit, eine individuelle Information zum gerufenen Endgerät zu übertragen. Die Nachrichtenlänge ist hierbei auf 20 Oktett (Zeichen) beschränkt. Hiermit schaffen Sie sich beispielsweise eine zusätzliche Adressierkapazität. Die Übertragung dieser zusätzlichen Information erfolgt, ohne dass Verbindungskosten anfallen.

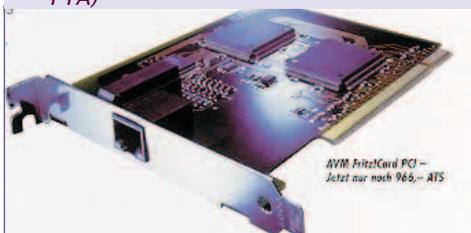
##### Teilnehmer- zu Teilnehmer-Zeichengabe (inzwischen gesperrt)

Während des Verbindungsauf- und -abbaus werden zwischen den Endgeräten Nachrichten (max. 32 Oktett) ausgetauscht, ohne dass Verbindungskosten anfallen.

#### 5.7 Installation eines ISDN-Adapters als Modem unter Win 98 am Beispiel der AVM Fritz!-Card

- Fritz!-Card einbauen
- PC einschalten

ISDN-Karte "Fritz!Card" von AVM (Foto: PTA)



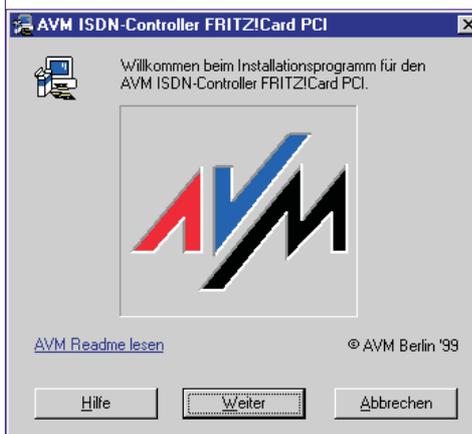
- Hardware-Assistent meldet „PCI Network Controller gefunden“.

Klicken Sie auf „Weiter“, legen Sie die Fritz! CD ins CD-Laufwerk ein

Wählen Sie: Quelle = Laufwerksbuchstabe des CD-Laufwerks

- AVM-CAPI-Treiber-Installationsprogramm startet

CAPI-Treiber (Common ISDN-Application Programming Interface) dienen dazu, um die ISDN-Karte (die eigentlich eine Netzwerkkarte ist) als Modem in der Windows-Systemsteuerung anzusprechen



zu können.

Installationsverzeichnis wählen:

Geben Sie das Leitungsprotokoll an: meist DSS1 (EURO-ISDN)

- Programm zur Installation der Protokolltreiber startet

Vorsichtshalber alle Protokolltreiber installieren

PC neu hochfahren

