



Zentralamt für Mobilfunk, Außenstelle, Postfach 10 00 04, 6100 Darmstadt

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen, unsere Nachricht vom
C 2-5 B 4361-1/5

☎ (061 51)

83-24 45
oder 83-0

Darmstadt

13.08.90

Funktelefonnetz C;

hier: Berichtigung Nr. 3 zur FTZ 171 TR 60 (Stand 01.08.88)

Sehr geehrte Damen und Herren,



anliegend erhalten Sie zu der Richtlinie FTZ 171 TR 60 (Stand 01.08.88) die geänderten Seiten mit Stand 01.08.90. Die Änderungen sind am Rand gekennzeichnet. Die neuen Seiten können durch Auswechseln der betroffenen Seiten in die Richtlinie übernommen werden.

Mit freundlichen Grüßen

1 Anlage

Im Auftrag

from

Mü 0 0598

998 350 049-5

Dienstgebäude
Zentrale : Rösnerstr. 6-8
4400 Münster
Außenstelle: Am Kavalleriesand 3
6100 Darmstadt

Telefax
(061 51)
83-42 80

Telex
4197130 zfm d

Btx

Kontoverbindungen
Oberpostkasse Münster
Postgiroamt Dortmund
(BLZ 440 100 46) KtoNr 9-460

Oberpostkasse Münster
Landeszentralbank Münster
(BLZ 400 000 00) KtoNr 400 01300

FTZ 171 TR 60

Funktelefonnetz C

Funktelefongerät

Ausgabe 01.08.1988

Berichtigung Nr.3

Sachstand 01.08.1990

Hinweis:

Bitte die neuen Seiten durch Auswechseln der betroffenen Blätter in die Richtlinie übernehmen.

Änderungen gegenüber dem letzten Stand sind am Rand gekennzeichnet.

**DEUTSCHE
BUNDESPOST**
Fernmeldetechnisches
Zentralamt
Referat ZfM C 2

Funktelefonnetz C
Funktelefongerät

FTZ
171 TR 60

Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Technische Unterlagen
- 3 Übertragungstechnik
- 4 Technische Merkmale
- 5 Datenaustausch zwischen FuTelG und FuFSt
- 6 Sprachverschleierung
- 7 Einrichtungen, die vorhanden sein dürfen
- 8 Schnittstelle für Zusatzgeräte
- 9 Antennen
- 10 Unterlagen für den Benutzer
- 11 Abkürzungsverzeichnis

Anlage 1 Berechtigungskarte als Prozessorkarte

Anlage 2 Berechtigungskarte als Speicherkarte

Anhang 1 Prüfvorschrift zur Prüfung des Datenaustausches zwischen Funktelefongerät und Funkfeststation (noch in Bearbeitung)

Anhang 2 Prüfvorschrift zur Prüfung der Schnittstelle Chipkarte-Funktelefongerät (Bestellungen an PA Marburg unter der Bezeichnung FTZ 171 TR 60, Anhang 2)

Die Richtlinie wird nur gegen die Erklärung zur Sicherung der Daten und Nachrichten im Netz C abgegeben.

Weitergabe an Dritte ist nicht zulässig.

Schutzrechtshinweise:

Die Deutsche Bundespost (DBP) weist darauf hin, daß nicht alle in dieser RL enthaltenen Forderungen, Vorschriften, Richtlinien und Normen frei von Schutzrechten Dritter sind.

Berichtigung Nr. 3

Berichtigungen zu diesem Dienstwerk werden unaufgefordert übersandt.

Das Datum in der Spalte 3 (Redaktionsschluß) kennzeichnet den Abschluß der **redaktionellen** Bearbeitung.

Die jeder Berichtigungsausgabe beigegebene Berichtigungsanweisung enthält die beim Berichtigen zu beachtenden Einzelheiten.

[illegible]

- 1** **Geltungsbereich**
- 2** **Technische Unterlagen**
- 3** **Übertragungstechnik**
 - 3.1 Übersicht Systemaufbau C-Netz
 - 3.1.1 Netzstruktur
 - 3.1.2 Dateiensystem
 - 3.1.3 Allgemeines zum Dialog zwischen FuFSt und FuTelG
 - 3.1.3.1 Organisations-Routinen
 - 3.1.3.2 Verbindungs-Routinen
 - 3.2 Kenndaten des Frequenzbereiches
 - 3.2.1 Frequenzbereich
 - 3.2.2 Art der Aussendung
 - 3.2.3 Sendeleistung
 - 3.2.4 Polarisierung der Antenne
 - 3.2.5 Betriebsart
 - 3.2.6 Duplexabstand
 - 3.2.7 Funk-Kanalabstand
 - 3.2.8 Schaltbare Funk-Kanäle
 - 3.2.9 Modulationsbandbreite
 - 3.3 Funkübertragungsraster
 - 3.4 Definitionen Übertragungstechnischer Größen und Begriffe
 - 3.4.1 Standard-Organisationskanal
 - 3.4.2 Digitale Funkdaten-Übertragung
 - 3.4.2.1 Oberband (Empfänger)
 - 3.4.2.2 Unterband (Sender)
 - 3.4.3 Datenblock
 - 3.4.4 Funkblock
 - 3.4.4.1 Rufblock
 - 3.4.4.2 Meldeblock
 - 3.4.5 Empfangsqualität
 - 3.4.5.1 Empfangspegel
 - 3.4.5.2 Geräuschabstand
 - 3.4.6 Schema der Funkdaten-Symbole
 - 3.5 Antwortverhalten bei Funkdatenübertragung
 - 3.5.1 Organisationskanal-Betrieb
 - 3.5.2 Sprechkanal-Betrieb
- 4** **Technische Merkmale**
 - 4.1 Allgemeine Bedingungen
 - 4.1.1 Äußere Form
 - 4.1.2 Mechanischer Aufbau
 - 4.1.2.1 Bestandteile des Funktelefongerätes
 - 4.1.2.2 Wartungsfreundlichkeit
 - 4.1.3 Kennzeichnung
 - 4.1.4 Stromversorgung
 - 4.1.4.1 Nennspannung
 - 4.1.4.2 Betriebsspannung
 - 4.1.4.3 Prüfspannung
 - 4.1.4.4 Überspannung
 - 4.1.4.5 Unterspannung
 - 4.1.4.6 Überstromsicherung
 - 4.1.4.7 Chassispolung
 - 4.1.4.8 Stromversorgung für tragbare FuTelG
 - 4.1.5 Vorsichtsmaßnahmen zur Sicherheit
 - 4.1.6 Umschaltzeiten bei Kanalwechsel

- 4.1.7 Unerwünschte Eigenschaften
 - 4.1.7.1 Selbsterregung
 - 4.1.7.2 Verhalten bei Änderung der Betriebsspannungen
- 4.1.8 NF-Verkabelung
- 4.1.9 Elektromagnetische Verträglichkeit
- 4.1.10 Amplitudenkompondierung
- 4.2 Prüfbedingungen
 - 4.2.1 Normale und extreme Prüfbedingungen
 - 4.2.1.1 Normale Prüfbedingungen
 - 4.2.1.2 Extreme Prüfbedingungen
 - 4.2.2 Stromversorgung
 - 4.2.3 Verfahren für Prüfungen bei extremen Temperaturen
 - 4.2.4 Prüfung bei Umgebungsbedingungen
 - 4.2.5 Erschütterungen
- 4.3 Meßbedingungen
 - 4.3.1 Anordnung der Prüfsignale am Empfängereingang
 - 4.3.2 Betriebszustände zu Meßzwecken
 - 4.3.2.1 Steuergerät zur Simulation der Festseite
 - 4.3.2.2 Zeitkompromierung und -expandierung zu Meßzwecken
 - 4.3.2.3 Amplitudenkompondierung zu Meßzwecken
 - 4.3.3 Prüfmodulationen
 - 4.3.3.1 Prüfmodulation für Analogbetrieb
 - 4.3.3.2 Der Begriff "unmodulierter Träger" im Nutzkanal
 - 4.3.4 Künstliche Antenne
 - 4.3.5 Bestimmungen über das Prüfsignal, das an den Sendereingang angelegt wird
 - 4.3.6 Prüfung der Duplexweiche
 - 4.3.7 Prüfkanäle
- 4.4 Sender
 - 4.4.1 Frequenzabweichung
 - 4.4.2 Trägerleistung
 - 4.4.3 Frequenzhub
 - 4.4.4 Empfindlichkeit des Modulators, einschließlich Mikrofon
 - 4.4.5 NF-Frequenzgang des Senders
 - 4.4.6 Klirrfaktor der Aussendung
 - 4.4.7 Nachbarkanalleistung
 - 4.4.8 Nebenaussendungen
 - 4.4.9 Restmodulation des Senders
 - 4.4.10 Intermodulationsdämpfung des Senders
- 4.5 Empfänger
 - 4.5.1 NF-Pegel
 - 4.5.2 Klirrfaktor
 - 4.5.3 Frequenzgang des Empfängers
 - 4.5.4 HF-Empfindlichkeit
 - 4.5.5 Gleichkanalunterdrückung
 - 4.5.6 Nachbarkanaldämpfung
 - 4.5.7 Nebenempfangsdämpfung
 - 4.5.8 Intermodulationsdämpfung
 - 4.5.9 Blockierung oder Empfindlichkeitsminderung
 - 4.5.10 Störstrahlung
 - 4.5.11 Amplitudengang des Begrenzers im Empfänger
 - 4.5.12 Rausch- und Brummpegel (Grundgeräuschpegel) des Empfängers

- 4.6 Duplexbetrieb
- 4.6.1 Empfindlichkeitsminderung des Empfängers bei gleichzeitigem Senden und Empfangen
- 4.6.2 Nebenempfangsdämpfung des Empfängers
- 4.7 Bedieneinrichtung
- 4.7.1 Ein/Aus-Schalter
- 4.7.2 Berechtigungskarte
- 4.7.2.1 Kartenformat
- 4.7.2.2 Kartenarten
- 4.7.2.3 Richtungsmerkmal auf der BK
- 4.7.2.4 Prägung auf der BK
- 4.7.2.5 BK-Benutzerschutz
- 4.7.3 Kartenleser
- 4.7.3.1 Mechanische Anforderungen
- 4.7.3.2 Eingangsprozedur
- 4.7.3.3 Anwesenheitsprüfung der BK
- 4.7.4 Die Tastatur und übrige Bedienelemente
- 4.7.5 Anzeigefeld
- 4.7.5.1 Rufnummernanzeige
- 4.7.5.2 Akustische und optische Signale
- 4.7.5.3 Anzeigen des FuTelG
- 4.7.6 Telefonhörer
- 4.7.6.1 Form des Telefonhörers
- 4.7.6.2 Akustische Kopplung
- 4.7.6.3 Mikrofon des Telefonhörers
- 4.7.6.4 Höreinrichtung des Telefonhörers
- 4.7.7 Auflage des Telefonhörers
- 4.7.8 Die Start/Stop-Taste
- 4.8 Dauerprüfungen
- 4.8.1 Prüfverfahren
- 4.8.2 Überwachung während der Dauerprüfung
- 4.8.3 Untersuchung nach der Dauerprüfung
- 4.9 Genauigkeit der Messungen
- 5 Datenaustausch zwischen FuTelG und FuFSt**
- 5.1 Datenblock
- 5.1.1 Zusammensetzung eines Datenblocks
- 5.1.1.1 Format eines Datenblocks
- 5.1.1.2 Barker-Code
- 5.1.1.3 Daten-Codierung
- 5.1.1.4 Datenverschachtelung
- 5.1.1.5 Daten-Decodierung
- 5.1.2 Datenblock-Übertragung
- 5.1.2.1 Übertragung innerhalb eines Funkblocks (konzentrierte Signalisierung)
- 5.1.2.2 Übertragung innerhalb eines Unterrahmens (verteilte Signalisierung)
- 5.1.3 Definition der Datenblockinhalte (Funkdaten)
- 5.1.3.1 Funkdatenübersicht
- 5.1.3.1.1 Funkdaten im OgK-Betrieb
- 5.1.3.1.2 Funkdaten im SpK-Betrieb
- 5.1.3.2 Zusammensetzung der Funkdaten (allgemein)
- 5.1.3.2.1 Zusammensetzung der Funkdaten im OgK-Betrieb
- 5.1.3.2.2 Zusammensetzung der Funkdaten im SpK-Betrieb

- 5.1.3.3 Definition der Funkdaten-Parameter
- 5.1.3.3.1 Funkzellen-FuVSt-Nr. bzw. FuTln-FuVSt-Nr. (A, U)
- 5.1.3.3.2 Betriebsart (B)
- 5.1.3.3.3 Ankündigung Gesprächsende (C)
- 5.1.3.3.4 Funkzonen-Rest-Nummer (F)
- 5.1.3.3.5 Gebührenstand (G)
- 5.1.3.3.6 Frequenz-Nummer (K, H)
- 5.1.3.3.7 Funkzellen- bzw. Funkfonteilnehmer-Nationalität (I, N)
- 5.1.3.3.8 Sendeleistungs-Anpassung im SpK-Betrieb (J)
- 5.1.3.3.9 OP-Code-Ubersicht (O)
- 5.1.3.3.10 Maximale Sendeleistung im OgK-Betrieb (P)
- 5.1.3.3.11 Maximale Sendeleistung im SpK-Betrieb (P)
- 5.1.3.3.12 FuTelTln-Rest-Nummer (T)
- 5.1.3.3.13 Sicherungs-Code (V)
- 5.1.3.3.14 Sonderruf (S)
- 5.1.3.3.15 WS-Kennung (W)
- 5.1.3.3.16 Wahlziffern (X)
- 5.1.3.3.17 Zeitschlitz-Nr. (Z)
- 5.1.3.3.18 Grenzwert für Auslösen (a) bzw. Umschalten (u)
- 5.1.3.3.19 Auslösegrund (c)
- 5.1.3.3.20 Bedingte Genauigkeit der FuFSt (d)
- 5.1.3.3.21 Entfernung, bzw. Entfernungsrückmeldung (e)
- 5.1.3.3.22 Grenzwert (f) des Geräuschabstandes für Ein- und Umbuchen
- 5.1.3.3.23 Kennung FuFSt (k)
- 5.1.3.3.24 Mittelungsfaktor für Umschalten (n) bzw. Auslösen (m)
- 5.1.3.3.25 Relative Entfernungsangabe der FuFSt (r)
- 5.1.3.3.26 Vermittlungstechnische Sperren (v)
- 5.1.3.3.27 Bewertung nach Pegel oder Entfernung (p)
- 5.1.3.3.28 Nachbarschaftsprioritäts-Bit (g)
- 5.1.3.3.29 Gültigkeitsbit des Gebührenstandes (s)
- 5.1.3.3.30 Test-Funkfonteilnehmer-Gerät (t)
- 5.1.3.3.31 OgK-Verkehrsanteil (M)
- 5.1.3.3.32 Art der Signalisierung im OgK (L)
- 5.1.3.3.33 Durchführung der Überlastbehandlung (R)
- 5.1.3.3.34 Teilnehmergruppensperren (D)
- 5.1.3.3.35 Anzahl der gesperrten Teilnehmergruppen (E)
- 5.1.3.3.36 Chipkarten-FuTelG-Bit (b)
- 5.1.3.3.37 Authentifikationsbit (l)
- 5.1.3.3.38 Geräte-Code (h, i, j)
- 5.1.3.3.39 Kartenkennung (Q)
- 5.1.3.3.40 Zufallszahl (o)
- 5.1.3.3.41 Autorisierungsparameter (q)
- 5.1.3.3.42 Reduzierungsfaktor (y)
- 5.1.3.3.43 Erweitertes Frequenzbandbit w
- 5.2 Kontroll-Prozesse (Basis-Prozesse)
- 5.2.1 Funksynchronisierung
- 5.2.1.1 Nach dem Einschalten des FuTelG
- 5.2.1.2 Synchronisierung beim Datenaustausch im OgK-Betrieb
- 5.2.1.3 Synchronisierung beim Datenaustausch im SpK-Betrieb
- 5.2.2 Entfernungs- bzw. Pegelmessung
- 5.2.2.1 Relative Entfernungsmessung des FuTelG im OgK-Betrieb
- 5.2.2.2 Pegelbewertung
- 5.2.3 FuFSt-Auswahl
- 5.2.3.1 FuFSt-Auswahl für Ein- und Umbuchen
- 5.2.3.2 FuFSt-Auswahl für Nachbarschafts-Unterstützung

