

<b>Deutsche Bundespost TELEKOM</b>  Fernmeldetechnisches Zentralamt Referat <b>TS 2</b>	<b>Euro-ISDN</b> <b>Betriebliche Anforderungen für die Anschlüsse und Endstellen</b>	<b>FTZ</b> <b>1 TR 217</b>
---	---	-------------------------------

Diese Technische Richtlinie beschreibt die Anforderungen des Telekom Service für das Errichten und Betreiben der Anschlüsse und Endstellen im ISDN.

**DeTeWe**  
**GTU**  
**NORMUNG**

**Inhaltsübersicht :**

**Inhaltsverzeichnis · Verzeichnis der Bilder und Tabellen · Abkürzungsverzeichnis**

<b>0. Allgemeines</b>	<b>8</b>
Geltungsbereich · Änderungsverfahren · Begriffe	
<b>1. Vorgaben</b>	<b>10</b>
Objekte · Organisation · Betriebliche Ziele · Grundsätzliche Überwachungs-, Prüf- und Bedienverfahren	
<b>2. Technisches Betriebskonzept</b>	<b>17</b>
Vorgehensweise beim Betreiben der ISDN-Anschlüsse und der daran angeschalteten Endstellen	
<b>3. Betriebsfunktionen in der Vermittlungstechnik</b>	<b>24</b>
Prüf- und Bedientfunktionen in der Vermittlungstechnik für die Universalanschlüsse und die daran angeschalteten Endstellen	
<b>4. Prüffunktionen in den ISDN-Anschlüssen</b>	<b>38</b>
Von der Vermittlungstechnik unabhängige Prüffunktionen in den ISDN-Anschlüssen	
<b>5. Zentrale Betriebseinrichtungen</b>	<b>39</b>
Ausstattung der Plätze in der Kundenbetreuung · Systemexterne Prüfanrufziele	
<b>6. Mobile Prüf-, Meß- und Testgeräte</b>	<b>40</b>
ISDN-Prüfkoffer · S <sub>0</sub> -Busprüfgerät · S <sub>0</sub> -Installationsprüfgerät · S <sub>0</sub> -Bitfehlerratenmeßgerät · U <sub>K0</sub> -Meßgerät · PMxAs-Monitor · S <sub>2M</sub> -Prüfstecker · Tragbare Monitor- und Testeinrichtung · D-Kanal-Anpassung	

137

22. APR. 92

Ersatz für 1 TR 212 April 1990

**Inhaltsverzeichnis:**

<b>0. Allgemeines</b>	<b>8</b>
0.1 Geltungsbereich	8
0.2 Änderungsverfahren	8
0.3 Verwendete Begriffe	8
<b>1. Vorgaben</b>	<b>10</b>
1.1 Objekte	10
1.1.1 Objekte bei Basisanschlüssen	10
1.1.2 Objekte bei Primärmultiplexanschlüssen	10
1.1.3 Objekte bei einfachen ISDN-Endstellen	10
1.1.4 Objekte bei Telekommunikationsanlagen	12
1.2 Organisation	12
1.3 Betriebliche Ziele	12
1.3.1 Betreiben von zentraler Stelle aus	12
1.3.2 Überwachen der Betriebsfähigkeit	12
1.3.3 Sicherstellen der Übertragungsqualität	12
1.3.4 Abschnittsweise Fehlereingrenzung bei Störungen	13
1.4 Überwachungsverfahren	13
1.4.1 Dauerüberwachung	13
1.4.2 Routineprüfung	13
1.4.3 Zustandsabhängige Überwachung	13
1.5 Prüfverfahren	13
1.5.1 Bedarfsweises Prüfen von der Kundenbetreuung aus	13
1.5.2 Prüfen vor Ort mit zentralen Einrichtungen	13
1.5.3 Manuelles Prüfen vor Ort	13
1.5.4 Grundsätzliche Prüffunktionen	14
1.6 Bedienverfahren	16
1.6.1 Beobachten der ISDN-Anschlüsse und der zugehörigen Endstellen	16
1.6.2 Schalten im Rahmen des Instandhaltens	16
1.6.3 Betriebsschaltungen	16
<b>2. Technisches Betriebskonzept</b>	<b>17</b>
2.1 Betreiben der Basisanschlüsse	17
2.1.1 Erkennen von Störungen bei BaAs	17
2.1.2 Störungseingrenzung bei BaAs	17
2.1.3 Entstören der BaAs	18
2.1.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der BaAs	18
2.2 Betreiben der Primärmultiplexanschlüsse	18
2.2.1 Erkennen von Störungen bei PMxAs	18
2.2.2 Störungseingrenzung bei PMxAs	18
2.2.3 Entstören der PMxAs	19
2.2.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der PMxAs	20
2.3 Betreiben der einfachen ISDN-Endstellen	21
2.3.1 Erkennen von Störungen in einfachen Endstellen	21
2.3.2 Störungseingrenzung in einfachen Endstellen	21
2.3.3 Entstörung der einfachen Endstellen	21
2.3.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der einfachen Endstellen	22
2.4 Betreiben der Telekommunikationsanlagen	22

<b>2.5</b>	<b>Betreiben der einfachen ISDN-Endeinrichtungen</b>	<b>22</b>
2.5.1	Erkennen von Störungen in einfachen ISDN-Endeinrichtungen	22
2.5.2	Störungseingrenzung in einfachen ISDN-Endeinrichtungen	22
2.5.3	Entstören der einfachen ISDN-Endeinrichtungen	22
2.5.4	Prüfen der Funktionsfähigkeit der einfachen ISDN-Endeinrichtungen	22
<b>2.6</b>	<b>Betreiben der Nicht-ISDN-Endeinrichtungen</b>	<b>23</b>
2.6.1	Erkennen von Störungen in Nicht-ISDN-Endeinrichtungen	23
2.6.2	Störungseingrenzung bei Nicht-ISDN-Endeinrichtungen	23
2.6.3	Entstören der Nicht-ISDN-Endeinrichtungen	23
2.6.4	Prüfen der Funktionsfähigkeit der Nicht-ISDN-Endeinrichtungen	23
<b>3.</b>	<b>Betriebsfunktionen der Vermittlungstechnik</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Zugriff auf die Betriebsfunktionen der Vermittlungstechnik</b>	<b>24</b>
3.1.1	Plätze für das Erlernen	24
3.1.1.1	Instanzendrehplatz TS	24
3.1.1.2	Bedienplatz TS	24
3.1.2	Spät- und Nachtrotation	24
<b>3.2</b>	<b>Prüffunktionen in der Vermittlungstechnik</b>	<b>25</b>
3.2.1	Prüffunktionen für alle UnivAs und zugehörige Endstellen	25
3.2.1.1	Schicht-1-Überwachung für die UnivAs	25
3.2.1.2	Schicht-1-Überwachung im D-Kanal	25
3.2.1.3	Schicht-1-Überwachung im D-Kanal	25
3.2.1.4	Zentral gesteuerte Prüfschleifen bei UnivAs	25
3.2.1.5	Langzeitmessung der Schicht-1-Rahmenfehler	25
3.2.1.6	Prüfen des TS	26
3.2.1.7	Einstellung Sperre für UnivAs	26
3.2.1.8	System- und lokales Prüfanruftziel	26
3.2.2	Zusätzliche Prüffunktionen für Basisanschlüsse	26
3.2.2.1	Erfassen von Übertragungsfehlern bei BaAs	26
3.2.2.2	Erkennen der Bitfehlerhäufigkeit bei BaAs	27
3.2.2.3	Überwachen der Übertragungsqualität bei BaAs	27
3.2.2.4	Sprechstufenüberwachung bei BaAs	28
3.2.2.5	Reaktion auf Ausfall der 2-Mbit/s-Digitalisignalverbindung zur APE oder zum EKT	28
3.2.2.6	Routrouting bei BaAs	28
3.2.2.7	Zentral gesteuerte Prüfschleifen bei BaAs	28
3.2.2.8	Prüfen der Fernspeisung für die BaAs	28
3.2.2.9	Prüfen von Leistungsparametern der BaAs	29
3.2.2.10	Schnellprüfung bei BaAs	29
3.2.2.11	Prüfen im Notspeisezustand des NTBA	29
3.2.2.12	Anlegen eines Suchtons an die AsI	29
3.2.2.13	Sprechmöglichkeit über die AsI	29
3.2.2.14	Lesen des vermittlungstechnischen Zustandes der BaAs	29
3.2.3	Zusätzliche Prüffunktionen für Primärmultiplexanschlüsse	30
3.2.3.1	Erfassen von Übertragungsfehlern bei PMxAs	30
3.2.3.2	Erkennen der Bitfehlerhäufigkeit bei PMxAs	30
3.2.3.3	Überwachen der Übertragungsqualität	30
3.2.3.4	Erkennen des Ausfalls der Speisung für das NTPM	30
3.2.3.5	Zentral gesteuerte Prüfschleifen bei PMxAs	30
3.2.3.6	Schnellprüfung für PMxAs	31
3.2.3.7	Synchronisierung und Signalisierung bei PMxAs	31

3.2.4	Prüffunktionen für ISDN-Endstelleneinrichtungen	36
3.2.4.1	Aktivierbarkeitsprüfung bei BaAs	36
3.2.4.2	Abfrage der Aktivierung bei PMxAs	36
3.2.4.3	Implizite Schleifen bei PMxAs	36
3.3	Bedienfunktionen in der Vermittlungstechnik	37
3.3.1	Freilaufende Meldungen	37
3.3.2	Abfragbare Meldungen	37
3.3.3	Abfragbare Zustände der UnivAs	37
3.3.4	Betriebsschaltungen bei UnivAs	37
<b>4.</b>	<b>Prüffunktionen in den ISDN-Anschlüssen</b>	<b>38</b>
4.1	Prüffunktionen in den Basisanschlüssen	38
4.1.1	Implizite Schleife im NTBA	38
4.1.2	Trennstelle am NTBA	38
4.2	Prüffunktionen in den Primärmultiplexanschlüssen	39
4.2.1	Prüfschleifen im PMxAsKu	38
4.2.2	Trennstelle im NTPM	38
4.2.3	Anzeigen an der LEPM	38
4.2.4	Anzeigen am NTPM	38
<b>5.</b>	<b>Zentrale Betriebseinrichtungen</b>	<b>39</b>
5.1	Ausstattung der Plätze in der Kundenbetreuung	39
5.2	Endeinrichtungen am ISDN-Prüfanschluß	39
5.3	Zentrale Monitor- und Testeinrichtungen	39
5.4	Systemexterne Prüfanrutziele	39
<b>6.</b>	<b>Mobile Prüf-, Meß- und Testgeräte</b>	<b>40</b>
6.1	ISDN-Prüfkoffer	40
6.1.1	Prüfaufgabe	40
6.1.2	Betriebliche Anforderungen	40
6.1.3	Geräteausführung	40
6.2	S <sub>0</sub> -Busprüfgerät	40
6.2.1	Prüfaufgabe	40
6.2.2	Betriebliche Anforderungen	41
6.2.3	Geräteausführung	41
6.3	S <sub>0</sub> -Installationsprüfgerät	42
6.4	S <sub>0</sub> -Bitfehleratenmeßgerät	42
6.4.1	Meßaufgabe	42
6.4.2	Betriebliche Anforderungen	43
6.4.3	Geräteausführung	43
6.5	U <sub>K0</sub> -Meßgerät	44
6.5.1	Meßaufgabe	44
6.5.2	Betriebliche Anforderungen	44
6.5.3	Geräteausführung	44
6.6	PMxAs-Monitor	44
6.6.1	Prüfaufgabe	44
6.6.2	Betriebliche Anforderungen	44
6.6.3	Geräteausführung	45
6.7	S <sub>2M</sub> -Prüfstecker	45
6.7.1	Prüfaufgabe	45
6.7.2	Betriebliche Anforderungen	45
6.8	Tragbare Monitor- und Testeinrichtung	46

<b>6.9</b>	<b>D-Kanal-Anpassung</b>	<b>46</b>
6.9.1	Allgemeine Beschreibung	46
6.9.2	Betriebliche Anforderungen	46
6.9.3	Einsatzfälle für die D-Kanal-Anpassung	46
6.9.3.1	Monitoren einer Verbindung	46
6.9.3.2	Testen einer Endeinrichtung	47
6.9.3.3	Testen von Anschluß, Vermittlungseinrichtung und Netz	48
6.9.4	Geräteausführung	48

**Verzeichnis der Bilder:**

Bild 1-1	Objekte bei Universalanschlüssen und daran angeschalteten Endstellen	11
Bild 1-2	Prüfschleifen bei Universalanschlüssen und daran angeschalteten Endstellen	15
Bild 3-1	Behandlung der Rahmenfehler bei BaAs	27
Bild 3-2	Fehlersignalisierung bei PMxAs (Übertragungsrichtung VE -> EndSt)	33
Bild 3-3	Fehlersignalisierung bei PMxAs (Übertragungsrichtung EndSt -> VE)	34
Bild 6-1	S <sub>0</sub> -Bitfehlerratenmeßgerät, Meßfall 1	42
Bild 6-2	S <sub>0</sub> -Bitfehlerratenmeßgerät, Meßfall 2	42
Bild 6-3	S <sub>0</sub> -Bitfehlerratenmeßgerät, Meßfall 3	43
Bild 6-4	D-Kanal-Anpassung, Monitoren einer Verbindung	46
Bild 6-5	D-Kanal-Anpassung, Testen einer Endeinrichtung	47
Bild 6-6	D-Kanal-Anpassung, Testen der Vermittlungseinheit	48

**Verzeichnis der Tabellen:**

Tabelle 0-1	Verwendete Begriffe	9
Tabelle 2-1	Fehlerortseingrenzung bei BaAs	17
Tabelle 2-2	Fehlerortseingrenzung bei PMxAs	19
Tabelle 2-3	Fehlerortseingrenzung in einfachen Endstellen	21
Tabelle 3-1	Anwendung der Meldebits beim PMxAs	35

**Abkürzungsverzeichnis:**

AIS	Alarmindikationssignal
APE	Abgesetzte Periphere Einheit
As	Anschluß
Asl	Anschlußleitung
aTVE	aufnehmende Teilnehmervermittlungseinheit
a/b	(Schnittstellenbezeichnung)
B-Kanal	Basiskanal
BaAs	Basisanschluß
BAFA	Basisanschluß-fremdanschaltung (über PCM2FA-System)
BAKT	Basisanschlußkonzentrator
BFH	Bitfehlerhäufigkeit
BPI TS	Bedienplatz TS (Teil des Dateiplatzes in der Kundenbetreuung)
CCITT	Internationaler beratender Ausschuß für den Telegrafien- und Telefongesellschaftsdienst
CRC	Cyclic Redundancy Check
D-Kanal	Zeichengabekanal
DAnp	D-Kanal-Anpassung
DBP T	Deutsche Bundespost TELEKOM
DIV	digitale Vermittlungstechnik
DSA2	2-Mbit/s-Digitalsignalabschnitt
DSV2	2-Mbit/s-Digitalsignalverbindung
EndEr	Endeinrichtung
EndSt	Endstelle
EndStEr	Endstelleneinrichtung
ePrAz	systemexternes Prüfanrufziel
ETPM	Vermittlungsabschluß für den Primärmultiplexanschluß
ET/LEBA	Vermittlungsabschluß mit Leitungsendeinrichtung für den Basisanschluß
FCS	Frame Checking Sequence
FTZ	Fernmeldetechnisches Zentralamt
HDLC	High level Data Link Control
IAE	ISDN-Anschalteinheit
IPI TS	Instandhaltungsplatz TS (Teil des Prüfplatzes in der Kundendienstleistung)
iPrAz	systemintegriertes Prüfanrufziel
ISDN	Dienstintegrierendes digitales Telekommunikationsnetz
KDS	Kein Digitalsignal
KVz	Kabelverzweiger
LEBA	Leitungsendeinrichtung für den Basisanschluß
LEPM	Leitungsendeinrichtung für den Primärmultiplexanschluß
LEPMGF	Leitungsendeinrichtung für den PMxAsGf
LEPMKU	Leitungsendeinrichtung für den PMxAsKu
NTBA	Netzabschlußgerät für den Basisanschluß
NTPM	Netzabschlußgerät für den Primärmultiplexanschluß
NTPMGF	Netzabschlußgerät für den PMxAsGf
NTPMKU	Netzabschlußgerät für den PMxAsKu
PCM	Pulscodemodulation
PMxAs	Primärmultiplexanschluß
PMxAsGf	Primärmultiplexanschluß mit Glasfaseranschlußleitung
PMxAsKu	Primärmultiplexanschluß mit Kupferanschlußleitung
PrAz	Prüfanrufziel
RDS	Running Digital Sum
RSV	Rahmensynchronverlust
RufNr	Rufnummer
S <sub>0</sub>	(Schnittstellenbezeichnung)
S <sub>2M</sub>	(Schnittstellenbezeichnung)
TA	Endgeräteadapter (Terminal Adapter)

Tel	Telefon
TestE	Monitor- und Testeinrichtung
TS	Telekom Service
TkAnl	Telekommunikationsanlage
Ttx	Teletex
U <sub>G2</sub>	(Schnittstellenbezeichnung)
U <sub>K0</sub>	(Schnittstellenbezeichnung)
U <sub>K2</sub>	(Schnittstellenbezeichnung)
UnivAs	Universalanschluß
U <sub>2</sub>	(Sammelbegriff für die Schnittstellen U <sub>G2</sub> und U <sub>K2</sub> )
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
VE	Vermittlungseinheit (Vermittlungsstelle)
V <sub>2BAKT</sub>	(Schnittstellenbezeichnung)
V <sub>2M</sub>	(Schnittstellenbezeichnung)
X	(Schnittstellenbezeichnung)
X.	(Sammelbegriff für die Schnittstellen nach den X-Empfehlungen des CCITT)
X.21	(Schnittstellenbezeichnung)
X.21bis	(Schnittstellenbezeichnung)
X.25	(Schnittstellenbezeichnung)
Y	(Schnittstellenbezeichnung)
ZusGt	Zusatzgerät
ZWRBA	Zwischenregenerator für den Basisanschluß
ZWR2	2-Mbit/s-Zwischenregenerator

## **0. Allgemeines**

### **0.1 Geltungsbereich**

Die vorliegende Technische Richtlinie enthält Festlegungen für das Errichten und Betreiben der ISDN-Anschlüsse (UnivAs) und -Endstellen (EndSt) mit 64-kbit/s-Nutzkanälen durch den Telekom Service (TS) der Deutschen Bundespost TELEKOM (DBP TELEKOM).

