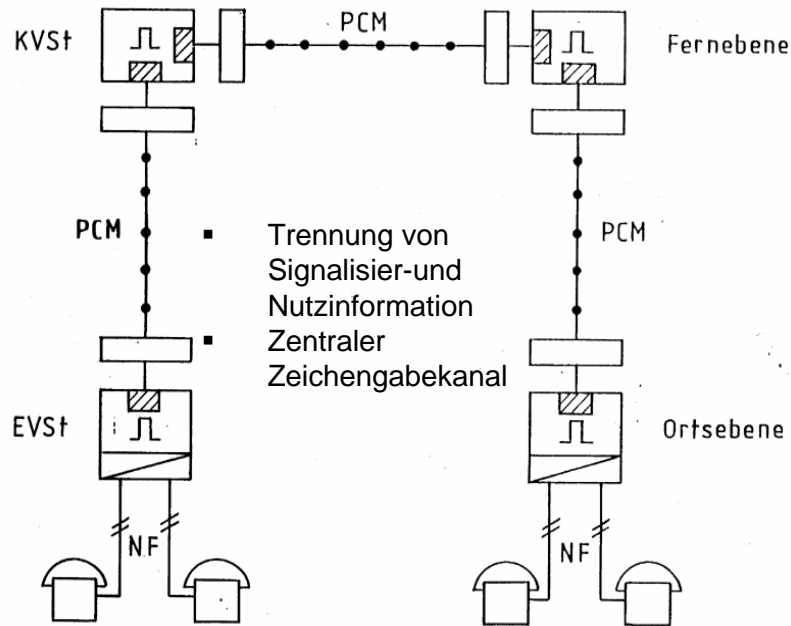
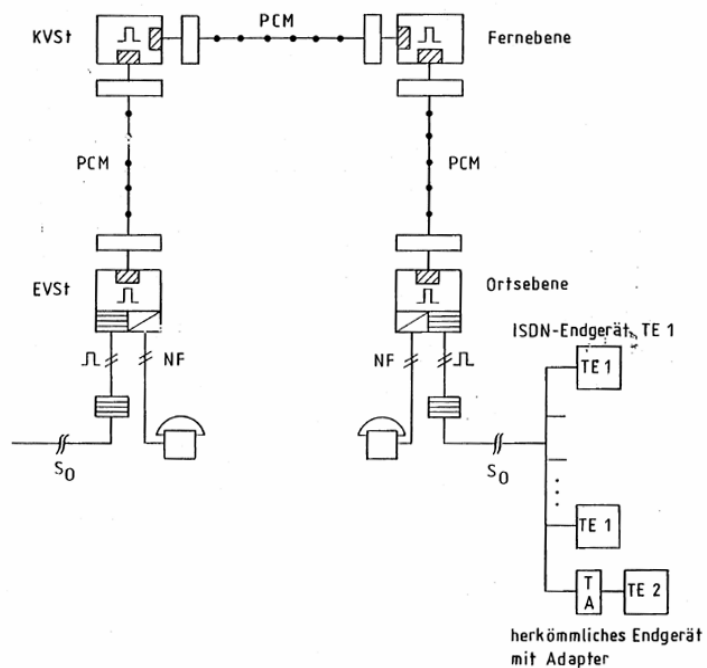


