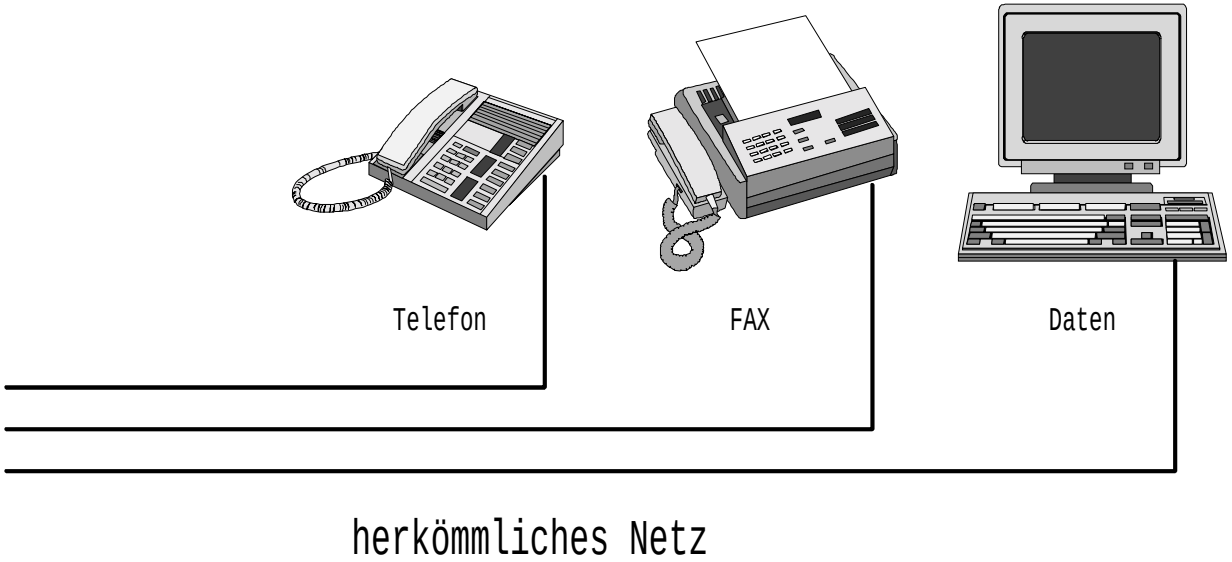
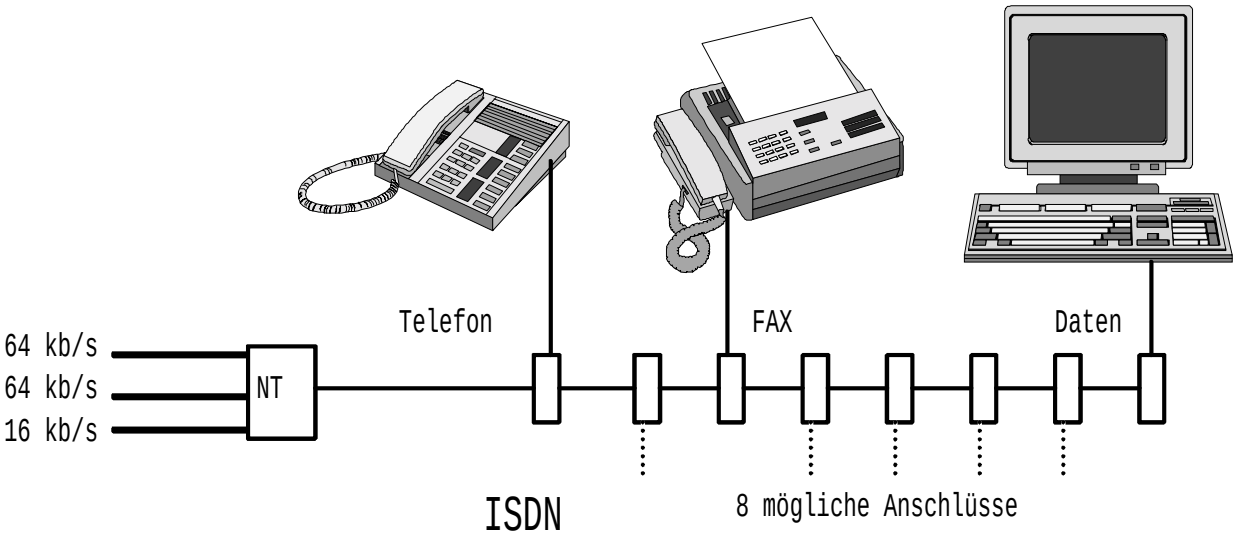
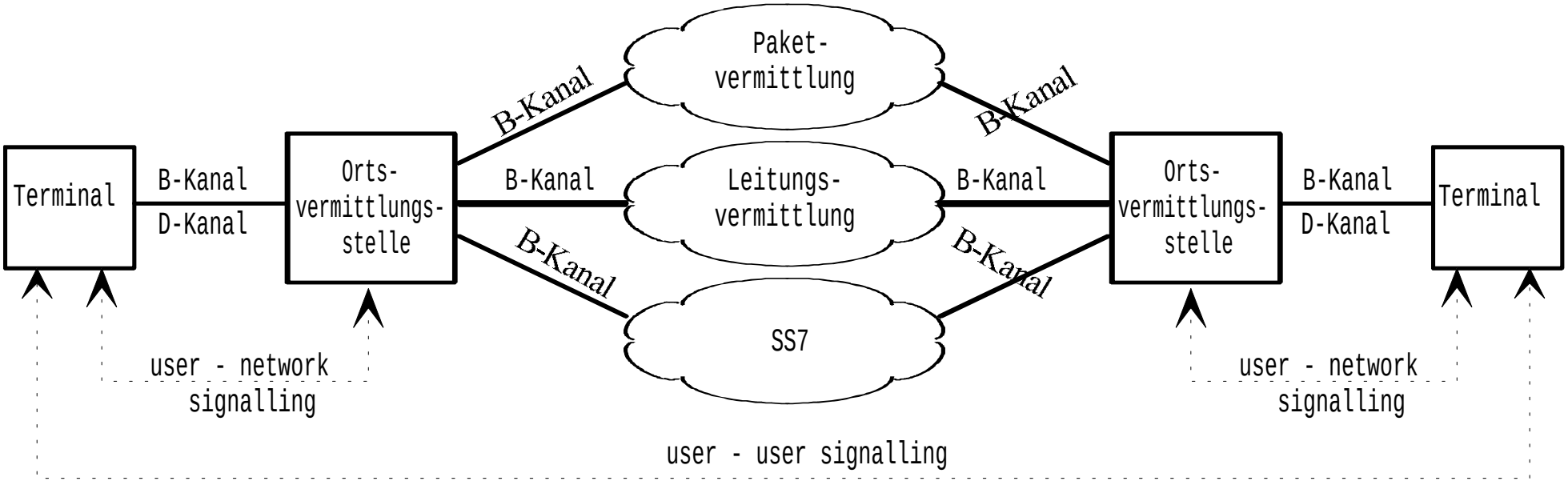
Integrated Services Digital Network ISDN