Die Abschnitte 1 und 2 beschreiben das betriebliche sowie das technische Konzept. Die Abschnitte 3 bis 6 beinhalten die daraus resultierenden betrieblichen Forderungen und bilden eine Grundlage für Technische Lieferbedingungen und andere Spezifikationen für Einrichtungen im ISDN. Betriebliche Forderungen, die die Gestaltung von Endeinrichtungen betreffen, werden in dieser Richtlinie nicht beschrieben. Diese Forderungen werden direkt in die Technischen Lieferbedingungen der jeweiligen Endeinrichtungen eingebracht.

Die vorliegende Ausgabe bezieht sich auf den Realisierungsstand der digitalen Vermittlungstechnik (DIV) für Universalanschlüsse mit Zeichengabe nach 1 TR 6 und Universalanschlüsse mit Zeichengabe nach 1TR67 (E-DSS1)

### **0.2 Änderungsverfahren**

Federführend für die Pflege der vorliegenden Technischen Richtlinie ist das Referat TS 2 des Fernmeldetechnischen Zentralamtes (FTZ).

### **0.3 Verwendete Begriffe**

Nachstehend sind einige wichtige Begriffe so erklärt, wie sie in dieser Technischen Richtlinie verwendet werden:

<b>Tabelle 0-1 Verwendete Begriffe</b>	
<b>Begriff</b>	<b>Bedeutung</b>
<b>ISDN-Anschluß</b>	<b>Sammelbegriff für Universalanschluß und ISDN-Festanschluß</b>
<b>Universalanschluß</b>	<b>Sammelbegriff für Basisanschluß und Primärmultiplexanschluß</b>
<b>ISDN-Endstelle</b>	<b>Endstelle an einem ISDN-Anschluß</b>
<b>Endstelleneinrichtung</b>	<b>Sammelbegriff für Endstellenleitung und Endeinrichtung</b>
<b>Endeinrichtung</b>	<b>Sammelbegriff für Endgerät, Zusatzgerät, Endgeräteadapter und Vermittlungseinrichtung</b>
<b>Einfache Endeinrichtung</b>	<b>Sammelbegriff für Endgerät, Zusatzgerät und Endgeräteadapter</b>
<b>Kundenbetreuung</b>	<b>Innendienst der DSt Kundenbetreuungszentrum (KBZ) des Telekom Service</b>
<b>Kundenservice</b>	<b>Außendienst der DSt Kundenbetreuungszentrum des Telekom Service</b>
<b>Kundenbetreuungsbezirk</b>	<b>geographischer Zuständigkeitsbereich einer Kundenbetreuung</b>
<b>Testen</b>	<b>Technisches Prüfen von Protokollen</b>

## 1. Vorgaben

### 1.1 Objekte

Im folgenden sind die Objekte aufgeführt, die für das Betreiben der Universalanschlüsse (UnivAs) und der ISDN-EndSt durch den TS zu betrachten sind (s. auch Bild 1-1).

#### 1.1.1 Objekte bei Basisanschlüssen

Beim Basisanschluß (BaAs) sind folgende Objekte zu betrachten:

- Vermittlungsabschluß mit Leitungsendeinrichtung für den BaAs (ET/LEBA) in der Vermittlungseinheit (VE), in den Abgesetzten Peripheren Einheiten (APE) oder im Basisanschlußkonzentrator (BAKT)
- Anschlußleitung (Asl)
- ggf. Zwischenregenerator für den BaAs (ZWRBA)
- ggf. PCM2FA für den BaAs (BAFA)
- Netzabschlußgerät für den BaAs (NTBA).

#### 1.1.2 Objekte bei Primärmultiplexanschlüssen

Beim Primärmultiplexanschluß (PMxAs) mit Kupferanschlußleitung (PMxAsKu) sind folgende Objekte zu betrachten:

- Vermittlungsabschluß für den PMxAs (ETPM)
- 2-Mbit/s-Digitalsignalabschnitt (DSA2) (bei Fremdanschaltung)
- Leitungsendeinrichtung für den PMxAsKu (LEPMKU)
- Anschlußleitung (Asl)
- ggf. 2-Mbit/s-Zwischenregenerator (ZWR2)
- Netzabschlußgerät für den PMxAsKu (NTPMKU).

Beim PMxAs mit Glasfaseranschlußleitung (PMxAsGf) sind folgende Objekte zu betrachten:

- Vermittlungsabschluß für den PMxAs (ETPM)
- 2-Mbit/s-Digitalsignalabschnitt (DSA2) (bei Fremdanschaltung)
- Leitungsendeinrichtung für den PMxAsGf (LEPMGF)
- Anschlußleitung (Asl)
- Netzabschlußgerät für den PMxAsGf (NTPMGF).

#### 1.1.3 Objekte bei einfachen ISDN-Endstellen

Bei den einfachen ISDN-EndSt sind zu betrachten:

- Telefone (Tel)
- Zusatzgeräte (ZusGt)
- Nichttelefonendgeräte
- Mehrdienstendgeräte
- Endgeräteadapter
- Endstellenleitungen (S<sub>0</sub>-Bus und ggf. Y-Installation)

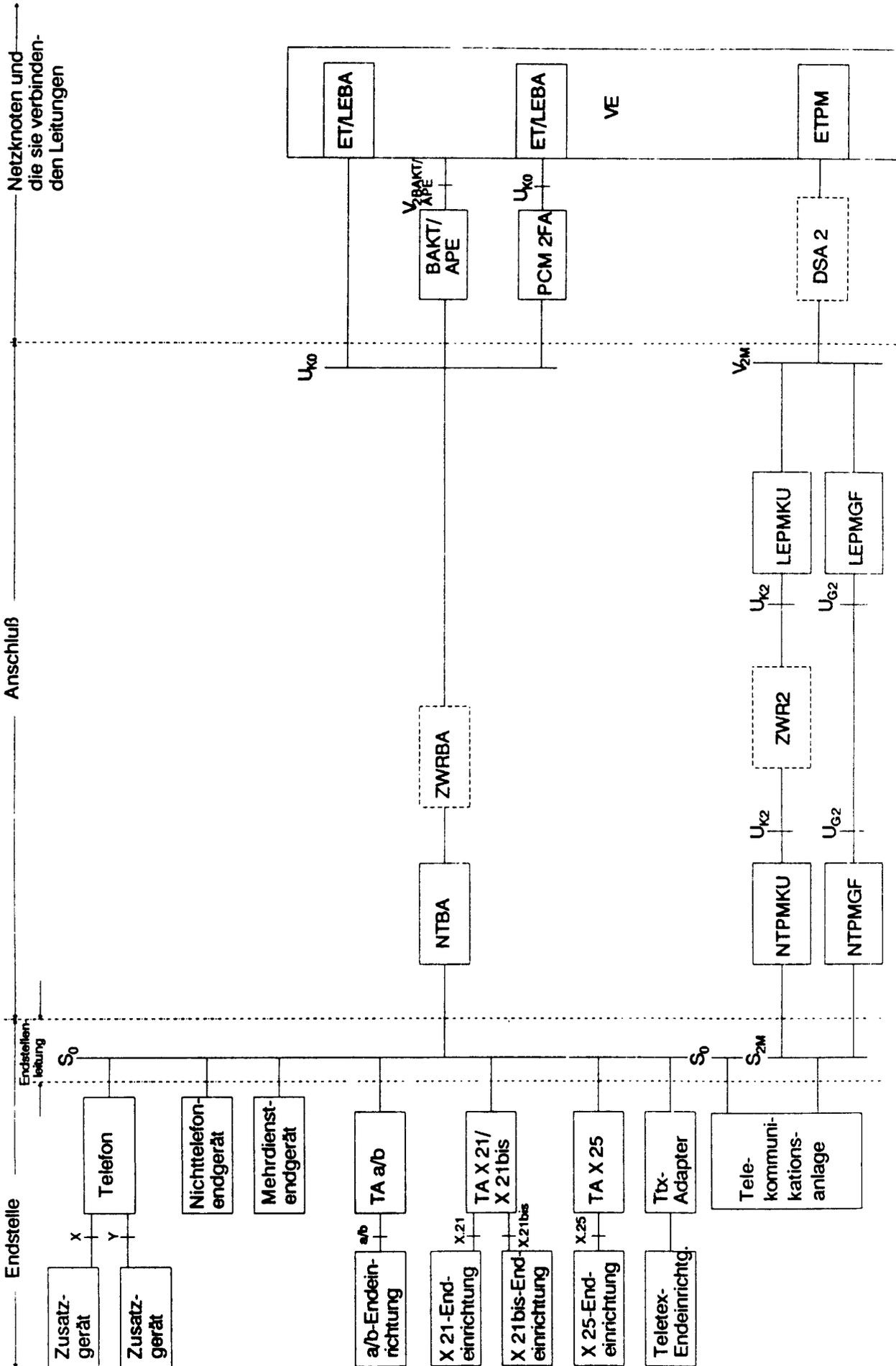


Bild 1-1 Objekte bei Universalanschlüssen und daran angeschalteten Endstellen

### 1.1.4 Objekte bei Telekommunikationsanlagen

Eine Telekommunikationsanlage (TkAnl) umfaßt zusätzlich zu den einfachen ISDN-EndSt:

- die Vermittlungseinrichtung
- weitere Endstellenleitungen.

## 1.2 Organisation

Das Errichten und Betreiben der As und der daran angeschalteten posteigenen, teilnehmereigenen und dienstlichen Endstelleneinrichtungen (p/t/d-EndStEr) im ISDN obliegt dem TS. Im Bereich der DBP T gibt es dazu etwa 240 Dienststellen TS, in deren Kundenbetreuungsbezirken die Kräfte des Kundenservices die genannten Aufgaben erledigen.

Zur Disposition und zur Unterstützung der Kräfte des Kundenservices verfügt jeder Kundenbetreuungsbezirk über eine Kundenbetreuung. Dort werden auch Störungsmeldungen entgegengenommen und die damit erkannten Fehler soweit eingegrenzt, daß für die Entstörung die Kräfte des Kundenservices gezielt eingesetzt werden können.

## 1.3 Betriebliche Ziele

### 1.3.1 Betreiben von zentraler Stelle aus

UnivAs und -EndSt werden aus Gründen der Wirtschaftlichkeit soweit wie möglich von zentraler Stelle aus betrieben. Während der Regeldienstzeit ist dies die Kundenbetreuung, in deren Kundenbetreuungsbezirk sich der UnivAs oder die ISDN-EndSt befinden; außerhalb der Regeldienstzeit werden die Betriebsaufgaben auf wenige Kundenbetreuungen konzentriert (Spät- und Nachtkonzentration).

Der Einsatz von Kräften des Kundenservices ist aus Kostengründen nur dann gerechtfertigt, wenn mit großer Wahrscheinlichkeit feststeht, daß tatsächlich eine Entstörung vor Ort erforderlich ist; Außendienstesätze nur zur Fehlereliminierung sind zu vermeiden.

Objekte, für deren Betreiben nicht in jeder Kundenbetreuung Einrichtungen bereitgehalten werden können oder für die besonders qualifiziertes Personal erforderlich ist, werden, soweit dies nicht aus technischen Gründen vor Ort geschehen muß, von speziell dafür ausgestatteten Kundenbetreuungen aus betrieben. Dies gilt z. B. für TkAnl und bestimmte andere EndEr sowie für das Testen von Protokollen.

### 1.3.2 Überwachen der Betriebsfähigkeit

Störungen im Zuständigkeitsbereich der DBP T, die Instandsetzungsmaßnahmen erfordern, sollen möglichst automatisch erkannt und so früh wie möglich an die zuständige Stelle gemeldet werden. Fehlermeldungen an Stellen, die für das Betreiben des betroffenen Objekts nicht zuständig sind, sind hierbei zu vermeiden.

### 1.3.3 Sicherstellen der Übertragungsqualität

Grundlage für die zu garantierende Übertragungsqualität zwischen zwei ISDN-EndSt ist die CCITT-Empfehlung G.821. Zur Beurteilung der Übertragungsqualität werden Meßintervalle von 1 min und 1 s betrachtet. Die wesentlichen Forderungen sind:

- Weniger als 10 % der 1-min-Intervalle haben eine Bitfehlerhäufigkeit (BFH), die schlechter ist als  $10^{-6}$ .
- Weniger als 0,2 % der 1-s-Intervalle haben eine BFH, die schlechter ist als  $10^{-3}$ .
- Mindestens 92 % der 1-s-Intervalle sind fehlerfrei.

Von diesen Fehlerschwellwerten entfallen je 14 % auf die beiden an der Verbindung beteiligten As.

Eine Verbindung gilt als nicht mehr verfügbar, wenn die BFH in mehr als 10 aufeinanderfolgenden 1-s-Intervallen schlechter als  $10^{-3}$  ist.

Zur Sicherung der Übertragungsqualität werden Übertragungsfehler in den UnivAs automatisch registriert und bei Überschreitung vorgegebener Schwellwerte selbsttätig an den TS gemeldet.

### 1.3.4 Abschnittsweise Fehlereingrenzung bei Störungen

Im Störfall soll aufgrund der Aufbauorganisation bei der DBP T und der möglichen privaten Zuständigkeit im Bereich der EndSt eine Fehlereingrenzung von der Kundenbetreuung aus auf folgende Bereiche möglich sein:

- Netzknoten (bei Fremdschaltung von BaAs auch APE oder BAKT) und die sie verbindenden Leitungen
- As (bei einfachen ISDN-EndSt einschl. S<sub>0</sub>-Bus)
- EndSt (ohne S<sub>0</sub>-Bus bei einfachen ISDN-EndSt).

Innerhalb dieser Abschnitte sollte ein Fehler von der Kundenbetreuung aus so genau bestimmbar sein, daß daraus Einsatzort und erforderliche Qualifikation der Kraft des Kundenservicees für die Entstörung abgeleitet werden können.

Zugang in den Privatbereich des Kunden sollte nur dann erforderlich sein, wenn dort auch mit hoher Wahrscheinlichkeit der Fehler liegt und die betroffene Einrichtung von der DBP T instandzuhalten ist.

## 1.4 Überwachungsverfahren

Dieser Abschnitt beschreibt die bei UnivAs und den daran angeschalteten EndSt möglichen Verfahren für das Überwachen der Betriebsfähigkeit.

### 1.4.1 Dauerüberwachung

Ziel der Dauerüberwachung ist das sofortige Erkennen von Störungen im Zuständigkeitsbereich der DBP T, um sie unverzüglich beseitigen zu können. Mit der Dauerüberwachung erkannte Störungen im Zuständigkeitsbereich des TS werden selbsttätig zur Kundenbetreuung gemeldet.

### 1.4.2 Routineprüfung

UnivAs, die keiner Dauerüberwachung unterliegen, werden routinemäßig geprüft. Ziel dieser automatischen Routineprüfung ist die frühzeitige Erkennung von Störungen im Zuständigkeitsbereich der DBP T, damit die Ausfalldauer für den betroffenen Kunden möglichst kurz bleibt. Als längste sinnvolle Frist zwischen zwei Prüfungen wird eine Zeit von 24 h erachtet. Mit der Routineprüfung erkannte Fehler im Zuständigkeitsbereich des TS werden selbsttätig zur Kundenbetreuung gemeldet.

### 1.4.3 Zustandsabhängige Überwachung

In den Einrichtungen des ISDN sind zahlreiche Überwachungsfunktionen implementiert, die nicht dauernd, sondern nur während bestimmter Zustände (z. B. im aktivierten Zustand von UnivAs) Fehler erkennen und behandeln. Mit diesen Überwachungsfunktionen erkannte Fehler im Zuständigkeitsbereich des TS werden teilweise selbsttätig zur Kundenbetreuung gemeldet.

