

September 2004

Kommunikations- und Netztechnik II
(Grundlagen der Telefon-Vermittlungstechnik)

Dozent : Dipl.-Ing. Hans Thomas

Schmalband - ISDN

	Seite
1 Digitalisierung des analogen Telefonnetzes	2
2 Weiterentwicklung zum ISDN	4
2.1 ISDN - Basis-Anschlüsse mit U_{K0} und S_0 - Schnittstelle	4
2.2 ISDN - Primärmultiplex-Anschlüsse	8
3 Dienste im ISDN Euro-ISDN und zusätzliche Dienstemerkmale	9
4 Zugriffssteuerung auf den D-Kanal	11

Anhang mit 11 Bildern

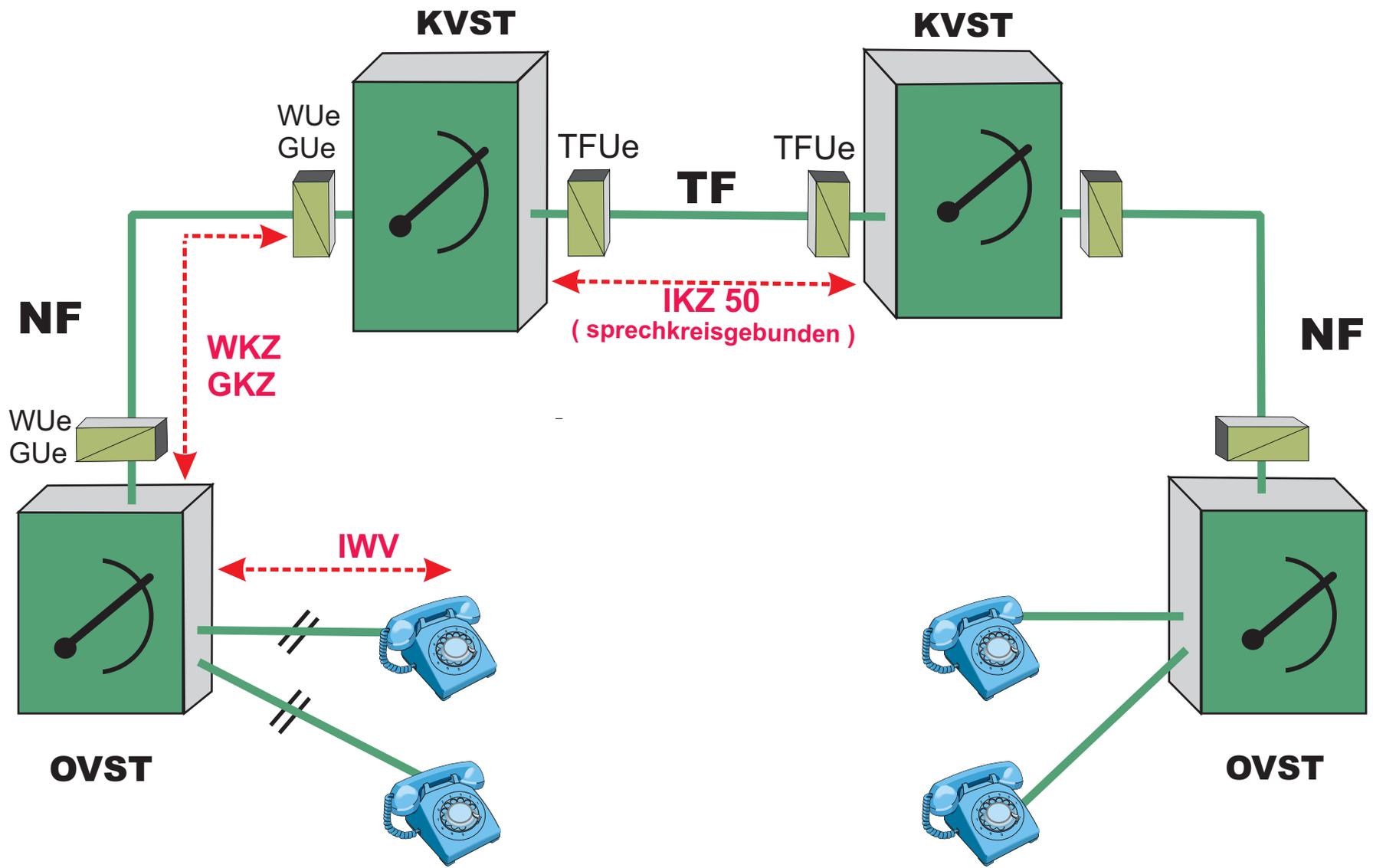


Bild 1-1: Das analoge Telefonnetz
 (bis 1971)