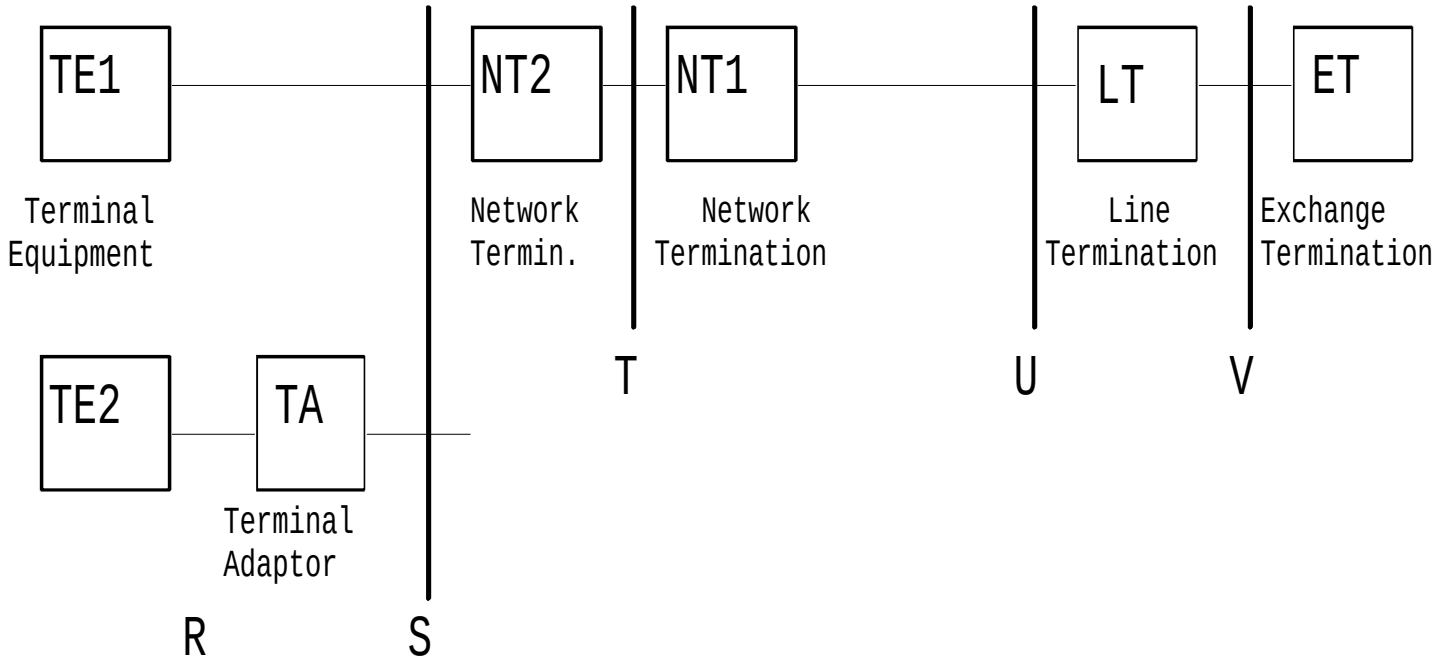


Integrated Services Digital Network ISDN

PSTN (= Public Switched Telephony Network = Telefonnetz)



ISDN Referenzmodell



ET: Vermittlungsstelle

TL: Übertragungstechnischer Leitungsabschluß an der Vermittlungsstelle

NT1: Übertragungstechnischer Leitungsabschluß auf der Teilnehmerseite. Testmöglichkeiten

NT2: Optional; hat vermittelnde oder konzentrierende Funktion, Nebenstellenanlage oder LAN

TE1: ISDN-fähiges Endgerät

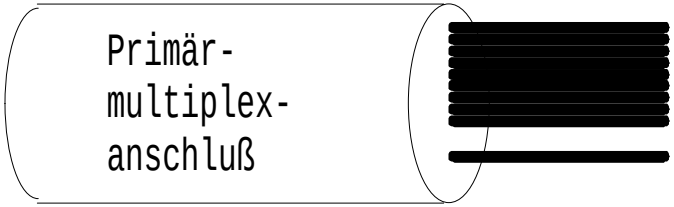
TE2: konventionelles Endgerät mit V.24 oder X.21 Schnittstelle