## 1.5 Prüfverfahren

Dieser Abschnitt beschreibt grob die Prüfverfahren, die beim Betreiben der UnivAs und der daran angeschalteten EndSt angewendet werden.

### 1.5.1 Bedarfsweises Prüfen von der Kundenbetreuung aus

Beim Vorliegen von Störungsmeldungen oder Prüfverlangen werden von der Kundenbetreuung aus Prüfungen durchgeführt, die das Ziel haben, den gemeldeten oder vermuteten Fehler zu verifizieren und den Fehlerort so genau wie möglich einzugrenzen.

### 1.5.2 Prüfen vor Ort mit zentralen Einrichtungen

Dem Kundenservice müssen Prüfanrufziele (PrAz) zur Verfügung stehen, mit denen die grundsätzliche Funktionsfähigkeit eines UnivAs oder einer daran angeschalteten EndSt überprüft werden kann, ohne daß Tätigkeiten in der Kundenbetreuung erforderlich sind.

### 1.5.3 Manuelles Prüfen vor Ort

Zum Durchführen von Prüfungen, die aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht von der Ausg. 07.91

Kundenbetreuung aus möglich sind und für die keine PrAz existieren, müssen für den Kundenservice geeignete mobile Prüf-, Meß- und Testgeräte zur Verfügung stehen und in den EndEr Eigenprüffunktionen vorhanden sein.

#### 1.5.4 Grundsätzliche Prüffunktionen

Für die beschriebenen Prüfverfahren stehen folgende grundsätzliche Prüffunktionen zur Verfügung:

- **Prüfschleifen** dienen zur abschnittswisen Prüfung der Funktionsfähigkeit eines UnivAs und der daran angeschalteten EndSt. Hierzu wird ein Prüfbitmuster an die zu prüfende Einrichtung gesendet und durch die Schleifenschaltung zurückgespiegelt. Durch Vergleich des gesendeten mit dem empfangenen Signal wird geprüft, ob der betreffende Abschnitt funktionsfähig ist.

Prüfschleifen dürfen nur dann benutzt werden, wenn die zu prüfende Einrichtung bereits funktionsunfähig ist oder eine kurzzeitige Betriebsunterbrechung in Kauf genommen werden kann.

Die bei UnivAs vorhandenen Prüfschleifen zeigt das Bild 1-2.

- **Auswerten von Schnittstellensignalen:** Verschiedene Schnittstellensignale können zur abschnittswisen Fehlereingrenzung ausgewertet werden. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber den Prüfschleifen liegt darin, daß der Betrieb des zu prüfenden UnivAs und der EndSt dadurch im allgemeinen nicht beeinträchtigt wird.
- **Abfragbare Meldungen:** In den Einrichtungen des ISDN sind zahlreiche Überwachungsfunktionen implementiert, die Fehler im UnivAs und in der EndSt erkennen und behandeln. Bestimmte der so erkannten Fehler werden für eine mögliche spätere Abfrage gespeichert.

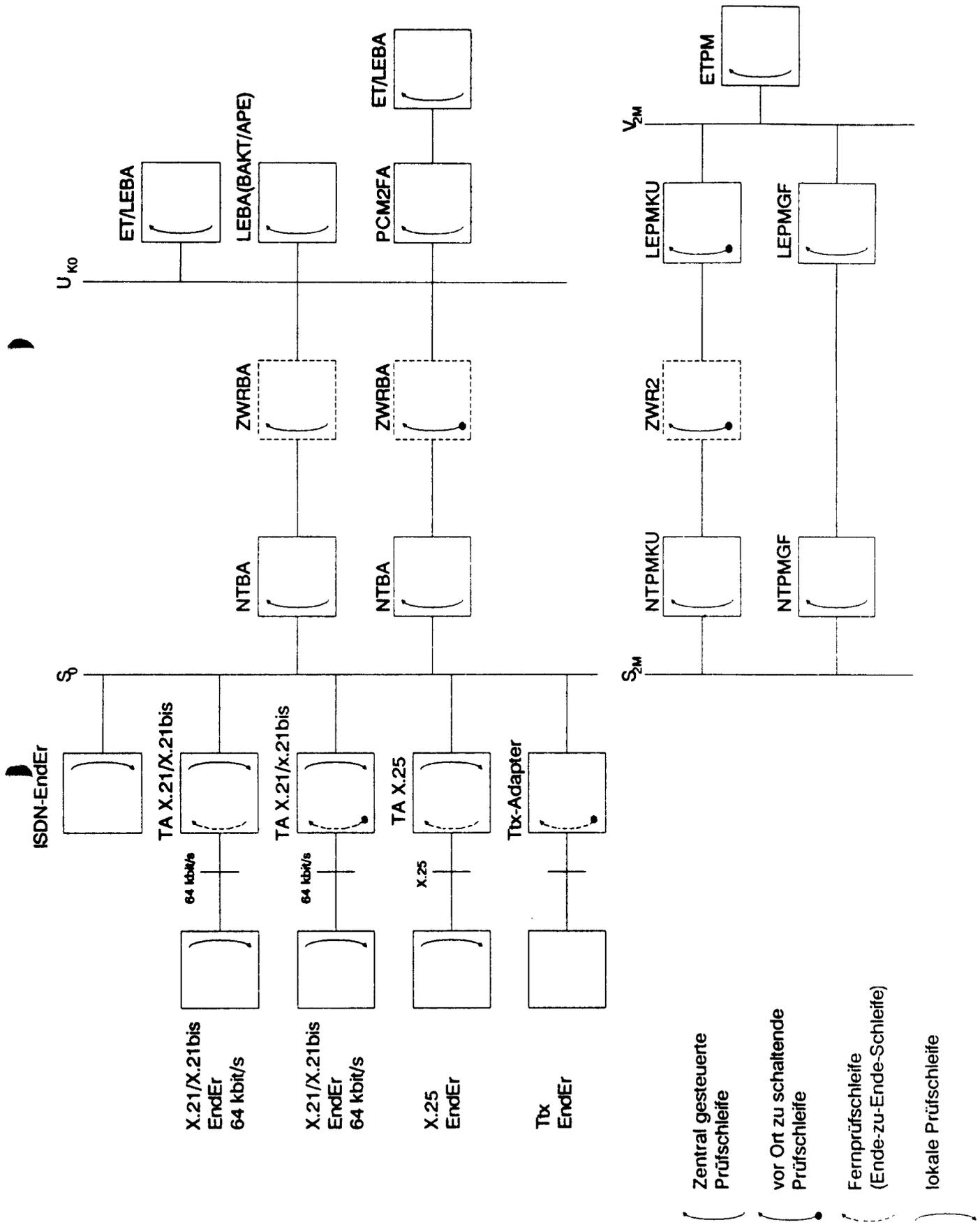


Bild 1-2 Prüfschleifen bei Universalschlüssen und daran angeschlossenen Endstellen

## **1.6 Bedienverfahren**

### **1.6.1 Beobachten der ISDN-Anschlüsse und der zugehörigen Endstellen**

Die mit den verschiedenen Überwachungsverfahren erzeugten freilaufenden Fehlermeldungen im Zuständigkeitsbereich des TS werden in der Kundenbetreuung entgegengenommen und ausgewertet.

### **1.6.2 Schalten im Rahmen des Instandhaltens**

Im Rahmen des Instandhaltens kann es aus technischen Gründen erforderlich werden, einen UnivAs oder eine EndStEr vorübergehend voll oder teilweise zu sperren oder Parameter (z. B. Berechtigungen) vorübergehend zu verändern. Diese Tätigkeiten müssen ohne Einsatz von Außendienstkräften von der Kundenbetreuung aus durchführbar sein.

### **1.6.3 Betriebsschaltungen**

Die in die Zuständigkeit des TS fallenden Betriebsschaltungen bei UnivAs und den daran angeschalteten EndSt (z. B. Anschlußsperre auf Antrag des Teilnehmers) müssen ebenfalls von der Kundenbetreuung aus ohne Außendiensteinsatz durchführbar sein.

## 2. Technisches Betriebskonzept

Dieser Abschnitt beschreibt die technisch bedingte Vorgehensweise beim Betreiben der UnivAs und der daran angeschalteten EndSt.

### 2.1 Betreiben der Basisanschlüsse

#### 2.1.1 Erkennen von Störungen bei BaAs

Störungen beim BaAs werden durch Störungsmeldungen und Prüfverlangen der Kunden oder anderer Dienststellen sowie mit Hilfe der Überwachungsverfahren erkannt.

#### 2.1.2 Störungseingrenzung bei BaAs

Vor der Entörung wird der erkannte oder vermutete Fehler von der Kundenbetreuung aus verifiziert und der Fehlerort so genau wie möglich eingegrenzt. Dafür werden die freilaufenden Fehlermeldungen und die abfragbaren Meldungen und Zustände des BaAs ausgewertet und verschiedene Prüfungen durchgeführt. Beim BaAs können mit diesen Mitteln folgende Fehlerabschnitte unterschieden werden:

Tabelle 2-1 Fehlerortseingrenzung bei BaAs		
Nr.	Prüfung / Ergebnis	Fehlerabschnitt
a	Aktivierbarkeit von EndEr <i>schlecht</i> Schleife im NTBA <i>gut</i>	Endstelle
b	Schleife im NTBA <i>schlecht</i> Kapazitätsprüfung <i>gut</i> Schleife in der LEBA <i>gut</i> Fernspeisung aus der LEBA <i>gut</i>	NTBA
c	Kapazitätsprüfung <i>schlecht</i> Schleife in der LEBA <i>gut</i> Fernspeisung aus der LEBA <i>gut</i>	AsI bzw. AsI-Abschnitt LEBA - ZWRBA
d	Schleife in der LEBA <i>schlecht</i> oder Fernspeisung aus der LEBA <i>schlecht</i>	VE, APE, BAKT oder DSV2
e	zusätzlich bei BaAs mit ZWRBA: Schleife im NTBA <i>schlecht</i> Schleife im ZWRBA <i>gut</i>	NTBA oder AsI-Abschnitt ZWRBA - NTBA
f	zusätzlich bei BaAs mit ZWRBA: Schleife im ZWRBA <i>schlecht</i> Kapazitätsprüfung <i>gut</i> Schleife in der LEBA <i>gut</i> Fernspeisung aus der LEBA <i>gut</i>	ZWRBA
g	zusätzlich bei BaAs mit PCM2FA (BAFA): Schleife im NTBA <i>schlecht</i> Schleife im PCM2FA <i>schlecht</i> Schleife in der LEBA <i>gut</i>	PCM2FA oder Leitungsabschnitt LEBA - PCM2FA
h	zusätzlich bei BaAs mit PCM2FA und zusätzlichem ZWRBA: Schleife im NTBA <i>schlecht</i> Schleife im PCM2FA <i>gut</i>	ZWRBA oder AsI-Abschn. PCM2FA- ZWRBA-NTBA

### 2.1.3 Entstören der BaAs

#### Fehlerabschnitt a: Endstelle

Das Entstören der EndSt ist in den Abschnitten 2.3 und 2.4 beschrieben.

#### Fehlerabschnitt b: NTBA

Mögliche Fehler: NTBA defekt.

Vorgehensweise: NTBA austauschen.

#### Fehlerabschnitt c: Asl bzw. Asl-Abschnitt LEBA - ZWRBA

Mögliche Fehler: Adernunterbrechung, Adern-/Erdschluß.

Vorgehensweise: Fehlerhaften Asl-Abschnitt mit ISDN-Prüfkoffer oder herkömmlichen Mitteln eingrenzen und ersatzschalten.

#### Fehlerabschnitt d: VE, APE, BAKT oder DSV2

Das Entstören dieses Fehlerabschnitts liegt außerhalb der Zuständigkeit des TS.

#### Fehlerabschnitt e: NTBA oder Asl-Abschnitt ZWRBA - NTBA

Mögliche Fehler: NTBA defekt

Fehler auf der Asl zwischen ZWRBA und NTBA.

Vorgehensweise: NTBA austauschen; wenn nicht erfolgreich, Asl-Abschnitt ersatzschalten.

#### Fehlerabschnitt f: ZWRBA

Mögliche Fehler: ZWRBA defekt.

Vorgehensweise: ZWRBA ersatzschalten.

#### Fehlerabschnitt g: PCM2FA oder Leitungsabschnitt LEBA - PCM2FA

Mögliche Fehler: PCM2FA defekt

Fehler auf der Leitung zwischen LEBA und PCM2FA

Vorgehensweise: PCM2FA austauschen; wenn nicht erfolgreich Leitungsabschnitt ersatzschalten.

#### Fehlerabschnitt h: ZWRBA oder Asl-Abschnitt PCM2FA - ZWRBA - NTBA

Mögliche Fehler: ZWRBA defekt

Fehler auf Asl-Abschnitt zwischen PCM2FA, ZWRBA oder NTBA

Vorgehensweise: Zur weiteren Fehlereingrenzung muß vom teilnehmerseitigen PCM2FA (LT/ZWR-Modus) aus eine Prüfschleife im ZWRBA geschaltet werden. Dieser muß zu diesem Zweck in den LT-Modus umgeschaltet werden.

### 2.1.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der BaAs

Nach dem Errichten, Ändern oder Entstören eines BaAs wird die Funktionsfähigkeit mit Hilfe eines PrAz oder mit einer Probeverbindung geprüft. Ist damit keine eindeutige Aussage zu erzielen, folgt hierauf eine Prüfung von der Kundenbetreuung aus (s. Abschn. 2.1.2).

## 2.2 Betreiben der Primärmultiplexanschlüsse

### 2.2.1 Erkennen von Störungen bei PMxAs

Störungen beim PMxAs werden durch Störungsmeldungen und Prüfverlangen der Kunden oder anderer Dienststellen sowie mit Hilfe der Dauerüberwachung erkannt.

### 2.2.2 Störungseingrenzung bei PMxAs

Vor der Entstörung wird der erkannte oder vermutete Fehler von der Kundenbetreuung aus verifiziert und

der Fehlerort so genau wie möglich eingegrenzt. Dafür werden die freilaufenden Fehlermeldungen und die abfragbaren Meldungen und Zustände des PMxAs ausgewertet und verschiedene Prüfungen durchgeführt. Beim PMxAs können mit diesen Mitteln folgende Fehlerabschnitte unterschieden werden:

Tabelle 2-2 Fehlerortseingrenzung bei PMxAs		
Nr.	Prüfung / Ergebnis	Fehlerabschnitt
a	Fehlerrückmeldung von der S <sub>2M</sub> -Schnittstelle <i>keine</i> D-Bit <i>gesetzt</i>	Abschnitt NTPM Richtung TkAnI
b	Fehlerrückmeldung von der S <sub>2M</sub> -Schnittstelle <i>vorhanden</i> Schleife im NTPM <i>gut</i>	Abschnitt TkAnI Richtung NTPM
c	Schleife im NTPM <i>schlecht</i> Ersatzsignal von der LEPM <i>vorhanden</i>	Abschnitt NTPM Richtung LEPM
d	Schleife im NTPM <i>schlecht</i> Rahmensynchronverlustmeldung von der U <sub>2</sub> -Schnittstelle <i>vorhanden</i>	Abschnitt ETPM Richtung NTPM (außer DSA2)
e	Schleife im NTPM <i>schlecht</i> AIS oder AIS-Rückmeldung <i>vorhanden</i>	VE oder DSA2
f	Schleife im ETPM <i>schlecht</i>	VE
g	nur beim PMxAsGi Schleife im NTPM/Gi <i>schlecht</i> Schleife in der LEPM/Gi <i>gut</i>	Abschnitt LEPM - NTPM
h	nur beim PMxAsGi Schleife in der LEPM/Gi <i>schlecht</i> Schleife im ETPM <i>gut</i>	Abschnitt ETPM - LEPM

### 2.2.3 Entstören der PMxAs

#### Fehlerabschnitt a: Abschnitt NTPM Richtung TkAnI

**Mögliche Fehler:**      Sender des NTPM zur TkAnI defekt  
                                   Endstellenleitung NTPM -> TkAnI defekt  
                                   Empfänger der TkAnI defekt.

**Vorgehensweise:**      Mit S<sub>2M</sub>-Prüfstecker Schleife an der S<sub>2M</sub>-Trennbuchse des NTPM einlegen und Richtungsbit auswerten. Wenn sich das Richtungsbit nicht entsprechend ändert, NTPM austauschen; sonst Fehler in der TkAnI oder in der Endstellenleitung.

#### Fehlerabschnitt b: Abschnitt TkAnI Richtung NTPM

**Mögliche Fehler:**      Sender der TkAnI defekt  
                                   Endstellenleitung TkAnI -> NTPM defekt  
                                   Empfänger an der TkAnI-Seite des NTPM defekt.

**Vorgehensweise:**      Mit S<sub>2M</sub>-Prüfstecker Schleife an der S<sub>2M</sub>-Trennbuchse des NTPM einlegen und Richtungsbit auswerten. Wenn sich das Richtungsbit nicht entsprechend ändert, NTPM austauschen; sonst Fehler in der TkAnI oder in der Endstellenleitung.