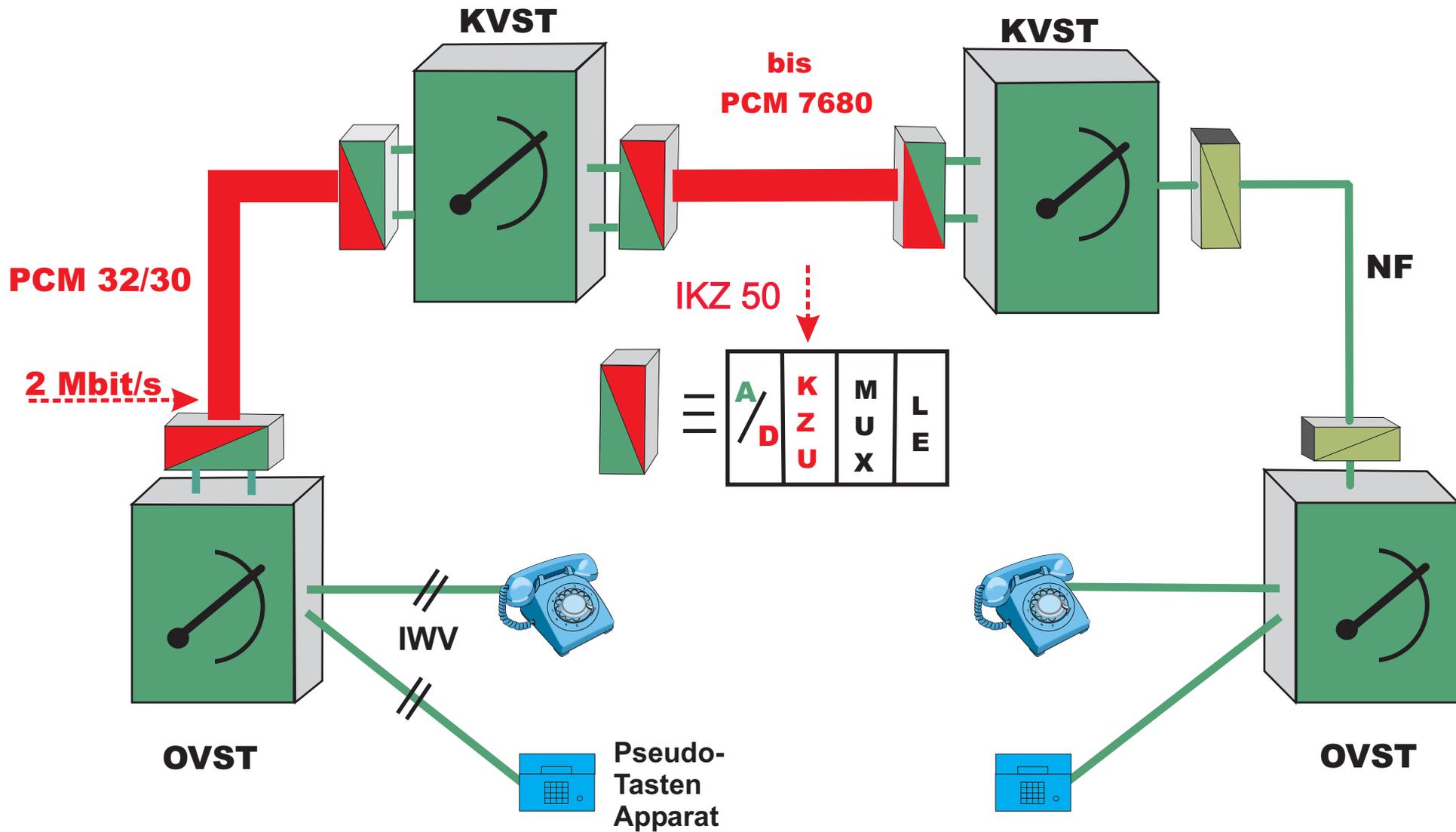


Bild 1-2 : Einführung digitaler Übertragungstechnik
 (ab 1972)

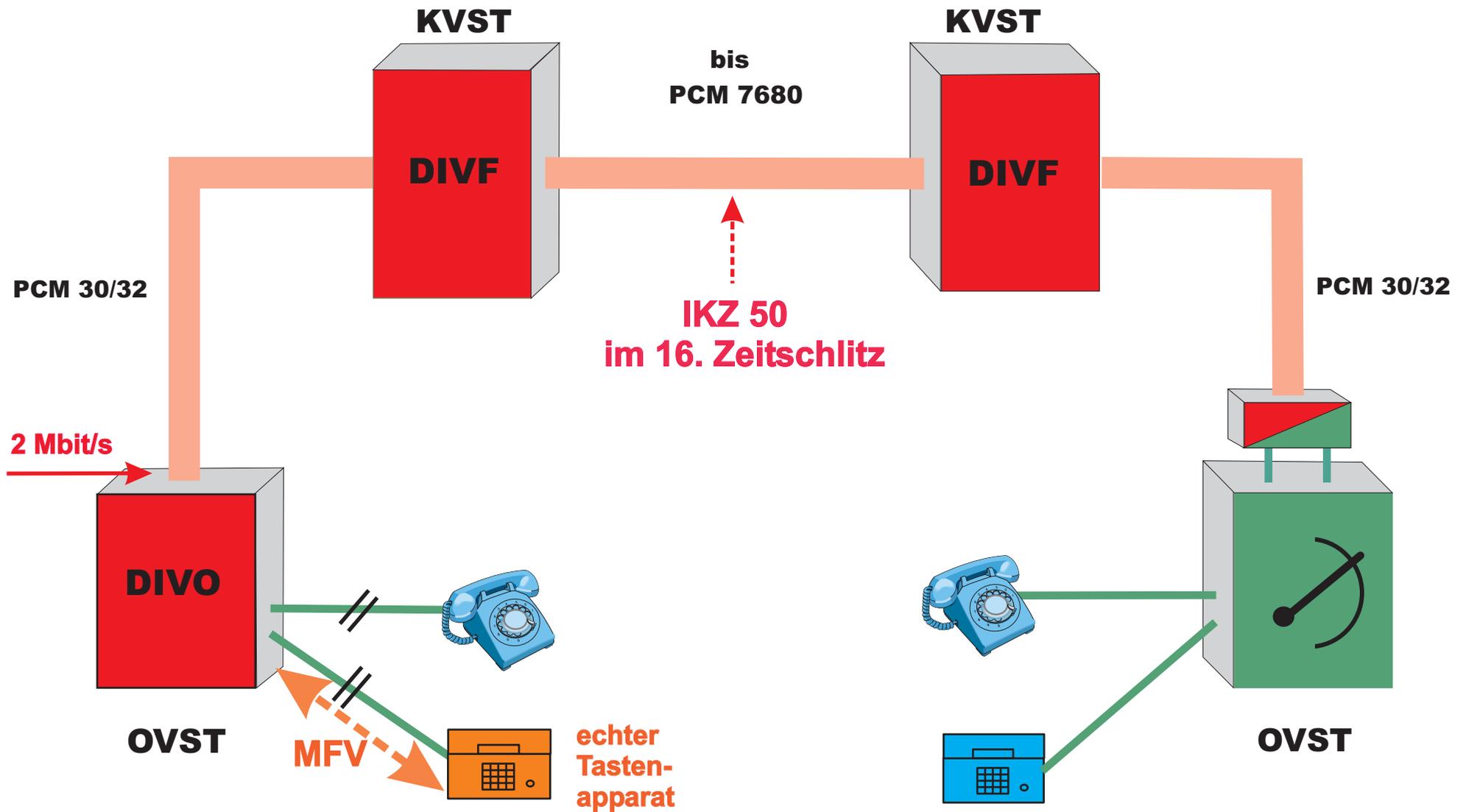


Bild 1-3: Einführung digitaler Vermittlungstechnik (DIV)
 (ab 1985)