TA: Terminal Adaptor paßt konventionelles Endgerät an S-Schnittstelle an

S-Schnittstelle

2 B-Kanäle zu je 64 kb/s
1 D-Kanal mit 16 kb/s

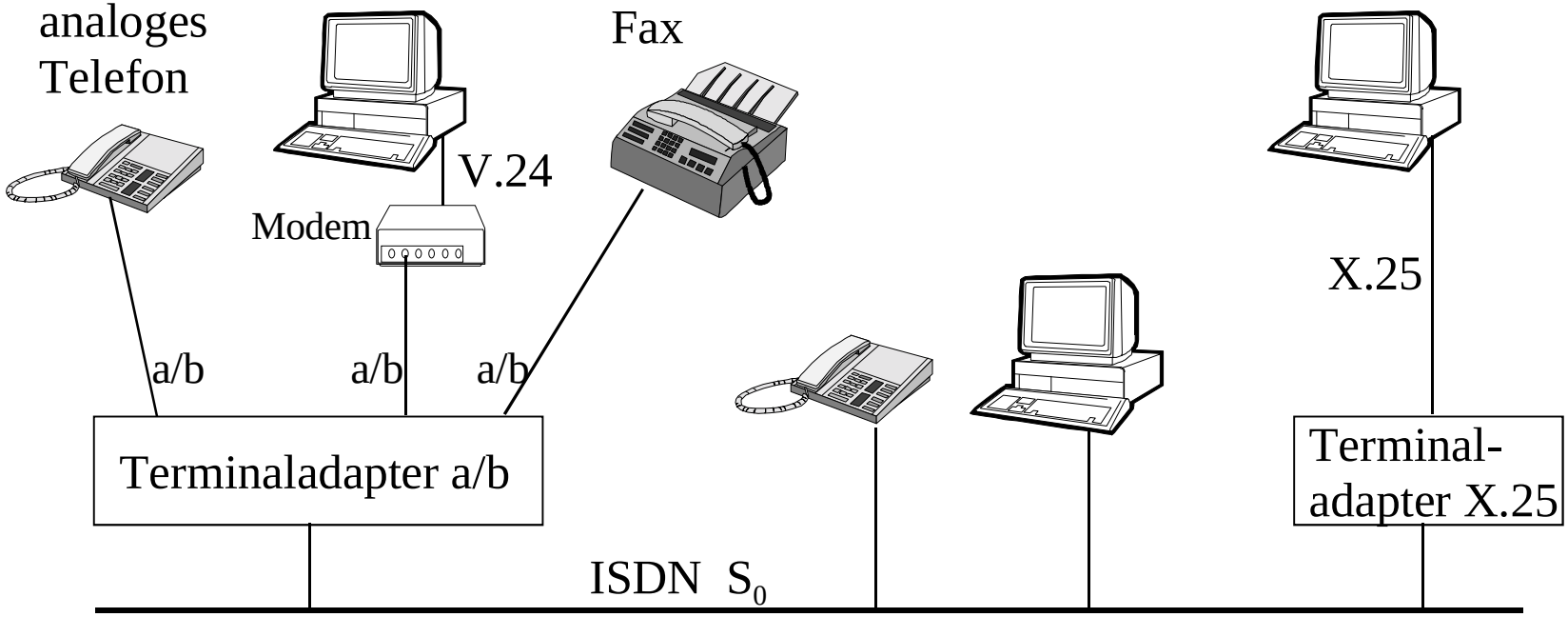
S_0 - Schnittstelle

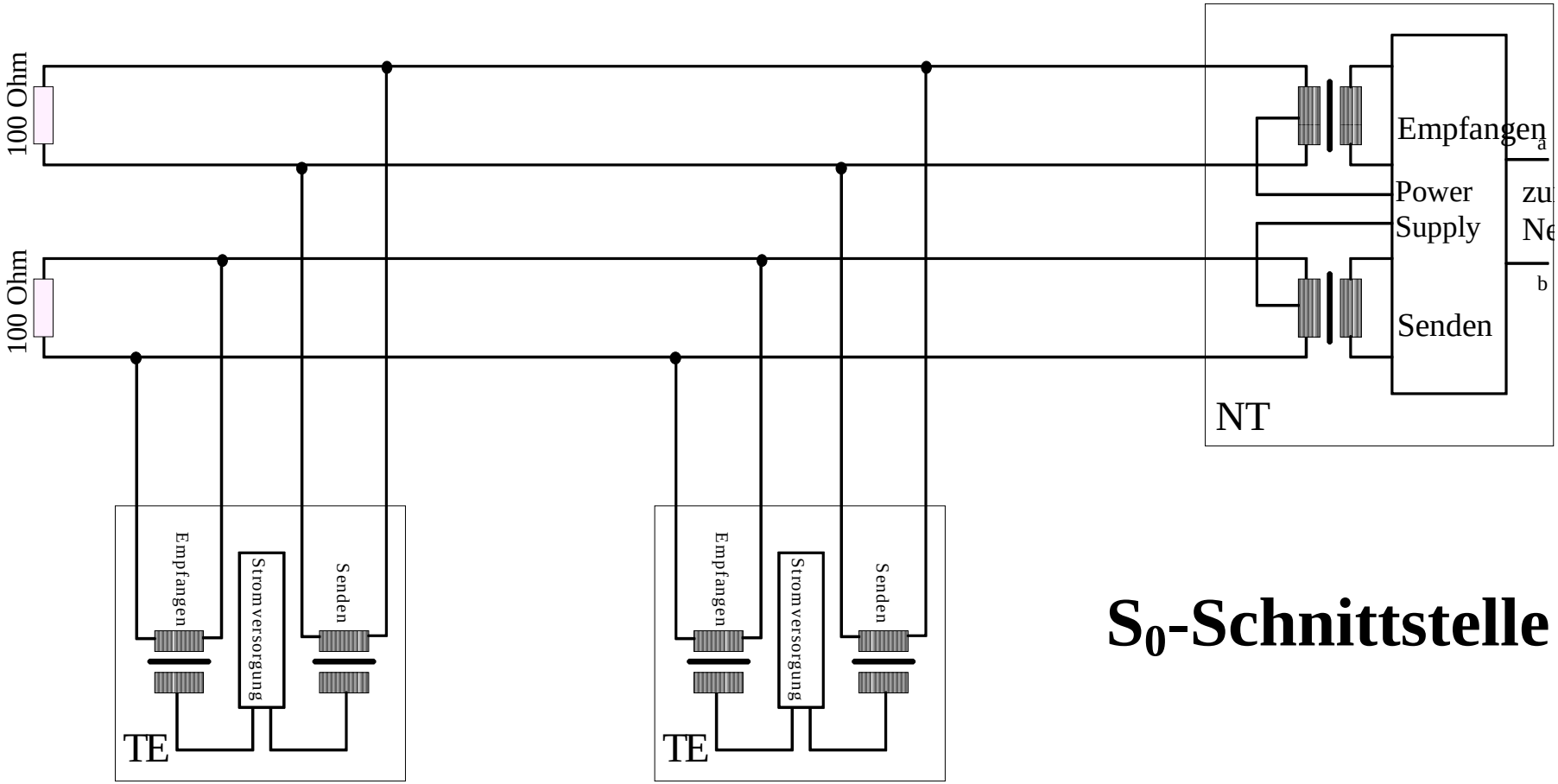


30 B-Kanäle zu je 64 kb/s

1 D-Kanal mit 64 kb/s

S_{2M} - Schnittstelle

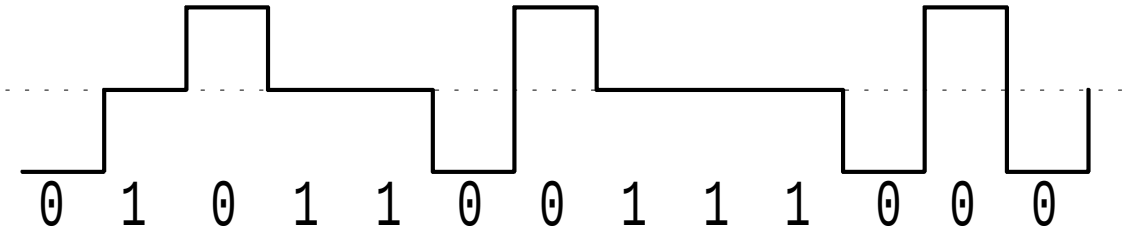




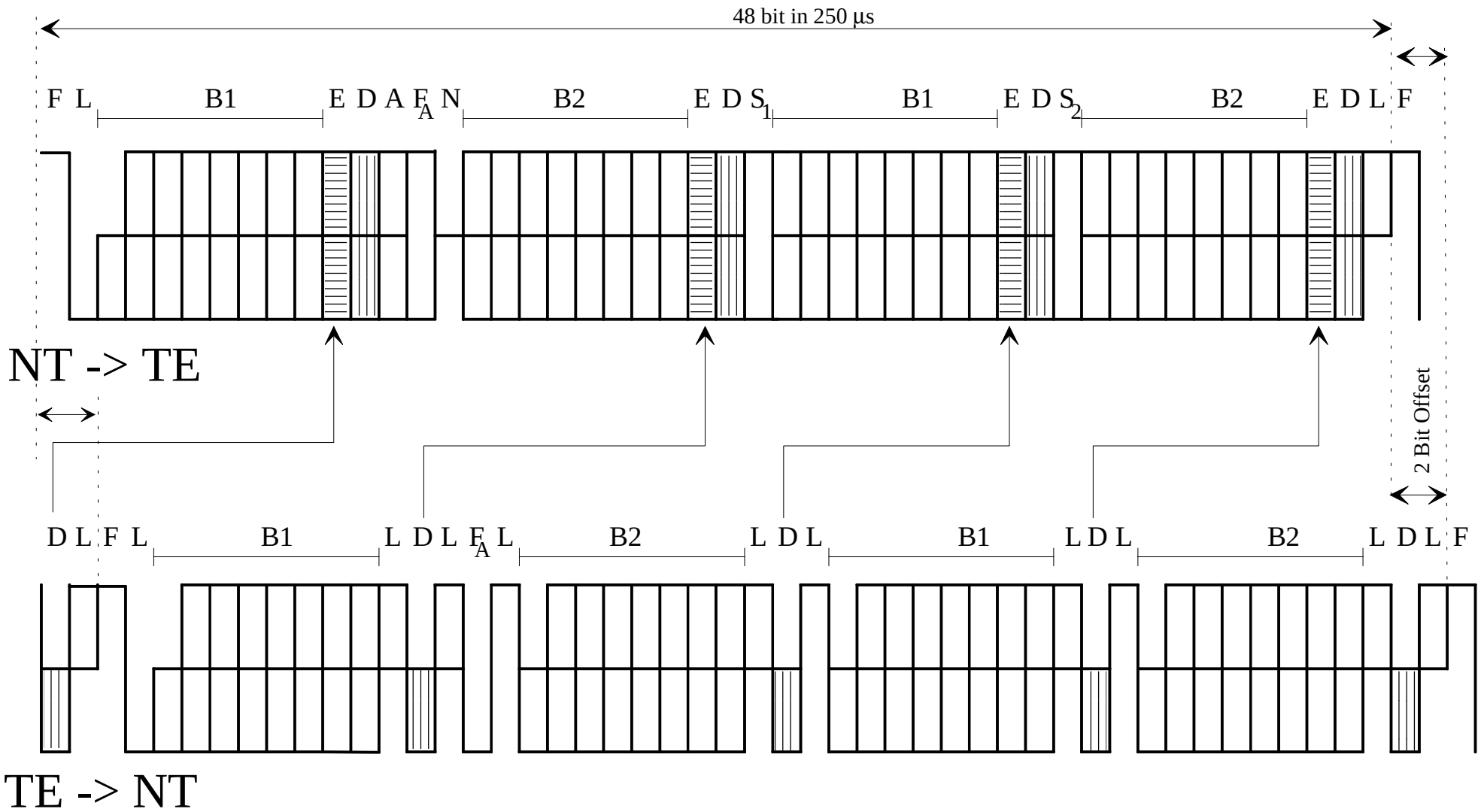
S_0-Schnittstelle

Teilnehmeranschlußstelle aus 4 Adern; Kabelläge: bis zu 1 km bei einem TE; bis zu 200 m bei mehreren TE;

Leitungskodierung = modifizierter AMI-Code



Multiplexrahmen der So - Schnittstelle



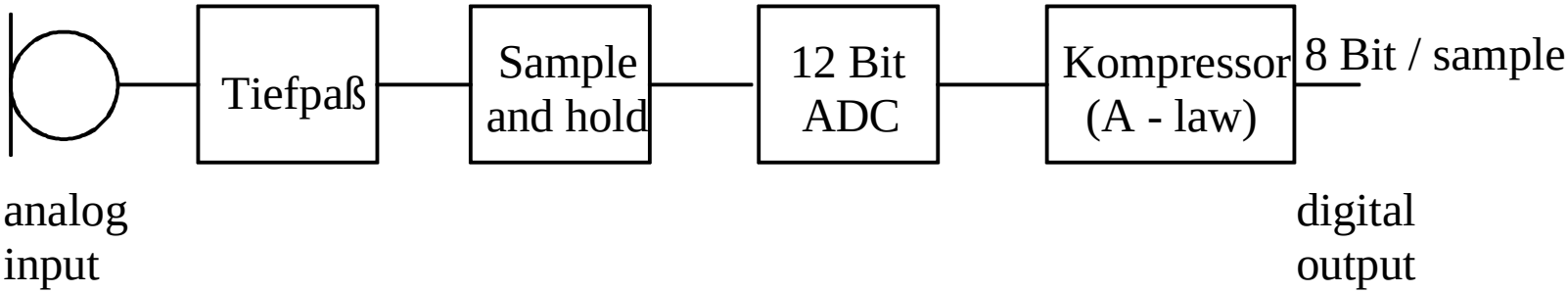
F: Rahmenbit
L: DC-Ausgleich
D: D-Kanalbit
E: D-Kanal Echobit
B: B-Kanalbit
S: Füllbits = '0'
A: Aktivierbit NT-> TE, '1' nach Aktivierung
F_A zusätzliches Rahmenbit = '0'