Einsatz des zentralen Zeichengabesystems ZGS Nr. 7



Digitalisierung des Teilnehmeranschlusses



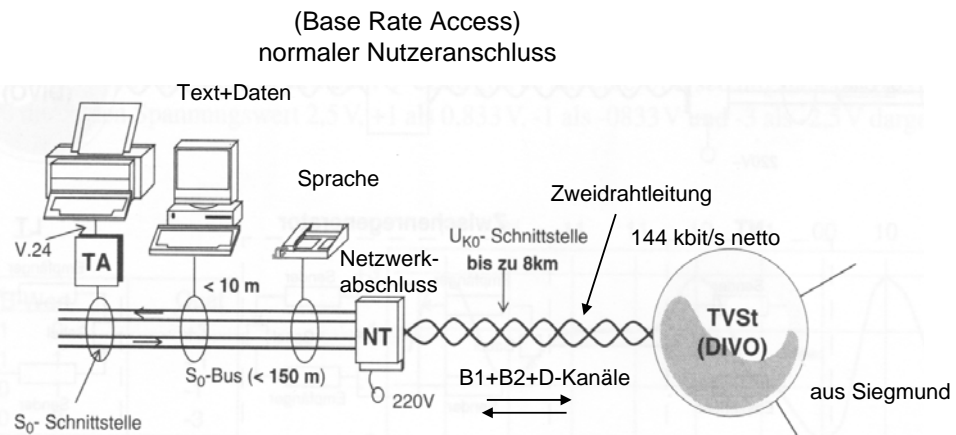
- ❑ Dienstintegrierendes digitales Nachrichtennetz ist kein streng einheitlich spezifiziertes Netz (ITU-T, ETSI und FTZ-Richtlinien)
- ❑ Seit 1993 Einführung EURO-ISDN (20 Länder, Memorandum of Understanding)
- ❑ Harmonisierung der nationalen ISDN zum EURO-ISDN
- ❑ *Ursprüngliche* Basis aller ISDN-Spezifikationen:
 - ❑ Ende-zu-Ende vermittelte digitale 64 kbit/s Kanäle für alle Nutzdaten
 - ❑ Pro Teilnehmer-Anschluss zwei 64 kbit/s Transportkanäle und ein 16 kbit/s Signalisierungskanal
 - ❑ Kommunikation kann stets nur über Vermittlungsstelle erfolgen (keine kostenfreie Internkommunikation)
 - ❑ Einheitliche Nutzer-Schnittstelle (S0) für alle Geräte und Dienste
 - ❑ Jeder Anschluss hat nur eine Rufnummer unabhängig von Zahl und Art der angeschlossenen Geräte
 - ❑ Signalisierung und Prozeduren nach Protokollstandards
 - ❑ Substitution des Fernsprechnetzes und der Datennetze als weltweites offenes Netz



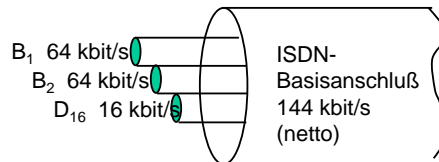
- ❑ **Mindestangebot von Diensten und Dienstmerkmalen**
 - ❑ 64 kbit/s transparenter Übermittlungsdienst
 - ❑ 3,1 kHz Audio-Übermittlungsdienst
 - ❑ Übermittlung der Rufnummer des Anrufers zum gerufenen Teilnehmer
 - ❑ Unterdrückung der Rufnummernübermittlung
 - ❑ Durchwahl zu Nebenstellen in TK-Anlagen
 - ❑ Mehrfachrufnummern
 - ❑ Umstecken am passiven Bus