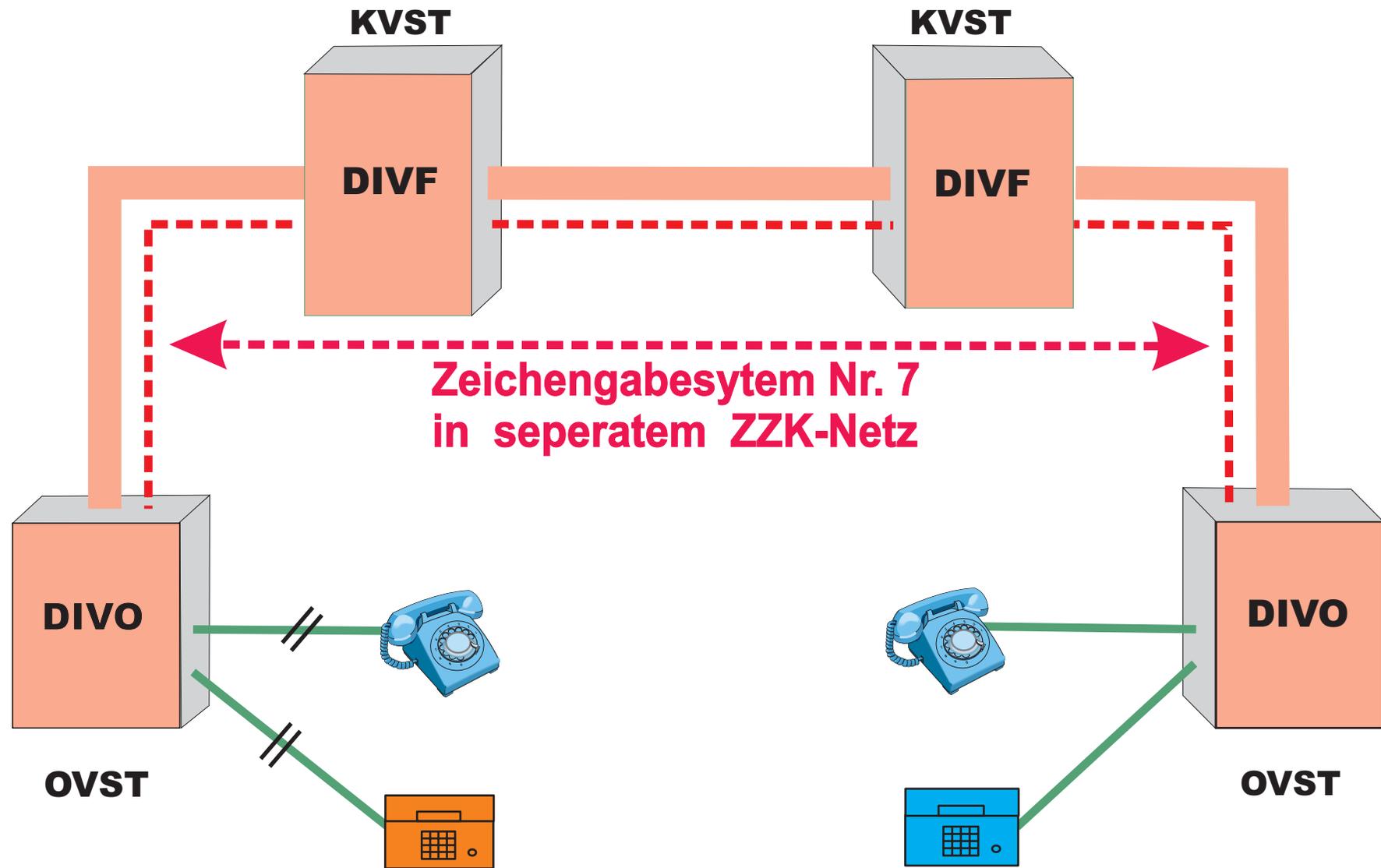


Bild 1-4 : Einsatz des Zeichengabesystems Nr. 7 im digitalisierten Telefonnetz (ab 1989)

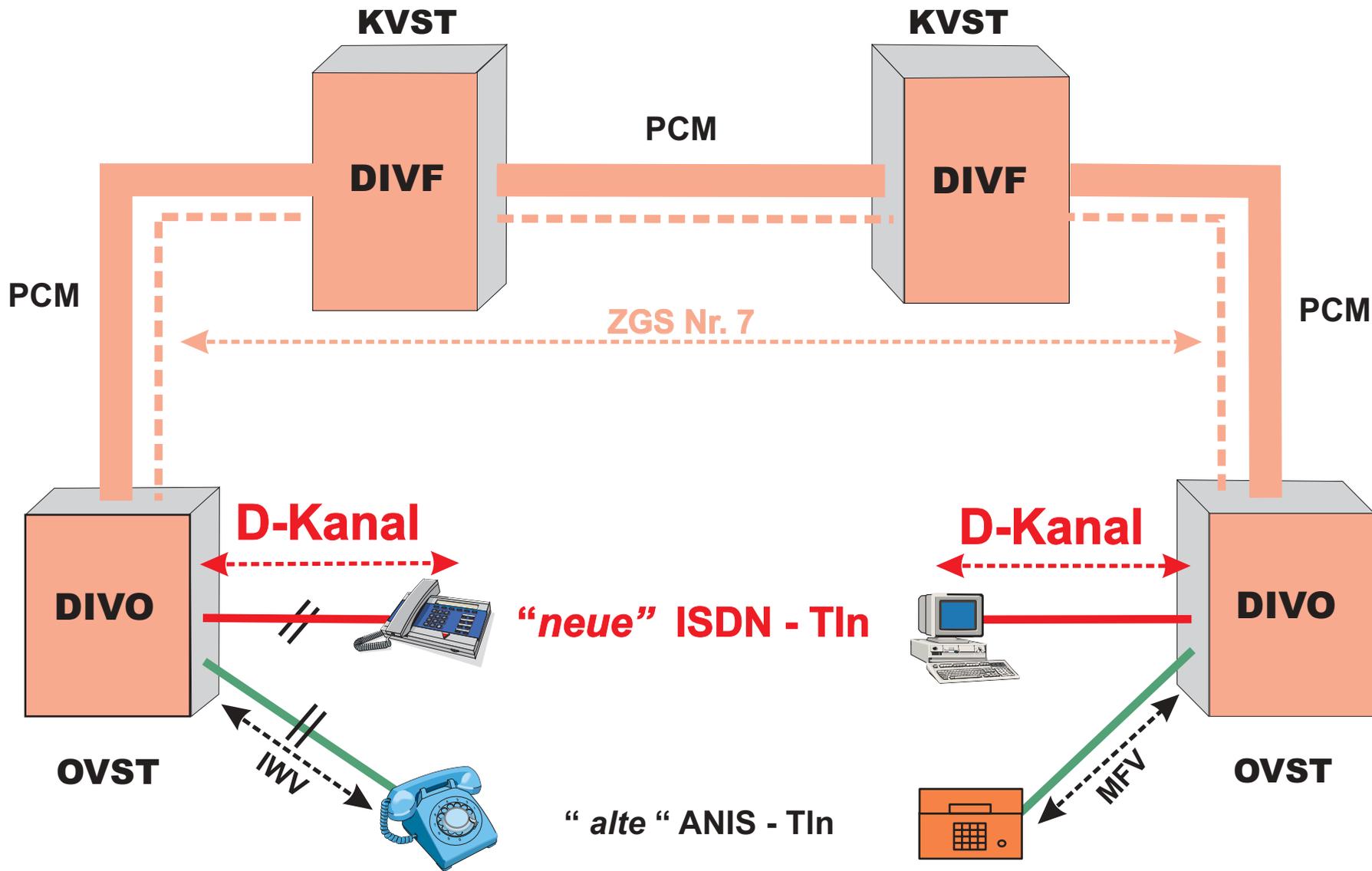
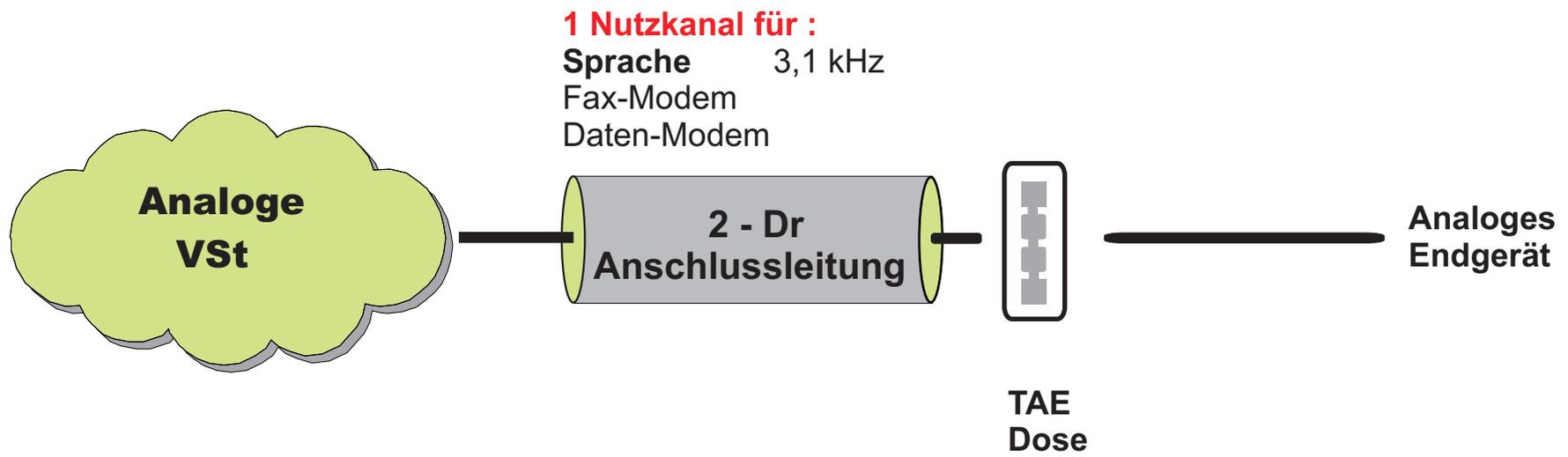