Kollisionserkennung durch das E-Bit

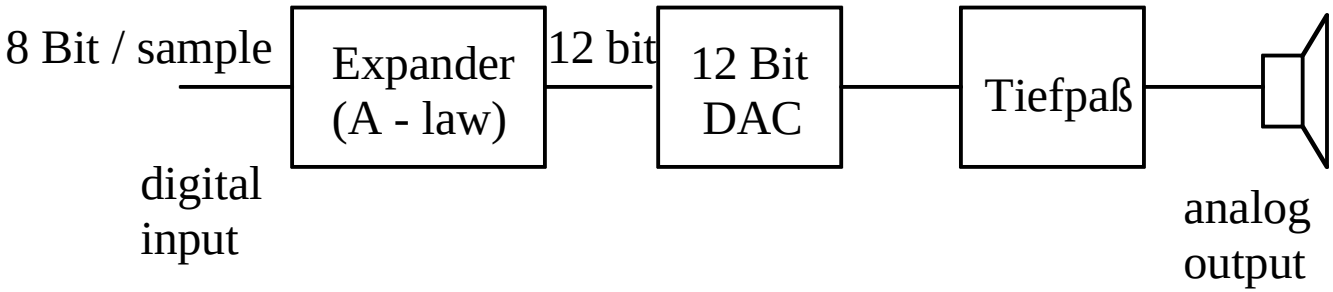
TE1	| Endflag | Ruhesignal 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .....
TE2	Ruhesignal | Beginflag | SAPI = 0 | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
E-Kanal	| Endflag | Ruhe- | Beginflag | SAPI = 0 | | TE1 | signal | TE2 | | 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...

TE1	| Endflag | Ruhesignal 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 .....
TE2	Ruhesignal | Beginflag | SAPI = 0 | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
TE3	Ruhesignal | Beginflag | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 Abbruch ...
E-Kanal	| Endflag | Ruhe- | Beginflag | SAPI = 0 | | TE1 | signal | TE2 + TE3 | | 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...