- 5.2.4 Sendeleistung im OgK-und SpK-Betrieb
- 5.2.4.1 Sendeleistungseinstellung
- 5.2.4.2 Sendeleistungssteuerung im OgK-Betrieb
- 5.2.5 Leistungsanpassung im SpK-Betrieb
- 5.2.5.1 Einstellen der Sendeleistungsstufen im FuTelG
- 5.2.5.2 Setzen des Leistungsanpassungsbit (J)
- 5.3 Beschreibung des Funkdatenaustausches
- 5.3.1 Einbuchen eines Funktelefonteilnehmers
- 5.3.1.1 Erstmeldung $\leftarrow$ EM(R) des FuTelG
- 5.3.1.1.1 OgK-Frequenzwahl
- 5.3.1.1.1.1 Frequenzwahl beim Einschalten des FuTelG oder Neusynchronisation
- 5.3.1.1.1.2 Frequenzwahl nach Verlust der Bezugs-FuFSt
- 5.3.1.1.2 Zeitschlitzwahl
- 5.3.1.2 Einbuchquittung $\rightarrow$ EBQ(R) empfangen
- 5.3.1.3 Sperraufruf
- 5.3.2 OgK-Steuersignalisierungen im eingebuchten Zustand
- 5.3.2.1 Meldeaufrufe
- 5.3.2.2 Leerruf (im Rufblock)
- 5.3.2.3 Melde-Leer-Ruf (im Meldeblock)
- 5.3.3 Umbuchen eines Funktelefongerätes
- 5.3.4 Verbindungsaufbau gehend
- 5.3.4.1 Verbindungswunsch (im OgK)
- 5.3.4.2 Wahlübertragung (im OgK)
- 5.3.4.3 Wahlbestätigung (im OgK)
- 5.3.4.4 Kanalzuteilung (im OgK)
- 5.3.4.5 Belegung (im SpK konzentriert)
- 5.3.4.6 Warten auf Durchschalten (im SpK konzentriert)
- 5.3.4.6.1 Warten auf Durchschalten ohne Authentifikation
- 5.3.4.6.2 Warten auf Durchschalten mit Authentifikation
- 5.3.4.7 Vorbereitung des Übergangs in den Analogbetrieb
- 5.3.4.8 Übergang in den Analogbetrieb
- 5.3.4.9 Umbuchvorgang bei gehender Warteschlange
- 5.3.4.10 Aktives Auslösen im OgK-Betrieb (bei gehender Warteschlange)
- 5.3.4.11 Auslöse-Vorgang im OgK-Betrieb
- 5.3.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen
- 5.3.5.1 Sonderruf-Verbindungsaufbau
- 5.3.5.2 Verbindungsaufbau bei Nachbarschaftsunterstützung
- 5.3.6 Verbindungsaufbau kommend
- 5.3.6.1 Belegung (im SpK konzentriert)
- 5.3.6.2 Rufton-Anschaltung
- 5.3.6.3 Abheben des Funktelefonteilnehmers
- 5.3.6.4 Übergang in den Analogbetrieb
- 5.3.6.5 Warteschlange kommend
- 5.3.6.6 Umbuchvorgang bei kommender Warteschlange
- 5.3.7 Verbindungsüberwachung während des Gesprächszustandes
- 5.3.7.1 Signalisierungen während des Gesprächs
- 5.3.7.2 Signalisierung nach Umschalten intern auf neuen SpK
- 5.3.7.3 Signalisierung nach Umschalten extern auf neuen SpK
- 5.3.7.4 Prüfzustand im Sprechbetrieb
- 5.3.8 Auslösen
- 5.3.8.1 Auslösen im konzentrierten Signalisierungsbetrieb des SpK
- 5.3.8.2 Ablehnen eines SpK nach negativem Qualitätsergebnis bei gehendem Verbindungsaufbau
- 5.3.8.3 Ablehnen eines SpK nach negativem Qualitätsergebnis bei kommemdem Verbindungsaufbau
- 5.3.8.4 Auslösen im verteilten Signalisierungsbetrieb

- 5.4 Ablaufdiagramme des Funkdatenaustausches
 - 5.4.1 Einbuchen, Ablauf nach Einschalten
 - 5.4.1.1 Einbuchung, Absenden der Erstmeldung
 - 5.4.1.2 Einbuchung, Erwarten der Einbuchquittung
 - 5.4.1.3 FuTelG blockiert
 - 5.4.2 OgK-Betrieb im eingebuchten Zustand
 - 5.4.3 Umbuchung
 - 5.4.3.1 Umbuchung, Ummeldung senden
 - 5.4.3.2 Umbuchen, Erwarten der Umbuchquittung
 - 5.4.4 Verbindungsaufbau gehend
 - 5.4.4.1 Verbindungswunsch gehend
 - 5.4.4.2 Wahlübertragung
 - 5.4.4.3 Wahlbestätigung
 - 5.4.4.4 Sprechkanalzuteilung
 - 5.4.4.5 Belegung (im SpK konzentriert)
 - 5.4.4.6 Warten auf Durchschaltung (Continuity Check im FuFSt)
 - 5.4.4.6.1 Warten auf Autorisierungsparameter
 - 5.4.4.6.2 Übertragung des Autorisierungsparameters zur FuFSt (gehend)
 - 5.4.4.7 Vorbereitung des Überganges in den Analog-Betrieb
 - 5.4.4.8 Übergang in den Analog-Betrieb
 - 5.4.4.9 Umbuchvorgang bei gehender Warteschlange
 - 5.4.4.10 Aktives Auslösen im OgK-Betrieb in gehender Warteschlange
 - 5.4.4.11 Auslösevorgang im OgK-Betrieb
 - 5.4.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen
 - 5.4.5.1 Sonderruf Verbindungsaufbau
 - 5.4.5.2 Verbindungsaufbau bei Nachbarschafts-Unterstützung
 - 5.4.6 Verbindungsaufbau kommend
 - 5.4.6.1 Belegung (im SpK konzentriert)
 - 5.4.6.2 Rufton-Anschaltung (nach positivem Continuity-Check)
 - 5.4.6.2.1 Warten auf Autorisierungsparameter (kommend)
 - 5.4.6.2.2 Übergang des Autorisierungsparameters zur FuFSt (kommend)
 - 5.4.6.3 Abheben des Funktelefonnehmers
 - 5.4.6.4 Übergang in den Analog-Betrieb
 - 5.4.6.5 Kanalzuteilung bei kommender Warteschlange
 - 5.4.6.6 Umbuchvorgang bei kommender Warteschlange
 - 5.4.7 Verbindungsüberwachung während des Gesprächszustandes
 - 5.4.7.1 Signalisierung während des Gesprächs
 - 5.4.7.2 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal
 - 5.4.7.3 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal
 - 5.4.7.4 Prüfzustand im Sprech-Betrieb
 - 5.4.8 Auslösen
 - 5.4.8.1 Auslösen im SpK konzentriert
 - 5.4.8.2 Ablehnen eines Sprech-Kanals nach negativem Qualitätsergebnis (bei gehendem Verbindungsaufbau)
 - 5.4.8.3 Ablehnen eines Sprech-Kanals nach negativem Qualitätsergebnis (bei kommendem Verbindungsaufbau)
 - 5.4.8.4 Auslösen im verteilten Signalisierungsbetrieb
 - 5.4.9 Zustandsdefinitionen
- 5.5 Signalisierungsbeispiele
 - 5.5.1 Einbuchen eines Funktelefonnehmers
 - 5.5.2 OgK-Betrieb im eingebuchten Zustand
 - 5.5.3 Umbuchen eines Funktelefonnehmers
 - 5.5.4 Verbindungsaufbau gehend
 - 5.5.4.1 Verbindungsaufbau gehend, optimale Bedingungen
 - 5.5.4.2 Verbindungsaufbau gehend, mit negativer Wahlbestätigung
 - 5.5.4.3 Verbindungsaufbau gehend, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal während der konzentrierten Signalisierung

- 5.5.4.4 Verbindungsaufbau gehend, schlechte Empfangsqualität in FuFSt für den vorgeschlagenen Sprechkanal während der konzentrierten Signalisierung
- 5.5.4.5 Verbindungsaufbau gehend, mit Warteschlange
- 5.5.4.6 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen
- 5.5.4.7 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind erst später vorhanden
- 5.5.4.8 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind erst später vorhanden und ZFZQ(K) trifft später am SpK ein
- 5.5.4.9 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen, Durchhaltung trifft später ein
- 5.5.4.10 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei → BQ(K)
- 5.5.4.11 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im SpK für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei → BEL(K)
- 5.5.4.12 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind im FuTelG nicht eingetroffen
- 5.5.4.13 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, ZFZQ(K) kommt nicht am SpK an
- 5.5.4.14 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, AP(K) trifft nicht fehlerfrei am SpK ein
- 5.5.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen
- 5.5.6 Verbindungsaufbau kommend
- 5.5.6.1 Verbindungsaufbau kommend, optimale Bedingungen
- 5.5.6.2 Verbindungsaufbau kommend, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei → BQ(K)
- 5.5.6.3 Verbindungsaufbau kommend, schlechte Empfangsqualität in der FuFSt für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei der Signalisierung ← BEL(K)
- 5.5.6.4 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen Teil 1
- 5.5.6.5 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen Teil 2
- 5.5.6.6 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, VHQ(K) wird später empfangen
- 5.5.6.7 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, RTA(K) trifft später ein
- 5.5.6.8 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität mit FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei → BQ(K)
- 5.5.6.9 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im SpK für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei → BEL(K)
- 5.5.6.10 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, zwei gleich ZFZ(K) sind im FuTelG nicht eingetroffen
- 5.5.6.11 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, AP(K) trifft nicht fehlerfrei am SpK ein
- 5.5.7 Gesprächsüberwachung
- 5.5.7.1 Normaler Sprechbetrieb
- 5.5.7.2 Umschaltung intern
- 5.5.7.3 Umschaltung durch FuFSt
- 5.6 Definition von FuTelG - Konstanten
- 5.6.1 Definition von Zeiten
- 5.6.2 Definition von Grenzwerten

- 6 Sprachverschleierung**
 - 6.1 Art der Verschleierung
 - 6.2 Trägerfrequenz
 - 6.3 Trägerrest
 - 6.4 Unerwünschte Modulationsprodukte
 - 6.5 Frequenzgang
- 7 Einrichtungen, die vorhanden sein dürfen**
 - 7.1 Zweite Bedieneinrichtung
 - 7.2 Gebührenanzeige
 - 7.3 Schlüsselschalter
 - 7.4 Zeitschalter
 - 7.5 Kurzwahleinrichtung
 - 7.6 Anschalteinrichtung für die Weitergabe der Rufsignalisierung
 - 7.7 Zweite Sprechereinrichtung
 - 7.8 Zweithörer
 - 7.9 Sekundärruf
 - 7.10 Eigentest
 - 7.11 Servicemode
 - 7.12 Anruferinnerung
 - 7.13 Freisprechen
 - 7.14 Anrufumleitung
 - 7.15 Applikationsanzeige
 - 7.16 Mehrfrequenzwahlverfahren
- 8 Schnittstelle für Bedien-, Prüf- und Zusatzgeräte**
 - 8.1 Schnittstelle für Bedien- und Prüfeinrichtungen
 - 8.1.1 Beschreibung der Bedien- und Prüfschnittstelle
 - 8.1.1.1 Art der Steckverbindung
 - 8.1.1.2 Kontaktbelegung der Prüf- und Bedienschnittstelle
 - 8.2 Schnittstelle für Prüfeinrichtungen
 - 8.2.1 Beschreibung der Prüfschnittstelle
 - 8.2.1.1 Art der Prüfschnittstelle
 - 8.2.1.2 Kontaktbelegung der Prüfschnittstelle
 - 8.3 Schnittstelle für Zusatzgeräte
 - 8.3.1 Beschreibung der Zusatzschnittstelle
 - 8.3.1.1 Art der Steckverbindung
 - 8.3.1.2 Kontaktbelegung mit Funktions- und Pegelwerten
 - 8.3.1.3 Galvanische Trennung
 - 8.3.1.4 Zulässige Toleranzen der Schaltpegel und Innenwiderstände
 - 8.4 Zusätzliche Forderungen
 - 8.4.1 Zugänglichkeit der Steckverbindung
 - 8.4.2 Entkopplung
 - 8.5 Bezugsnachweis
- 9 Antennen**
- 10 Unterlagen für den Benutzer**
 - 10.1 Benutzungsvorschrift
 - 10.2 Bedienungsanweisung
- 11 Abkürzungsverzeichnis**

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Funktelefongeräte mit denen im Telefondienst Wählverbindungen zwischen Funktelefonanschlüssen (FuTelAs) und ortsnetzgebundenen Telefonanschlüssen sowie zwischen FuTelAs untereinander hergestellt werden können.

Funktelefongeräte (FuTelG) für FuTelAs des Netzes C müssen den folgenden Bedingungen dieser Richtlinie genügen und nach den angegebenen Betriebsverfahren arbeiten.

* Absätze, die zusätzliche Bestimmungen für die nicht tragbaren Funktelefongeräte (z. B. Einsatz in Fahrzeugen) enthalten, sind mit dem Zeichen "*" gekennzeichnet.

T Absätze, die zusätzliche Bestimmungen für die tragbaren Geräte enthalten sind mit "T" gekennzeichnet.

Geräte, die durch hinzufügen bzw. weglassen einer Teileinheit auf andere Betriebsfälle umrüstbar sind, müssen in dem jeweiligen Betriebsfall den jeweiligen Vorschriften entsprechen.

Alle von den Vorschriften abweichenden bzw. nicht angeführten Schaltzustände, Funktionen und Funktionsabläufe sind nur zulässig, wenn die DBP einem entsprechendem Antrag schriftlich zugestimmt hat. Das gleiche gilt für die Erweiterung einer Anlage mit mechanischen Einrichtungen.

Bei Zweifeln in der Auslegung des Wortlautes dieser Richtlinie ist das Zentralamt für Mobilfunk (ZfM) zu befragen.

Geltungsbeginn: 01.01.91

2 Technische Unterlagen

Die vorliegende Richtlinie FTZ 171 TR 60 gilt in Verbindung mit folgenden Unterlagen:

VDE 0804	Bestimmungen für Fernmeldegeräte einschließlich informationsverarbeitende Geräte;
VDE 0875	Bestimmungen über die Funkentstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen,
FTZ 171 R 55	Zulassung von Funkanlagen und Zusatzeinrichtungen,
FTZ 446 R 2042	Richtlinie für die technische Prüfung von Empfangsfunkanlagen des beweglichen Betriebsfunks als "tragbare Anrufmelder"
FTZ 121 TR 8, Teil 4	Übertragungstechnische Bedingungen für Mehrfrequenzsender.