Bild 2-1 : Übergang vom digitalisierten Telefonnetz zum ISDN (mit D-Kanal-Protokoll)



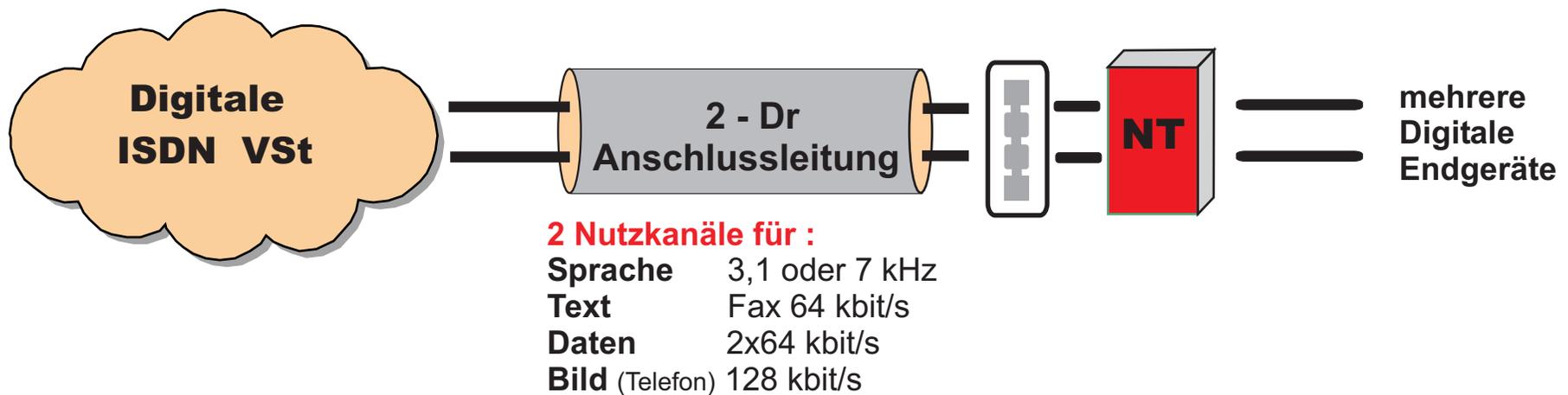


Bild 2-2 : Anbindung der neuen ISDN - Endgeräte über Network Termination (NT)

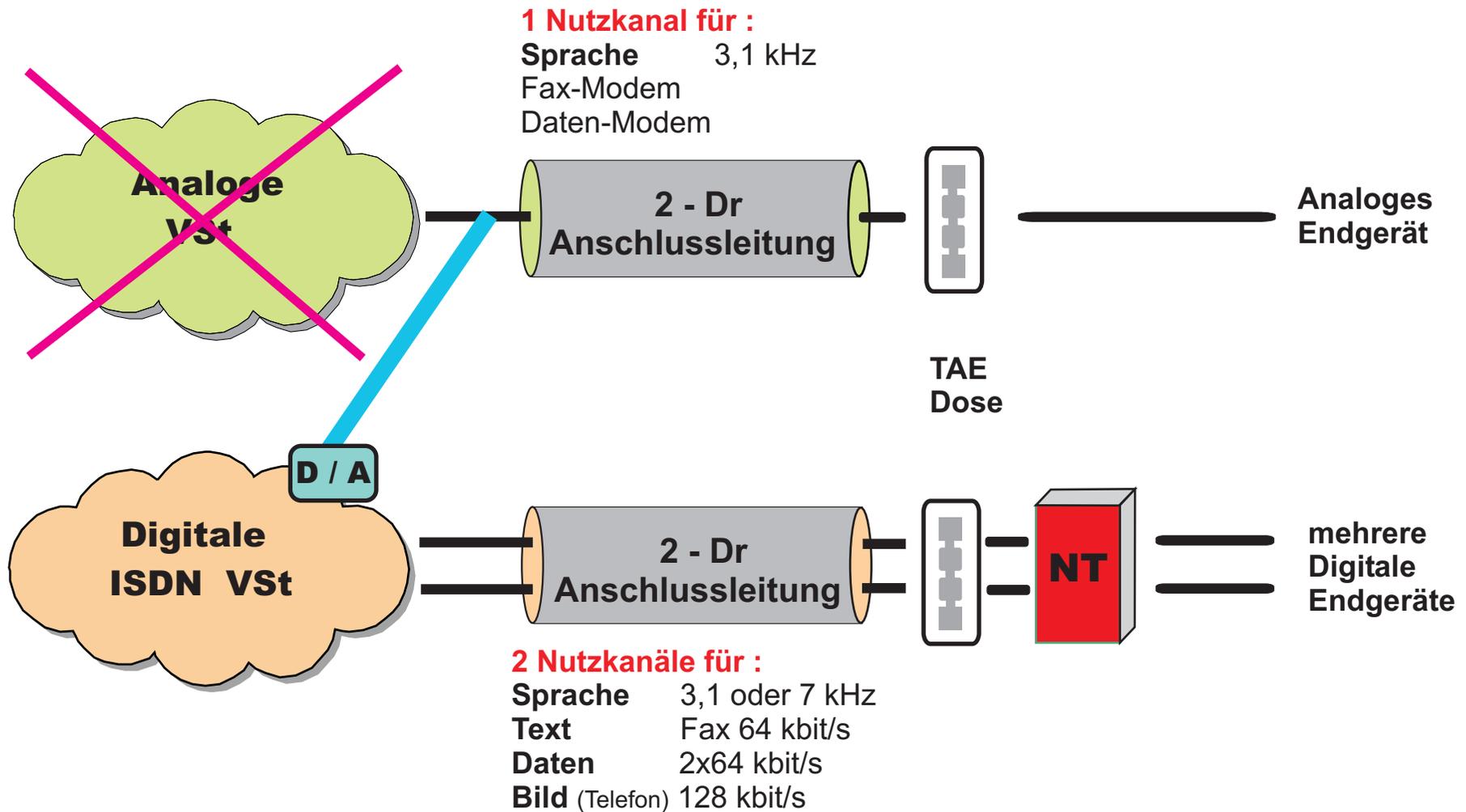


Bild 2-2 : Anbindung der neuen ISDN - Endgeräte über Network Termination (NT)