**Fehlerabschnitt c: Abschnitt NTPM Richtung LEPM**

**Mögliche Fehler:**       Sender des NTPM defekt  
                               Stromversorgung für das NTPM defekt  
                               Leitungsunterbrechung  
                               ZWR2 defekt  
                               Fernspeisung aus der LEPM defekt  
                               Empfänger der LEPM defekt.

**Vorgehensweise:**       Abfragen, ob ein Ausfall der Stromversorgung für das NTPM gemeldet wurde; wenn nein, Fehlereingrenzung mit dem PCM-Fehlerortungsgerät von der LEPM aus und Fehlerbeseitigung wie bei 2-Mbit/s-Übertragungssystemen.

**Fehlerabschnitt d: Abschnitt ETPM Richtung NTPM (außer DSA2)**

**Mögliche Fehler:**       Sender des ETPM oder der letzten DSA2-Einrichtung defekt  
                               Leitungsunterbrechung  
                               ZWR2 defekt  
                               Fernspeisung aus der LEPM defekt  
                               Empfänger des NTPM defekt.

**Vorgehensweise:**       Fehlereingrenzung mit dem PCM-Fehlerortungsgerät von der LEPM aus und Fehlerbeseitigung wie bei 2-Mbit/s-Übertragungssystemen.

**Fehlerabschnitte e und f: VE oder DSA2**

Das Entstören dieser Fehlerabschnitte liegt außerhalb der Zuständigkeit des TS.

**Fehlerabschnitt g: Abschnitt LEPM - NTPM**

Dieser Fehlerabschnitt ist nur beim PMxAsGf von der Kundenbetreuung aus eingrenzbar.

**Mögliche Fehler:**       Sender oder Empfänger der LEPMGF defekt  
                               Leitungsunterbrechung  
                               NTPMGF defekt.

**Vorgehensweise:**       LEPMGF und/oder NTPMGF austauschen; wenn nicht erfolgreich, AsI-Abschnitt ersatzschalten.

**Fehlerabschnitt h: Abschnitt ETPM - LEPM**

Dieser Fehlerabschnitt ist nur beim PMxAsGf von der Kundenbetreuung aus eingrenzbar.

**Mögliche Fehler:**       Sender oder Empfänger des ETPM defekt  
                               DSA2 defekt  
                               LEPMGF defekt.

**Vorgehensweise:**       Ggf. feststellen, ob zum DSA2 eine Fehlermeldung vorliegt; wenn ja, liegt der Fehler außerhalb der Zuständigkeit des TS  
                               LEPMGF austauschen; führt dies nicht zum Erfolg, liegt der Fehler außerhalb der Zuständigkeit des TS.

**2.2.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der PMxAs**

Nach dem Errichten, Ändern oder Entstören eines PMxAs wird die Funktionsfähigkeit mit Hilfe eines PrAz oder mit einer Probeverbindung geprüft. Ist damit keine eindeutige Aussage zu erzielen, folgt hierauf eine Prüfung von der Kundenbetreuung aus (s. Abschn. 2.2.2).

## 2.3 Betreiben der einfachen ISDN-Endstellen

Dieser Abschnitt beinhaltet das Erkennen und Eingrenzen von Störungen in einfachen ISDN-EndSt und das Entstören und die Funktionsprüfung für die Endstellenleitungen. Das Betreiben der einfachen ISDN-EndEr selbst ist im Abschnitt 2.5 beschrieben.

### 2.3.1 Erkennen von Störungen in einfachen Endstellen

Störungen in einer einfachen ISDN-EndSt werden durch Störungsmeldungen oder Prüfverlangen der Kunden oder anderer Dienststellen erkannt.

### 2.3.2 Störungseingrenzung in einfachen Endstellen

Vor der Entstörung wird der gemeldete Fehler mit Probeverbindungen und anderen Prüfungen von der Kundenbetreuung aus verifiziert und der Fehlerort so genau wie möglich eingegrenzt. Damit können folgende Fehlerabschnitte unterschieden werden:

Tabelle 2-3 Fehlerortseingrenzung in einfachen Endstellen		
Nr.	Prüfung / Ergebnis	Fehlerabschnitt
a	Probeverbindung <i>schlecht</i> Aktivierbarkeit von EndEr <i>gut</i>	einzelne EndStEr
b	Aktivierbarkeit von EndEr <i>schlecht</i> Schleife im NTBA <i>gut</i>	gesamte EndSt

### 2.3.3 Entstörung der einfachen Endstellen

#### Fehlerabschnitt a: einzelne EndStEr

**Mögliche Fehler:**

- Bedienungsfehler des Kunden (EndEr nicht angeschaltet, Netzstecker von EndEr oder NTBA nicht angeschaltet)
- Betreffend: ISDN-Anschalteinheit (IAE) oder Teil der Endstellenleitung ( $S_0$ -Bus) defekt
- Fehlerhafte Protokollbehandlung im Zeichengabekanal (D-Kanal) durch die EndEr
- Sonstige Fehler in der EndEr.

**Vorgehensweise:**

- EndEr prüfen und ggf. entstören (s. Abschn. 2.5)
- IAE und Endstellenleitung ( $S_0$ -Bus) mit ISDN-Prüfkoffer,  $S_0$ -Installationsprüfgerät und ggf.  $S_0$ -Busprüfgerät prüfen, ggf. entstören.

#### Fehlerabschnitt b: gesamte Endstelle

**Mögliche Fehler:**

- Fehler im NTBA nahe der  $S_0$ -Schnittstelle
- Endstellenleitung ( $S_0$ -Bus) defekt
- Eine defekte EndEr stört den gesamten  $S_0$ -Bus (Adernschluß, Störsignal)
- Fehler in Verantwortung des Kunden (Netzausfall, Netzstecker des NTBA nicht angeschaltet und keine notspeiseberechtigte EndEr angeschaltet, Überlastung der Stromversorgung aus dem NTBA durch mehr als 4 angeschaltete Telefone, keine EndEr angeschaltet).

Vorgehensweise: NTBA mit ISDN-Prüfkoffer prüfen, ggf. austauschen  
EndEr von der Endstellenleitung abtrennen und IAE und Endstellenleitung mit ISDN-Prüfkoffer, S<sub>0</sub>-Installationsprüfgerät und ggf. S<sub>0</sub>-Busprüfgerät prüfen, ggf. entstören  
Wenn kein Fehler, Probeverbindung über die vom NTBA am weitesten entfernte IAE durchführen  
Zeigt die Probeverbindung keinen Fehler, dann die einzelnen EndEr nacheinander anschalten und so die störende EndEr ermitteln.

### **2.3.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der einfachen Endstellen**

Nach dem Errichten, Ändern oder Entstören einer einfachen EndSt wird die Funktionsfähigkeit mit Hilfe eines PrAz, mit einer Probeverbindung oder mit der Eigenprüffunktion der EndEr geprüft.

## **2.4 Betreiben der Telekommunikationsanlagen**

TkAnl werden grundsätzlich fernbetrieben. Das Fernbetreiben umfaßt das Aktivieren, Ändern und Löschen von Leistungsmerkmalen, den Empfang von Fehlermeldungen und das bedarfsweise Ferninspizieren und Fernkonfigurieren. (Wird ergänzt.)

## **2.5 Betreiben der einfachen ISDN-Endeinrichtungen**

Zu den einfachen ISDN-EndEr zählen die ISDN-Endgeräte, die ZusGt und die Endgeräteadapter.

### **2.5.1 Erkennen von Störungen in einfachen ISDN-Endeinrichtungen**

Störungen in einer einfachen ISDN-EndEr werden im allgemeinen durch eine Störungsmeldung des betroffenen Kunden erkannt. Für bestimmte EndEr kann auch Fernsignalisierung sinnvoll sein.

### **2.5.2 Störungseingrenzung in einfachen ISDN-Endeinrichtungen**

Die einfachen ISDN-EndEr haben zur Störungseingrenzung eine Eigenprüffunktion. Damit läßt sich bei Einrichtungen mit einzeln austauschbaren Baugruppen die fehlerhafte Baugruppe eingrenzen.

Einige ISDN-Endgeräteadapter verfügen über eine fernschaltbare Prüfschleife in der Nähe der Schnittstelle zur Nicht-ISDN-EndEr. Damit läßt sich ein Fehler in der EndSt von der Kundenbetreuung aus auf Endgeräteadapter und daran angeschaltete EndEr eingrenzen.

Bei fehlerhafter D-Kanal-Protokollbehandlung wird der Fehlerort durch Monitoren oder Testen auf die gestörte EndEr, den Netzknoten oder ggf. die an der gestörten Verbindung beteiligte ferne EndEr eingegrenzt.

### **2.5.3 Entstören der einfachen ISDN-Endeinrichtungen**

Die Störungsbeseitigung bei einfachen ISDN-EndEr erfolgt durch Baugruppentausch, bei Einrichtungen ohne einzeln austauschbare Baugruppen durch Austauschen der gesamten Einrichtung.

### **2.5.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der einfachen ISDN-Endeinrichtungen**

Nach dem Inbetriebnehmen oder Entstören einer einfachen ISDN-EndEr wird die Funktionsfähigkeit mit Hilfe eines PrAz, mit einer Probeverbindung oder mit Hilfe der Eigenprüffunktion geprüft.

Bestimmte Endgeräteadapter können darüber hinaus mit Hilfe einer fernschaltbaren Prüfschleife von der Kundenbetreuung aus geprüft werden.

## **2.6 Betreiben der Nicht-ISDN-Einrichtungen**

Zu den Nicht-ISDN-EndEr zählen die Endgeräte und Anpassungseinrichtungen ohne ISDN-Schnittstelle, die über ISDN-Endgeräteadapter betrieben werden.

### **2.6.1 Erkennen von Störungen in Nicht-ISDN-Einrichtungen**

Störungen in einer Nicht-ISDN-EndEr werden durch eine Störungsmeldung des betroffenen Kunden erkannt.

### **2.6.2 Störungseingrenzung bei Nicht-ISDN-Einrichtungen**

Die Störungseingrenzung bei Nicht-ISDN-EndEr erfolgt nach den gleichen Verfahren, die bei diesen Einrichtungen auch außerhalb des ISDN angewandt werden.

### **2.6.3 Entstören der Nicht-ISDN-Einrichtungen**

Die Störungsbeseitigung bei Nicht-ISDN-EndEr erfolgt durch Baugruppentausch, bei Einrichtungen ohne einzeln austauschbare Baugruppen durch Austauschen der gesamten Einrichtung.

### **2.6.4 Prüfen der Funktionsfähigkeit der Nicht-ISDN-Einrichtungen**

Nach dem Inbetriebnehmen oder Entstören einer Nicht-ISDN-EndEr wird die Funktionsfähigkeit mit Hilfe eines PrAz, einer Probeverbindung oder der Eigenprüffunktion geprüft.

### 3. Betriebsfunktionen in der Vermittlungstechnik

Dieser Abschnitt enthält alle Prüf- und Bedienfunktionen für UnivAs und daran angeschaltete EndSt, die in der DIV realisiert sind oder mit der DIV zusammenarbeiten.

#### 3.1 Zugriff auf die Betriebsfunktionen in der Vermittlungstechnik

##### 3.1.1 Plätze für das Betreiben

Die hier aufgeführten Plätze Instandhaltungsplatz TS (IPI TS) und Bedienplatz TS (BPI TS) sind keine eigenständigen Arbeitsplätze innerhalb der Kundenbetreuung; vielmehr werden diese Plätze bzw. deren Funktionen den vorhandenen Arbeitsplätzen in der Kundenbetreuung zugeordnet (s. Abschn. 6).

##### 3.1.1.1 Instandhaltungsplatz TS

Vom IPI TS aus werden alle von zentraler Stelle aus durchführbaren Instandhaltungsmaßnahmen für die UnivAs und z. T. auch für die daran angeschalteten EndSt getätigt, die in der Zuständigkeit des TS liegen. Hierzu zählen:

- das Aktivieren der Prüffunktionen für die UnivAs und die daran angeschalteten EndSt in der DIV und das Entgegennehmen der daraus resultierenden auftragsgebundenen Meldungen
- das Schalten bei UnivAs im Rahmen des Instandhaltens und das Entgegennehmen der daraus resultierenden auftragsgebundenen Meldungen
- das Empfangen der für den TS bestimmten freilaufenden Meldungen aus der DIV.

Im Störfall muß der IPI TS auch die Aufgaben des BPI TS übernehmen können.

##### 3.1.1.2 Bedienplatz TS

Vom BPI TS aus werden alle in die Zuständigkeit des TS fallenden Betriebsschaltungen bei UnivAs ausgeführt und die daraus resultierenden auftragsgebundenen Meldungen entgegengenommen.

Im Störfall muß der BPI TS auch die Aufgaben des IPI TS übernehmen können.

#### 3.1.2 Spät- und Nachtkonzentration

Die Betriebsfunktionen der Vermittlungstechnik müssen von der für den betreffenden Kundenbetreuungsbezirk zuständigen Kundenbetreuung zeitweise auf andere (Konzentrations-)Kundenbetreuungen umgeschaltet werden können. Diese Konzentration muß zweistufig möglich sein, d. h., daß zunächst auf eine regionale Kundenbetreuung umgeschaltet wird (Spätkonzentration) und später auf eine überregionale (Nachtkonzentration).

Am IPI TS der Konzentrations-Kundenbetreuung stehen die Betriebsfunktionen während der Spät- bzw. Nachtkonzentration auch für die unbesetzten Kundenbetreuungsbezirke zur Verfügung. Die freilaufenden Meldungen aus den fremden Kundenbetreuungsbezirken werden dann sowohl bei der örtlich zuständigen Kundenbetreuung als auch bei der Konzentrations-Kundenbetreuung ausgegeben.

Zunächst erfolgt die Aktivierung der Nachtkonzentration mit Bedienkommando, wobei mindestens 3 Umschalzeitpunkte im voraus einstellbar sind, und umfaßt nur die freilaufenden Meldungen.

Für die Zukunft wird folgende Realisierung gefordert:

- Die Aktivierung und Aufhebung der Spät- und Nachtkonzentration erfolgt automatisch nach Uhrzeit und Wochentag. Es sind mindestens 3 Umschalzeitpunkte je Tag erforderlich, die für 4 Wochentagsgruppen (Montag bis Donnerstag, Freitag, Samstag, Sonn- oder Feiertag) unterschiedlich programmierbar sind.
- Wochenfeiertage müssen für mindestens ein Jahr im voraus programmiert werden können.

## 3.2 Prüffunktionen in der Vermittlungstechnik

### 3.2.1 Prüffunktionen für alle UnivAs und zugehörige Endstellen

Dieser Abschnitt enthält die Prüffunktionen, die gleichermaßen für BaAs und PMxAs und die daran angeschalteten EndSt zur Verfügung stehen.

#### 3.2.1.1 Schicht-1-Überwachung für die UnivAs

Bei UnivAs erfolgt, solange die Schicht 1 der  $U_{k0}$ -Schnittstelle aktiv ist, eine Überwachung auf Unterbrechung der Schicht 1. Dieser Fehler führt bei ständig in der Schicht 1 aktivgehaltenen UnivAs zu einer freilaufenden Meldung. Es ist anzustreben, bei nicht ständig aktivgehaltenen BaAs den Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) des letzten Auftretens des Ereignisses "Unterbrechung der Schicht 1" individuell für jeden BaAs als abfragbare Meldung zu speichern.

#### 3.2.1.2 Schicht-2-Eigenüberwachung im D-Kanal

Die Eigenüberwachung der Schicht 2 des D-Kanal-Protokolls ist in den Technischen Richtlinien FTZ 1 TR 6 und 1 TR 67 "ISDN-D-Kanal-Protokoll" beschrieben. Die Schicht 2 behebt Übertragungsfehler nach den Regeln von "High level data link control (HDLC)". Bei nicht behebbaren Fehlern wird die Schicht-2-Verbindung deaktiviert.

Ferner werden in der VE für korrekt empfangene Nachrichten und für Nachrichten mit Frame-Checking-Sequence-(FCS-)Fehlern für jeden UnivAs Zähler geführt. Die Zählerstände sind bei Bedarf abfragbar.

Bei ständig in Schicht 1 und 2 aktivgehaltenen UnivAs wird der Zeitpunkt, zu dem die Schicht 2 zuletzt deaktiviert wurde, individuell für jeden UnivAs als abfragbare Meldung gespeichert.

#### 3.2.1.3 Schicht-3-Eigenüberwachung im D-Kanal

Die Schicht 3 des D-Kanal-Protokolls wird aufgrund festgelegter Protokollabläufe und -inhalte überprüft (siehe auch FTZ 1 TR 6 und 1 TR 67). Festgestellte Fehler führen abhängig von ihrer Wirkbreite entweder zum Ignorieren von Nachrichten bzw. Nachrichtenelementen oder zum Auslösen der betroffenen Verbindung.

#### 3.2.1.4 Zentral gesteuerte Prüfschleifen bei UnivAs

Die zentral gesteuerten Prüfschleifen in den UnivAs können bei Bedarf einzeln von der Kundenbetreuung aus geschaltet werden.

Mit diesen Prüfschleifen wird im allgemeinen der gesamte zum Ort der Schleifenschaltung fließende Bitstrom gespiegelt (physikalische oder vollständige Schleife), jedoch weiterhin an die hinter der Schleife sitzenden Einrichtungen weitergegeben (transparente Schleife).