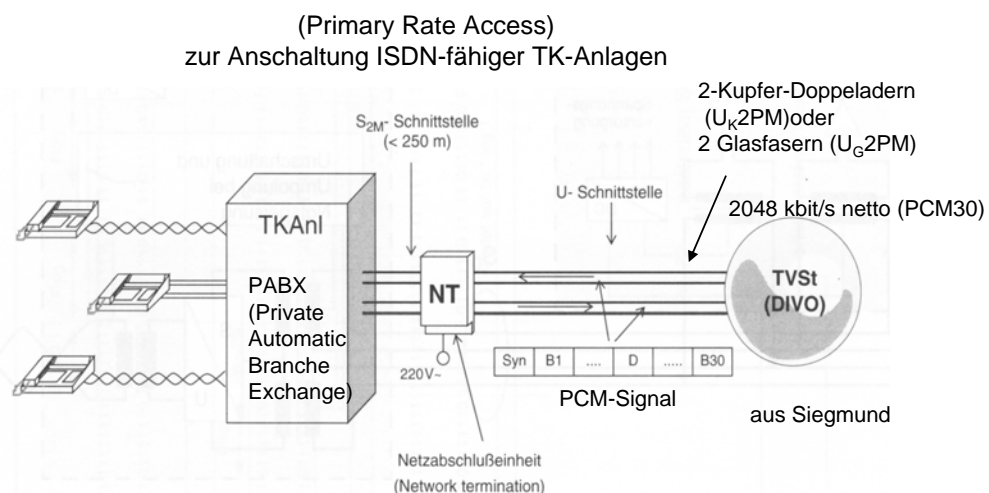
ISDN Basisanschluss



- Digitale Nutzdatenkanäle B1 und B2 mit je 64 kbit/s für Sprache und Daten
- Digitaler Signalisierungskanal D mit 16 kbit/s (auch als Datenkanal nutzbar)
- Alle Kanäle unabhängig voneinander, gleichzeitig und voll duplex nutzbar.
- B-Kanäle Ende-zu-Ende vermittelt, innerhalb des ISDN nicht teilbar



ISDN Primärmultiplexanschluss PA

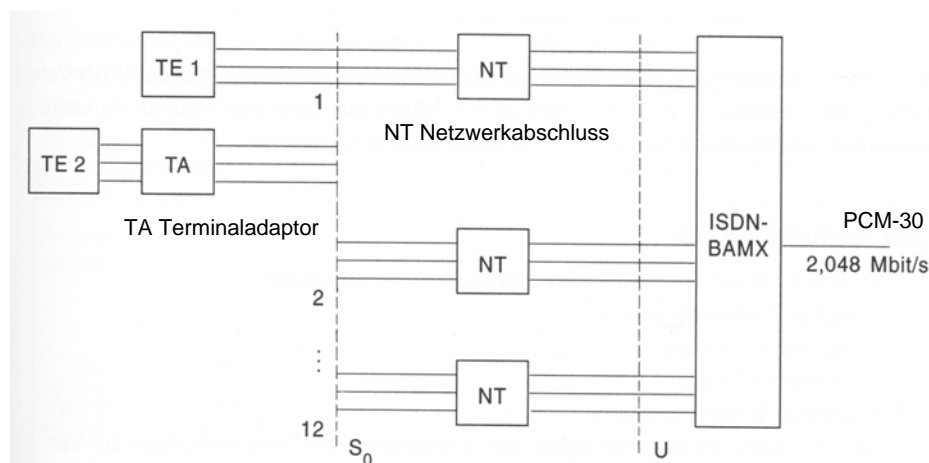


- 30 B-Datenkanäle mit 64 kbit/s + ein erweiterter D-Steuerkanal mit 64 kbit/s (Europa)
- 23 B-Datenkanäle mit 64 kbit/s + ein erweiterter D-Steuerkanal mit 64 kbit/s (USA, Japan)
- Mehrere Datenkanäle können zur Erhöhung der Datenraten zu einer Anwendung zusammengelegt werden (H-Kanäle)



- ❑ H-Kanäle sind eine Hierarchie von Multiplexkanälen im ISDN mit definierten Geschwindigkeiten
- ❑ H-Kanäle sind Nutzerkanäle (übertragen nur Daten, keine Signalisierung) und basieren auf der Bündelung von B-Kanälen
- ❑ Reichen von senderseitiger Primärmultiplex-Schnittstelle bis zur empfängerseitigen Primärmultiplex-Schnittstelle