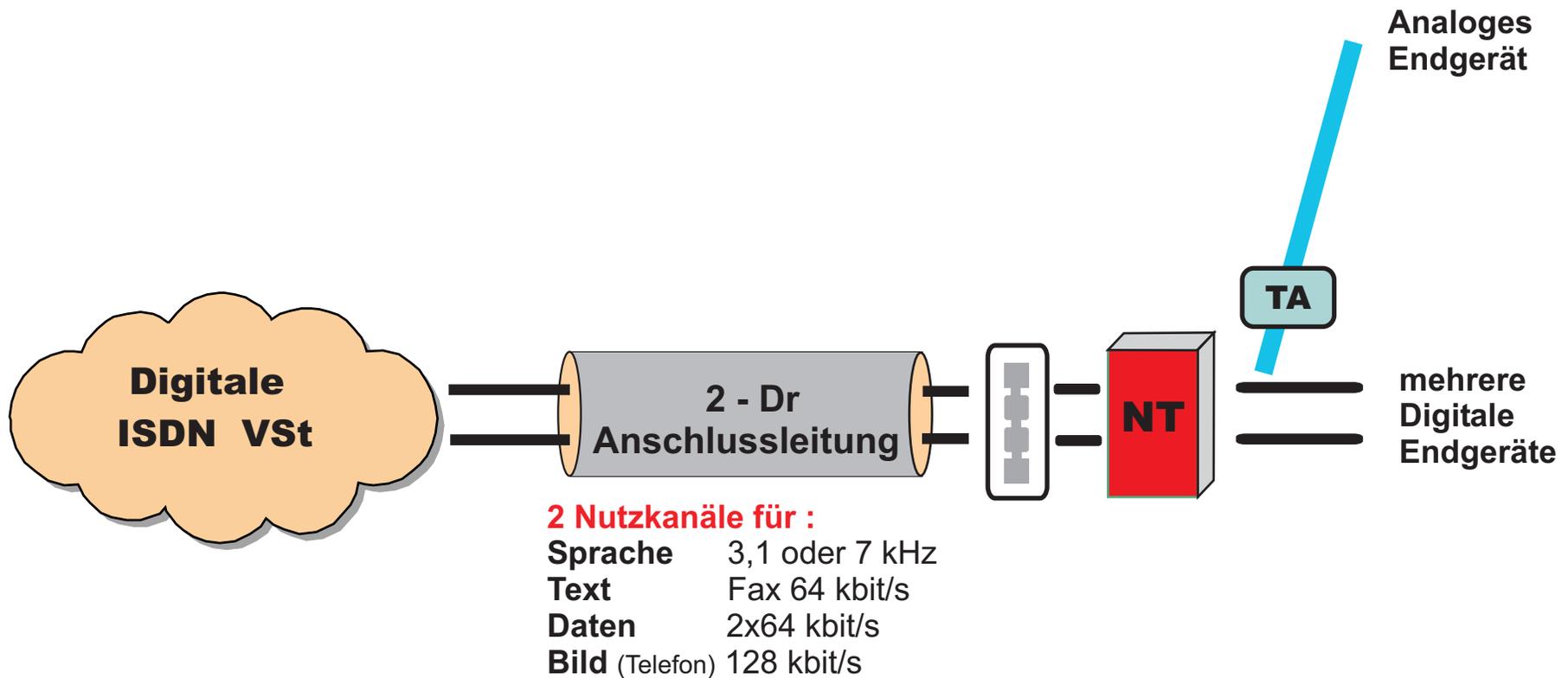


Bild 2-2 : Anbindung der neuen ISDN - Endgeräte über Network Termination (NT)