Eine Schleife wird geschlossen, nachdem der entsprechende Befehl achtmal unmittelbar aufeinanderfolgend empfangen wurde. Sie wird wieder aufgelöst, wenn dieser Befehl achtmal unmittelbar aufeinanderfolgend ausbleibt.

Wegen der Schleifentransparenz müssen als Prüftext im D-Kanal besondere Bitfolgen verwendet werden, die in den Einrichtungen mit D-Kanal-Behandlung ignoriert werden, z. B. HDLC-Flags.

#### 3.2.1.5 Langzeitmessung der Schicht-1-Rahmenfehler

Bei Bedarf kann die Schicht-1-Rahmenfehlererkennung in den UnivAs für Langzeitmessungen der Übertragungsqualität benutzt werden. Die Auswertung erfolgt in Anlehnung an die CCITT-Empfehlung G.821.

Schicht-1-Langzeitmessungen sind für mindestens 8 UnivAs je VE gleichzeitig möglich. Sie werden durch Bedienkommando aktiviert.

### 3.2.1.6 Prüfanschluß TS

Für Prüfverbindungen werden in der Kundenbetreuung ein oder mehrere besondere UnivAs als Prüfanschlüsse benötigt. Diese Prüfanschlüsse müssen mit allen bei UnivAs möglichen Dienstmerkmalen und Berechtigungen versehen sein. Zusätzlich muß die Rufnummer (RufNr) eines anrufenden Kunden auch im Fall einer Geheimrufnummer angezeigt werden, der Zugang zu geschlossenen Benutzergruppen möglich sein, und es müssen alle Typen von EndEr mit Zugang zu allen über das ISDN abwickelbaren Diensten betreibbar sein.

### 3.2.1.7 Einrichtungssperre für UnivAs

Für die Zeit zwischen dem Einrichten eines UnivAs in der VE und der Übergabe an den Kunden muß eine Einrichtungssperre zur Verfügung stehen, bei der der UnivAs grundsätzlich voll gesperrt ist, jedoch abgehende Verbindungen zu bis zu 10 verschiedenen RufNr (z. B. zur Kundenbetreuung) möglich sind. Diese RufNr sind für alle UnivAs an einer VE gleich.

### 3.2.1.8 Systemintegriertes Prüfanrufziel

Die DIV muß ein systemintegriertes PrAz (iPrAz) für UnivAs bieten, mit dem von der EndSt aus und ohne Tätigkeiten in einer zentralen Stelle folgende Prüffunktionen möglich sein müssen:

- Prüfen der grundsätzlichen Funktionsfähigkeit der Schicht 1 des UnivAs zwischen EndEr und VE
- Prüfen grundlegender D-Kanal- und VE-Funktionen (Wahlinformation, Anrufsignalisierung)
- Prüfen der Funktionsfähigkeit der Übertragungsrichtung VE -> EndSt des benutzten Basiskanals (B-Kanal).

Beim Prüfen mit dem iPrAz sollen möglichst wenig Arbeitsschritte erforderlich sein.

Die Ansteuerung des iPrAz erfolgt durch Wahl der bundeseinheitlichen RufNr 11 77 55. Es muß gebührenfrei zu benutzen sein. Das iPrAz muß gegen Dauerbelegung geschützt sein.

Das iPrAz muß auch bei bestehender Einrichtungssperre des zu prüfenden UnivAs in vollem Umfang benutzbar sein.

Das iPrAz soll mit einem Zugangsschutz versehen werden können. Dazu muß die bundeseinheitliche RufNr um bis zu zwei Stellen verlängert werden können. Die Änderung muß durch Bedienkommando von der Kundenbetreuung aus individuell für jeden Kundenbetreuungsbezirk möglich sein.

Die Realisierung folgender weiterer iPrAz-Funktionen ist anzustreben:

- Prüfen der Übertragungsqualität der Schicht 1 anhand der vorhandenen Rahmenfehlerüberwachung
- Prüfen der RufNr/Lage-Zuordnung
- Prüfen der B-Kanal-Übertragungsrichtung EndSt -> VE (Halloprüfung)
- Übertragen fiktiver Gebührennachrichten (zum Prüfen von ZusGt zur Gebührenanzeige)
- Zugangsschutz durch Nachwahl einer bis zu 8stelligen Geheimzahl im Anschluß an die bundeseinheitliche RufNr.

## 3.2.2 Zusätzliche Prüffunktionen für Basisanschlüsse

### 3.2.2.1 Erfassen von Übertragungsfehlern bei BaAs

Die Übertragungseinrichtungen der BaAs sind in der Lage, Rahmenfehler in der  $U_{K0}$ -Schnittstelle zu erkennen. Rahmenfehler sind ein- oder mehrmalige Codeverletzungen durch Running-Digital-Sum-(RDS-)Überschreitung oder eine unzulässig lange Folge von 0-Polarität innerhalb eines Rahmens. Ein bzw. mehrere Rahmenfehler bewirken an der Empfangsseite der jeweiligen Übertragungsrichtung ein Rahmenfehlersignal (M). Das folgende Bild zeigt, wie die Rahmenfehlersignale M' der einzelnen Übertragungsrichtungen und -abschnitte für die Auswertung durch die VE behandelt werden.

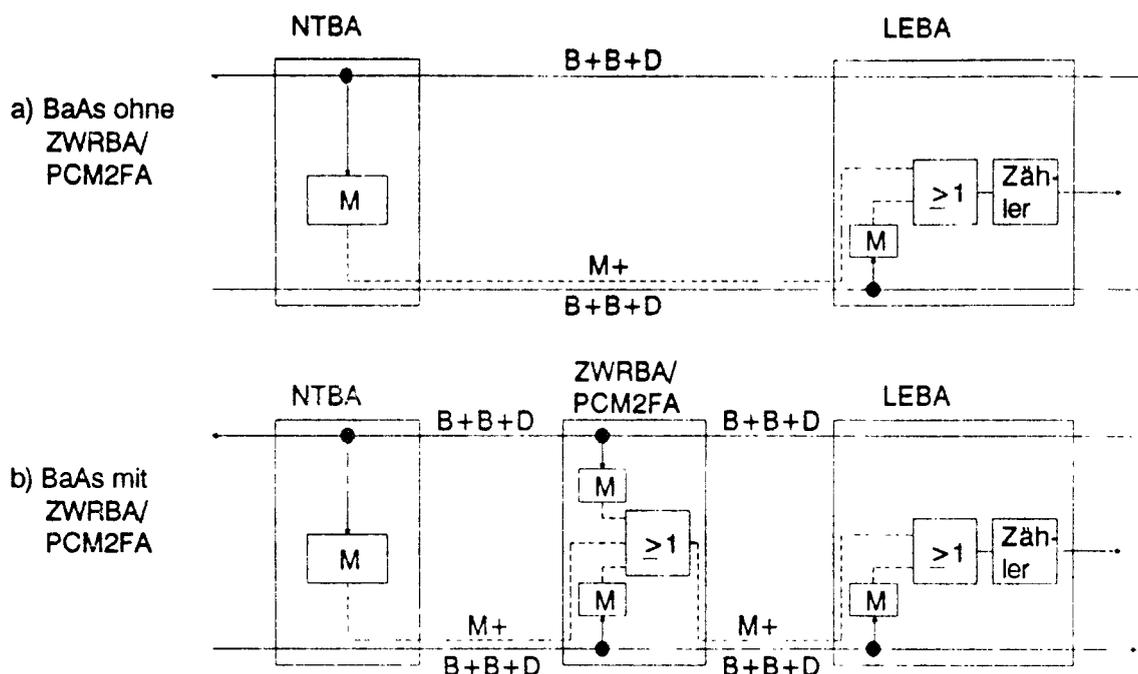


Bild 3-1 Behandlung der Rahmenfehler bei BaAs

Die Rahmenfehlersignale beider Übertragungsrichtungen werden zusammengefasst und in der LEBA in einem 8-Bit-Zähler aufaddiert. Bei Einsatz eines ZWRBA werden die Rahmenfehler der Abschnitte LEBA - ZWRBA und ZWRBA - NTBA zu einem gemeinsamen Rahmenfehlersignal zusammengefasst. Der Zählerstand wird von der VE in Intervallen von 1 s ausgewertet. Der Zählerstand 0 ... 254 entspricht der Anzahl der in 1 s (1000 Rahmen) aufgetretenen Rahmenfehler. Der Zählerstand 255 zeigt an, daß in 1 s 255 ... 1000 Rahmenfehler aufgetreten sind.

### 3.2.2.2 Erkennen der Bitfehlerhäufigkeit bei BaAs

Als Kriterium für eine BFH  $\geq 10^{-3}$  gilt bei BaAs das Auftreten von 32 oder mehr Rahmenfehlern während einer Meßzeit von 1 s.

Als Kriterium für eine BFH  $\geq 10^{-6}$  gilt bei BaAs das Auftreten von 2 oder mehr Rahmenfehlern während einer Meßzeit von 60 s.

Diese Schwellwerte gelten als vorläufig und müssen für alle BaAs einer VE gemeinsam veränderbar sein, jedoch nicht mittels Bedienkommando.

### 3.2.2.3 Überwachen der Übertragungsqualität bei BaAs

Die Übertragungsqualität aller BaAs wird, solange die Schicht 1 aktiviert ist, durch Auswerten der Rahmenfehler auf die BFH  $\geq 10^{-6}$  und  $\geq 10^{-3}$  von der VE überwacht. Die Überwachung umfaßt beide B-Kanäle und den D-Kanal.

Der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit), zu dem zuletzt eine BFH  $\geq 10^{-6}$  erkannt wurde, wird individuell für jeden BaAs als abfragbare Meldung gespeichert.

Wenn in mehr als 10 aufeinanderfolgenden 1-s-Intervallen eine BFH  $\geq 10^{-3}$  erkannt wurde, ist der BaAs zu deaktivieren. Bei nicht ständig aktivgehaltenen BaAs wird hierbei der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) des letzten Auftretens dieses Ereignisses individuell für jeden BaAs als abfragbare Meldung gespeichert. Bei ständig in der Schicht 1 aktivgehaltenen BaAs erfolgt eine freilaufende Meldung.

### 3.2.2.4 Speisestromüberwachung bei BaAs

Der von der LEBA abgegebene Fernspeisestrom wird in der VE auf den höchstzulässigen Wert überwacht (s. FTZ 1 TR 210). Ein Ansprechen der Abschaltchwelle der Speisestromüberwachung führt frühestens nach 6 s, spätestens nach 10 s Dauer zu einer tremlaufenden Meldung.

### 3.2.2.5 Reaktion bei Ausfall der 2-Mbit/s-Digitalsignalverbindung zur APE oder zum BAKT

Bei fremdangeschalteten BaAs hat das Eintreten eines längerandauernden Synchronausfalls auf der 2-Mbit/s-Digitalsignalverbindung (DSV2) zwischen APE oder BAKT und VE oder die Rückmeldung eines entsprechenden Fehlers von der APE oder dem BAKT zur VE das Deaktivieren aller betroffenen BaAs in der APE oder dem BAKT zur Folge.

### 3.2.2.6 Routineprüfung bei BaAs

Die Routineprüfung wird mindestens einmal innerhalb von 24 h durchlaufen und besteht aus der Aktivierung der Schichten von BaAs und zugehöriger Endst. Bei nicht erfolgreicher Aktivierung wird für den betreffenden BaAs automatisch die Schnellprüfung (s. Abschn. 3.2.2.10) durchgeführt. Dabei kann Schritt 1 der Schnellprüfung entfallen, wenn die Zeit zwischen Routineprüfung mit erkannter Schlechtaussage und Schritt 2 der Schnellprüfung nicht mehr als 10 s betragt.

### 3.2.2.7 Zentral gesteuerte Prüfschleifen bei BaAs

Die Prüfung der zentral gesteuerten Schleifen umfaßt beim BaAs beide B-Kanäle und den D-Kanal. Bei BaAs, die ständig in Schicht 1 und 2 aktiv gehalten werden, muß es möglich sein, zur Durchführung der Prüfschleifen die Schicht 1 und 2 von der Kundenbetreuung aus zu deaktivieren.

Die Prüfschleife im ET/LEBA liegt an der Stelle, an der die Richtungstrennung Vierdraht/Zweidraht durchgeführt wird (d. h. nahe der  $U_{K0}$ -Schnittstelle). Sie wird von der VE gesteuert. Der von der VE kommende Bitstrom wird zurückgespiegelt, wegen der Schleifenantransparenz jedoch weiterhin zum NTBA gesendet. Die vom NTBA an die VE gesendeten Signale werden nicht an die VE weitergegeben.

Die Prüfschleife im NTBA befindet sich an der Schnittstelle. Sie wird von der VE über die Schicht 1 der  $U_{K0}$ -Schnittstelle gesteuert. Der von der VE kommende Bitstrom wird zurückgespiegelt, wegen der Schleifenantransparenz jedoch weiterhin zum NTBA weitergegeben. Die Schleifenbildung ist unabhängig davon, ob Endst. angeschaltet sind. Die gegenüberlie  $S_0$ -Schnittstelle wird durch die Schleifenschaltung nicht deaktiviert. Die von der  $S_0$ -Schnittstelle in Richtung zur VE gesendeten Signale werden nicht an die  $U_{K0}$ -Schnittstelle weitergegeben. Der D-Echtkanal bleibt während der Schleifenschaltung in Betrieb.

Der Befehl zur Schleifenschaltung bzw. Aufhebung der Schleife im NTBA wird vom ET/LEBA über Schicht 1 der  $U_{K0}$ -Schnittstelle übertragen. Bei Einsatz eines ZWRBA muß dieser die Befehle an das NTBA weitergeben. Bei Einsatz einer APE oder eines BAKT werden die Befehle von der VE über die Schnittstelle  $V_{2BAKT/APE}$  übermittelt. Die APE oder der BAKT setzt sich um auf Schicht 1 der  $U_{K0}$ -Schnittstelle des betreffenden BaAs.

Die Prüfschleife im ZWRBA/PCM2FA befindet sich nahe der  $U_{K0}$ -Schnittstelle zum NTBA an der Stelle, an der die Richtungstrennung Vierdraht/Zweidraht durchgeführt wird. Sie wird von der VE über die Schicht 1 der  $U_{K0}$ -Schnittstelle gesteuert. Der von der VE kommende Bitstrom wird zurückgespiegelt. Der Sender des ZWRBA/PCM2FA zum NTBA bleibt während der Schleifenbildung in Betrieb.

Der von der VE kommende Bitstrom wird an das NTBA weitergesendet; die vom NTBA zur VE gesendeten Signale werden nicht an die VE weitergegeben.

Die Übermittlung der Schleifenbefehle erfolgt wie bei der Schleife im NTBA. Es wird davon ausgegangen, daß innerhalb eines BaAs nicht mehr als ein ZWRBA oder PCM2FA vorhanden ist.

Bei der APE oder dem BAKT ist jeder LEBA eine Schleife zugeordnet. Die Funktion der Schleifenschaltung ist die gleiche wie bei der Schleife im ET/LEBA. Jede Schleife ist einzeln schaltbar. Die Übermittlung der Schleifenbefehle erfolgt schichtsystemspezifisch.

### 3.2.2.8 Prüfen der Fernspeisung für die BaAs

Die Funktionsprüfung der Fernspeisung durch die LEBA muß von der Kundenbetreuung aus nach Bedarf prüfbar sein. Es muß möglich sein, festzustellen, ob die Fernspeisung aufgrund eines Fehlers im BaAs (z. B. Kurz-

schluß) oder aufgrund eines Fehlers in der VE nicht verfügbar ist.

### 3.2.2.9 Prüfen von Leitungsparametern der BaAs

Bei allen BaAs müssen von der Kundenbetreuung aus folgende Parameter der Asl bei Bedarf geprüft werden können. Bei BaAs, die ständig in Schicht 1 und 2 aktiv gehalten werden, muß dies evtl. durch vorheriges Deaktivieren der Schicht 1 und 2 von der Kundenbetreuung aus, ermöglicht werden.

- Fremdwechselfspannung: Prüfen auf Überschreiten der nach VDE 0800 Teil 1 zulässigen Werte (Personenschutz)
- Parameter, aufgrund derer festgestellt werden kann, ob ein NTBA oder ZWRBA/PCM2FA angeschaltet ist. Hierbei sind auch Störeinflüsse, z. B. durch Fremdspannung oder Nebenschlüsse, zu berücksichtigen. NTBA und ZWRBA/PCM2FA müssen an der VE-seitigen Schnittstelle eine Mindestkapazität von 2 µF aufweisen, um diese Prüfung zu ermöglichen.

Bei Einsatz eines ZWRBA/PCM2FA werden keine zusätzlichen Aufwendungen für das Prüfen der Leitungsparameter hinter dem ZWRBA/PCM2FA getroffen.

### 3.2.2.10 Schnellprüfung bei BaAs

Im Anschluß an die Schlechtaussage einer Routineprüfung und für eine schnelle Prüfung nach Bedarf, z. B. während der Annahme einer Störung, ist eine automatisch ablaufende Schnellprüfung erforderlich. Sie beinhaltet folgende Schritte.