Sprachcodierung



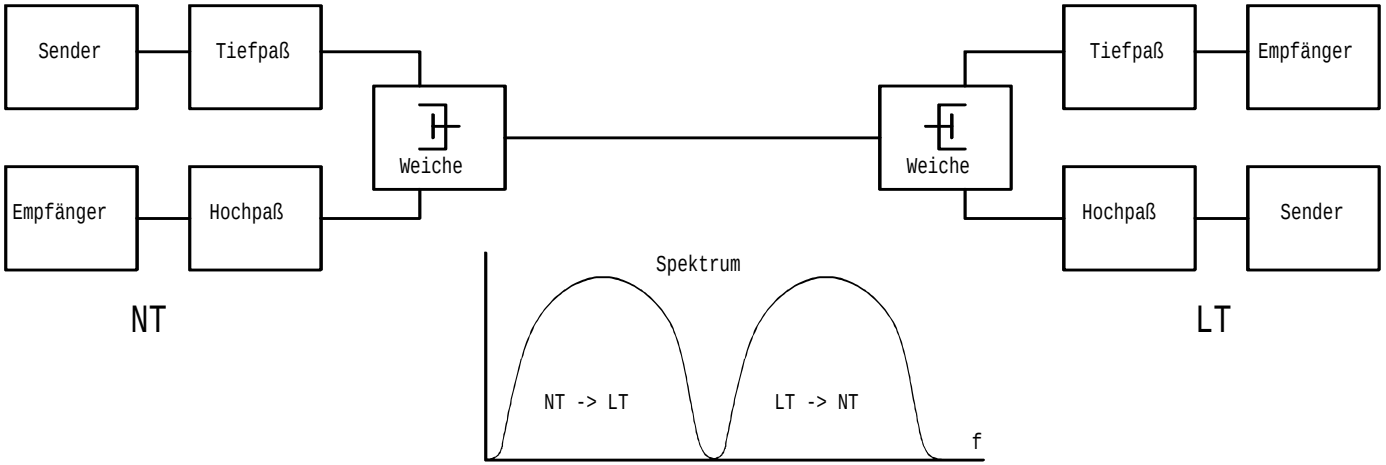
Sprachdecodierung



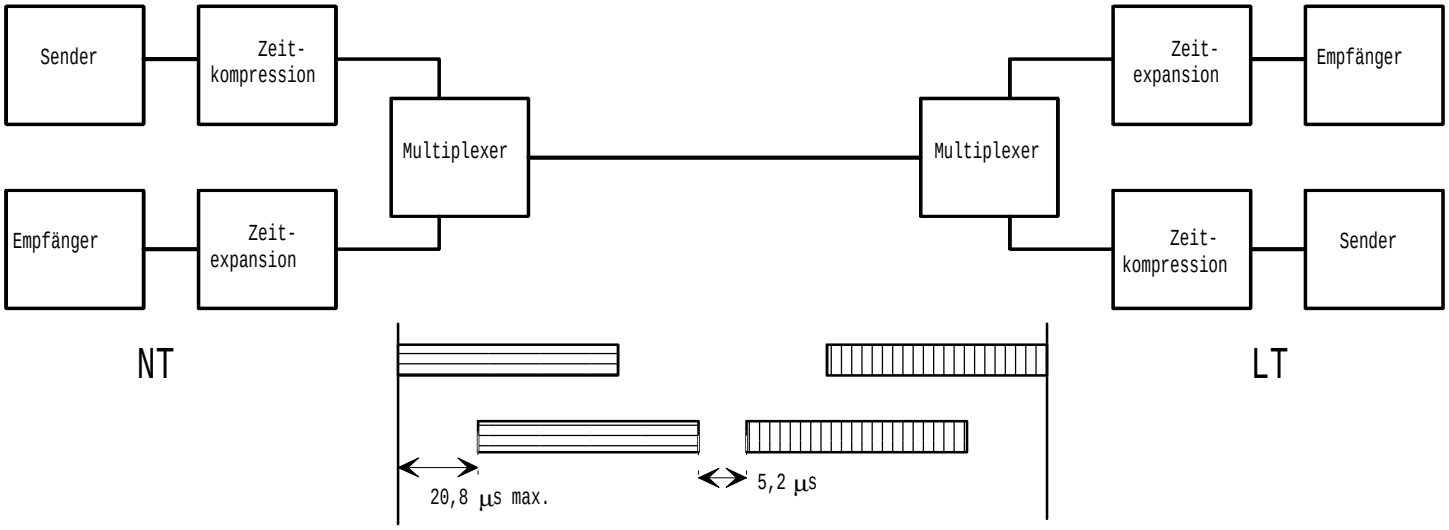
Bandbreite: 300 Hz bis 3,4 kHz

Abtastrate: 8 kSamples/s mit 12 b/Sample, nach der Kompression 8 b/Sample

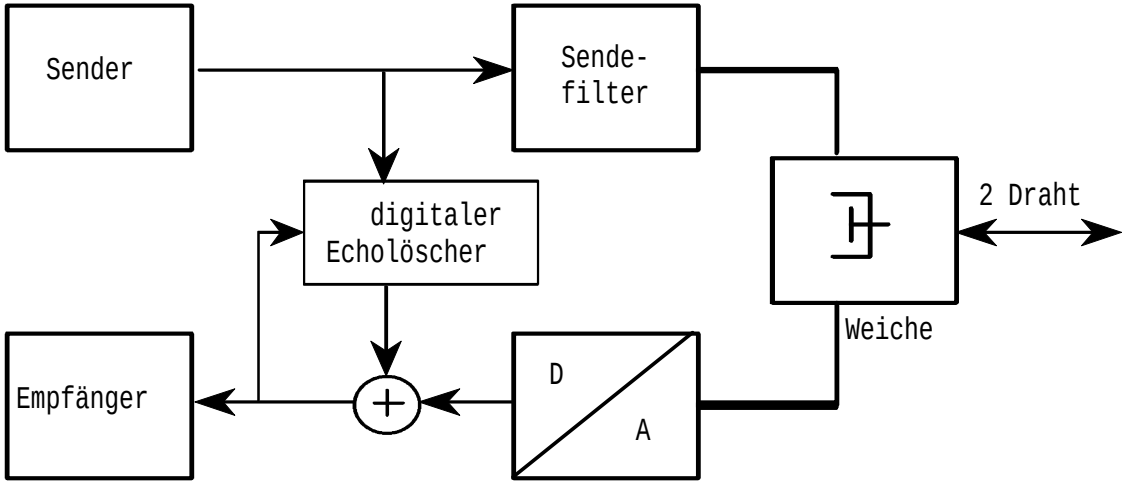
U-Schnittstelle: Frequenzgetrenntlageverfahren