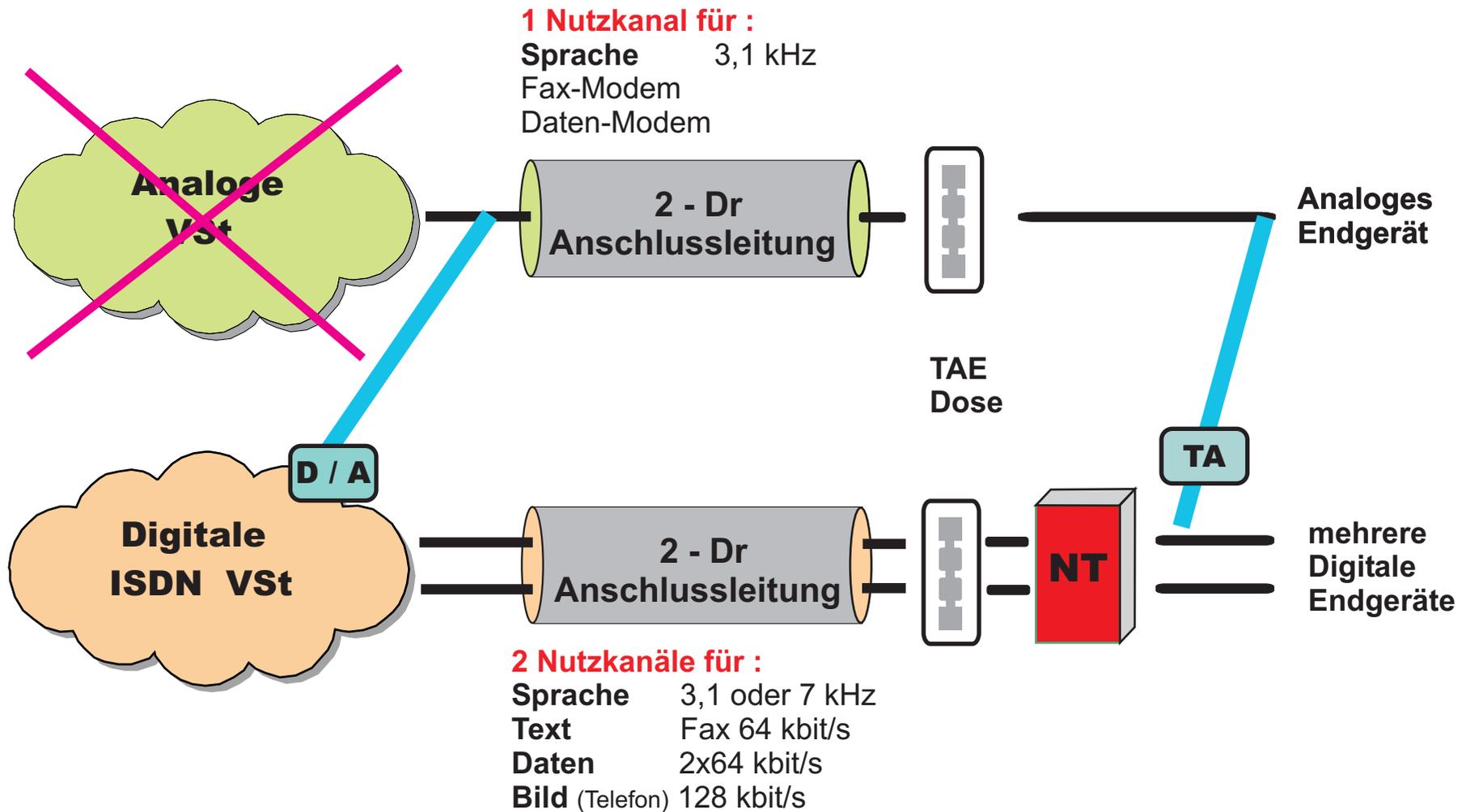


Bild 2-2 : Anbindung der neuen ISDN - Endgeräte über Network Termination (NT)

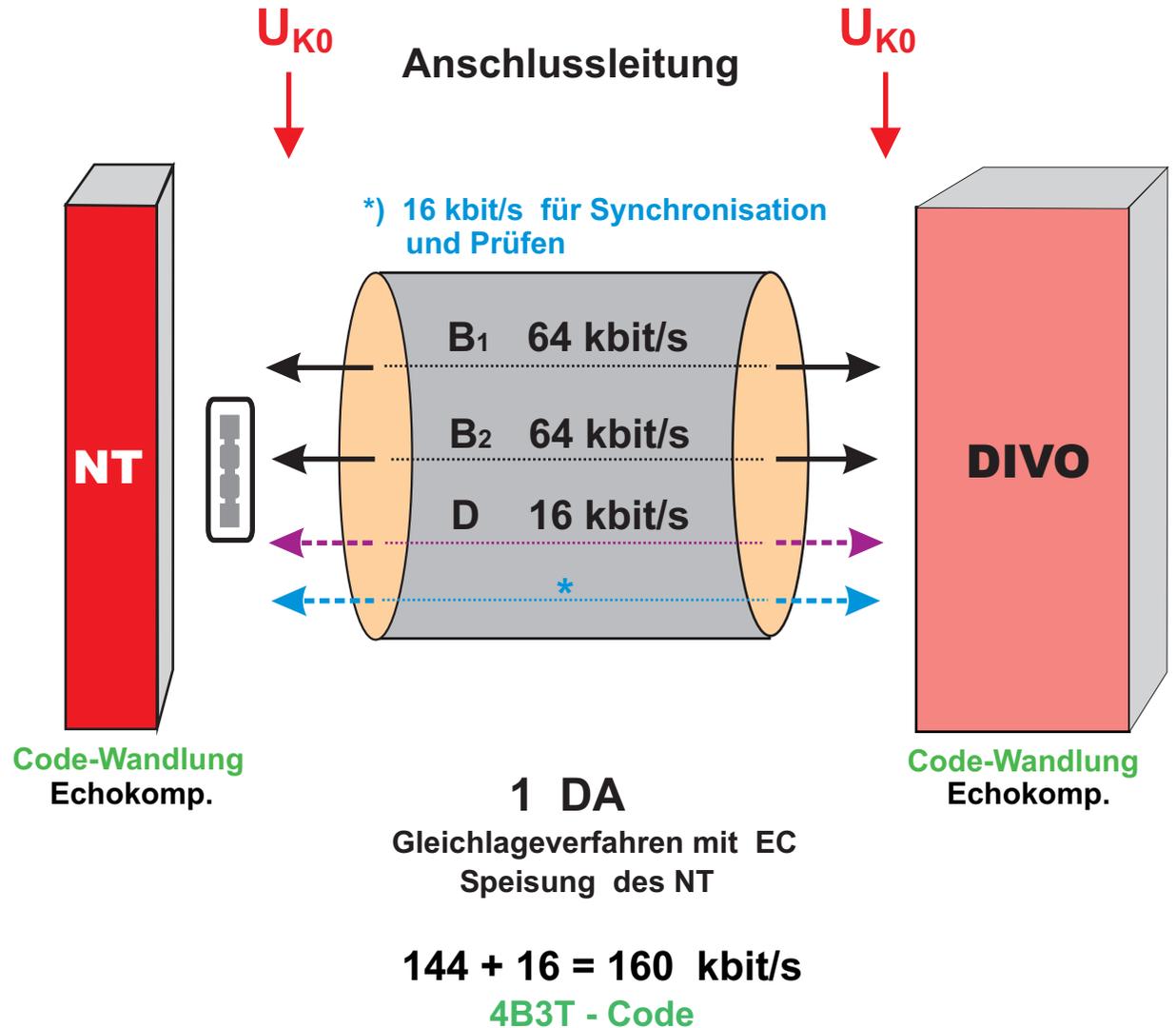


Bild 2-3 : Schnittstellen des ISDN - Basis-Anschlusses
(logische Kanäle im Multiplexstrom)