- Schritt 1: Aktivierung der Schicht 1 des BaAs und der EndSt  
 Schritt 2: Schleife im NTBA  
 Schritt 3: Schleife in der LEBA, Prüfen der Fernspeisung für den BaAs.

Die Schritte 2 und 3 werden nur dann ausgeführt, wenn die jeweils vorangegangene Prüfung zu einer Schlechtaussage geführt hat. Danach bleibt der BaAs, wenn keine Störung vorliegt, für den Kunden auch während der Schnellprüfung verfügbar.

Als Kriterium für die Existenz einer Störung im BaAs dient die Prüfung mit der Schleife im NTBA. Führt sie zur Schlechtaussage, so wird die Prüfung zur Ausfilterung sporadischer Einflüsse zweimal im Zeitabstand von etwa 500 ms wiederholt. Erst wenn keiner der Versuche zu einer Guteaussage geführt hat, wird vom Vorliegen einer Störung ausgegangen; in diesem Fall erfolgt nach weiterer Eingrenzung durch die Schleife in der LEBA eine teillaufende Meldung, sofern die Schnellprüfung von der Routineprüfung angestoßen wurde.

### 3.2.2.11 Prüfen im Notspeisezustand des NTBA

Die Prüfmöglichkeiten beim BaAs sind auch dann sicherzustellen, wenn das NTBA im Notspeisezustand ist.

### 3.2.2.12 Anlegen eines Suchtons an die Asl

Als Prüfmöglichkeit für den Kundenservice muß an die Asl eines jeden BaAs durch Bedienkommando ein Suchton angelegt werden können, der mit den herkömmlichen analogen Prüfgeräten hörbar ist.

### 3.2.2.13 Sprechmöglichkeit über die Asl

Für den Kundenservice muß vor Ort eine Sprechmöglichkeit mit der Kundenbetreuung zur Verfügung stehen.

Als Realisierung ist anzustreben, daß die Kundenbetreuung durch Bedienkommando eine Verbindung zur Asl eines jeden BaAs herstellen kann, so daß der Kundenservice nach Anschalten eines analogen Prüftelefs eine Sprechverbindung zur Kundenbetreuung hat.

### 3.2.2.14 Lesen des vermittlungstechnischen Zustandes der BaAs

Das bei Telefonanschlüssen im Rahmen von Prüfverlangen übliche Aufschalten im Besetztfall wird im ISDN durch das Auslesen des aktuellen vermittlungstechnischen Zustandes des zu prüfenden BaAs ersetzt.

Die auszulesenden Informationen müssen einen Rückschluß darauf zulassen, ob der BaAs oder eine daran angeschaltete EndEr aufgrund normaler Benutzung der R-Kanäle (Besetztfall) oder aufgrund einer Störung nicht erreichbar ist.

### 3.2.3 Zusätzliche Prüffunktionen für Primärmultiplexanschlüsse

Hinweis: Am Schluß dieses Abschnitts zeigen die Bilder 3-2 und 3-3 schematisch die im folgenden beschriebene Fehlersignalisierung für PMxAs; die Tabelle 3-1 enthält die Verwendung der Bits im Meldewort des 2-Mbit/s-Rahmens.

#### 3.2.3.1 Erfassen von Übertragungsfehlern bei PMxAs

Übertragungsfehler werden beim PMxAs mit Hilfe des CRC4-Verfahrens (s. FTZ 1 TR 218) erkannt. Fehler in der Übertragungsrichtung EndSt -> VE werden vom ETPM direkt erkannt. Fehler in der Übertragungsrichtung VE -> EndSt werden vom NTPM erkannt und durch Bits im Meldewort zum ETPM gemeldet. Damit ist im ETPM eine richtungstrennte Erfassung von Übertragungsfehlern möglich.

#### 3.2.3.2 Erkennen der Bitfehlerhäufigkeit bei PMxAs

Als Kriterium für eine BFH  $\geq 10^{-3}$  gilt bei PMxAs das Auftreten von 512 oder mehr fehlerhaften CRC4-Mehrfachrahmen während einer Meßzeit von 1 s.

Für die Übertragungsrichtung EndSt -> VE ist für das Erkennen der BFH  $\geq 10^{-3}$  auch die Verwendung des Rahmenkennungswortes zulässig.

Als Kriterium für eine BFH  $\geq 10^{-6}$  gilt bei PMxAs das Auftreten von 64 oder mehr fehlerhaften CRC4-Mehrfachrahmenteilen während einer Meßzeit von 60 s.

#### 3.2.3.3 Überwachen der Übertragungsqualität

Die Übertragungsqualität aller PMxAs wird durch Auswerten der Rahmenfehler auf die BFH  $10^{-6}$  und  $10^{-3}$  überwacht. Die Überwachung umfaßt den gesamten 2-Mbit/s-Bitstrom.

Der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit), zu dem zuletzt eine BFH  $\geq 10^{-6}$  erkannt wurde, wird individuell für jeden PMxAs als abfragbare Meldung gespeichert.

Wenn in mehr als 10 aufeinanderfolgenden 1 s-Intervallen eine BFH  $\geq 10^{-3}$  erkannt wurde, so gilt der PMxAs als nicht mehr verfügbar; es erfolgt eine freilaufende Meldung.

#### 3.2.3.4 Erkennen des Ausfalls der Speisung für das NTPM

Da das NTPM aus der EndSt gespeist wird, muß ein Ausfall dieser Stromversorgung vom ETPM erkannt werden, damit der Ausfall nicht als Störung im PMxAs gewertet wird und keine freilaufende Meldung erfolgt.

Zu diesem Zweck hat das NTPM eine kurzzeitige interne Pufferung für die Speisespannung und sendet, sobald es einen Stromausfall erkennt, mindestens 60 ms lang die Meldung "Kein Digitalsignal (KDS) an S<sub>2Man</sub>" zum ETPM und setzt das E-Bit = 0 in Richtung zur Endstelle. Nach spätestens 1 s sendet das NTPM kein Signal mehr. Dieses Fehlerbild (erst Meldung "KDS an S<sub>2Man</sub>", dann Rahmensynchronverlust [RSV]) wird im ETPM als Kriterium für "Stromausfall in der EndSt" benutzt. Das Ereignis wird als abfragbare Meldung gespeichert.

Die VE muß spätestens 50 ms nach Empfang der Meldung "KDS an S<sub>2Man</sub>" das Meldebit D setzen, damit die TkAnI bis zum Ende der Pufferungszeit des NTPM diesen Zustand ebenfalls erkennen kann (D-Bit = 1 und lokal E-Bit = 0).

#### 3.2.3.5 Zentral gesteuerte Prüfschleifen bei PMxAs

Die zentral gesteuerten Prüfschleifen in den PMxAs umfassen den gesamten 2-Mbit/s-Bitstrom des PMxAs. Eine Ausnahme bildet die Schleife im NTPM, wo der S<sub>a6</sub>-Kanal nicht geschleift, sondern auf binär "0" gesetzt wird. Bei bestimmter Schleifenschaltung ist die Auswertung des D-Bits, des S<sub>a6</sub>-Kanals sowie der E-Bits durch den ETPM nicht möglich.

Die Schleifenbefehle für LEPMGF und NTPM werden in Schicht 1 über Steuerbits im Rahmen übertragen, weil der DSA2 beim fremdangeschalteten PMxAs nicht codetransparent ist.

Anhand der Richtungskennung im Meldewort kann die VE auch solche Schleifenschaltungen erkennen, die nicht von der VE veranlaßt wurden; sie führen zu einer freilaufenden Meldung.

### 3.2.3.6 Schnellprüfung für PMxAs

Für eine schnelle Prüfung nach Bedarf, z. B. während der Annahme einer Störung, ist eine automatisch ablaufende Schnellprüfung vorhanden. Sie beinhaltet folgende Schritte:

- Schritt 1: Überprüfung, ob aufgrund der Dauerüberwachung eine freilaufende oder eine abfragbare Meldung vorliegt
- Schritt 2: Überprüfung, ob ein Ausfall der Speisung für das NTPM vorliegt
- Schritt 3: Schleife im NTPM
- Schritt 4: Schleife im ETPM.

Die Schritte 2 bis 4 werden nur dann ausgeführt, wenn die jeweils vorangegangene Prüfung zu einer Schlechtaussage geführt hat. Damit bleibt der PMxAs, wenn keine Störung vorliegt, für den Kunden auch während der Schnellprüfung verfügbar. Die Schritte 2 und 3 können in der Reihenfolge getauscht werden.

Als Kriterium für die Existenz einer Störung im PMxAs dient die Prüfung mit der Schleife im NTPM. Führt sie zur Schlechtaussage, so wird die Prüfung zur Ausfilterung sporadischer Einflüsse zweimal im Zeitabstand von etwa 500 ms wiederholt. Erst wenn keiner der Versuche zu einer Gutaussage geführt hat, und auch kein Ausfall der NTPM-Speisung gemeldet wurde, wird vom Vorliegen einer Störung ausgegangen.

### 3.2.3.7 Synchronisierung und Signalisierung bei PMxAs

In den Einrichtungen der PMxAs wird an verschiedenen Stellen Rahmensynchronisierung benutzt:

- ETPM: im Empfangsteil
- LEPM: in der Übertragungsrichtung VE -> EndSt für das Erkennen der Schleifenbefehle (nicht bei der LEPMKU; nur als Monitorfunktion, kein Neueinsetzen des Rahmenkennungswortes)
- NTPM: in der Übertragungsrichtung VE -> EndSt für das Erkennen der Schleifenbefehle (nur als Monitorfunktion)  
in der Übertragungsrichtung EndSt -> VE für das Neueinsetzen des Rahmenkennungswortes
- TkAnI: im Empfangsteil.

Die Mehrfachrahmensynchronisation wird folgendermaßen angewendet:

- ETPM: im Sendeteil CRC4 einsetzen  
im Empfangsteil CRC4 auswerten für Synchronisierung und Rahmenfehlerüberwachung
- LEPM: in der Übertragungsrichtung VE -> EndSt für das Erkennen der Schleifenbefehle (nicht bei der LEPMKU)
- NTPM: in der Übertragungsrichtung VE -> EndSt CRC4 auswerten für Synchronisierung und Rahmenfehlerüberwachung (mit Rückmeldung zum ETPM), CRC4 in Richtung TkAnI generieren  
in der Übertragungsrichtung EndSt -> VE CRC4 auswerten für das Erkennen des Rahmens von der TkAnI und Fehlerüberwachung mit Rückmeldung zur TkAnI; CRC4 einsetzen für Synchronisierung im ETPM und/oder Neueinsetzen des Rahmens mit CRC4
- TkAnI: im Empfangsteil CRC4 auswerten für Synchronisierung und Fehlerüberwachung mit Rückmeldung zum NTPM  
im Sendeteil CRC4 einsetzen.

Wenn zwischen ETPM und NTPM oder zwischen NTPM und ETPM in einem Zeitraum von 100 ... 500 ms kein CRC-Mehrfachrahmensynchronismus erreicht wird, so wird dies wie RSV behandelt.

Die Fehlermeldungen zur VE erfolgen grundsätzlich über Bits im Meldewort. Lediglich beim Fehler "kein Signal an U<sub>2</sub> an der LEPM" sendet die LEPM ein (zum Alarmindikationssignal [AIS] unterschiedliches) Ersatzsignal zur VE. Die gemeldeten Fehlerzustände führen zu freilaufenden oder zu abfragbaren Meldungen. Es ist sicherzustellen, daß einzelne Bitfehler im Meldewort nicht zu fälschlichen Fehlermeldungen führen.

In Richtung zur VE bleibt das Aussenden des AIS den Einrichtungen des DSA2 (bei fremdangeschalteten PMxAs) vorbehalten. AIS am Eingang des ETPM bedeutet somit, daß ein (bereits gemeldeter) Fehler  
Ausg. 07.91

außerhalb des Asl-Bereiches vorliegt und keine freilaufende Meldung durch den ETPM erfolgen darf.

In Richtung zur EndSt senden ETPM, DSA2 und NTPM bei bestimmten Fehlern AIS. Damit kann die TkAnl erkennen, daß ein Fehler außerhalb der EndSt vorliegt.

Folgende Schnittstellenanforderungen an TkAnl sind für die funktionale Zusammenarbeit von VE und TkAnl zu stellen:

- Bei RSV oder KDS am Eingang der TkAnl ist in Richtung zur VE das D-Bit und das E-Bit zu setzen.
- Die TkAnl muß anhand des vom ETPM gesetzten D-Bits erkennen, daß die Übertragungsrichtung EndSt -> VE nicht verfügbar ist.
- Anhand des vom NTPM zusätzlich zum D-Bit ggf. gesetzten E-Bits kann die TkAnl erkennen, daß die Verbindung TkAnl! -> NTPM nicht verfügbar ist.
- Das bei Störungen im Netzbereich zur EndSt gesendete AIS muß von der TkAnl nicht erkannt werden. Es führt jedoch auf jeden Fall zum RSV.
- Die TkAnl muß in Richtung zur VE den CRC4-Rahmen bilden.
- Die TkAnl muß sich an der Empfangsseite auf den CRC-Mehrfachrahmen synchronisieren.

In der TkAnl wird keine von zentraler Stelle geschaltete Schleife gefordert; die Schaltung von Schleifen im PMxAs von der EndSt aus ist wegen der impliziten Schleifen im PMxAs nicht notwendig und deshalb auch nicht vorgesehen.





Tabelle 3-1 Anwendung der Meldebits beim PMxAs			
Richtung	Bit <sup>1</sup>	Zustand/ Bitfolge <sup>2</sup>	Bedeutung
VE -> EndSt	D	0 1	Ruhezustand Gegenrichtung nicht verfügbar
	S <sub>a4</sub>	1 (fest)	(nicht benutzt)
	S <sub>a5</sub>	0 (fest)	Richtungskennung
	S <sub>a6</sub>	0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1	Schleifenbefehle Ruhezustand (kein Schleifenbefehl) Schleifenbefehl für das NTPM Schleifenbefehl für das LEPM
	S <sub>a7</sub>	1 (fest)	(nicht benutzt)
	S <sub>a8</sub>	1 (fest)	(nicht benutzt)
	E	1 0	Rückmeldung von CRC-Fehlern: kein Fehler Fehler
EndSt -> VE	D	0 1	Ruhezustand Gegenrichtung nicht verfügbar
	S <sub>a4</sub>	1 (fest)	(nicht benutzt)
	S <sub>a5</sub>	1 (fest)	Richtungskennung
	S <sub>a6</sub>	0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0	Rückmeldung (in Reihenfolge der Priorität) Ruhezustand Ausfall der Speisung für das NTPM AIS an U <sub>2an</sub> des NTPM RSV ohne AIS an U <sub>2an</sub> des NTPM KDS oder RSV an S <sub>2an</sub> des NTPM
	S <sub>a7</sub>	1 (fest)	(nicht benutzt)
	S <sub>a8</sub>	1 (fest)	(nicht benutzt)
	E	1 0	Rückmeldung von CRC-Fehlern kein Fehler Fehler (Ein von 1 auf 0 gesetztes E-Bit zeigt genau einen empfangenen fehlerhaften Mehrfachramenteil an.)
<sup>1</sup> Lage der Bits im CRC-Mehrfachrahmen s. FTZ 1 TR 231 <sup>2</sup> zeitliche Reihenfolge von links nach rechts			

### 3.2.4 Prüffunktionen für ISDN-Endstelleneinrichtungen

#### 3.2.4.1 Aktivierbarkeitsprüfung bei BaAs

Von der Kundenbetreuung aus muß bei Bedarf durch Bedienkommando festgestellt werden können, ob hinter dem NTBA mindestens eine EndEr in der Schicht 1 aktiv ist oder sich aktivieren läßt.

#### 3.2.4.2 Abfrage der Aktivierung bei PMxAs

Von der Kundenbetreuung aus muß bei Bedarf durch Bedienkommando festgestellt werden können, ob hinter dem NTPM eine EndEr angeschaltet und in der Schicht 1 betriebsfähig ist.

#### 3.2.4.3 Implizite Schleifen bei PMxAs

D- und E-Bit sowie das ggf. vom NTPM in Richtung zur EndSt gesendete AIS stellen von der EndSt aus auswertbare implizite Schleifen über ETPM bzw. NTPM dar. Damit kann der PMxAs auch von der EndSt aus dauerüberwacht werden.

Ersatz für eine Schleife im ETPM:

- D-Bit im Ruhezustand und einwandfreies Signal am Eingang der TkAnI bedeutet: beide Übertragungsrichtungen der Verbindung TkAnI - VE sind funktionstfähig
- D-Bit gesetzt oder AIS vom Netz her bedeutet: die Verbindung TkAnI -> VE oder VE -> TkAnI ist nicht verfügbar.