Maßgebend sind die zum Herausgabedatum der Richtlinie gültigen Normen und Vorschriften. Änderungen innerhalb der vorgenannten Normen und Vorschriften sind in einem angemessenen Zeitraum bei der Geräteentwicklung zu berücksichtigen.

Darüber hinaus gelten folgende Normen:

DIN 9781	Identifikationskarte ID 1
DIN 57875	VDE-Bestimmung für die Funkentstörung von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen
ECE R 21	Verordnung über die Ausrüstungsgegenstände in Kfz
DIN 44013	Bezugsdämpfungsmesser
DIN 44018	Telefonhörer für die Nachrichtentechnik
ISO 7810	Identification cards - Physical characteristics
ISO 7811	Identification cards - Recording technique
ISO 7813	Identification cards - Financial transaction cards
ISO 7816	Identification cards - Integrated circuit(s) with contacts

C

C

C

3 Übertragungstechnik

3.1 Übersicht Systemaufbau C-Netz

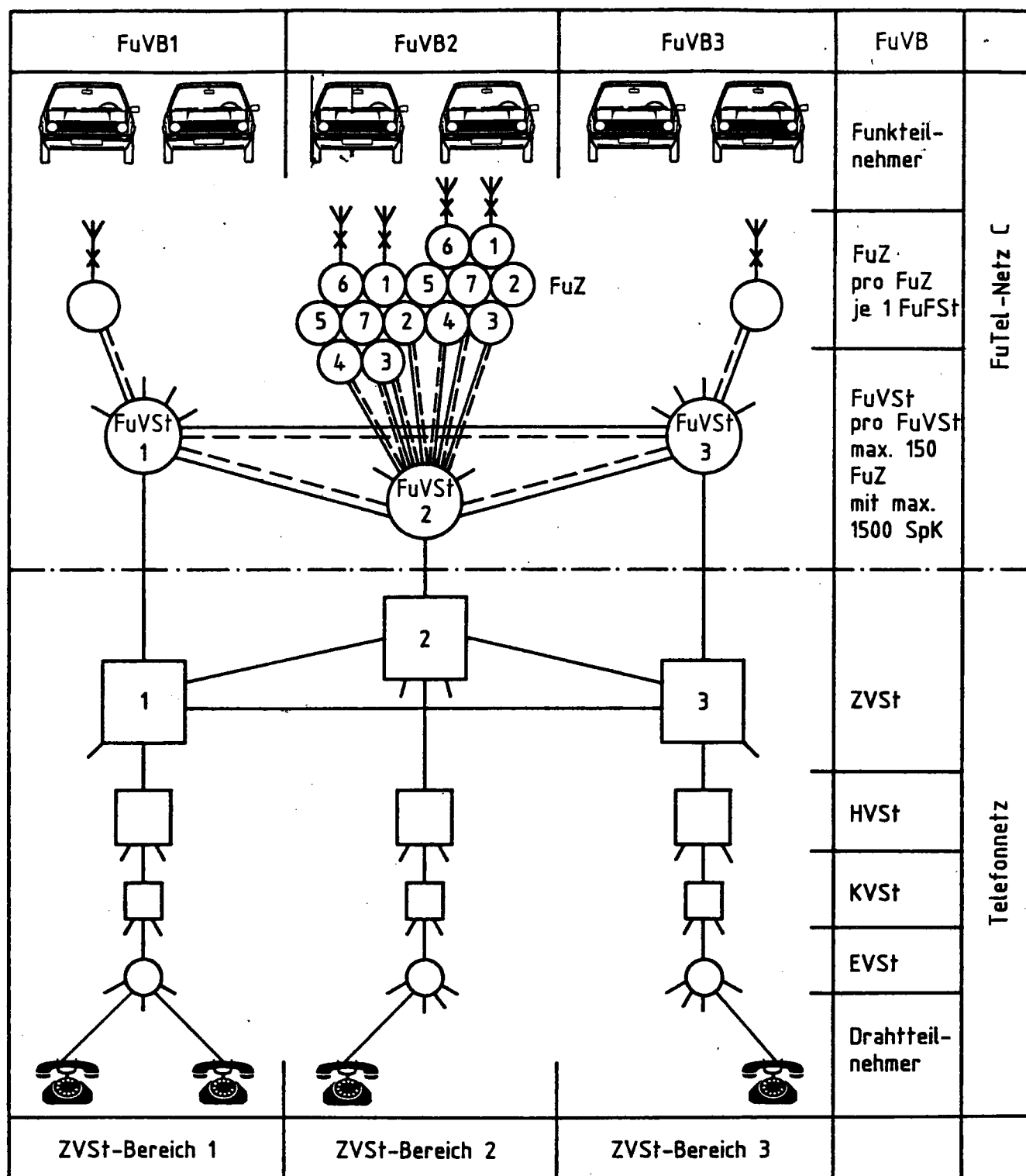
3.1.1 Netzstruktur

Ähnlich dem Telefonnetz ist das C-Netz streng hierarchisch organisiert. Das C-Netz ist über die Funkvermittlungsstelle (FuVSt) an der obersten Hierarchiestufe des SWFD, den Zentralvermittlungsstellen (ZVSt), an das Telefonnetz angebunden. Jeder FuVSt ist ein geographisch bestimmter Bereich, ihr Funkvermittlungsbereich (FuVB) zugeordnet. Dieser Funkvermittlungsbereich ist weiter in die Funkzellen (FuZ) unterteilt, die ihrerseits von jeweils einer Funkfeststation (FuFSt) betreut wird. Funkvermittlungsstelle und Funkfeststation(en) sind die ortsfesten Komponenten des Systems. Die mobilen Komponenten, die Funktelefongeräte (FuTelG), sind in Abhängigkeit ihrer augenblicklichen Position einer FuFSt zugeteilt (Bild 3.1).

Zur optimalen Auslastung der insgesamt 287 zur Verfügung stehenden Funkkanäle im 450 MHz-Bereich wird ein netzeinheitlicher Organisationskanal (OgK) im Zeiteilungsverfahren von mehreren benachbarten FuFSt zur Durchführung aller Organisationsaufgaben einschließlich Aufbau von Gesprächsverbindungen benutzt. Damit wird erreicht, daß die übrigen verfügbaren Funkkanäle als Sprechkanäle fast nur für den reinen Sprechverkehr zur Verfügung stehen.

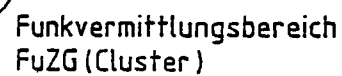
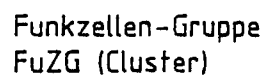
In Ballungsgebieten mit hohen Funktelefon Teilnehmerzahlen können außer einem solchen "Standard"-OgK weitere Organisationskanäle vorkommen, deren Benutzung jedoch von den jeweiligen FuFSt gesteuert werden.

Im idealisierten Fall sind im flächendeckenden Funkzonennetz je 7 FuZ zu einer Gruppe (Cluster) zusammengefaßt, wobei jeder dieser Funkzellen auf dem Standard-OgK im Zeiteilungsverfahren ein sogenannter "Zeitschlitz" zugeteilt ist, in dem die zugehörige FuFSt sendet (Bild 3.2). Die zeitlich "rotierende" Sendefolge der FuFSt innerhalb der einzelnen FuZ-Gruppen bewirkt, daß gleichzeitig sendende FuFSt wegen ihrer räumlichen Abstände sich in ihrem Sendebereich nicht überschneiden.



— Fernspreckwege
- - - Datenwege

Bild 3.1 Aufbau des Funktelefonnetzes mit Überleitung in das Telefonnetz



Das Diagramm zeigt die Zeitstruktur von DVB-T2. Es besteht aus drei Hauptzeilen:

- Funkzelle:** Eine Zeile mit 16 Zeitslots (1 bis 16) und einem Residualslot (Res.). Die Slots sind in zwei Gruppen von 8 Slots unterteilt.
- Zeitslot-Nr. im Unterrahmen:** Eine Zeile mit 16 Zeitslots (1 bis 16) und einem Residualslot (Res.). Die Slots sind in zwei Gruppen von 8 Slots unterteilt. Ein Pfeil zeigt auf den ersten Slot (1) mit der Beschriftung "75 ms".
- Zeitslot-Nr. im Rahmen:** Eine Zeile mit 16 Zeitslots (1 bis 16) und einem Residualslot (Res.). Die Slots sind in zwei Gruppen von 8 Slots unterteilt. Ein Pfeil zeigt auf den ersten Slot (1) mit der Beschriftung "75 ms".

Die Zeitachse t ist am unteren Rand eingezeichnet. Ein Pfeil zeigt auf den ersten Slot (1) mit der Beschriftung "75 ms". Ein Pfeil zeigt auf den ersten Slot (1) mit der Beschriftung "75 ms". Ein Pfeil zeigt auf den ersten Slot (1) mit der Beschriftung "75 ms".

Bild 3.2 Idealisierte Anordnung der Funkzellen und Zeitschlitzrahmen

3.1.2 Dateiensystem

Jeder Funkfeststation(en) ist eine Aktivdatei und jeder Funkvermittlungsstelle eine Heimat- und Fremddatei zugeordnet. Die Aktivdatei erfaßt alle in einer Funkzelle sich aufhaltenden (eingebuchten) Funktelefonteilnehmer und meldet diese der Funkvermittlungsstelle. Hält sich ein Funktelefonteilnehmer im eigenen Funkvermittlungsbereich auf, so wird ein Aktivvermerk in der Heimatdatei der Funkvermittlungsstelle eingetragen. Ist der Funktelefonteilnehmer in einem anderen Funkvermittlungsbereich beheimatet, so wird ein Aktivvermerk in der Fremddatei der Funkvermittlungsstelle eingespeichert.

Gleichzeitig erkennt die Fremddatei aus der Funktelefonteilnehmernummer die Heimat-Funkvermittlungsstelle des Funktelefonteilnehmers und veranlaßt über die Datenleitungen eine Eintragung in der Heimatdatei des Funktelefonteilnehmers mit Angabe des Funkvermittlungsbereichs. Aktive Funktelefonteilnehmer sind somit im gesamten Bundesgebiet erreichbar. Bei jedem Ruf eines Funk- oder Selbstwählfersprecherteilnehmers an einen Funktelefonteilnehmer gibt entweder die Fremddatei Auskunft über den Aufenthaltsort, vorausgesetzt, daß das FuTelG eingebucht ist. Andernfalls erhält der rufende Funktelefonteilnehmer die Ansage, daß der gesuchte Funktelefonteilnehmer vorübergehend nicht erreichbar ist.

3.1.3 Allgemeines zum Dialog zwischen FuFSt und FuTelG

3.1.3.1 Organisations-Routinen

Das FuTelG wird erst durch das Einlesen der Berechtigungskarte in den betriebsbereiten Zustand versetzt. Das FuTelG kopiert die Rufnummer des Funktelefonteilnehmers von der B-Karte in seinen Kennungsspeicher und löscht die Information wieder beim Entfernen der B-Karte. Dabei sind Vorkehrungen getroffen, daß der Funktelefonteilnehmer vor Mißbrauch geschützt ist.

Im OgK-Bereich empfängt das FuTelG alle erreichbaren FuFSt und sucht dann selbständig die besterreichbare FuFSt aus.

Das FuTelG meldet sich nach Durchführung der FuFSt-Auswahl (siehe 5.2.2) bei der ausgewählten FuFSt durch Aussenden der Erstmeldung. Die Funkfeststation bestätigt die Erstmeldung und aktualisiert das Dateiensystem. Das FuTelG ist damit eingebucht.

Anschließend prüft die Funkfeststation in regelmäßiger Folge die Anwesenheit; es ruft das Funktelefongerät im Mittel in Abständen von etwa sechs bis sieben Minuten auf. Andererseits prüft das Funktelefongerät automatisch und fortlaufend die Empfangsbedingungen der FuFSt der eigenen Funkzelle im Vergleich zu denen der Nachbar-Funkzellen. Dabei werden alle Kriterien der FuFSt-Auswahl bewertet. Ergibt sich daraus die Notwendigkeit, eine neue Bezugs-FuFSt zu wählen, bucht sich das Funktelefongerät selbsttätig um. Diese Umbuchung veranlaßt eine sofortige Aktualisierung des Dateiensystems. Wenn ein Funktelefonteilnehmer in einer Funkzelle eingebucht ist, wird ihm dies am Bediengerät angezeigt.

Das Abschalten des FuTelG wird nicht über Funk signalisiert.

3.1.3.2 Verbindungs-Routinen

Beim Verbindungsaufbau werden dem Funktelefongerät über den Organisationskanal bis zu drei verschiedene Sprechkanäle vorgeschlagen. Diese "Kanalzuteilung nach Funkkriterien" berücksichtigt sowohl die allgemeine Störsituation als auch die Gleichwellen-Störungen des jeweiligen Kanals. Im vorgeschlagenen Kanal findet zwischen Funktelefongerät und Funkfeststation ein Datendialog statt (ca. 0,4 s), bei dem auch der Geräuschabstand (Phasenjitter) gemessen wird. Ist die Qualität der Verbindung zu niedrig, wird im Organisationskanal sofort ein neuer Kanalvorschlag gemacht.

Zur "Kanalzuteilung nach Funkkriterien" gehört, daß die Funkfeststation aufgrund von Störmaß- und Signallaufzeitmessungen selbsttätig eine teilweise Anpassung an die jeweilige Störsituation durchführt.

Auch bei Warteschlagenbetrieb wird die Verbindung über den Organisationskanal eingeleitet. Sobald der Funkfonteilnehmer einen bestimmten niedrigen Warteplatz erreicht hat, startet die Weiterwahl im Telefonnetz. Ist dabei die Verbindung vor dem Freiwerden eines Funkkanals hergestellt, erhält der B-Teilnehmer die Ansage "Funkgespräch, bitte warten". Die Durchschaltung der Sprechadern (Gesprächsbeginn) wird dem A-Teilnehmer durch einen Hinweiston vom FuTelG signalisiert.

Während einer Sprech-Verbindung werden laufend zwischen Funkfeststation und Funktelefongerät unhörbare Telegramme ausgetauscht, die der Verbindungsüberwachung dienen. Sie ermöglichen

- die exakte Identifizierung der Verbindung mit FuTelNr. und FuFSt-Nr.,
- die Übertragung der Gebühren zum Funkfonteilnehmer,
- die Prüfung der Übertragungsqualität und ggf. die Umschaltung auf einen anderen Sprechkanal oder in eine andere Funkzelle,
- die Anpassung der Sendeleistung von Funktelefongerät und Funkfeststation, - die automatische Umschaltung der Betriebsart der Funkfeststation nach Maßgabe des Funkfonteilnehmers (z. B. auf klare Sprache) und
- das Auslösen der Verbindung und damit das Beenden der Gebührenzahlung bei ausbleibendem Funkkontakt.

3.2 Kenndaten des Frequenzbereiches

3.2.1 Frequenzbereich

- Oberband: 460,0 465,74 MHz
Richtung FuFSt → Funktelefongerät
- Unterband: 450,0 455,74 MHz
Richtung Funktelefongerät → FuFSt

3.2.2 Art der Aussendung

14 K 0 G 9 WWT

3.2.3 Sendeleistung

Nominalwert 15 W, in Stufen reduzierbar (siehe auch 4.4.2)

3.2.4 Polarisation der Antenne

Vertikal (siehe auch Abschnitt 9)

3.2.5 Betriebsart

Duplexverbindung im Oberband und Unterband.