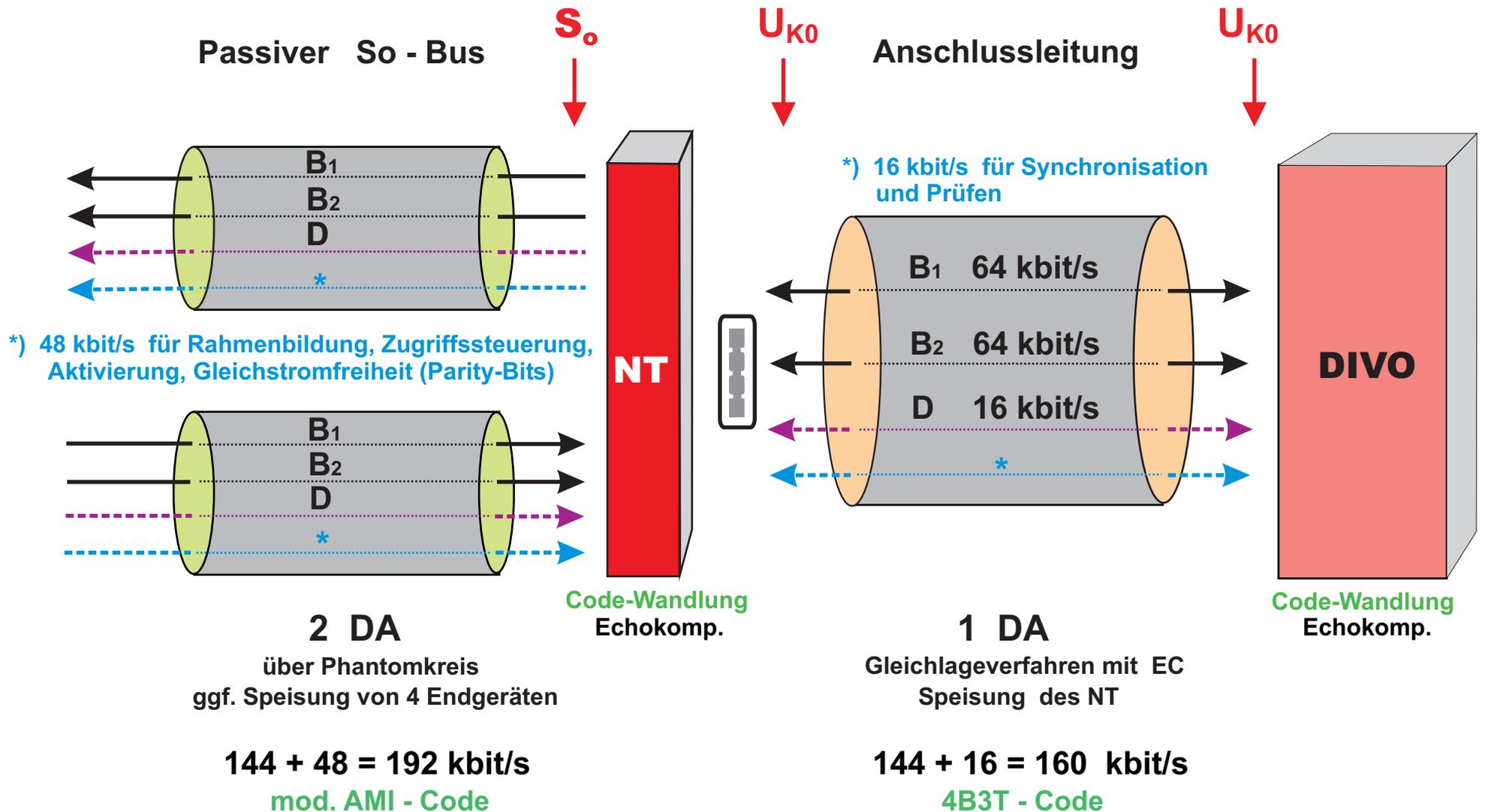


Bild 2-3 : Schnittstellen des ISDN - Basis-Anschlusses
(logische Kanäle im Multiplexstrom)

Schnittstellen am NT für Basis - Anschluss (BaAs)

U_{K0} - Schnittstelle zur VSt

über **1 DA** (mittels Gabelschaltung duplexmäßig genutzt)

- **2 Nutzkanäle** zu je 64 kbit/s
[**2B – Kanäle**]
- **1 Signalisierungskanal** zu 16 kbit/s
[**1D₁₆ – Kanal**]
- Brutto - Multiplexstrom (144 + 16) = **160 kbit/s**
übertragen im 4B3T – Code
- Speisung des NT

S_0 - Schnittstelle zu den Endgeräten

über **2 DA** (Hin- und Rückrichtung getrennt geführt)

- **Mehrfachgeräte – Anschluss**
(**mit passivem Bus für 8 Endgeräte**)
- Brutto - Multiplexstrom (144 + 48) = **192 kbit/s**
übertragen im mod. AMI – Code
- Speisung von 4 Endgeräten aus NT-Trafo

- **Punkt-zu-Punkt – Anschluss**
(**für kleine TK-Anlagen**)

Übertragungsverfahren für **Duplexbetrieb**

- 4 Dr - Übertragungsverfahren
 - mit **getrennter** Vorwärts- / Rückwärtsrichtung
 - dafür sind 2 DA nötig

- 2 Dr – Übertragungsverfahren
 - mit **gemeinsamer** Vorwärts- / Rückwärtsrichtung
 - dafür ist 1 DA nötig

 - * Frequenz-Getrenntlage - Verfahren
 - * Zeit-Getrenntlage - Verfahren
 - * Gleichlage - Verfahren mit individueller Nachbildung in der Gabel
 - ⇒ **Gleichlage – Verfahren mit Echokompensation** in der Gabel