U_{P0} - Schnittstelle: Zeitgetrenntlageverfahren



U_{k0} - Schnittstelle: Zeitgleichlageverfahren mit Echokompensation



Daten der U-Schnittstelle

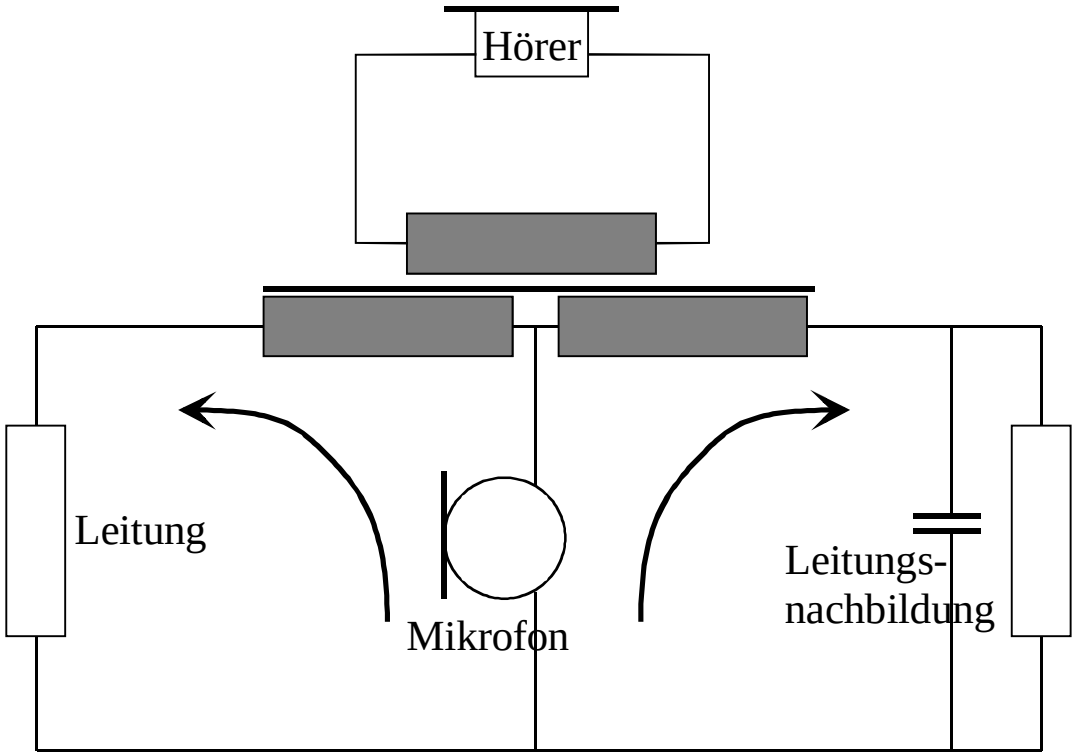
Datenrate: 160 kb/s, duplex

Leitungskodierung: 4B/3T 1TR6 (nationals ISDN)

2B/1Q im Euro-ISDN

2 B - Wort		Leitung
1	0	+ 2,5 V
1	1	+ 0,833 V
0	1	- 0,833 V
0	0	- 2,5 V

Weiche im Telefon



S_{2M} - Schnittstelle

Synchron.			C	h	a	n	n	e	l	N	u	m	b	e	r			Signalling			C	h	a	n	n	e	l	N	u	m	b	e	r		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

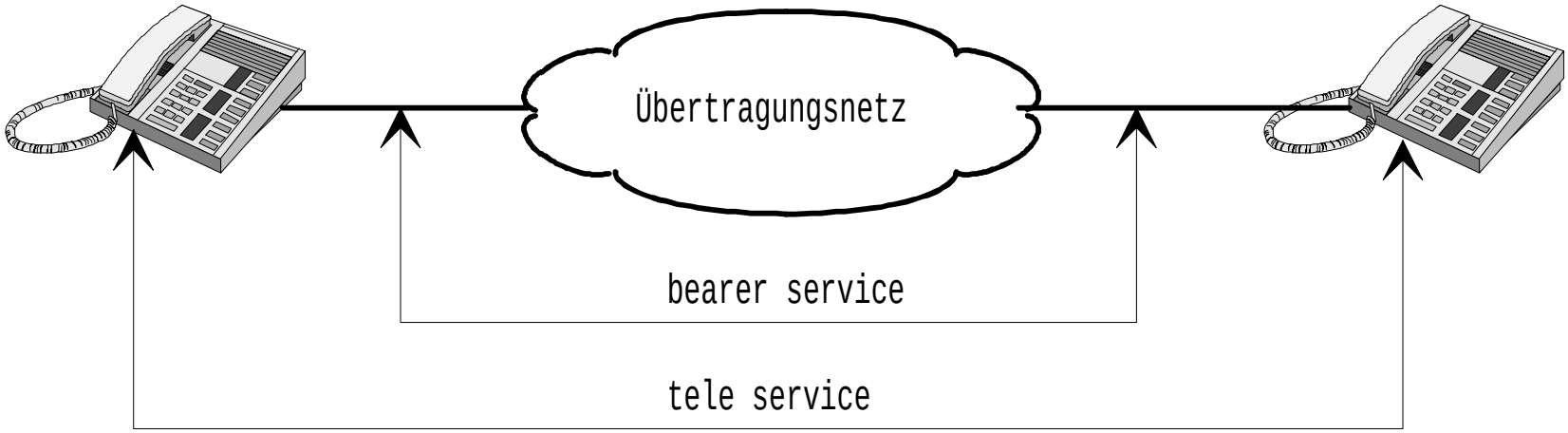
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Time Slot Number