Ersatz für eine Schleife im NTPM:

- D- und E-Bit gesetzt bedeutet: die lokale Verbindung TkAnI -> NTPM ist nicht verfügbar
- RSV ohne Ansprechen der AIS-Überwachung oder KDS an der Empfangsseite der TkAnI bedeutet: die lokale Verbindung NTPM -> TkAnI ist nicht verfügbar
- D- und E-Bit kurzzeitig gesetzt und anschließend RSV ohne Ansprechen der AIS-Überwachung an der Empfangsseite der TkAnI bedeutet Ausfall der Stromversorgung für das NTPM.

### **3.3 Bedienfunktionen der Vermittlungstechnik**

#### **3.3.1 Freilaufende Meldungen**

Der Begriff "freilaufende Meldung" bedeutet, daß nach Erkennen eines Fehlers durch die DIV ein entsprechender Ausdruck auf dem Drucker eines IPI TS erfolgt.

Freilaufende Meldungen können als dringend oder nichtdringend gekennzeichnet werden.

#### **3.3.2 Abfragbare Meldungen**

Der Begriff "abfragbare Meldung" bedeutet, daß ein Fehlerereignis nicht automatisch gemeldet, sondern für eine mögliche spätere Abfrage über IPI TS oder BPI TS gespeichert wird.

#### **3.3.3 Abfragbare Zustände der UnivAs**

Neben den abfragbaren Meldungen können auch alle anschußindividuellen Berechtigungen und sonstigen Zustände der UnivAs über IPI TS oder BPI TS abgefragt werden.

#### **3.3.4 Betriebsschaltungen bei UnivAs**

Die im Rahmen von Betriebsschaltungen nötigen Bedienvorgänge bei UnivAs werden über den BPI TS abgewickelt. Betriebsschaltungen sind das Aktivieren und Aufheben von Sperrern und Berechtigungen im Auftrag des Kunden oder aus administrativen Gründen.

Bedienvorgänge im Rahmen des Instandhaltens (Aktivieren und Aufheben von Sperrern und Berechtigungen aus technischen Gründen) werden über den IPI TS abgewickelt.

## 4. Prüffunktionen in den ISDN-Anschlüssen

Dieser Abschnitt enthält nur solche Prüffunktionen, die ohne Einfluß auf die DIV sind. Funktionen mit Einfluß auf die DIV sind in Abschn. 3 beschrieben.

### 4.1 Prüffunktionen in den Basisanschlüssen

#### 4.1.1 Implizite Schleife im NTBA

Anstelle einer von der EndSt aus schaltbaren physikalischen Schleife im NTBA kann der D-Echo-Kanal in der  $S_0$ -Schnittstelle als implizite Schleife benutzt werden. Damit kann eine EndEr bedarfsweise prüfen oder ständig überwachen, ob die Verbindung zum NTBA verfügbar ist. Es dürfen aber keine besonderen Prüfsignale auf den D-Kanal gegeben werden; die Prüfung oder Überwachung muß anhand des normalen D-Kanal-Nachrichtenflusses erfolgen. Diese Prüfung setzt voraus, daß der BaAs im aktivierten Zustand ist.

#### 4.1.2 Trennstelle am NTBA

Das NTBA besitzt dicht an der  $S_0$ -Schnittstelle eine Trennstelle, an der vor Ort mit Hilfe einer ISDN-EndEr eine Fehlerabgrenzung zwischen NTBA und Endstellenleitung vorgenommen werden kann.

### 4.2 Prüffunktionen in den Primärmultiplexanschlüssen

#### 4.2.1 Prüfschleifen im PMxAsKu

In der LEPMKU sowie in den ggf. vorhandenen ZWR2 sind Prüfschleifen implementiert, die mit Hilfe des an der LEPMKU anzuschaltenden PCM-Fehlerortungsgerätes geschaltet werden können.

#### 4.2.2 Trennstelle im NTPM

Das NTPM besitzt dicht an der  $S_{2M}$ -Schnittstelle eine Trennstelle, an der vor Ort mit Hilfe des  $S_{2M}$ -Prüfsteckers eine Fehlerabgrenzung zwischen NTPM und Endstellenleitung erfolgen kann.

#### 4.2.3 Anzeigen an der LEPM

An der LEPM werden folgende Fehlerzustände optisch signalisiert:

- Stromausfall
- Fehler an der Schnittstelle  $U_{K2}$  bzw.  $U_{G2}$
- Fehler an der  $V_{2M}$ -Schnittstelle.

#### 4.2.4 Anzeigen am NTPM

Am NTPM werden folgende Fehlerzustände optisch signalisiert:

- Stromausfall
- Fehler an der Schnittstelle  $U_{K2}$  bzw.  $U_{G2}$
- Fehler an der  $S_{2M}$ -Schnittstelle.

## **5. Zentrale Betriebseinrichtungen**

### **5.1 Ausstattung der Plätze in der Kundenbetreuung**

An folgenden Arbeitsplätzen in der Kundenbetreuung muß Zugriff auf die Betriebsfunktionen der DIV möglich sein:

- Am Prüfplatz müssen die Funktionen des IPI TS zur Verfügung stehen
- Am Dateiplatz müssen die Funktionen des BPI TS zur Verfügung stehen.

### **5.2 Endeinrichtungen am ISDN-Prüfanschluß**

Am ISDN-Prüfanschluß in der Kundenbetreuung müssen folgende EndEr zur Verfügung stehen:

- EndEr, die Prüfverbindungen mit allen im ISDN abgewickelten Diensten ermöglichen
- EndEr, mit denen die verschiedenen Endgeräteadapter ferngeprüft werden können.

### **5.3 Zentrale Monitor- und Testeinrichtungen**

Zum Monitoren und Testen von der Kundenbetreuung aus werden die im Abschn. 6 beschriebenen Monitor- und Testeinrichtungen (TestE) eingesetzt.

### **5.4 Systemexterne Prüfanrufziele**

Für den Kundenservice müssen PrAz zur Verfügung stehen, mit denen von der EndSt aus die Funktionsfähigkeit der an UnivAs angeschalteten EndEr geprüft werden kann, ohne daß dazu Tätigkeiten in einer zentralen Stelle erforderlich sind. Sie werden als systemexterne PrAz (ePrAz) realisiert.

ePrAz werden an UnivAs angeschaltet.

(Wird ergänzt.)

## 6. Mobile Prüf-, Meß- und Testgeräte

Dieser Abschnitt enthält die betrieblichen Anforderungen an die mobilen ISDN-spezifischen Prüf-, Meß- und Testgeräte für den TS.

### 6.1 ISDN-Prüfkoffer

#### 6.1.1 Prüfaufgabe

Der ISDN-Prüfkoffer dient für einfache Funktionsprüfungen beim Errichten und Instandhalten von BaAs und ISDN-EndSt, z. B. für Probeverbindungen oder zum Prüfen teilnehmerbezogener Dienstmerkmale.

Zu prüfende Dienstmerkmale:

- es sollen möglichst alle teilnehmerbezogenen Dienstmerkmale der VE aktiviert bzw. genutzt werden können (z. B. Umstecken am Bus, Dienstwechsel, Anklopfen, Dreierverbindung, Gebührenanzeige)
- Komfortfunktionen (z. B. Lauthören, Freisprechen, Zielwahl) werden nicht benötigt.

#### 6.1.2 Betriebliche Anforderungen

Die Prüfungen müssen sowohl an der  $S_0$ - als auch an der  $U_{K0}$ -Schnittstelle möglich sein. Im letzteren Fall wird das ISDN-Teil des Prüfkoffers mit dem darin enthaltenen NTBA direkt an die  $U_{K0}$ -Schnittstelle des BaAs angeschlossen und das beim Kunden installierte NTBA während der Prüfung von der Asl abgetrennt.

Es darf keine externe Speisung des Prüfkoffers erforderlich sein (wichtig z. B. für Betrieb am Kabelverzweiger [KVz]).

#### 6.1.3 Geräteausführung

Im Handkoffer sollen ein ISDN-Teil (Komfort-Modell 3), ein NTBA und ein Prüfhandapparat für die a/b-Schnittstelle (neue Ausführung mit Tastwahlblock für Impuls- und Mehrfrequenzwahlverfahren) untergebracht sowie weitere Fächer für das erforderliche Zubehör (z. B. Schnüre, Bedienungsanleitung der Geräte) vorhanden sein.

Das ISDN-Teil muß wahlweise an eine IAE beim Kunden oder in das NTBA des Koffers gesteckt werden können. Die  $U_{K0}$ -Seite des NTBA aus dem Prüfkoffer wird mit Prüfschnüren wie beim herkömmlichen Prüfhandapparat ausgestattet.

Das ISDN-Teil wird in Notspeisung betrieben, damit keine 220-V-Versorgung für das NTBA erforderlich wird.

Der ISDN-Prüfkoffer muß für den Einsatz in rauher Umgebung geeignet sein, z. B. bei Prüfungen am KVz (Feuchtigkeit, hohe/tiefe Umgebungstemperatur, Betauung beim Wechsel von kalt nach warm, Schlagfestigkeit).

### 6.2 $S_0$ -Busprüfgerät

#### 6.2.1 Prüfaufgabe

Aufgabe des  $S_0$ -Busprüfgerätes ist es, durch Prüfung geeigneter Größen festzustellen, ob der jeweils zu prüfende  $S_0$ -Bus einen fehlerfreien Betrieb von ISDN-EndEr gewährleisten kann.

Das  $S_0$ -Busprüfgerät ist auf die Prüfung des  $S_0$ -Busses mit 8 Adern auszulegen (Umschaltmöglichkeit auf 6 und 4 Adern). Soweit möglich, soll die Y-Schnittstelle mitgeprüft werden.

Die Prüfungen werden vorgenommen:

- nach dem Errichten einer  $S_0$ -Bus-Installation
- nach Änderungen in einer vorhandenen  $S_0$ -Bus-Installation
- im Störfall zur Fehlereingrenzung auf  $S_0$ -Bus-Installation und EndEr.

Folgende Parameter sind zu prüfen:

- Adernvertauschungen (alle 8 Adern)
- Adernunterbrechungen (alle 8 Adern)
- Fremdspannung Ader/Ader, Ader/Erde in allen Kombinationen
- Isolationswiderstand Ader/Ader, Ader/Erde in allen Kombinationen
- Abschlußwiderstände
- Phantomspeisung (Betrag, Polarität)
- Umlaufverzögerung
- Erdsymmetrie
- Reflexionen (zur Ermittlung von Stoßstellen infolge von Stichleitungen und Fehlabschlüssen).

### 6.2.2 Betriebliche Anforderungen

Die Prüfungen müssen von einer Person allein ausgeführt werden können.

Die Prüfabwicklung ist so zu gestalten, daß die Anzahl der notwendigen Gänge zu den einzelnen IAE niedrig ist.

Möglichst viele Parameter sollen erfaßt werden können, ohne daß alle EndEr vom Bus getrennt werden müssen und ohne daß eine Erdverbindung benötigt wird.

Soweit sinnvoll, sollten keine Meßwerte ausgegeben, sondern qualitative Aussagen gemacht werden (z. B. Parameter gut/zu klein/zu groß; Ader x vertauscht mit Ader y). Die Meßwerte sollen im Bedarfsfall zusätzlich abrufbar sein.

Aus Sicherheitsgründen muß das S<sub>0</sub>-Busprüfgerät nach jedem Anschalten an eine IAE selbsttätig eine Fremdspannungsprüfung zwischen allen möglichen Ader/Erde-Kombinationen vornehmen; bei Vorliegen gefährlicher Fremdspannungen muß die Prüfung abgebrochen werden.

### 6.2.3 Geräteausführung

Das S<sub>0</sub>-Busprüfgerät muß als batteriebetriebenes Handgerät ausgeführt und für den Außendienst geeignet sein.

Die Anschaltung des S<sub>0</sub>-Busprüfgerätes muß an den jeweils vorhandenen Steckdosen (IAE 8 oder IAE 8+4) möglich sein.

Die Anschlußschnur einschließlich Steckerteil muß zur Anpassung an andere IAE-Ausführungen austauschbar sein.

### 6.3 S<sub>0</sub>-Installationsprüfgerät

Die Forderungen an das S<sub>0</sub>-Installationsprüfgerät sind die gleichen wie beim S<sub>0</sub>-Busprüfgerät (s. Abschn. 6.2), jedoch entfällt die Erfassung folgender Parameter:

- Umlaufverzögerung
- Erdsymmetrie
- Reflexionen.

### 6.4 S<sub>0</sub>-Bitfehlerratenmeßgerät

#### 6.4.1 Meßaufgabe

Aufgabe des S<sub>0</sub>-Bitfehlerratenmeßgerätes ist es, die BFH bei UnivAs und -EndSt nach der CCITT-Empfehlung G.821 zu ermitteln.

Das Gerät ist zur Anschaltung an die S<sub>0</sub>-Schnittstelle auszulegen.

Folgende Meßfälle sind abzudecken:

1. Sender und Empfänger im selben B-Kanal (B-Kanal-Schleife bei der Gegenstelle oder in der DIV erforderlich):

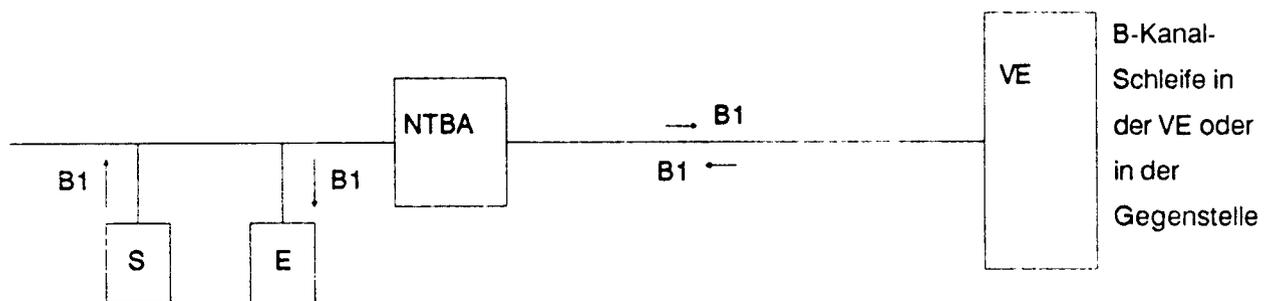


Bild 6-1 S<sub>0</sub>-Bitfehlerratenmeßgerät, Meßfall 1

2. Sender und Empfänger in unterschiedlichen B-Kanälen (Messung durch Eigenanruf):

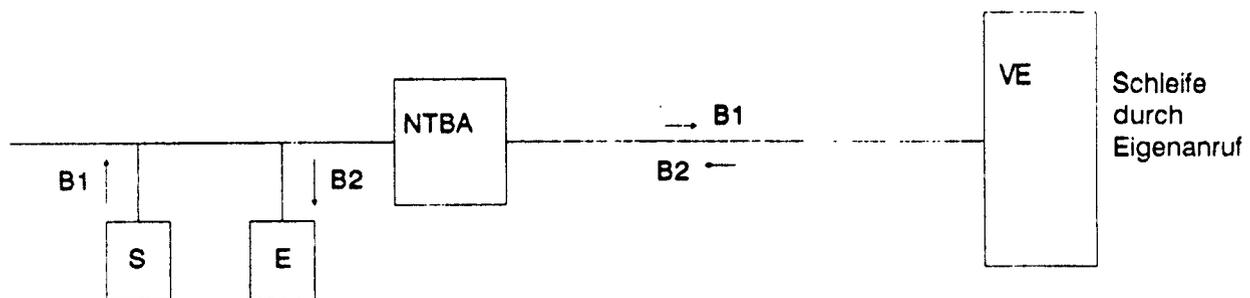
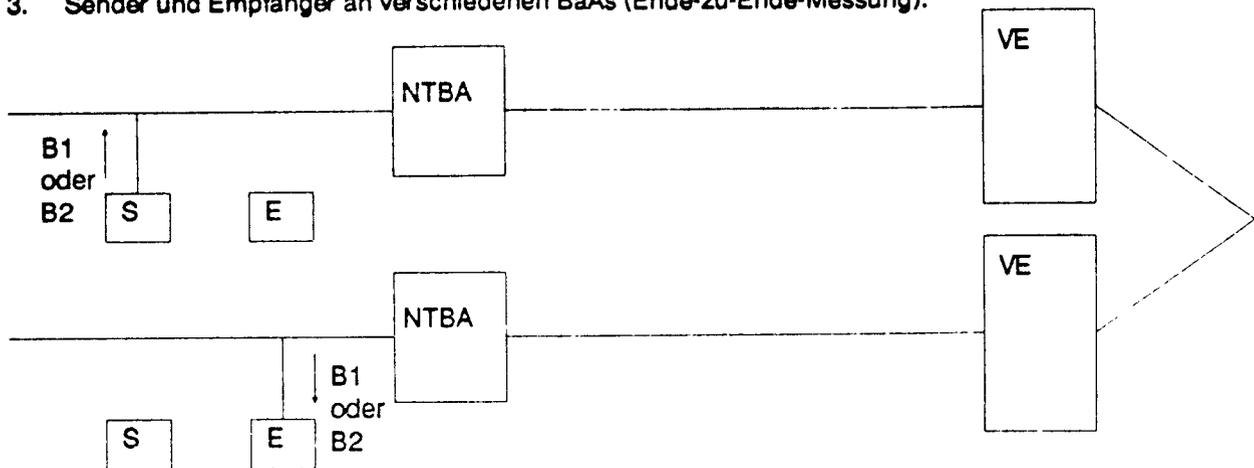


Bild 6-2 S<sub>0</sub>-Bitfehlerratenmeßgerät, Meßfall 2

## 3. Sender und Empfänger an verschiedenen BaAs (Ende-zu-Ende-Messung):

Bild 6-3 S<sub>0</sub>-Bitfehlerratenmeßgerät, Meßfall 3

## 6.4.2 Betriebliche Anforderungen

Mit dem Meßgerät sollen Verbindungsaufbau und eine Sprechverbindung mit der Gegenstelle (vor und nach der Messung) möglich sein. Alternativ könnte der Verbindungsaufbau auch von einem ISDN-Tel aus erfolgen mit anschließendem Gerätewechsel.