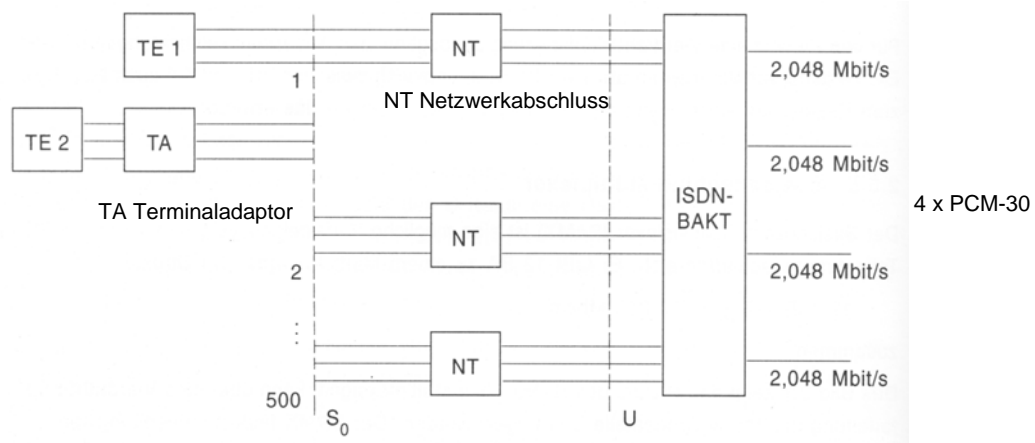
❑ H-0	384	kbit/s	6 x DS-0 (64 kbit/s)
❑ H-10	1472	kbit/s	23 x DS-0 (64 kbit/s)
❑ H-11	1536	kbit/s	24 x DS-0 (64 kbit/s)
❑ H-12	1920	kbit/s	30 x 64 kbit/s
❑ H-2	7,68	Mbit/s	4 x H-12
❑ H-3	34	Mbit/s (Europa) und 45 Mbit/s (USA)	
❑ H-4	136	Mbit/s (4 x H-3, Europa) und 135 Mbit/s (3 x H-3, USA)	



- ❑ Fasst 12 Basisanschlüsse zu einem Multiplexsignal der Struktur 12 (2 B + D16) zusammen, das in einem PCM30 Signal (2,048 Mbit/s) übertragen wird.
- ❑ Verwendung von 4-Draht-Anschlussleitungen zur Vermittlungsstelle
- ❑ Ziel: Bessere Auslastung von Anschlussleitungen
- ❑ Einrichtung arbeitet **blockierungsfrei** (siehe Basisanschluss-Konzentrator)



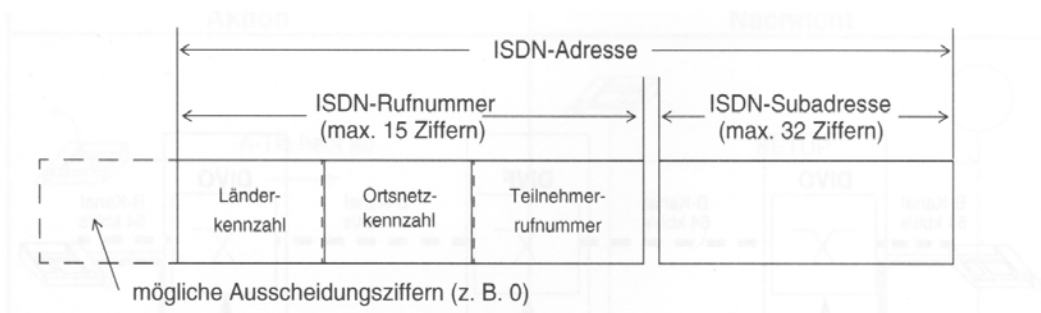
Basisanschluss-Konzentrator (BAKT)



- ❑ Verkehrskonzentrationsstufe von 500 Basisanschlüssen im Vorfeld der Vermittlungseinrichtung. Die Daten werden in eine Struktur 500 x (2 x B + D16) zusammengefasst. Das Signal wird über 4 x 2,048 Mbit/s PCM-Leitungen übertragen
- ❑ Zusammenfassung ist **nicht blockierungsfrei**
- ❑ Dient der Zusammenschaltung von Teilnehmern mit außerordentlich geringen Verkehrswerten (0,06-0,07 Erl, üblicherweise Wohnungsanschlüsse)