3.2.6 Duplexabstand

10 MHz

3.2.7 Funk-Kanalabstand

20 kHz, einstellbare Frequenzschritte 10 kHz und 12,5 kHz.

3.2.8 Schaltbare Funk-Kanäle

Jedes Gerät muß auf allen in 5.1.3.3.6 genannten Frequenzen betriebsfähig sein.

3.2.9 Modulationsbandbreite

300 Hz 3000 Hz.

Die Modulationsbandbreite entspricht der NF ohne Komprimierung.

3.3 Funkübertragungsraster

Eine wesentliche Systemeigenschaft des Funkfernsprechnetzes C ist die netzweite Synchronisation der Funkdatenübertragung. Diese Synchronisation ermöglicht die sichere Steuerung des Zeiteilungsverfahrens im Organisationskanal und ist auch Voraussetzung für die systemeigenen Entfernungsmessungen zwischen FuFSt und FuTelG.

Die zeitliche Grundeinheit aller Funkdatenübertragungen bildet ein Rahmen von 2,4 sec, in dem Funkdaten netzsynchron von allen FuFSt gesendet werden. Dieser Gesamtrahmen ist unterteilt

- in 4 Unterrahmen von je 600 ms,
- jeder Unterrahmen wiederum in 8 Zeitschlitz von je 75 ms,
- jeder Zeitschlitz in zwei Funkblöcke von je 37,5 ms (Bild 3.3).

Für die "verteilte Signalisierungsart" im Sprechkanal (Gesprächszustand) wird noch eine weitere Unterteilung in Sektoren zu je 12,5 ms benötigt. Diese Sektoren bilden das Zeitraster für die Dateneinblendungen gemäß 5.1.2.2.

Alle aktiven FuTelG müssen sich über Funk auf dieses Zeitraster aufsynchronisieren (Punkt 5.2.1) und im selben Raster ihre Funkdaten senden.

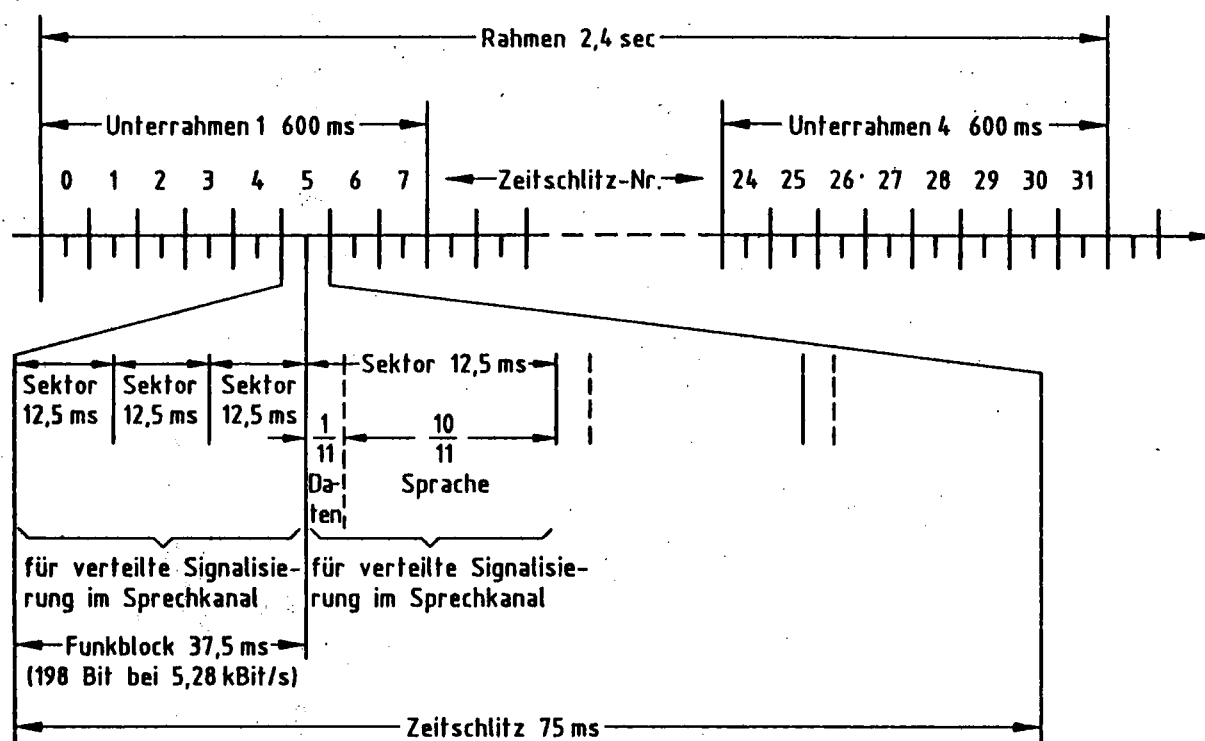


Bild 3.3 Synchrones Funkübertragungsraster

3.4 Definitionen Übertragungstechnischer Größen und Begriffe

3.4.1 Standard-Organisationskanal

Als Standard-Organisationskanal wird der Kanal 131 (Oberband 465,090 MHz, Unterband 455,090 MHz) verwendet, d. h. auf diesem OgK senden alle FuFSt im gesamten Netz in mindestens einem Zeitschlitz je Rahmen (2,4 sec.).

3.4.2 Digitale Funkdaten-Übertragung

Die Funkübertragung der Digitalsignale erfolgt mit binärer FM nach dem NRZ-Verfahren, wobei der Zustand ohne Information durch den unmodulierten Träger gekennzeichnet ist (Pause). Die Flanken innerhalb des NRZ-Signals müssen vor der Modulation so geformt werden, daß der geforderte Nachbarkanal-Störleistungsabstand (4.4.7.3) eingehalten wird (z. B. Cosinus-Quadrat-Flanken).

Für das FuTelG gelten folgende Frequenzlagen:

3.4.2.1 Oberband (Empfänger)

Logisch 0 = Träger - 2,5 kHz (+/-7%),
Logisch 1 = Träger + 2,5 kHz (+/-7%),
Pause = Träger unmoduliert.

3.4.2.2 Unterband (Sender)

Logisch 0 = Träger + 2,5 kHz (+/-7%),
Logisch 1 = Träger - 2,5 kHz (+/-7%),
Pause = Träger unmoduliert.

3.4.3 Datenblock

Die Summe aller übertragenen Bit einer Funksignalisierung (Meldung) wird als Datenblock bezeichnet (184 Bit). Näheres siehe unter 5.1.

3.4.4 Funkblock

Ein Zeitschlitz (75 ms) besteht aus 2 Funkblöcken zu je 37,5 ms (siehe 3.3).

3.4.4.1 Rufblock

Der erste Funkblock eines Zeitschlitzes im OgK heißt Rufblock.

3.4.4.2 Meldeblock

Der zweite Funkblock eines Zeitschlitzes im OgK heißt Meldeblock.

3.4.5 Empfangsqualität

In Abhängigkeit der Empfangsqualität sind vom FuTelG die verschiedenen Funktionen (z. B. Einbuchen, Umbuchen, Umschalten) durchzuführen. Zur Ermittlung der Empfangsqualität wird:

- a) der Empfangspegel und
- b) der Geräuschabstand S/N

herangezogen.

Zur Mittelungszeit (Integrationszeit) für die Bewertung der beiden Komponenten der Empfangsqualität sind die Mittelungsfaktoren maßgebend.

3.4.5.1 Empfangspegel

Als Empfangspegel gilt die am Antenneneingang des Empfängers anstehende Eingangsspannung. Damit dieser Pegel über einen großen Dynamikbereich mit konstanter Auflösung, z. B. bei der Ermittlung der Umschaltbedingungen bewertet werden kann, muß er logarithmisch erfaßt werden.

Im Mobilfunk ergeben sich in der Regel starke Schwankungen des Empfangspegels (z.B. wegen Rayleigh-Fading). Deshalb muß dieser Pegel über eine Mindestzeit gemittelt (integriert) werden, die in der Beschreibung der jeweiligen Prozeduren (Umschalten, Leistungsanpassung) angegeben ist.

Für einige Prozeduren wird der Empfangspegel auf den Empfangspegel P0 bezogen, bei dem ein bewertetes S/N Verhältnis von 20 dB (Betriebszustand: Sprache klar) auftritt.

3.4.5.2 Geräuschabstand

Zur Bewertung der Empfangsqualität in den Funkkanälen dient außer der Empfangsfeldstärke (Empfangspegel) auch der Geräuschabstand S/N.

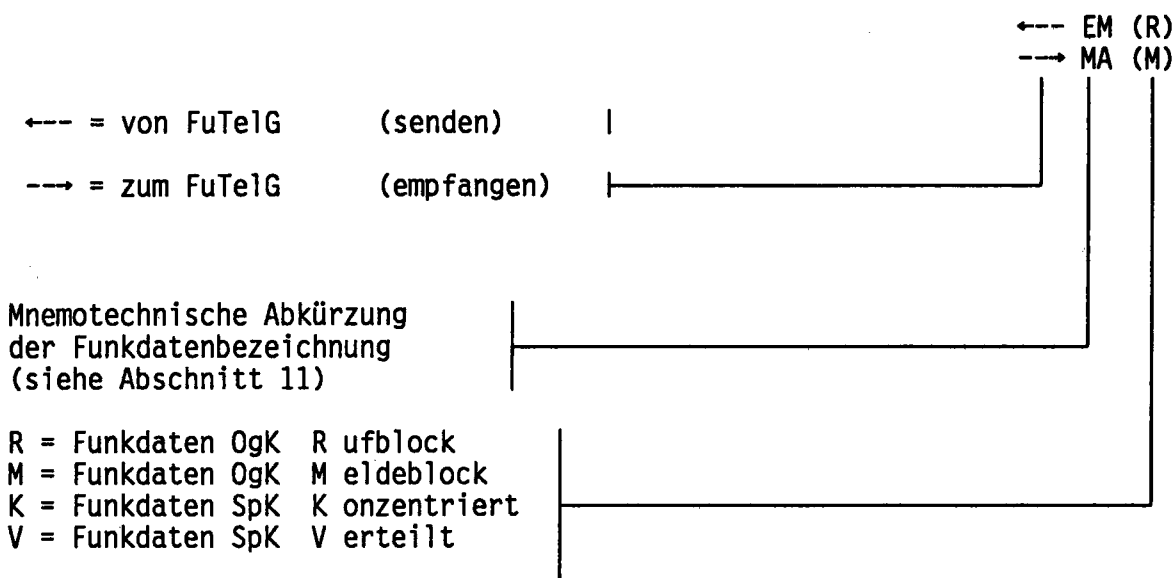
Zur Ermittlung des Geräuschabstandes im FuTelG sind die, im SpK eingeblendeten digitalen Daten, heranzuziehen. Auf dieses Empfangssignal wirken sich die statistischen Amplituden- und Phasenschwankungen des Störsignals, welches den Geräuschabstand beeinflusst, als Amplituden- und Phasenjitter aus.

Der durch die Übertragungsstrecke verursachte Geräuschabstand läßt sich somit aus dem Phasenjitter der digitalen Signale ableiten. Dieser digitale Phasenjitter wird somit nach entsprechender Bewertung (Mittelung) als geräteinterne Hilfsgröße für die Ermittlung des bewerteten S/N-Verhältnisses benutzt.

Die Art der Jitteraufbereitung ist den Herstellern freigestellt. Die Überprüfung der verschiedenen FuTelG-Funktionen in Abhängigkeit der Grenzwerte erfolgt über den von außen meßbaren Geräuschabstand.

3.4.6 Schema der Funkdaten-(Signalisierungs-)Symbole

Alle in dieser Beschreibung vorkommenden Funkdaten werden in folgender Symbolik abgekürzt:



3.5 Antwortverhalten bei Funkdatenübertragung

3.5.1 Organisationskanal-Betrieb

Der Funkdatenaustausch zwischen FuTelG und FuFSt wird innerhalb der FuFSt-spezifischen Zeitschlitz bzw. Antwortzeitschlitz eines Rahmens abgewickelt (Rahmenversatz zwischen Oberband und Unterband, Bild 3.4).

Jeder Zeitschlitz besteht aus zwei Funkblöcken, dem Rufblock (1. Funkblock) und dem Meldeblock (2. Funkblock).

Meldungen FuFSt → TG:

Eine Meldung, die keine Rückmeldung im zugeordneten Antwortzeitschlitz erfordert, wird im Rufblock gesendet.

Eine Meldung, die eine Rückmeldung im zugeordneten Antwortzeitschlitz erfordert, wird im Meldeblock gesendet.

Meldungen TG → FuFSt:

Eine Antwortmeldung auf eine Meldeblockmeldung der FuFSt wird im Meldeblock gesendet.

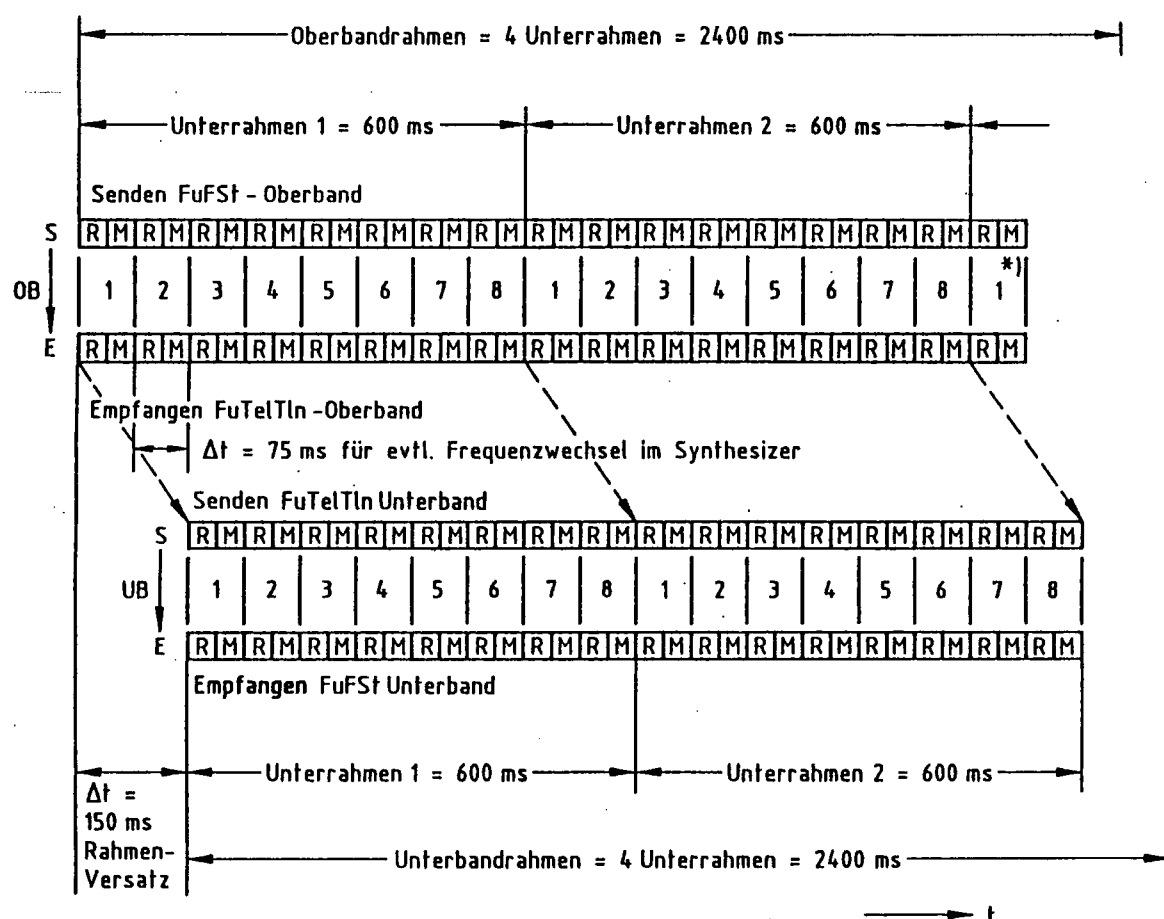
Eine Initialmeldung des FuTelG wird im Rufblock gesendet.