Die Realisierung des S<sub>0</sub>-Bitfehlerratenmeßgerätes ist auch in der Weise denkbar, daß ein handelsübliches 64-kbit/s-Bitfehlerratenmeßgerät an ein besonderes ISDN-Tel angeschaltet wird, das beide Richtungen des benutzten B-Kanals auf eine Schnittstelle durchschleifen kann.

Die Messung darf in den Meßfällen 1 und 3 den anderen B-Kanal des BaAs und die anderen EndEr nicht blockieren.

Ausgabe der Meßergebnisse in einstellbaren Intervallen auf Display oder Protokolldrucker:

- Uhrzeit, Datum (beim Einschalten einzugeben)
- fehlerfreie Sekundenintervalle (Anzahl und %)
- fehlerhafte Sekundenintervalle (Anzahl und %)
- stark gestörte Sekundenintervalle (Anzahl und %)
- fehlerhafte Minutenintervalle (Anzahl und %)
- nichtverfügbare Zeit (Absolutwert und % bezogen auf die Gesamtmeßdauer)
- G.821 erfüllt: ja/nein.

## 6.4.3 Geräteausführung

Das S<sub>0</sub>-Bitfehlerratenmeßgerät muß als tragbares Gerät ausgeführt (Sender und Empfänger im selben Gehäuse oder Koffer) und für den Außendienstinsatz geeignet sein.

Die Verbindung mit der S<sub>0</sub>-Schnittstelle erfolgt über IAE. Die an der benutzten IAE ursprünglich gesteckte EndEr muß auch bei Anschaltung des Bitfehlerratenmeßgerätes weiter betrieben werden können.

Die Meßschnur muß vom Meßgerät lösbar sein (als Steckvorrichtung am Gerät wird IAE bevorzugt, aber nicht gefordert).

## 6.5 U<sub>K0</sub>-Meßgerät

### 6.5.1 Meßaufgabe

Es wird ein Meßgerät benötigt, mit dem festgestellt werden kann, ob eine bestimmte Kupferdoppelader hinsichtlich ihrer Übertragungstechnischen Parameter als AsI für einen BaAs geeignet ist. Diese Messungen sollen jedoch nur in den Fällen vorgenommen werden, in denen ein BaAs auch nach dem Austauschen von NTBA und LEBA und nach dem Prüfen der galvanischen Parameter der AsI nicht einwandfrei funktionstüchtig ist.

### 6.5.2 Betriebliche Anforderungen

Es sind alle Übertragungstechnischen Parameter zu erfassen, die für die zweifelsfreie Beurteilung einer individuellen Kupferdoppelader erforderlich sind.

### 6.5.3 Geräteausführung

Das U<sub>K0</sub>-Meßgerät ist als tragbares, batteriebetriebenes Gerät auszuführen und muß auch für den Einsatz im Freien geeignet sein. Sender und Empfänger sollen in einem gemeinsamen Koffer untergebracht sein.

## 6.6 PMxAs-Monitor

### 6.6.1 Prüfaufgabe

Mit dem PMxAs-Monitor soll die Funktionsfähigkeit der Schicht 1 von PMxAs mit Kupfer- oder Glasfaseranschlußleitung geprüft werden können; im Fehlerfall muß eine möglichst eindeutige Fehlerortseingrenzung auf folgende Bereiche möglich sein:

- Netzknoten und die sie verbindenden Leitungen (bei Fremdanschaltung auch DSA2)
- As
- EndSt.

Die Prüfungen werden vorgenommen:

- beim Inbetriebnehmen eines PMxAs (auch wenn noch keine TkAnI angeschaltet ist)
- im Störfall.

### 6.6.2 Betriebliche Anforderungen

Die Anschaltung des PMxAs-Monitors erfolgt unterbrechungsfrei über die Schnittstelle V<sub>2M</sub> an der LEPM.

Folgende Schnittstellenzustände müssen getrennt nach beiden Übertragungsrichtungen angezeigt werden:

- Rahmen- und CRC-Mehrfachrahmensynchronität
- KDS
- AIS
- Ersatzsignal (von der LEPM).

Folgende Bits im Meldewort müssen getrennt nach beiden Übertragungsrichtungen angezeigt werden:

- D-Bit
- N-Bit
- Y<sub>1</sub>-Bit (Richtungskennung)
- Y<sub>2</sub>-Bit (Rückmeldungen und Schleifenbefehle).

Zur Beurteilung der Übertragungsqualität müssen rückstellbare Zähler vorhanden sein für:

- fehlerhafte Mehrfachrahmenteile in der Übertragungsrichtung EndSt -> VE (Erkennung anhand der CRC-Fehler)
- fehlerhafte Mehrfachrahmenteile in der Übertragungsrichtung VE -> EndSt (Erkennung anhand der Rückmeldung durch die  $S_1$ -Bits).

Zusätzlich muß eine Fehlerauswertung nach der CCITT-Empfehlung G.821 mit folgenden Ausgaben möglich sein:

- fehlerfreie Sekundenintervalle
- fehlerhafte Sekundenintervalle
- stark gestörte Sekundenintervalle
- fehlerhafte Minutenintervalle (Anzahl und %)
- nichtverfügbare Zeit.

### 6.6.3 Geräteausführung

Die oben aufgeführten Schnittstellenzustände sollen statisch angezeigt werden.

Die Meßwerte sollen auf einem Display nacheinander abgelesen werden können und müssen auf einem eingebauten Drucker ausgegeben werden können.

Der PMxAs-Monitor soll handlich, tragbar und für den Außendienstesatz geeignet sein.

## 6.7 $S_{2M}$ -Prüfstecker

### 6.7.1 Prüfaufgabe

Manuelles Schleifen der  $S_{2M}$ -Schnittstelle zur definitiven Fehlereingrenzung zwischen NTPM,  $S_{2M}$ -Endstellenleitung (nicht bei Einschub-NTPM) und TkAnl, auch in Verbindung mit dem PMxAs-Monitor (s. Abschn. 6.6).

### 6.7.2 Betriebliche Anforderungen

Stecker passend für die Trennbuchse am NTPM und an der TkAnl, falls dort vorhanden.

Schaltmöglichkeiten:

- Verbindung NTPM - TkAnl durchgeschaltet
- Schleife an der  $S_{2M}$ -Schnittstelle zum NTPM (wahlweise 0 oder 6 dB Dämpfung)
- Schleife an der  $S_{2M}$ -Schnittstelle zur TkAnl (wahlweise 0 oder 6 dB Dämpfung).

## 6.8 Tragbare Monitor- und Testeinrichtung

(Wird ergänzt.)

## 6.9 D-Kanal-Anpassung

### 6.9.1 Allgemeine Beschreibung

Die D-Kanal-Anpassung (DAnp) ist eine spezielle ISDN-EndEr mit zwei  $S_0$ -Schnittstellen, die zum Monitoren oder Testen an BaAs von der Kundenbetreuung aus zwischen die zu prüfende EndEr und das NTBA geschaltet wird.

Mit Hilfe der DAnp werden die beiden Übertragungsrichtungen des D-Kanals der zu monitorierenden Verbindung oder der zu testenden EndEr in einen der beiden B-Kanäle des BaAs umgesetzt und so transparent zur TestE in der Kundenbetreuung übertragen. Im Fall des Testens wird zusätzlich der aktive B-Kanal der zu testenden EndEr von der DAnp über eine zweite B-Kanal-Verbindung transparent zur TestE durchgereicht. Die verbleibende Übertragungskapazität von 32 oder 48 kbit/s wird für die erforderliche Sprechverbindung zwischen EndSt und Kundenbetreuung benutzt.

### 6.9.2 Betriebliche Anforderungen

Die DAnp muß vor, während und nach dem Monitoren oder Testen eine Sprechverbindung zwischen der Kraft des Kundenservices vor Ort und dem Spezialisten in der Kundenbetreuung ermöglichen.

Die DAnp soll auch als ISDN-Tel für andere Prüfzwecke verwendbar sein.

### 6.9.3 Einsatzfälle für die D-Kanal-Anpassung

#### 6.9.3.1 Monitoren einer Verbindung

Während einer bestehenden ISDN-Verbindung werden beide Übertragungsrichtungen des D-Kanals bei einem der beteiligten UnivAs von einer zentralen Stelle mitgelesen. Der UnivAs, an dem die DAnp angeschlossen wird, muß ein BaAs sein.

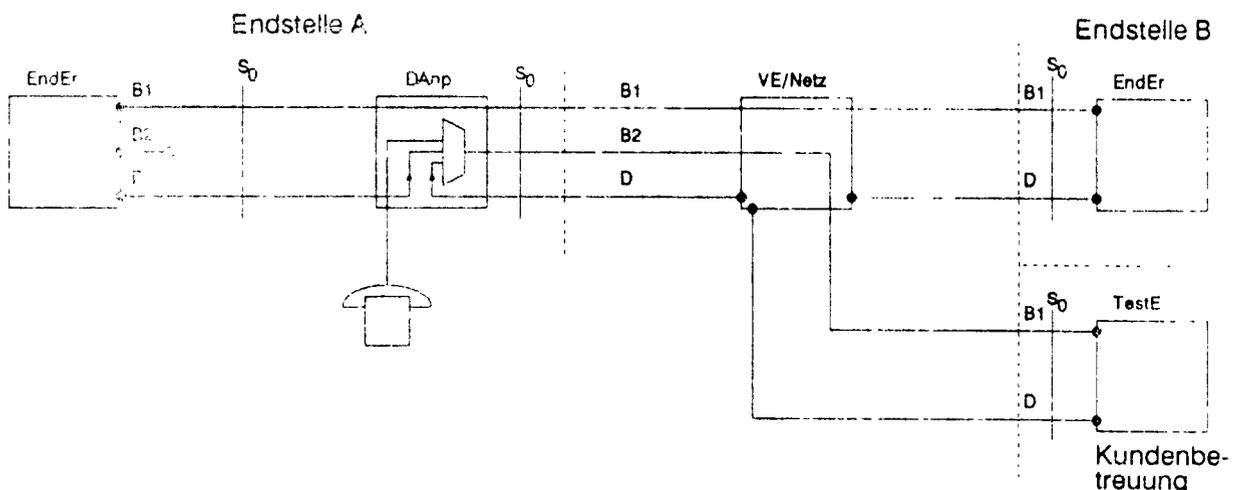


Bild 6-4 D-Kanal-Anpassung, Monitoren einer Verbindung

Belegung der B-Kanäle im Anschluß A (je nach Vergabe durch die VE können B1 und B2 vertauscht sein):

- B1 <->     Nutzkanalverbindung EndSt A - EndSt B  
 B2 ->     16 kbit/s: D-Kanal EndSt A -> VE  
            16 kbit/s: D-Kanal VE- -> EndSt A  
            32 kbit/s: Sprechverbindung EndSt -> Kundenbetreuung  
 B2 <-     Sprechverbindung Kundenbetreuung -> EndSt.

### 6.9.3.2 Testen einer Endeinrichtung

Es soll die Behandlung der Schicht 1 (D-Kanal-Zugriffssteuerung) sowie der Schichten 2 und 3 des D-Kanals einer ISDN-EndEr getestet werden. Dazu simuliert die TestE in der Kundenbetreuung für die zu testende EndEr das Netz. Der aktive B-Kanal und der D-Kanal der EndEr sind transparent mit der TestE in der Kundenbetreuung verbunden.

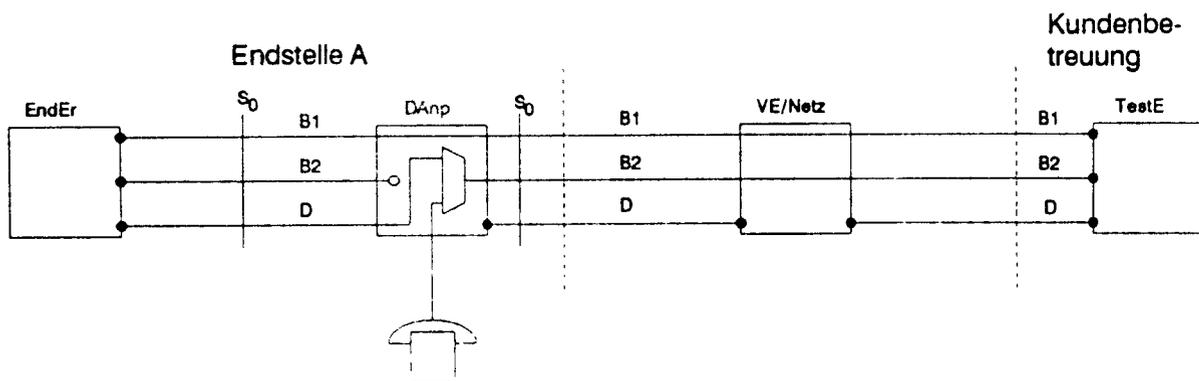


Bild 6-5 D-Kanal-Anpassung, Testen einer Endeinrichtung

Belegung der B-Kanäle des zu testenden As (je nach Vergabe durch die VE können B1 und B2 vertauscht sein):

- B1 <->     Nutzkanalverbindung EndEr <-> TestE  
 B2 ->     16 kbit/s: D-Kanal EndEr -> TestE  
            48 kbit/s: Sprechverbindung EndSt -> Kundenbetreuung  
 B2 <-     16 kbit/s: D-Kanal TestE -> EndEr  
            48 kbit/s: Sprechverbindung Kundenbetreuung -> EndSt.

### 6.9.3.3 Testen der Vermittlungseinheit

Es soll die D-Kanal-Behandlung durch das Netz bei einem individuellen UnivAs getestet werden. Dazu simuliert die TestE in der Kundenbetreuung für den zu testenden UnivAs eine EndEr. Es wird eine ISDN-Verbindung von diesem As zu einer beliebigen EndSt B aufgebaut. Der D-Kanal des zu testenden UnivAs ist transparent mit der TestE in der Kundenbetreuung verbunden.

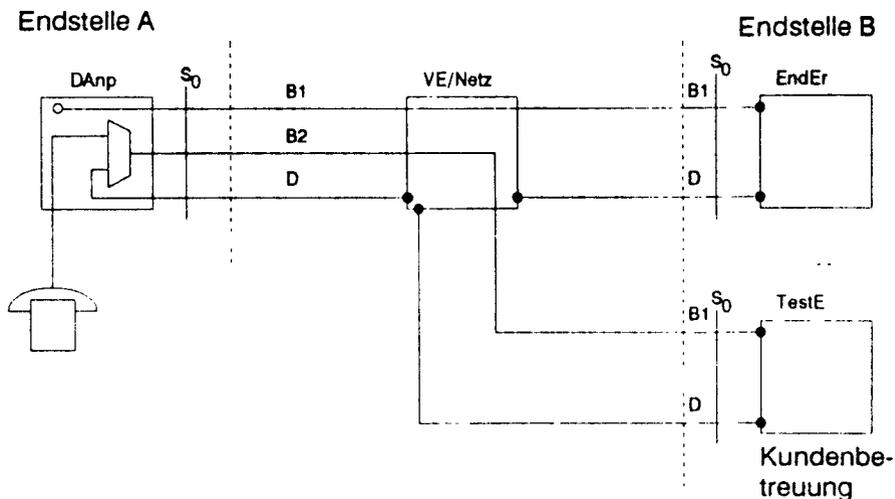


Bild 6-6 D-Kanal-Anpassung, Testen der Vermittlungseinheit

Belegung der B-Kanäle des zu testenden As (je nach Vergabe durch das Netz können B1 und B2 vertauscht sein):

- B1 <-> Nutzkanalverbindung DAnp <-> beliebige EndSt B (Durchschaltung des B-Kanals bis zur TestE ist nicht möglich)
- B2 -> 16 kbit/s D-Kanal Netz -> TestE  
48 kbit/s Sprechkanal EndSt -> Kundenbetreuung
- B2 <- 16 kbit/s D-Kanal TestE -> Netz  
48 kbit/s Sprechkanal Kundenbetreuung -> EndSt.

### 6.9.4 Geräteausführung

Die DAnp muß tragbar sein; denkbar ist die Unterbringung im Gehäuse eines ISDN-Tel.

Die Speisung der DAnp soll aus der S<sub>0</sub>-Schnittstelle erfolgen; sie sollte möglichst nur die Notspeiseleistung entnehmen, damit sie auch am NTBA einer TkAnl betrieben werden kann.