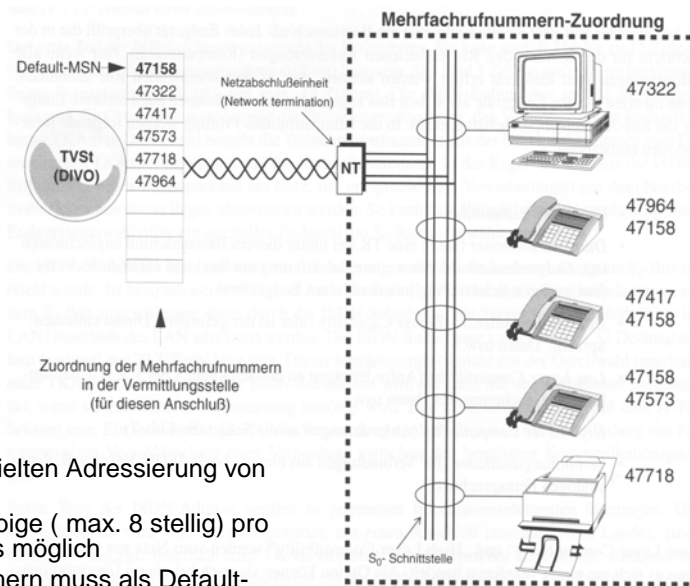
ISDN Adressierung



- ❑ Eine ISDN-Adresse besteht aus einer ISDN-Rufnummer und einer ISDN-Subadresse
- ❑ Festlegung der ISDN-Adressen nach ITU-T-Richtlinie E.164
- ❑ Eine ISDN-Teilnehmerrufnummer identifiziert in der Regel einen Basisanschluss
- ❑ Bei Teilnehmern hinter TKAnI besteht ISDN-Rufnummer aus der Durchwahlnummer zum Erreichen des TK-Anlagen-Anschlusses und der Endstellenummer
- ❑ ISDN-Subadresse dient zur weiteren Adressierung, nachdem die B-Eindeinrichtung am S₀-Bus erreicht wurde (z.B. Adressierung eines Serverprozesses)
- ❑ Beide Teile der ISDN-Adresse werden in getrennten Informationselementen übertragen

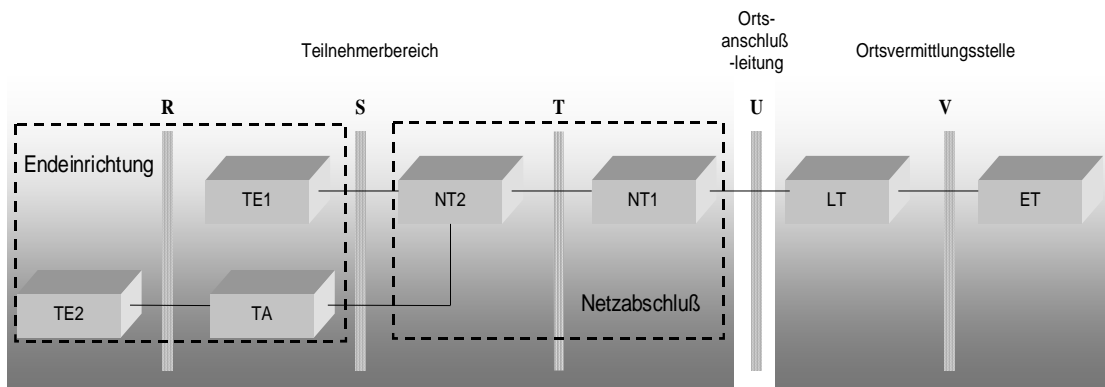


Mehrfachrufnummern, MSN-Multiple Subscriber Number (Euro ISDN)