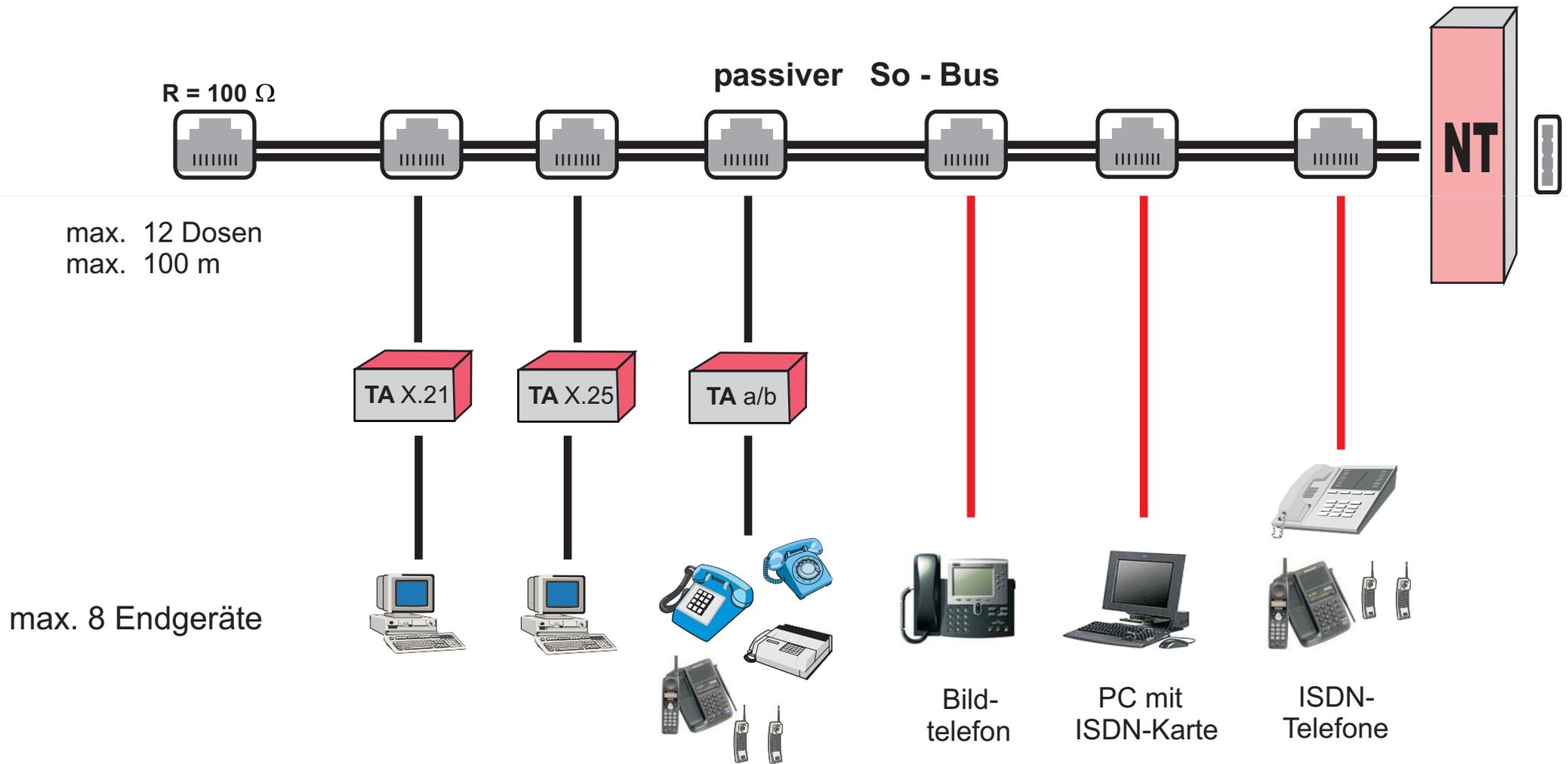


Bild 2-4 : Endgeräte am ISDN - Basis-Anschluss

Schnittstellen am NT

für Primärmultiplex - Anschluss (PRI)

U_{K2} - Schnittstelle zur VSt

über **2 DA** oder 2 Glasfasern

- **30 Nutzkanäle** zu je 64 kbit/s
[**30 B-Kanäle**]
- **1 Signalisierungskanal** zu 64 kbit/s
[**1 D₆₄-Kanal**]
- Multiplexstrom 2,048 Mbit/s im HDB3 - Code

S_{2M} - Schnittstelle zur TK-Anlage

über **2 DA**

- **Punkt-zu-Punkt - Anschluss**
- Multiplexstrom 2,048 Mbit/s
- Speisung des NT aus TK-Anlage über zusätzliche DA

- **durchgehend gute Übertragungsqualität**

- * digital von End-zu-Endgerät
- * störungsfrei

- **schnelle Übermittlung**

- * der Nutzkanäle
- * der Zeichengabe (Signalisierung)

- **zeitgleiche Nutzung von
2 unterschiedlichen Anwendungen**

(ggf. 3. Anwendung im D-Kanal)

- **Dienstmerkmale für alle Dienste nutzbar**

- * Anklopfen
- * Anrufweeterschaltung
- * Anrufliste
- * geschlossene Benutzergruppe
- * usw.

- **Kosteneinsparung**

- * gegenüber Anschlüssen in mehreren separaten Netzen

**Bild 3-1 : Vorteile am
ISDN - Anschluss**

Reduzierung der Übertragungszeiten

- **Verbindungsaufbauzeit** < 1s
(gegenüber IKZ 50) *20 x schneller*
- **G4-Fax-Seite** < 10 s
(gegenüber G3-Fax) *6,6 x schneller*
- **Datenübertragung** 64 kbit/s
(gegenüber 9 600 bit/s-Modem) *6,6 x schneller*
- **Btx-Seite** < 1 s
(gegenüber 1 200 bit/s-Modem) *53 x schneller*

➤ **Bearer Services** (reine Transportleistung)

- **64 kbit/s – Übermittlung**
(*unrestricted Circuit Mode* oder *Speech*)
- **3,1 kHz - Übermittlung**
(*analoges Audio, Fax der Gruppe 2 und 3*
sowie *Daten-Modem über Terminal Adapter TA*)
- **Packet Mode im B - Kanal**
(*switched* oder *permanent Dx-P*)
- **Packet Mode im D - Kanal**
(*max. Dx-P 9600*)

➤ **Tele Services** (mit end-to-end-Protocol)

- **Telefonie mit 3,1 kHz**
(Endgerät *normal PCM - codiert*)
- **Telefonie mit 7 kHz**
(Endgerät *ADPCM - codiert*)
- **Telefax** (*Gruppe 4*)
- **Bildtelefon** (*mit 128 kbit/s*)
- **T-Online Classic** (*Bildschirmtext*)

Bild 3-2 : Services im ISDN

Neuerungen beim EURO-ISDN

(im Gegensatz zu Anschlüssen gemäß 1TR6)

- **Mehrfach - Rufnummer**
(**MSN** = *Multiple Subscriber Number*)

üblich 3 MSN, max. 10 MSN
statt Endgeräte-Auswahlziffer
- **Datex-P-Übermittlung**
im B - oder D - Kanal (*gemäß X.31*)

(*wird über Framehandler direkt zur Datex-P-VSt weitergeleitet*)
- Übermittlung der **B-TIn** - Rufnummer zum A-TIn
- in Deutschland **bilingualer Anschluss**
(optional für Alt-Teilnehmer möglich)

Dienstmerkmale		
Mindestmerkmale EURO-ISDN		ANIS
Umstecken am Bus	TP	
Mehrfach-Rufnummern	MSN	
Anzeige der A-TIn-Nr. beim B-TIn	CLIP	x
Unterdrückung der Anzeige der A-TIn-Nr. (<i>fallweise oder ständig</i>)	CLIR	x
Durchwahl bei TK-Anlage	DDI	x
übliche zusätzliche Merkmale		
Anklopfen <i>bei "Besetzt"</i>	CW	x
Halten / Makeln	CH	x
Dreierkonferenz	3PTY	
Sperren (<i>verschiedene Arten</i>)	x	x
Verbindung ohne Wahl	x	x
Anrufweitschaltung <i>ständig verzögert (15s) bei "Besetzt"</i>	CFU CFNR CFB	x x x
Rückruf <i>bei "Besetzt" "nicht Melden"</i>	CCBS CCNR	x
Anzeige der Tarifeinheiten <i>am Gesprächsende während des Gesprächs</i>	AOC-E AOC-D	x
T-Net-Box	x	x
Rufnummern-Identifikation (<i>Anzeige der B-TIn-Nummer beim A-TIn</i>)	COLP	
Geschlossene Benutzergruppe	CUG	

□ Zusatzkosten Komfort-Anschluss

□ Zusatzkosten einzeln

Bild 3-3 : Dienstmerkmale bei EURO-ISDN- und ANIS - Anschlüssen (Stand 2003)

Steuerung der Zugriffe der Endgeräte auf den D - Kanal

- **zyklische Zuteilung** des D-Kanals (*polling*)
- **zentrale Zuteilung** des D-Kanals
- ↳ **dezentrale Zuteilung** des D-Kanal
mit Kollisionssteuerung

Mechanismus der Kollisionssteuerung

(*vereinfacht*)

- jedes Endgerät sendet bei jeder Nachricht sein D-Bit mit " 0 "
- das **NT spiegelt dieses Bit** als E-Bit
(im Echo-Kanal)
 - wenn erfolgreich an D-Kanal gegeben mit " 0 "
 - wenn nicht an D-Kanal weitergegeben mit " 1 "
- jedes Endgerät erkennt seine " 1 " als
Negativ-Quittung und sendet ein weiteres Mal