32 Kanäle zu je 64.000 b/s = 2.048.000 b/s = 2 Mb/s

1 Kanal für Rahmensynchronisation
1 Kanal Signalisierung (D-Kanal)
30 Kanäle für Daten oder Sprache

Dienste



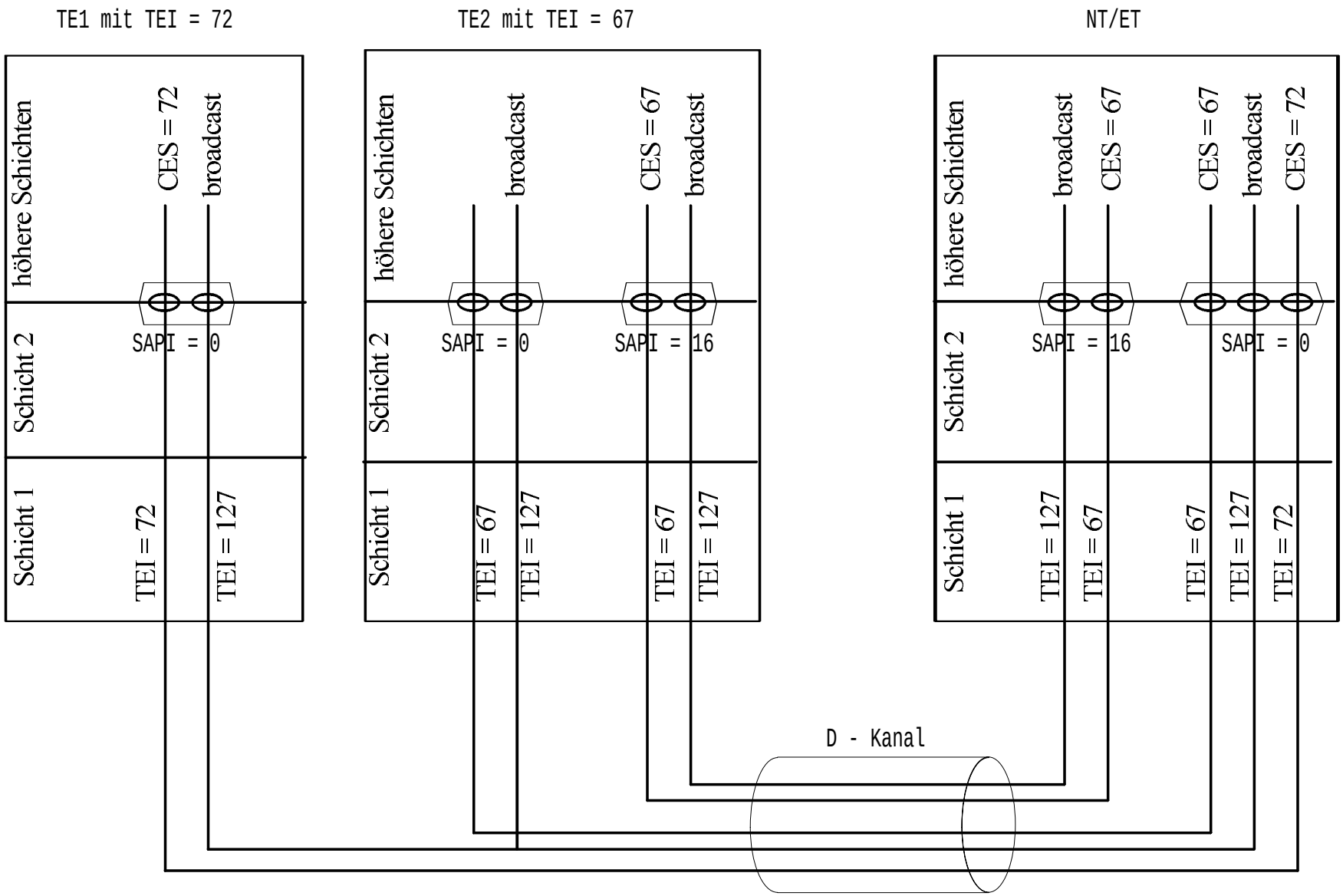
Bearer-Dienste = Übertragungsdienste, Tele-Dienste benötigen zusätzliche Interpretationsregeln im Endgerät

Tele Services	Sprache 3,1 kHz Sprache 7 kHz (ADPCM, noch nicht implementiert) Telefax Gruppe 3 (horizontal 200 dpi, vertikal 100 dpi) Telefax Gruppe 4 (horizontal und vertikal 200, 240, 300 oder 400 dpi, Fehlerkorrektur) Teletex Textfax (Integration von Teletex und Fax) Bildschirmtext (Videotext) Bildübertragung (Fest- oder Bewegtbild, Bildtelefon) Fernwirken und Fernüberwachen	
Bearer	connection oriented	2400 b/s, 4800 b/s, 9600 b/s, 64000 b/s (X.21), 64000 b/s (transparent)
Services	packet oriented	2400 b/s, 4800 b/s, 9600 b/s, 19200 b/s, 48000 b/s, 64000 b/s (X.25)

Zusatzdienste (supplementary services) im ISDN

Vereinfachter Verbindungsaufbau	Blockwahl, Kurzwahl, Wahlwiederholung, Durchwahl zu Nebenstellen
Besonderer Verbindungsaufbau	Autom. Rückruf bei Besetzt, Anklopfen, Anrufumleitung, Anrufweiterschaltung
Speichern von Mitteilungen	Empfangsspeicher im Netz (Voice- Data-Mail), Anrufliste
Einschränken von Verbindungen	Vollsperre, Sperre für abgehende Verbindungen, Ruhe vor dem Telefon
Sonderverbindungen	Reversed charging, autom. Weckdienst, Rundsenden, Makeln, Rückfragen, Konferenz, Closed Usergroup, semipermanente Verbindung
Gebühreninformation	Gebührenanzeige, Gebühreneinzelnachweis
Netzinformation	Info. bei geänderter Rufnummer, Dienstsignale, Datum und Uhrzeit
Auskünfte	Ansage- und Auskunftdienste, Anschlußverwaltung (Zusatzdienste)
Identifizieren	Fangen, Rufnummeranzeige B-Tln., Rufnummer des A-Tln. zum B-Tln übertragen bzw. nicht übertragen, Rufnummer des tatsächlich erreichten Tln. anzeigen
Anschlußmerkmale	Mehrdienstebetrieb, Dienstwechsel während einer Verbindung, Abfrage der eigenen Dienstmerkmale (Berechtigung), Endgeräteauswahlziffer EAZ, Verbindungsübergabe
Sonstige Sonderdienste	im Netz realisiert, beginnen mit 11...
Sonstige Dienstmerkmale	Sammelanschluß (mehrere Anschlüsse sind über die selbe Nummer erreichbar), User-to-user signalling, Centrex

Adressierung



TEI = Terminal Endpoint Identifier CES = Connection Endpoint Suffix SAPI = Service Access Point Identifier

Schicht 2 Adresse: SAPI + TEI; Schicht 3 Adresse: SAPI + CES; meistens ist CES = TEI, muß jedoch nicht so sein.