- ❑ dienen der gezielten Adressierung von Endgeräten
- ❑ Bis zu 10 beliebige (max. 8 stellig) pro Basisanschluss möglich
- ❑ Eine der Nummern muss als Default-MSN deklariert werden
- ❑ Standard: 3 Mehrfachrufnummern

aus Siegmund



- R,S,T,U,V =ISDN-Referenzpunkte
- TE1 =ISDN-Endgerät (Terminal Equipment vom Typ 1)
- TE2 =nicht ISDN-fähiges Endgerät (Terminal Equipment vom Typ 2)
- TA =Anpassungseinrichtung für nicht ISDN-fähige Endgeräte (Terminal Adaptor)
- NT1 =Netzwerkabschluß reine Schicht 1 Funktionen (Network Termination 1)
- NT2 =Netzwerkabschluß zur Ankopplung weiterer Systeme. Schicht 1-3 Funktionen (Network Termination 2)
- LT =Leitungsabschluß (Line Termination)
- ET =Vermittlungsabschluß (Exchange Termination)

S und T Schnittstelle elektrisch identisch

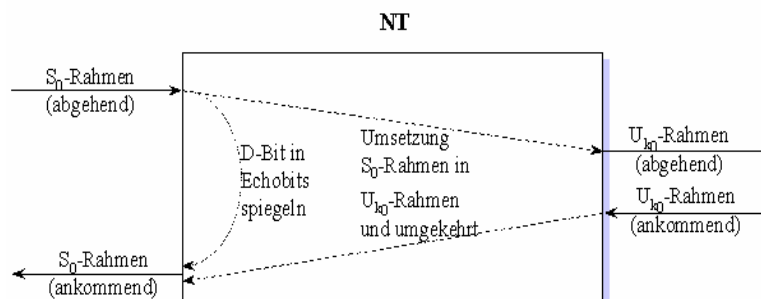


- Übertragungstechnischer Abschluß der Netzseite (U_{K0} -Schnittstelle)
- Abschluß der Teilnehmerinstallation (S_0 -Schnittstelle)
- Speisung der Teilnehmerinstallation
 - Normalbetrieb (aus 220V-Netz) min. 4 W
 - Notbetrieb (von VSt) min. 410 mW
- Ausführung von Betriebsfunktionen
 - Rahmenfehler-Erkennung
 - Schleifenbildung (Tests)
- Der Netzabschluß führt lediglich Funktionen der Schicht 1 durch
 - Taktrückgewinnung
 - Rahmensynchronisation
 - D-Echo-Kanal-Steuerung

aus Krüger



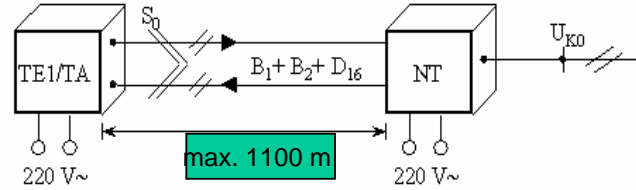
- Schnittstellenwandlung
- Echokanal



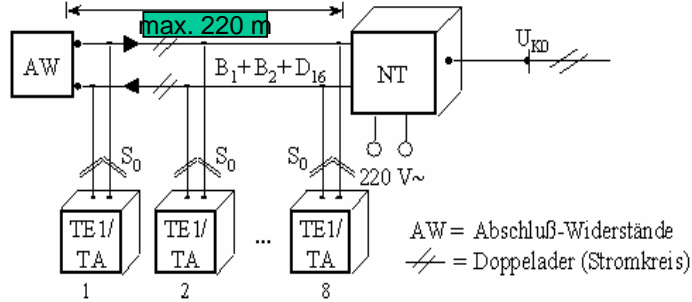
aus Krüger



□ Punkt-zu-Punkt-Verbindung (Prinzip)