3.5.2 Sprechkanal-Betrieb

Bei der **k o n z e n t r i e r t e n** Signalisierungsart im Sprechkanal wird in jedem Funkblock ein Datenblock übertragen und zwar gleichzeitig von der FuFSt im Oberband bzw. vom FuTelG im Unterband.

Die Antwort auf eine Meldung wird als sich wiederholender Datenblock ab dem übernächsten Funkblock gesendet (ein Funkblock wird zur Bearbeitung der Daten benötigt). Dies gilt in beiden Richtungen. Siehe Beispiele unter 5.5.4 und 5.5.6.

In der **v e r t e i l t e n** Signalisierungsart ist die Reaktion auf eine Funkdatenmeldung bereits im nächsten Unterrahmen möglich, da die eigentliche Nutznachricht für die Antwort erst nach der Übertragung des Barker-Code (nach mehr als 10 Sektoren) für die Aussendung benötigt wird.



*) FuZ in der idealisierten Anordnung entsprechend Bild 3.2

Bild 3.4 Rahmenversatz im OgK

4 Technische Merkmale

4.1 Allgemeine Bedingungen

Die mechanische und elektrische Bauweise sowie die Art der Fertigung der FuTelG müssen in jeder Beziehung den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Die Geräte müssen Bauteile enthalten und Schaltungsanordnungen besitzen, die ihre Eigenschaften über eine den Erfordernissen des Betriebes in den Fernmeldenetzen der DBP gerecht werdenden Zeit behalten.

*** 4.1.1 Äußere Form**

Bei der Gestaltung der Anlagen sind die Erkenntnisse über die Sicherheit der Insassen von Kraftfahrzeugen zu berücksichtigen. Bauteile, die für den Betrieb im Fahrgastraum vorgesehen sind, dürfen keine scharfen Kanten und Teile enthalten, die bei der im Kraftfahrbetrieb auftretenden Gefährdung offensichtlich zu Verletzungen der Insassen führen könnten.

Die Stabilität der Außenhülle und ihr Korrosionsschutz soll gegen den rauen Betrieb in Fahrzeugen entsprechend widerstandsfähig sein.

Hierzu ist die Rechtsverordnung über Ausrüstungsgegenstände in Kfz ECE R 21, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Teil II vom 29.03.83, zu beachten.

4.1.2 Mechanischer Aufbau

Die Ausführung der Geräte soll modernen Konstruktionsprinzipien entsprechen. Es sind möglichst genormte Bauteile zu verwenden. Einbaunormen oder ähnliches sollen beachtet werden.

Wenn Funktelefongeräte unter Verhältnissen eingesetzt werden sollen, für die besondere Vorschriften bestehen, so ist diesen Vorschriften Rechnung zu tragen.

Dies gilt insbesondere für die Stromversorgungsteile und die Chassispolung (siehe auch Abschnitt 4.1.4.7).

4.1.2.1 Bestandteile des Funktelefongerätes

1. Geräteblock mit:
 - Stromversorgung (Abschnitt 4.1.4)
 - Sender (Abschnitt 4.4)
 - Empfänger (Abschnitt 4.5)
 - Duplexweiche (Abschnitt 4.6)
 - Logikteil mit Wähleinrichtung (Abschnitt 5)
 - Schnittstelle für Prüf- und Bedieneinrichtungen (Abschnitt 8)
2. Bedieneinrichtung bestehend aus dem Bediengerät, Kartenleser und Sprechstelle (Abschnitt 4.7)

3. Verbindungskabel
4. Antenne (Abschnitt 9)
5. Zusatzschnittstellenadapter (Option)
- T 6. Erweiterungssatz für tragbaren Betrieb (z. B. Stromversorgungseinrichtung, Aufnahmevorrichtung für FuTelG usw.)

4.1.2.2 Wartungsfreundlichkeit

Es wird empfohlen, die für die gesamte Anlage erforderlichen Bauteile zu den unter 4.1.2.1 genannten Konstruktionseinheiten zusammenzufassen. Diese sollen jede für sich ersetzt werden können. Sie sollen für die Instandsetzung und den Austausch mit geringstem Zeitaufwand aus der Vereinigung zu lösen sein.

Die der Wartung unterliegenden Teile sollen ohne größeren Montageaufwand zugänglich sein (siehe Abschnitt 4.1.4.6).

4.1.3 Kennzeichnung

Alle Bedienelemente, Instrumente, Anzeigen sowie Ein- und Ausgänge müssen deutlich gekennzeichnet sein.

Das FuTelG und alle nicht an ihm befestigten Teile sind mit einem Typenschild zu versehen. Das Typenschild muß dauerhaft befestigt sein. Es darf nicht entfernt werden können, ohne dabei zerstört zu werden. Das Typenschild muß folgende Angaben enthalten:

1. Typenbezeichnung und Fertigungsnummer
2. Zulassungsnummer und Baujahr
3. Inhaber der Typenzulassung

Wenn der DBP der Schlüssel bekannt ist, dürfen diese Angaben auch verschlüsselt angegeben werden. Der Name des Zulassungsinhabers muß aber von außen zu erkennen sein.

Gehören zur Anlage Teile von geringem Wert (z. B. Zweithörer oder ähnliches), so braucht für diese Teile nur die Zulassungsnummer angegeben zu werden.

Das Typenschild darf nicht in Deckel oder leicht austauschbaren Teilen befestigt werden. Es ist an einer Stelle anzubringen, die auch nach dem Einbau (z. B. im Kfz) sichtbar oder leicht zugänglich bleibt.

*** 4.1.4 Stromversorgung**

*** 4.1.4.1 Nennspannung**

Als Nennspannung für die Stromversorgung ist der in der Kfz-Technik übliche Wert von 12 Volt Gleichspannung anzugeben.

*** 4.1.4.2 Betriebsspannung**

Unter der Betriebsspannung sind Spannungswerte zu verstehen, die am Geräteeingang während des Betriebes der Anlage auftreten.

Als normale Betriebsspannungen werden für den Betrieb mit Bleibatterien 2,1 Volt je Zelle festgelegt. In allen sonstigen Fällen sind die unter Betriebsbelastung auftretenden Spannungen einer neuwertigen Batterie des vom Hersteller angegebenen Typs zu verwenden.

Elektronische Speicher sollen, wenn nötig, aus einer eigenen Batterie versorgt werden.

*** 4.1.4.3 Prüfspannungen**

Bei Geräteprüfungen (z. B. Prüfung von Baumustern im Labor) gelten die im Abschnitt 4.2 angegebenen Grenzwerte.

*** 4.1.4.4 Überspannung**

Das FuTelG muß so bemessen sein, daß eine dauernd anliegende Batteriespannung von 15 Volt weder Schäden noch bleibende Veränderungen der technischen Eigenschaften verursacht.

Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn das zu prüfende Gerät seine Eigenschaften nach 1/2-stündigem Betrieb bei dieser Spannung beibehalten hat.

*** 4.1.4.5 Unterspannung**

Im OgK-Betrieb im eingebuchten Zustand darf aufgrund einer Betriebsspannungsabsenkung für 4 sec auf Werte zwischen 10,8 und 7,2 V kein Einbuchwunsch abgesetzt werden.

Eine bestehende Verbindung darf durch das Absinken der Batteriespannung für maximal 4 Sekunden auf Werte zwischen 10,8 und 7,2 V nicht ausgelöst werden. Sprechkontakt wird während dieser Zeit nicht gefordert. Nach dieser Zeit muß ein bestehendes Gespräch fortgeführt werden können.

4.1.4.6 Überstromsicherung

Ist im FuTelG eine Überstromsicherung vorgesehen, so muß diese ohne Entfernung von Plomben zu tauschen sein.

*** 4.1.4.7 Chassispolung**

Alle Teile des FuTelG, die während und nach dem Einbau mit der Karosserie des Fahrzeuges in leitende Verbindung kommen, müssen mit dem Minuspol der Stromversorgung verbunden werden. In besonderen Fällen z. B. bei Schiffen kann es erforderlich werden, beide Pole der Stromversorgung auf der Primärseite von einer leitenden Verbindung mit dem Schiffskörper freizuhalten (siehe Abschnitt 4.1.2).

T 4.1.4.8 Stromversorgung für tragbare FuTelG

Für die Stromversorgung der tragbaren FuTelG gelten folgende Bedingungen:

- Die Betriebsspannung (U_b) ist vom Hersteller anzugeben.
- Der obere Grenzwert der Spannungsversorgung beträgt $1,2 * U_b$, der untere Grenzwert beträgt $0,9 * U_b$. Bei diesen Grenzwerten sind die Forderungen dieser RL einzuhalten. Ein Über- bzw. Unterschreiten dieser Grenzwerte (z. B. zu starke Entladung der Stromversorgungseinheit) dürfen keine unzulässigen Funktionen auslösen. Ein automatisches Abschalten des FuTelG beim Überschreiten der Grenzwerte ist erlaubt.
- Die Kapazität der Stromversorgungseinheit ist für den Betrieb unter normalen Bedingungen so auszulegen, daß ein Betrieb von 3,25 Stunden (davon 3 Stunden OgK-Betrieb und anschließend 0,25 Stunden SpK-Betrieb, jeweils mit der größten Leistungsstufe) möglich ist.
- Die DBP empfiehlt eine Anzeige über den Ladezustand der Stromversorgungseinheit.
- Die DBP empfiehlt eine völlige Entladung der Stromversorgungseinheit durch Abschalten des FuTelG zu verhindern.
- Im SpK-Betrieb muss dem Teilnehmer ca. 10 Sekunden (größte Leistungsstufe), bevor das Gespräch aufgrund der Entladung ausgelöst wird, das bevorstehende Gesprächsende signalisiert werden. Die Verbindung ist dann mit der entsprechenden Signalisierung (Abschnitt 5.3.4.8, Funkteilnehmer legt auf) auszulösen. Wurde aus diesem Grund ein Gespräch beendet, dürfen vom FuTelG erst wieder funktechnische Meldungen ausgesendet werden, wenn eine ausreichende Stromversorgung zur Verfügung steht.
- Ist das FuTelG mit angeschlossener Ladeeinrichtung betreibbar, müssen auch von dieser Gerätekombination die Forderungen dieser RL eingehalten werden. Die Ladeeinrichtung muß der VDE Bestimmung 0878, Teil 1, Grenzwertklasse B entsprechen.

(T, * siehe Abschnitt 1)

4.1.5 Vorsichtsmaßnahmen zur Sicherheit

1. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die FuTelG vor den Auswirkungen zu hoher Ströme oder Spannungen zu schützen.
2. Alle Bauelemente und Verdrahtungen, bei denen sich Gleich- oder Wechselspannungen (andere als HF-Spannungen) zu einer Spitzenspannung von mehr als 42 Volt addieren, müssen vor jeder zufälligen Berührung geschützt sein. Beim Entfernen der Schutzvorrichtung müssen automatisch alle Stromquellen getrennt werden. Andernfalls muß das FuTelG so konstruiert sein, daß der Zugang zu Teilen, die solche Spannungen aufweisen, nur mit Hilfe eines Werkzeuges (z. B. eines Schraubendrehers) möglich ist. Warnschilder müssen sowohl innerhalb der Funkanlage als auch auf der Schutzvorrichtung gut sichtbar angebracht sein.
3. Das in Betrieb befindliche FuTelG darf auf keinen Fall Schaden erleiden, wenn der Antennenanschluß während einer Zeit von mindestens 5 Minuten offen oder kurzgeschlossen ist.

4.1.6 Umschaltzeiten bei Kanalwechsel

Das FuTelG muß Kanalwechsel zwischen beliebigen Kanälen vornehmen können.

Die Umschaltzeit ist so zu dimensionieren, daß spätestens 75 Millisekunden (= ein Zeitschlitz) nach einem Befehl zur Kanaländerung der Umstimmprozeß abgeschlossen ist. Das FuTelG darf während der Umstimmzeit nicht senden.

4.1.7 Unerwünschte Eigenschaften

4.1.7.1 Selbsterregung

Das über den Empfänger aus der Modulation eines Nutzträgers gewonnene Signal muß mit technisch vertretbarem Aufwand daran gehindert werden, den Sender der eigenen Anlage zu modulieren.

Die Entkopplung muß mindestens so gut sein, daß für Modulationsfrequenzen zwischen 300 Hz und 3000 Hz das Verhältnis der Hübe des empfangenen und des vom eigenen Sender abgegebenen Trägers größer 13 wird.

Dieser Wert muß bei frei im Raum gehaltenen Telefonhörer (max. Lautstärke) eingehalten werden.

4.1.7.2 Verhalten bei Änderung der Betriebsbedingungen

Bei Änderung der Betriebsbedingungen des FuTelG müssen Vorkehrungen getroffen werden um Nebenaussendungen zu vermeiden. Unter sich ändernden Betriebsbedingungen werden z. B. verstanden:

- Ein/Ausschalten des FuTelG
- Änderung der Sendeleistung
- Speisung des FuTelG mit Über- oder Unterspannung
- Umschalten der Sendefrequenz

4.1.8 NF-Verkabelung

Sämtliche NF-führenden Anordnungen und deren Verbindungsleitungen sind so auszulegen, daß Streufelder weitgehendst vermieden werden. Die NF-Signale dürfen nur über die zulässigen Einrichtungen zugänglich sein bzw. abgehört werden.

4.1.9 Elektromagnetische Verträglichkeit

Elektrische und magnetische Abschirmungen müssen so ausgeführt sein, daß die Funkstelle keinen Schaden nimmt und keine unzulässigen Betriebszustände ausgelöst werden, wenn ein Störfeld bis 3 V/m im Frequenzbereich von 100 kHz bis 4000 MHz (ausgenommen die unter Pkt. 5.1.3.3.6 genannten Frequenzbereiche für das Netz C) vorhanden ist. Eine bestehende Verbindung kann ausgelöst werden.

4.1.10 Amplitudenkommandierung

Das FuTelG ist mit einem Komponder zur Amplitudenkomprimierung- und Expansion entsprechend der CCITT Recommendation G 162, auszurüsten.

Der Teil des Komponders für den NF Eingangskreis (NF zum Modulator), der Kompressor, soll mit einem Pressungsverhältnis von 2:1 arbeiten, während der Teil im NF Ausgangskreis (NF vom Demodulator), der Expander, einen Dehnungsfaktor von 1:2 besitzen muß.

4.2 Prüfbedingungen

4.2.1 Normale und extreme Prüfbedingungen

Die Prüfungen müssen unter normalen Prüfbedingungen und, soweit dies gefordert wird, unter extremen Prüfbedingungen durchgeführt werden. Die Prüfbedingungen und die Prüfverfahren sind in den folgenden Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.3 festgelegt.

T Die Prüfung der tragbaren FuTelG erfolgt incl. dem
T Erweiterungssatz für den tragbaren Betrieb.