Adressierung im D-Kanal

8	7	6	5	4	3	2	1
SAPI						C/R	0
TEI							1

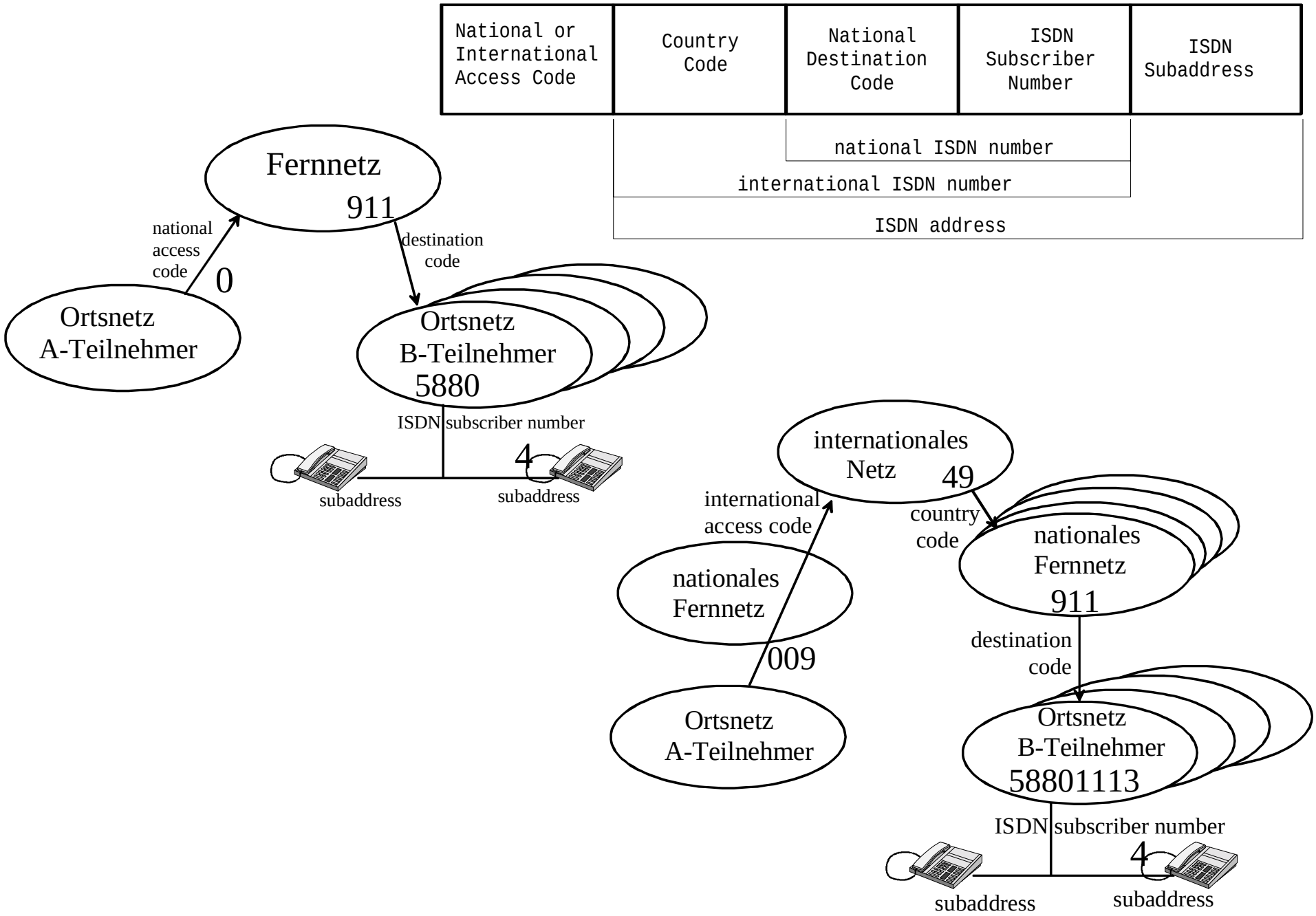
C/R-Bit	Command	Response
TE -> ET	0	1
ET -> NT	1	0

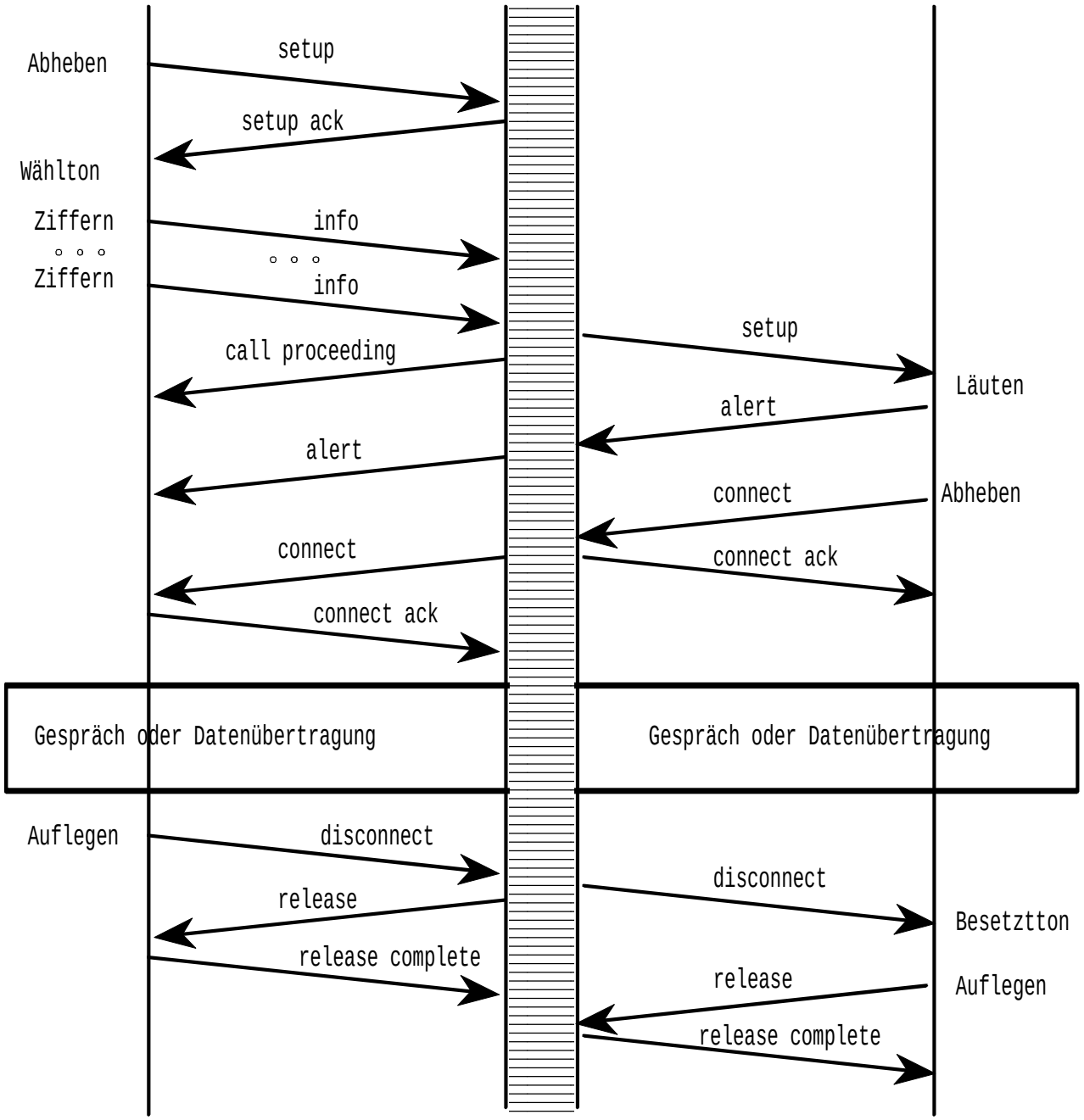
Das C/R-Bit kennzeichnet den Auslöser (Command) und die Antwort (Response) eines Meldungsaustausches.

TEI = 0 - 63:	im TE fest eingestellte Werte
TEI = 0 - 126:	für TEI-Werte, die von der ET vergeben werden
TEI = 127:	Gruppen-TEI (broadcast)

SAPI = 0:	Signalisierung Call handling
SAPI = 1:	Signalisierung für Paketkommunikation
SAPI = 16:	Paketdatenübertragung X.25
SAPI = 63:	D2 Managementfunktionen (z.B. TEI-Vergabe)

ISDN Schicht 3: Adressierung





ISDN

Auf- und Abbau einer Schicht 3 - Verbindung