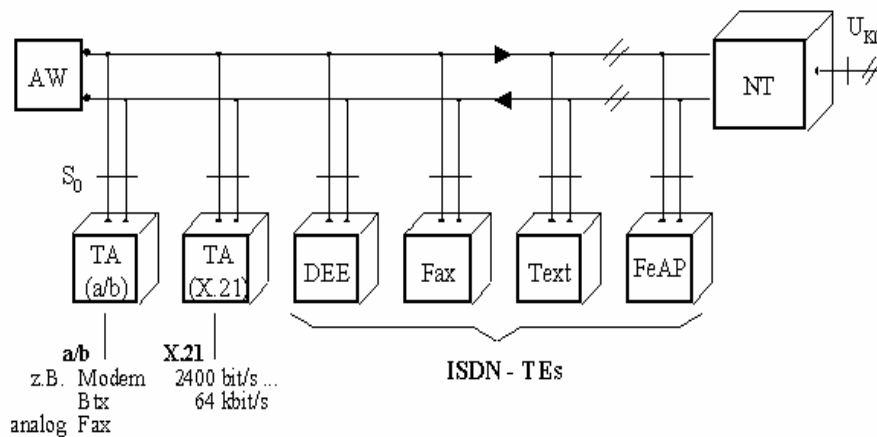
□ Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindung: Passiver Bus (Prinzip)



aus Krüger

□ Erweiterter Bus bis 500 m (extended passive bus)

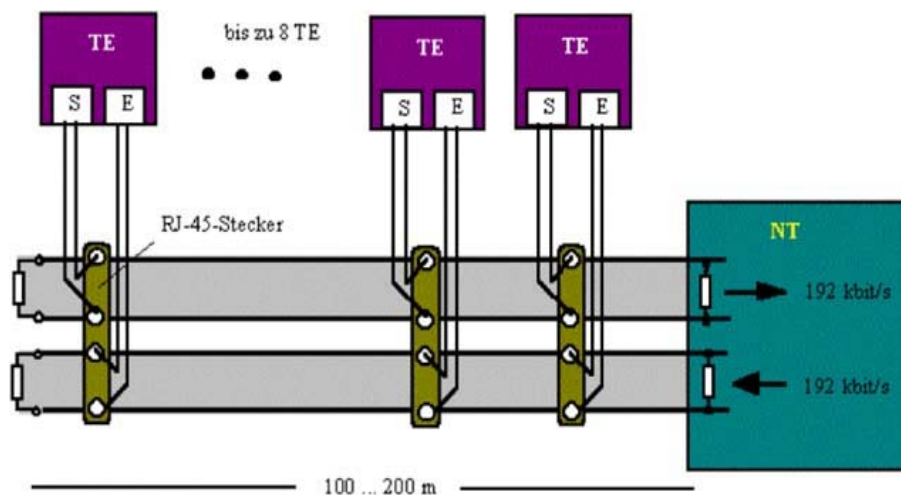
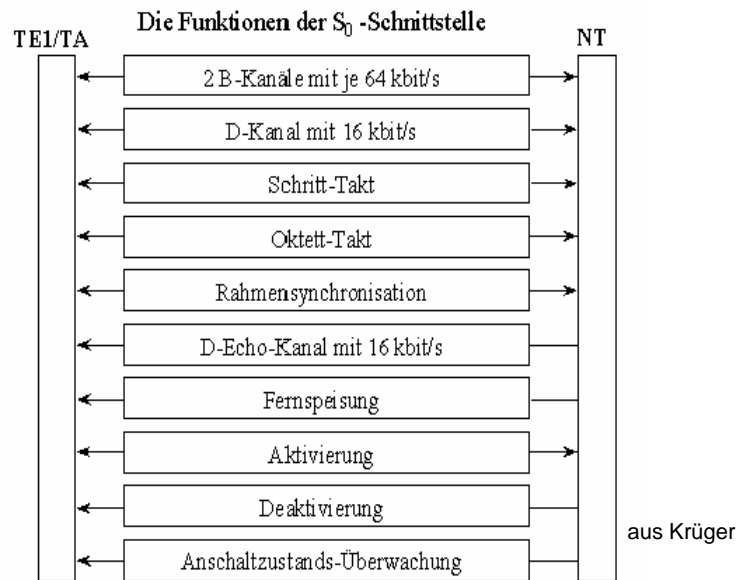
- alle Anschlussdosen (max 12) sind von NT aus gesehen auf den letzten 50 m (maximal) verteilt



AW = Abschluß-Widerstände
 // = 2-Draht-Verbindung (Doppelader)
 TA = Terminal Adaptor