4.2.1.1 Normale Prüfbedingungen

4.2.1.1.1 Normale Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen

Als normale Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen bei den Prüfungen gelten alle entsprechenden Temperatur- und Feuchtigkeitskombinationen innerhalb folgender Intervalle:

- Temperatur +15 Grad C bis +35 Grad C
- relative Luftfeuchtigkeit 20 % bis 75 %.

Anmerkung:

Wenn es unmöglich ist, die Prüfungen unter den obigen Bedingungen durchzuführen, muß dem Prüfprotokoll eine Anmerkung hinzugefügt werden, aus der sich die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit während der Prüfungen ergibt.

4.2.1.1.2 Normale Werte der Stromversorgung

* Die normale Versorgungsspannung zu Prüfzwecken ist 13,2 V.

T Die normale Versorgungsspannung zu Prüfzwecken ist die in
T Abschnitt 4.1.4.8 angegebene Betriebsspannung.

(* , T siehe Abschnitt 1)

4.2.1.2 Extreme Prüfbedingungen

4.2.1.2.1 Extreme Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen

Als extreme Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen bei den Prüfungen gelten alle entsprechenden Temperatur- und Feuchtigkeitskombinationen innerhalb folgender Intervalle:

- Temperatur -20 Grad C bis +55 Grad C
- relative Luftfeuchtigkeit 20 % bis 75 %.

Anmerkung:

Wenn es unmöglich ist, die Prüfungen unter den obigen Bedingungen durchzuführen, muß dem Prüfprotokoll eine Anmerkung hinzugefügt werden, aus der sich die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit während der Prüfungen ergibt.

Im Falle von Prüfungen bei extremen Temperaturen müssen die Messungen nach den im Abschnitt 4.2.3 festgelegten Verfahren durchgeführt werden, wobei die untere Temperatur -20 Grad C und die obere +55 Grad C betragen muß.

4.2.1.2.2 Extreme Werte der Stromversorgung

* Für nichttragbare FuTelG:

Für die Versorgung der Funktelefongeräte bei extremen Prüfbedingungen müssen die Prüfspannungen 10,8 V und 14,4 V angelegt werden.

T Für tragbare FuTelG:

Die Prüfspannung bei extremen Prüfbedingungen entsprechen den in Abschnitt 4.1.4.8 angegebenen Grenzwerten.

4.2.1.3 Grenzen

1. Die technischen Werte dieser Spezifikation sind innerhalb der sich aus Punkt 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 ergebenden Grenzen einzuhalten.
2. Im Temperaturintervall +55 Grad bis +70 Grad brauchen die Werte dieser Spezifikation nicht mehr voll eingehalten zu werden. Es ist aber sicherzustellen, daß durch eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit weder das eigene noch fremde Netze oder deren Systeme gestört werden. Der Betrieb der Anlage sollte aber noch möglich sein.

Die Prüfung dieser Eigenschaft ist entsprechend dem im Abschnitt 4.2.3 festgelegten Verfahren durchzuführen.

4.2.2 Stromversorgung

Während der Zulassungsprüfungen müssen die Funktelefongeräte aus einer Prüfstromquelle versorgt werden, welche normale und extreme Prüfspannungen liefern kann, wie in den Abschnitt 4.2.1.1 bis 4.2.1.2 angegeben. Der innere Widerstand der Prüfstromquelle muß so klein sein, daß sein Einfluß auf die Ergebnisse der Prüfungen vernachlässigt werden kann. Bei den Prüfungen wird die Spannung der Stromquelle an den Eingangsklemmen der FuTelG gemessen.

4.2.3 Verfahren für Prüfungen bei extremen Temperaturen

Das Funktelefongerät muß während der Zeiten der Temperaturstabilisierung abgeschaltet werden.

Bevor eine Prüfung bei der oberen Temperatur durchgeführt wird, muß das Funktelefongerät in die Prüfkammer gebracht werden und dort bleiben, bis das thermische Gleichgewicht erreicht ist. Das Funktelefongerät muß dann eine halbe Stunde lang auf Senden geschaltet werden. Während und nach dieser Zeit muß die Funkanlage die Bedingungen dieser Vorschrift erfüllen.

Im Falle einer Prüfung bei der unteren Temperatur muß das FuTelG in der Prüfkammer bleiben, bis das thermische Gleichgewicht erreicht ist. Dann muß das Funktelefongerät 15 Sekunden lang auf Betrieb oder Empfang geschaltet werden. Nach dieser Zeit muß die Funkanlage die Bedingungen dieser Vorschrift erfüllen.

4.2.4 Prüfung bei Umgebungsbedingungen

4.2.4.1 Allgemeines

Vor Beginn der Prüfung bei Umgebungsbedingungen muß geprüft werden, ob das FuTelG die anderen Bedingungen dieser Vorschrift erfüllt. Die vorgeschriebenen elektrischen Prüfungen müssen mit der Nennspannung der Stromquelle durchgeführt werden. Wenn der Ausdruck "Prüfung der Leistungsfähigkeit" verwendet wird, müssen darunter einfache Funktionsprüfungen und einfache elektrische Prüfungen verstanden werden, die beweisen sollen, daß das FuTelG betriebsbereit ist.

4.2.4.2 Feuchte Wärme

Das FuTelG muß in eine Kammer gebracht werden, die binnen zwei Stunden von Zimmertemperatur bis auf +40 Grad C (± 3 Grad C) erwärmt und auf eine relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 93 % gebracht werden muß. Die Kammer muß mindestens 10 Stunden lang auf einer Temperatur von +40 Grad C (± 3 Grad C) und auf 93 % (+2 %, -3 %) relativer Luftfeuchtigkeit gehalten werden.

Nach Ablauf dieser Zeit muß mindestens 30 Minuten lang eine Prüfung der Leistungsfähigkeit durchgeführt werden, die beweisen soll, daß das FuTelG unter den vorstehenden Bedingungen betriebsbereit ist. Die Ergebnisse dieser Prüfung müssen im Prüfprotokoll angegeben werden. Ventilatoren oder in einem FuTelG eingebaute Wärmequellen dürfen während der letzten 60 Minuten der Prüfung in Betrieb gesetzt werden.

Während sich das FuTelG noch in der Kammer befindet, muß die Temperatur der Kammer in höchstens 1 Stunde auf Zimmertemperatur gebracht werden. Um die Anlage zu trocknen, muß das FuTelG dann 3 bis 6 Stunden lang normaler Temperatur und Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Danach können weitere Prüfungen durchgeführt werden.

4.2.4.3 Niedrige Temperatur

Das FuTelG muß in eine Kammer gebracht werden, in der die Temperatur auf -25 Grad C (+/- 3 Grad C) gesenkt und mindestens 10 Stunden lang auf dieser Höhe gehalten wird.

Dann muß das FuTelG mindestens 3 Stunden lang normaler Zimmertemperatur ausgesetzt werden. Danach muß das FuTelG einer "Prüfung der Leistungsfähigkeit" unterzogen werden, die beweisen soll, daß das FuTelG betriebsbereit ist und daß keine Mängel vorhanden sind.

*** 4.2.5 Erschütterungen**

*** 4.2.5.1 Allgemeines**

Erschütterungen, wie sie z. B. durch Transport und Einbau des Funktelefongerätes entstehen können, dürfen keine Schäden an der Anlage verursachen.

Die Anlagen müssen den besonderen Bedingungen in Kraftfahrzeugen gewachsen, d. h. gegen Stöße und langandauerndes Rütteln unempfindlich sein.

Zur Prüfung dieser Eigenschaft ist das FuTelG mit allen vorgesehenen Schwingungsdämpfern auszurüsten und so auf einem Schütteltisch zu befestigen, daß alle drei Raumachsen überprüft werden.

*** 4.2.5.2 Rüttelfrequenz 1 Hz bis 10 Hz**

Das FuTelG muß 15 Minuten lang in sinusförmige Schwingungen mit einer Frequenz von 1 Hz bis 10 Hz und einer Amplitude von 3,0 mm versetzt werden. Dabei wird die Rüttelfrequenz zunächst von 1 Hz auf 2,5 Hz erhöht. Danach darf der Gradient der Rüttelfrequenz nicht kleiner als 1 Oktave pro Minute sein.

*** 4.2.5.3 Rüttelfrequenz 5 Hz bis 35 Hz**

Das FuTelG muß 15 Minuten lang in sinusförmige Schwingungen mit einer Frequenz von 5 Hz bis 35 Hz und einer Amplitude von 0,4 mm versetzt werden. Dabei wird die Rüttelfrequenz zunächst von 1 Hz auf 5 Hz erhöht. Danach darf der Gradient der Rüttelfrequenz nicht kleiner als 1 Oktave pro Minute sein.

*** 4.2.5.4 Rüttelfrequenz 20 Hz bis 200 Hz (nur BK-Leser)**

Der BK-Leser muß 30 Minuten lang in sinusförmige Schwingungen mit einer Frequenz von 20 Hz bis 200 Hz versetzt werden. Die Amplitude ist so zu wählen, daß im Frequenzbereich von 20 Hz bis 30 Hz eine Vibrationsbelastung von +/- 5g und im Frequenzbereich von 30 Hz bis 200 Hz eine Vibrationsbelastung von +/- 3g auftritt. Dabei wird die Rüttelfrequenz zunächst von 1 Hz auf 20 Hz erhöht. Danach darf der Gradient der Rüttelfrequenz nicht kleiner als 1 Oktave pro Minute sein.

*** 4.2.5.5 Prüfungen beim Vibrationstest**

Während der Vibrationsprüfungen muß das FuTelG eingeschaltet sein. Es müssen einfache Funktionsprüfungen und einfache elektrische Prüfungen durchgeführt werden, die beweisen sollen, daß das FuTelG unter den vorstehenden Bedingungen betriebsbereit ist.

*** 4.2.5.6 Überwachung beim Vibrationstest**

Soweit möglich muß das FuTelG während der Vibrationsprüfung hinsichtlich des Schwingungsverhaltens überwacht werden. Sollten in Teilen der Anlage Resonanzerscheinungen auftreten, so müssen diese gesondert untersucht werden.

*** 4.2.5.7 Untersuchungen nach dem Vibrationstest**

Nach dem Vibrationstest muß das FuTelG auf mechanische Beschädigungen hin untersucht werden. Es sind außerdem Prüfungen von kurzer Dauer durchzuführen, die sicherstellen sollen, daß die Bedingungen dieser Vorschrift erfüllt werden.

4.3 Meßbedingungen

Nach dem Systemkonzept des Netzes C sind die Funktelefongeräte nur bei einem anhaltenden diskreten Datenaustausch zwischen Festseite und Mobilseite betriebsfähig (Abschnitt 5). Diesem, der Netzorganisation dienendem Datenfluß, ist bei den Messungen Rechnung zu tragen.

Ist nichts gegenteiliges vermerkt, müssen die Messungen stets mit Datenaustausch zwischen Fest- und Mobilseite durchgeführt werden.

Alle Messungen sind mit Duplexweiche durchzuführen.

4.3.1 Anordnung der Prüfsignale am Empfängereingang

Alle an den Empfänger angeschlossenen Meß-Sender müssen dessen Eingangsimpedanz richtig mit 50 Ohm abschließen. Diese Bedingung gilt auch, wenn gleichzeitig mehrere Prüfsignale am Empfängereingang anliegen.

Die Pegel der Prüfsignale werden als elektromotorische Kraft (EMK) ausgedrückt.

Mögliche Intermodulationsprodukte sowie Rauschen der Meß-Sender sollen vernachlässigbar sein.

4.3.2 Betriebszustände zu Meßzwecken

Zur Durchführung der Messungen ist das Funktelefongerät in den für die betreffende Messung benötigten Betriebszustand zu versetzen. Die möglichen Betriebszustände sind dem Ablaufdiagramm (Abschnitt 5.4) zu entnehmen.

Bei den Messungen des Abschnittes 4 wird normalerweise vom "GESPRÄCHSZUSTAND" ausgegangen. Werden bei Messungen andere Betriebszustände benötigt, wird dies gesondert angegeben.

4.3.2.1 Steuergerät zur Simulation der Festseite

Das Funktelefongerät wird während der Messungen von einem geeigneten Steuergerät geführt. Dieses Steuergerät wird unter Beachtung der Bedingungen von Punkt 4.3.1 an den Antenneneingang und an die Schnittstelle (Abschnitt 8) des FuTelG angeschlossen.

Das als Simulator arbeitende Steuergerät erzeugt die Organisationsbefehle (Abschnitt 5) der Festseite und ermöglicht so den Datenaustausch mit dem FuTelG.

4.3.2.2 Zeitkomprimierung und -expandierung zu Meßzwecken

- a) Die zu Meßzwecken verwendete Anordnung zur Zeitkomprimierung und -expandierung muß die Bedingungen von Abschnitt 5.1.2.2 erfüllen, und nach dem dort angegebenen Verfahren arbeiten.

Bei in Reihe geschalteter Komprimierung und Expandierung darf der Gesamtklirrfaktor der Anordnung im Frequenzbereich zwischen 300 Hz und 3000 Hz nicht größer als 1 % sein.

- b) Einzelne Messungen müssen ohne die Signallücken, die durch die Zeitkomprimierung entstehen, durchgeführt werden. Für die Zeit dieser Messungen ist die Zeitkomprimierung und Expandierung funktional auszuschalten, d. h. der Zeitkomprimer arbeitet mit einem Pressungs- und Dehnungsfaktor von 1:1. Bei der durchzuführenden Messung ist somit ein Erfassen des Komprimers ohne erzeugte Signallücken möglich.

Das FuTelG wird mit dem in Abschnitt 8 beschriebenen Signal in den Betriebszustand "verteilte Signalisierung aus" versetzt. Ohne dieses Signal von dem Steuergerät an der Schnittstelle arbeitet das FuTelG im normalen Betriebszustand mit verteilter Signalisierung.

Der Betriebszustand des FuTelG vor dem Anlegen des Signals "verteilte Signalisierung aus" muß während der Meßzeit ohne Zeitschlitz beibehalten werden. Nach Abschalten des Signals "verteilte Signalisierung aus" ist das Erreichen des Gesprächszustandes über "Neu-Synchronisieren" zulässig.

4.3.2.3 Amplitudenkommandierung zu Meßzwecken

Der im Abschnitt 4.1.10 beschriebene Amplitudenkommander muß zu Meßzwecken für die Zulassungsprüfung außer Funktion zu setzen sein. Hierzu stehen 2 Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Der Hersteller hat im FuTelG zwei Kontakte bereitzustellen, die, wenn diese mittels einer Löt- oder Drahtbrücke verbunden werden, den Amplitudenkommander für die Zeit dieser Verbindung überbrücken.
2. Die Abschaltung kann sw-mäßig erfolgen. Die Prozeduren zum Ein- und Ausschalten des Amplitudenkommanders sowie eine Anzeige während des Betriebs ohne Amplitudenkommander sind vom Hersteller festzulegen. Der Amplitudenkommander darf nur abgeschaltet werden können, wenn das FuTelG mit einer BK mit dem Eintrag 0899 auf dem Feld "Sonderheitenschlüssel"

(Messkarte mit Eintrag, Abschnitt 7.1.1.2) betrieben wird. Ein- und Ausschalten muß im SpK-Betrieb möglich sein. Mit ausgeschaltetem Amplitudenkomponder dürfen sich die Parameter und Funktionen, die unabhängig von der Amplitudenkomprimierung sind, nicht ändern. Mit Entfernen der BK muß der Amplitudenkomponder wieder eingeschalten werden.

Messungen, bei denen der Amplitudenkomponder außer Funktion zu setzen ist, müssen einen Hinweis auf diesen Abschnitt enthalten.

4.3.3 Prüfmodulationen

Von Prüfmodulationen wird in dieser Vorschrift dann gesprochen, wenn sich das Gesamtsystem im "GESPRACHSZUSTAND" befindet. Dies ist nach Abschnitt 5.3.4.8 dann der Fall, wenn nach einem erfolgten Gesprächsaufbau und erfolgter Kanalbewertung die Durchschaltung der Sprechkanäle vorgenommen wurde.

Wenn nicht ausdrücklich auf Abschnitt 4.3.2.2 verwiesen wird, beinhalten Prüfmodulationen stets verteilte Signalisierung.

4.3.3.1 Prüfmodulation für Analogbetrieb

Die normale Prüfmodulation für Analogbetrieb besteht aus einem NF-Signal von 1 kHz. In den durch Zeitkomprimierung entstandenen Signallücken wird, wenn nicht ausdrücklich auf Abschnitt 4.3.2.2 verwiesen ist, die verteilte Signalisierung nach Abschnitt 5.3.7 übertragen. Der zugehörige Frequenzhub des zeitkomprimierten Gesamtsignales beträgt $\pm 2,4$ kHz.

Bei abgeschalteter Zeitkomprimierung beträgt der Frequenzhub ebenfalls $\pm 2,4$ kHz.

4.3.3.2 Der Begriff "unmodulierter Träger" im Nutzkanal

Für diese Vorschrift wird unter dem Begriff "unmodulierter Träger" im Nutzkanal ein HF-Signal verstanden, das als Modulation nur die verteilte Signalisierung (Abschnitt 5.3.7) enthält. Der Frequenzhub der eingeblendeten Daten beträgt während der Einblendung $\pm 2,5$ kHz. Zwischen den Einblendungen wird der unmodulierte Träger übertragen.

4.3.4 Künstliche Antenne

Unter der künstlichen Antenne wird ein ohmscher, nichtstrahlender Widerstand von 50 Ohm verstanden.

4.3.5 Bestimmungen über das Prüfsignal, das an den Sendereingang angelegt wird

Wenn nichts Gegenteiliges vermerkt ist, muß das an den Sender angelegte NF-Modulationssignal von einem, mit der Prüfschnittstelle (Abschnitt 8.1 oder 8.2) verbundenen Generator abgegeben werden.

4.3.6 Prüfung der Duplexweiche

Die Bedingungen dieser Vorschrift werden am Antennenausgang der Duplexweiche gemessen (siehe auch Abschnitt 4.6).

4.3.7 Prüfkanäle

Die Bedingungen dieser Vorschrift müssen auf allen schaltbaren Kanälen eingehalten werden.

4.4 Sender

Die, für die Sendermessung notwendige Einspeisung der Modulationsfrequenz erfolgt über die Prüfschnittstelle nach Abschnitt 8.1 oder 8.2.

4.4.1 Frequenzabweichung

4.4.1.1 Begriffsbestimmung

Die Frequenzabweichung des Senders ist die Differenz zwischen der gemessenen Frequenz des Trägers und ihrem Sollwert.

4.4.1.2 Meßverfahren

Die Frequenz des Trägers muß bei fehlender Modulation (Abschnitt 4.3.3.2) und abgeschalteten Zeitkompaner (Abschnitt 4.3.2.2.b) gemessen werden, wobei der Sender an eine künstliche Antenne (Abschnitt 4.3.4) angeschlossen sein muß. Die Messung muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) und unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) durchgeführt werden.

4.4.1.3 Grenzen

Spätestens 15 sec nach dem Einschalten des FuTelG muß der Sender synchronisieren.

Die relative Frequenzabweichung im synchronisierten Zustand darf $\pm 1 \times 10^{-6}$ nicht überschreiten.

Der Sender darf erst nach Erreichen der geforderten Genauigkeit eingeschaltet werden.

Wird keine FuFSt empfangen muß der Sender des Funktelefongerätes die geforderte Frequenzgenauigkeit von $\pm 1 \times 10^{-6}$ so lange halten, bis die Synchronisation als verloren gilt (Abschnitt 5.2.1.2).

4.4.2 Trägerleistung

4.4.2.1 Begriffsbestimmung

Die Trägerleistung ist die mittlere Leistung, die während einer Periode der HF-Schwingung bei fehlender Modulation an die künstliche Antenne angegeben wird.

4.4.2.2 Meßverfahren

Der Sender muß an eine künstliche Antenne (Abschnitt 4.3.4) angeschlossen werden. Die an die künstliche Antenne abgegebene Leistung ist zu messen.

Die Messungen müssen unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) und unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) durchgeführt werden.

4.4.2.3 Leistungsstufen

Die im OgK signalisierte Dachleistung (Bit PP) darf in der betreffenden Funkzelle nicht überschritten werden (siehe Pkt. 5.1.3.3.10). Die Leistungsstufen im Gesprächszustand sind entsprechend der jeweiligen Signalisierung einzustellen (siehe Pkt. 5.1.3.3.11).

- * Die nicht tragbaren Funktelefongeräte müssen alle
- * 8 Leistungsstufen enthalten.

T Die tragbaren Funktelefongeräte müssen alle Leistungsstufen
T von der kleinsten Stufe (8) bis zu der, vom FuTelG-Hersteller
T realisierten maximalen Leistungsstufe enthalten.

4.4.2.3.1 Leistungsstufe 1

Der Nominalwert der Leistungsstufe 1 beträgt 15 W. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der ersten Leistungsstufe muß zwischen 7,5 W und 20 W liegen.

Bei Spannungen zwischen 10,8 V und 12 V und gleichzeitig Temperaturen über 45 °C bzw. unter -10 °C muß die Sendeleistung mindestens 6 W erreichen.

4.4.2.3.2 Leistungsstufe 2

Der Nominalwert der Leistungsstufe 2 beträgt 6 W. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der zweiten Leistungsstufe muß zwischen 4 W und 8 W liegen.

4.4.2.3.3 Leistungsstufe 3

Der Nominalwert der Leistungsstufe 3 beträgt 2,5 W. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der dritten Leistungsstufe muß zwischen 1,8 W und 3,6 W liegen.

4.4.2.3.4 Leistungsstufe 4

Der Nominalwert der Leistungsstufe 4 beträgt 0,75 W. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der vierten Leistungsstufe muß zwischen 0,50 W und 1,00 W liegen.

4.4.2.3.5 Leistungsstufe 5

Der Nominalwert der Leistungsstufe 5 beträgt 0,25 W. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der fünften Leistungsstufe muß zwischen 0,18 W und 0,36 W liegen.

4.4.2.3.6 Leistungsstufe 6

Der Nominalwert der Leistungsstufe 6 beträgt 75 mW. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der sechsten Leistungsstufe muß zwischen 50 mW und 125 mW liegen.

4.4.2.3.7 Leistungsstufe 7

Der Nominalwert der Leistungsstufe 7 beträgt 25 mW. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der siebten Leistungsstufe muß zwischen 15 mW und 45 mW liegen.

4.4.2.3.8 Leistungsstufe 8

Der Nominalwert der Leistungsstufe 8 beträgt 5 mW. Die unter allen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung der achten Leistungsstufe muß zwischen 2 mW und 10 mW liegen.

4.4.2.4 Umschaltzeiten bei Änderung der Sendeleistung

20 ms nach einem Befehl zur Leistungsänderung muß sich die Trägerleistung innerhalb der unter Abschnitt 4.4.2.3 angegebenen Grenzen befinden.

4.4.2.5 Ein- und Ausschalten des Trägers

Beim Ein- und Ausschalten des Trägers müssen die Bedingungen von Abschnitt 4.4.7 und 4.4.8 eingehalten werden.

Die Einschaltzeit beträgt 775 Mikrosekunden, d. h. nach dem Befehl zum Einschalten des Trägers müssen sich die Sendeleistungen innerhalb dieser Zeit in den Grenzen der einzelnen Leistungsstufen nach Abschnitt 4.4.2.3 befinden.

Die Ausschaltzeit beträgt 2 ms, d. h. nach dem Befehl zum Abschalten des Trägers muß die Sendeleistung nach 2 ms auf mindestens -30 dBm herabgesetzt werden. Zusätzlich gilt daß nach 775 Mikrosekunden die Leistung schon auf +3 dBm gemindert ist.

Das Einschalten des Senders hat während des ersten Bit der 7 Bit Pause zu Beginn eines Funkblocks (Bild 5.3), das Ausschalten während des ersten Bit der 7 Bit Pause am Ende eines Funkblocks zu beginnen.

4.4.3 Frequenzhub

Der Frequenzhub ist die höchste Differenz zwischen der Augenblicksfrequenz des modulierten HF-Signales und dem unmodulierten Träger.

4.4.3.1 Maximal zulässiger Frequenzhub des Senders bei Modulationsfrequenzen unterhalb von 3 kHz

4.4.3.1.1 Meßverfahren

Der Frequenzhub muß am Ausgang des an eine künstliche Antenne (Abschnitt 4.3.4) angeschlossenen Senders mit Hilfe eines Hubmessers gemessen werden, mit dem der Maximalhub einschließlich desjenigen Hubes gemessen werden kann, der sich aus irgendwelchen Oberwellen und aus irgendwelchen Intermodulationsprodukten ergibt, die im Sender entstehen können.

Die Modulationsfrequenz muß zwischen 20 Hz und 3 kHz verändert werden. Der Pegel dieses Prüfsignals muß 20 dB über dem Pegel der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3) liegen.

Diese Prüfung muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) und unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) durchgeführt werden.

Die Zeitkompendierung ist für die Messung nach Abschnitt 4.4.3.1 und 4.4.3.2 abzuschalten (Abschnitt 4.3.2.2 b).

4.4.3.1.2 Grenzen

Der maximale zulässige Frequenzhub beträgt ± 4 kHz.

4.4.3.2 Maximal zulässiger Frequenzhub des Senders bei Modulationsfrequenzen oberhalb von 3 kHz

4.4.3.2.1 Meßverfahren

Der Sender muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) betrieben und nach den Bedingungen des Abschnittes 4.3.4 belastet werden. Die Prüfmodulation besteht aus einem NF-Signal von 1 kHz. Der zugehörige Frequenzhub beträgt $\pm 0,8$ kHz.

Bei konstantem Eingangspegel des Modulationssignals muß nun die Modulationsfrequenz zwischen 3 kHz und 25 kHz verändert werden. Der Frequenzhub ist mit einem Hubmesser nach dem in Abschnitt 4.4.3.1.1 beschriebenen Verfahren zu erfassen.

Diese Prüfung muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) und unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) durchgeführt werden.

4.4.3.2.2 Grenzen

Der Frequenzhub bei Modulationsfrequenzen zwischen 3 kHz und 6 kHz darf den Hub bei der Modulationsfrequenz von ± 3 kHz nicht überschreiten (nach Punkt 4.4.3.1). Bei der Modulationsfrequenz von 6 kHz darf der Frequenzhub $\pm 1,2$ kHz nicht überschreiten.

Der Frequenzhub bei Modulationsfrequenzen zwischen 6 kHz und 25 kHz darf die Werte nicht überschreiten, die durch eine lineare Funktion des Frequenzhubes (in dB) mit einer Absenkung von 18 dB/Okt. in Abhängigkeit von der Modulationsfrequenz gegeben sind. Die lineare Funktion (dB) beginnt bei einer Modulationsfrequenz von 6 kHz und einem Hub von 1,2 kHz und endet bei einem Hub von 100 Hz. Dieser Hub von 100 Hz darf bis 25 kHz Modulationsfrequenz nicht mehr überschritten werden.

4.4.3.3 Frequenzhub bei Datenübertragung zur Organisation des Funknetzes

4.4.3.3.1 Begriffsbestimmung

Der Frequenzhub bei Datenübertragung zu Organisationszwecken ist definiert als derjenige Frequenzhub, der sich bei Datenübertragung im Organisationskanal sowie bei Dateneinblendung nach der Signalkomprimierung im Sprechkanal ergibt.

4.4.3.3.2 Meßverfahren

Der Frequenzhub muß am Ausgang des an eine künstliche Antenne angeschlossenen Senders mit Hilfe eines Hubmessers gemessen werden.

Der Hubmesser muß den Maximalhub einschließlich desjenigen Hubes messen, der sich aus irgendwelchen Oberwellen und aus irgendwelchen Intermodulationsprodukten ergibt, die im Sender entstehen können.

Der Sender wird unmoduliert (Abschnitt 4.3.3.2) betrieben. Die Anlage ist in einen Betriebszustand zu versetzen, so daß in den durch Signalkomprimierung entstandenen Lücken die in Abschnitt 5.1.3.2.2 angegebene Signalisierung übertragen wird.

Der sich dabei ergebende Spitzenhub ist zu messen.

Die Messung muß im Sprechkanal mit der in Abschnitt 5.1.3.2.2 angegebenen Signalisierung wiederholt werden.

4.4.3.3.3 Grenzen

Für binäre Digitalsignale mit Übertragungsraten 0 bis 5,28 kBit/s muß der Frequenzhub $\pm 2,5$ kHz betragen.

Die zulässigen Abweichungen von diesem Wert dürfen höchstens ± 175 Hz betragen.

4.4.3.4 Symmetrie des Frequenzhubes

4.4.3.4.1 Begriffsbestimmung

Die Hubunsymmetrie ist der Unterschied zwischen den Differenzen der höchsten Augenblicksfrequenz und der Frequenz des Trägers sowie der niedrigsten Augenblicksfrequenz und der Frequenz des Trägers.

4.4.3.4.2 Meßverfahren

Der Sender muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) betrieben und nach den Bedingungen des Abschnittes 4.3.4 belastet werden.

Nun wird der Sender mit der normalen Prüfmodulation nach Abschnitt 4.3.3.1 moduliert, wobei die Symmetrie des Frequenzhubes gemessen wird.

4.4.3.4.3 Grenzen

Der Betrag der Unsymmetrie des Frequenzhubes darf 100 Hz nicht überschreiten.

4.4.4 Empfindlichkeit des Modulators

4.4.4.1 Begriffsbestimmung

Diese Eigenschaft drückt die Fähigkeit des Senders aus, die vorgeschriebene Modulation zu erzeugen, wenn über die Prüfschnittstelle (Abschnitt 8.1 oder 8.2) die Spannung eingespeist wird, die die Sprechereinrichtung bei entsprechender Beschallung (Abschnitt 4.7.6.3.1) abgeben soll.

4.4.4.2 Meßverfahren

An die Kontakte 8 und 14 der Bedien- und Prüfschnittstelle (Abschnitt 8.1.1.2) bzw. an die Kontakte 6 und 7 der Prüfschnittstelle (Abschnitt 8.2.1.2) werden unter den dort beschriebenen Meßbedingungen 100 mV EMK bzw. 50 mV EMK angelegt.

Die sich daraus ergebende Frequenzhübe sind zu messen.

Diese Messung ist nach Abschnitt 4.3.2.2 b mit abgeschaltetem Zeitkompander durchzuführen.

4.4.4.3 Grenzen

Bei der angelegten Spannung von 100 mV muß der Hub $\pm 3,6$ kHz ± 5 %, bei 50 mV muß der Hub $\pm 2,55$ kHz ± 10 % betragen.

4.4.5 NF-Frequenzgang des Senders

4.4.5.1 Begriffsbestimmung

Der NF-Frequenzgang ist die Abhängigkeit des Frequenzhubes als Funktion der Modulationsfrequenz bei konstantem Pegel des Modulationssignales.