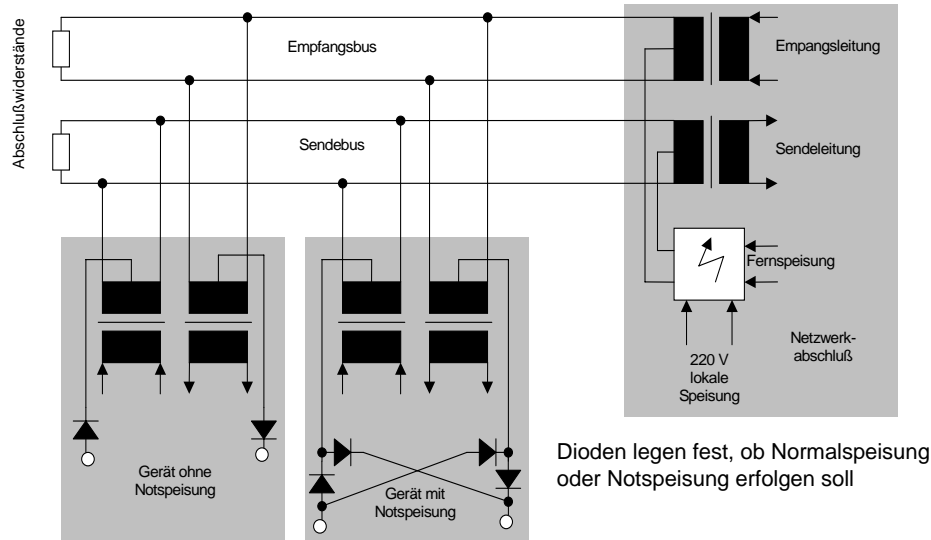
aus Krüger



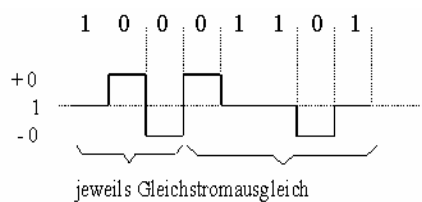


- ❑ Vierdraht-Verbindung mit Bus-Charakter,
- ❑ zwei entgegengesetzt gerichtete synchrone Datenströme von je 192 kbit/s zwischen der NT und bis zu 8 an beliebigen Stellen angeschlossenen TEs
- ❑ Länge auf ca. 220 Metern begrenzt.
- ❑ Anschluss über (standardisierte) Steckverbinder (ISDN-Anschlusseinheiten (IAE) nach ISO 8877, entspricht dem sog. RJ-45 Stecker).

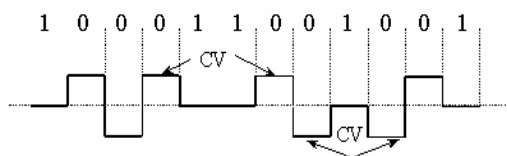




- ❑ 4 von 8 Endgeräten dürfen Versorgungsspannung über S0-Bus beziehen, ansonsten eigenes Netzteil
- ❑ Bei örtlichem Netzausfall kann **ein** Gerät von Vermittlungsstelle versorgt (Notstromversorgung, Umpolen der Versorgungsspannung auf S0-Bus) werden
- ❑ Nur **ein** Gerät darf Notstromversorgung nutzen (Serviceeinstellung)
- ❑ Im Notstrombetrieb sind nur Minimalfunktionen verfügbar (keine Anzeigefunktionen)



- ❑ Modifizierter AMI-Code (AMI Alternate Mark Inversion)
- ❑ Ternärer Code („1“->0 V, „0“-> alternierend +750 mV, -750 mV)
- ❑ Codiervorschrift: Aufeinanderfolge von Impulsen gleicher Polarität verboten
- ❑ Gleichstromfreiheit



- ❑ Codeverletzungen
 - ❑ Erkennung von Übertragungsfehlern möglich
 - ❑ Verwendet zur Synchronisierung