4.4.5.2 Meßverfahren

(Verfahren mit konstantem Eingangspegel)

Ein Modulationssignal von 1000 Hz wird über die Prüfschnittstelle (Abschnitt 8.1 oder 8.2) eingespeist. Der Pegel des Modulationssignales wird so gewählt, daß sich ein Frequenzhub von ± 800 Hz ergibt. Dieser Pegel wird während der weiteren Messung konstant gehalten. Die Modulationsfrequenz ist nun zwischen 100 Hz und 6,8 kHz zu verändern, wobei der Frequenzhub gemessen wird.

4.4.5.3 Grenzen

Der Frequenzgang des Senders wird im Frequenzbereich 0,3 ... 3 kHz durch ein System erster Ordnung mit einer Zeitkonstanten $R \times C$ von 200 μs realisiert. Der weitere Verlauf der Preemphasis sowie das zulässige Toleranzband ist in der Darstellung (Bild 4.1) zu entnehmen. Die vorgegebenen Grenzen sind mit eingeschaltetem und abgeschaltetem Amplitudenkomponder (Abschnitt 4.3.2.3) einzuhalten. Die im Bild dargestellte Frequenzachse ist die NF-Eingangsfrequenz.

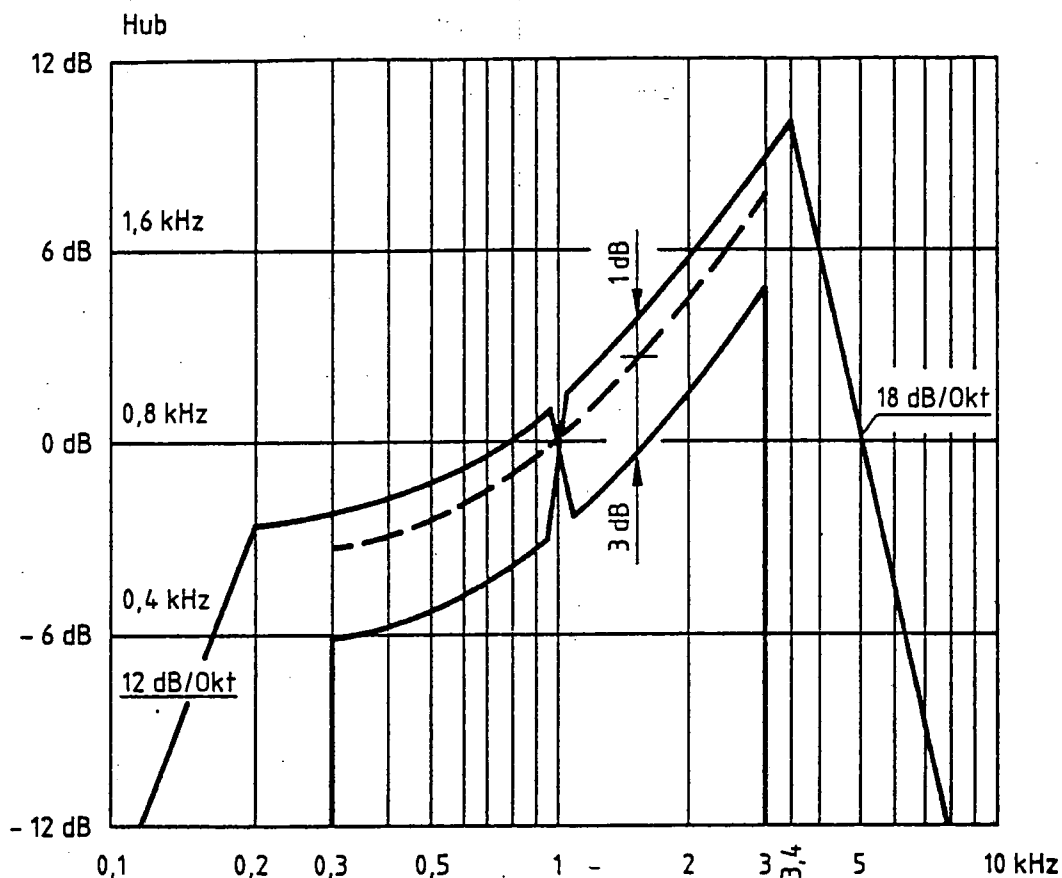


Bild 4.1 NF-Frequenzgang des Senders
Preemphasis: $R \times C = 200 \mu s$

4.4.6 Klirrfaktor der Aussendung

4.4.6.1 Begriffsbestimmung

Der Klirrfaktor eines mit einem NF-Signal modulierten Senders ist definiert als das Verhältnis (in %) der Effektivspannung aller Oberwellen zur gesamten Effektivspannung des Signales nach linearer Demodulation.

4.4.6.2 Meßverfahren

Das vom Sender erzeugte HF-Signal wird über eine geeignete Koppelvorrichtung an einen linearen Demodulator angelegt. Das so gewonnene NF-Signal wird einem Klirrfaktormesser zugeführt, der den Klirrfaktor einschließlich der Brumm- und Geräuschanteile mißt.

Für diese Messung ist die Zeitkomprimierung nach Abschnitt 4.3.2.2.b sowie der Amplitudenkompanzer (Abschnitt 4.3.2.3) abzuschalten.

4.4.6.2.1 Normale Prüfbedingungen

Unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) wird das HF-Signal nacheinander mit 300, 500 und 1000 Hz bei einem konstanten Frequenzhub von $\pm 2,4$ kHz moduliert.

Der NF-Klirrfaktor wird bei allen obengannnten Frequenzen gemessen.

4.4.6.2.2 Extreme Prüfbedingungen

Unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) müssen die Messungen bei 1000 Hz und einem Frequenzhub von $\pm 2,4$ kHz durchgeführt werden.

4.4.6.3 Grenzen

Der NF-Klirrfaktor darf 5 % nicht überschreiten.

4.4.7 Nachbarkanalleistung

4.4.7.1 Begriffsbestimmung

Die Nachbarkanalleistung ist derjenige Teil der Gesamtausgangsleistung eines unter festgelegten Bedingungen modulierten Senders, der innerhalb eines genau angegebenen Bereiches um die Nennfrequenz eines der beiden Nachbarkanäle liegt. Diese Leistung ist die Summe der durch Modulation, Brumm und Rauschen entstandenen mittleren Leistung des Senders.

4.4.7.2 Meßverfahren

Die Nachbarkanalleistung ist mit einem Leistungsmeßempfänger (Abschnitt 4.4.7.2.3) zu ermitteln, der die Bedingungen der CEPT-Empfehlung T/R 17 erfüllt. Er wird in diesem Abschnitt als "Leistungsmeßempfänger" bezeichnet.

Der Sender muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) mit voller Leistung betrieben werden. Der Senderausgang ist dabei in geeigneter Weise so mit dem Eingang des "Leistungsmeßempfängers" zu verbinden, daß der Sender impedanzrichtig (Abschnitt 4.3.4) bei ausreichendem Eingangspegel des "Leistungsmeßempfängers" abgeschlossen wird.

Bei unmoduliertem Sender muß die Abstimmung des "Leistungsmeßempfängers" auf die Sendefrequenz so vorgenommen werden, daß sich eine maximale Anzeige ergibt. Dieser Wert wird als 0-dB-Bezugspunkt festgelegt. Die eingestellte Dämpfung und der abgelesene Wert am Meßinstrument des "Leistungsmeßempfängers" werden notiert.

Der "Leistungsmeßempfänger" wird nun so in Richtung des unteren Nachbarkanals verstimmt, daß der trägernahme 6-dB-Bezugspunkt D 2 des Meßfilters (Abschnitt 4.4.7.2.3) im "Leistungsmeßempfänger" 13 kHz von der Sendefrequenz entfernt liegt.

Der Sender wird nun mit einem Signal von 1250 Hz moduliert, dessen Pegel 20 dB über dem der normalen Prüfmodulation nach Abschnitt 4.3.3.1 liegt.

Das einstellbare Dämpfungsglied des "Meßempfängers" wird nun so verändert, so daß sich wieder der 0-dB-Bezugswert am Meßinstrument ergibt. Ist dies nicht möglich, so kann auch jeder andere in einem festen Verhältnis zum 0-dB-Bezugswert stehende abgelesene Meßwert verwendet werden.

Das Verhältnis der Nachbarkanalleistung zur Trägerleistung ergibt sich aus der Differenz zwischen der notierten und der zuletzt abgelesenen Einstellung des Dämpfungsgliedes. Unterschiedlich abgelesene Skalenwerte am Meßinstrument des "Leistungsmeßempfängers" müssen mitberücksichtigt werden.

Diese Messung muß für den oberen Nachbarkanal wiederholt werden.

4.4.7.2.3 Merkmale des Leistungsmeßempfängers

Der Leistungsmeßempfänger besteht aus einem Mischer, einem ZF-Meßfilter, einem Oszillator, einem Verstärker, einem einstellbaren Dämpfungsglied und einer Effektivwertanzeige. Anstelle eines einstellbaren Dämpfungsgliedes kann auch ein in dB geeichtes, den Effektivwert anzeigendes Voltmeter verwendet werden.

Die technischen Eigenschaften des Leistungsmeßempfängers sind nachfolgend angegeben:

1. ZF-Meßfilter

Das ZF-Meßfilter muß innerhalb der Grenzen folgender Selektionskurve liegen (Bild 4.2):

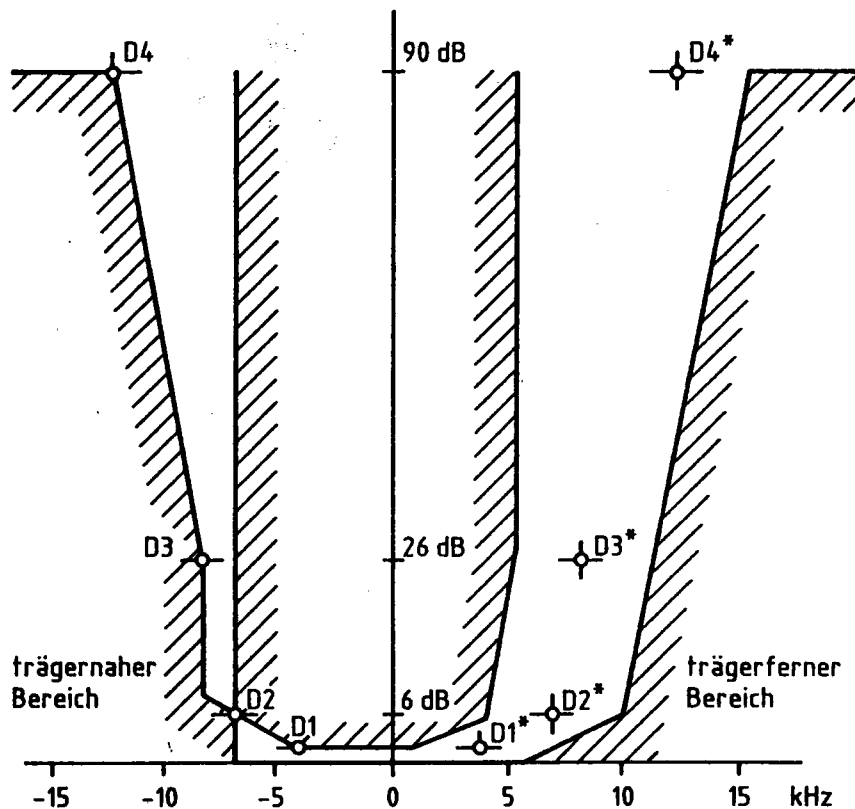


Bild 4.2 Selektionskurve des ZF-Messfilters nach
CEPT-Empfehlung T/RA - 24-01

Dabei hat die Selektionskurve folgende Frequenzabstände von der Nenn-Mittenfrequenz des Nachbarkanales:

Bezugspunkt	Frequenzabstand in kHz	Toleranzbereich in kHz
D 1	4,00	+ 3,10/- 0,00
D 2	7,00	+ 0,10/- 0,10
D 3	8,25	+ 0,00/- 1,35
D 4	12,25	+ 0,00/- 5,35
D 1*	4,00	+/- 3,00
D 2*	7,00	+/- 3,00
D 3*	8,25	+/- 3,00
D 4*	12,25	+ 3,00/- 7,00

(Bezeichnungen mit "*" kennzeichnen den trägerfernen Bereich)

Die Minimdämpfung des Filters im Frequenzbereich außerhalb der Punkte D 4 und D 4* muß mindestens 90 dB betragen.

2. Dämpfungsanzeige

Die Dämpfungsanzeige muß einen Minimalbereich von 80 dB bei einer Ablesegenauigkeit von 1 dB haben. Im Hinblick auf spätere Vorschriften wird ein Dämpfungsbereich von 90 dB empfohlen.

3. Effektivwertanzeige

Das Instrument muß nichtsinusförmige Signale mit einem Verhältnis von 10:1 zwischen Spitzen- und Effektivwert genau anzeigen.

4. Oszillator und Verstärker

Der für die Messung verwendete Oszillator und Verstärker müssen so beschaffen sein, daß die zusammengeschaltete Meßeinrichtung bei der Messung eines rauscharmen, unmodulierten Senders ein Meßergebnis von 90 dB liefert. Das Eigenrauschen des verwendeten Senders darf dabei nur einen unbedeutenden Einfluß auf das Meßergebnis haben.

4.4.7.3 Grenzen

Bei moduliertem Träger muß die Nachbarkanalleistung um mindestens 70 dB unter der Leistung des unmodulierten Trägers liegen. Sie braucht jedoch nicht den Wert von -36 dBm zu unterschreiten.

Beim Ein- und Ausschalten des Senders muß die Nachbarkanalleistung um mindestens 50 dB unter der Leistung des Trägers liegen. Sie braucht jedoch nicht den Wert von -36 dBm zu unterschreiten.

Bei unmoduliertem Träger darf die Nachbarkanalleistung in allen Leistungsstufen nicht größer als -36 dBm sein.

4.4.8 Nebenaussendungen

4.4.8.1 Begriffsbestimmung

Nebenaussendungen sind Aussendungen auf anderen Frequenzen als der des Trägers und der dazugehörigen Seitenbänder bei normaler Modulation. Der Pegel der Nebenaussendungen muß gemessen werden als:

1. der an eine Übertragungsleistung oder Antenne abgegebene Leistungspegel, und
2. als äquivalente Strahlungsleistung (ERP), die über das Gehäuse und über sonstige Elemente des FuTelG abgestrahlt wird.

Die Abstrahlung unter Ziffer 2 ist auch als Gehäusestrahlung bekannt.

4.4.8.2 Verfahren zur Messung des Leistungspegels

Nebenaussendungen müssen bei einem Lastwiderstand von 50 Ohm als Leistungspegel jedes diskreten Signales gemessen werden. Dazu wird der Senderausgang über ein Dämpfungsglied (z. B. Belastungswiderstand mit Meßausgang) mit einem Spektralanalysator verbunden.

Der Sender muß unmoduliert betrieben werden. Die Messungen müssen über den Frequenzbereich von 100 kHz bis 4000 MHz durchgeführt werden. Ausgenommen von der Messung ist der Kanal, in dem der Sender betrieben wird, sowie die zugehörenden Nachbarkanäle.

Die Messungen müssen bei Modulation des Senders mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) und mit der in Abschnitt 5.1.3.2 angegebenen Signalisierung wiederholt werden.

4.4.8.3 Verfahren zur Messung der äquivalenten Strahlungsleistung (ERP)

Der Prüfling muß auf einem Meßplatz, der die Bedingungen in Abschnitt 4.4.8.4 erfüllt, in der festgelegten Höhe auf einen nicht leitenden Untersatz gestellt werden. Der unmodulierte Sender muß mit der in Abschnitt 4.4.2 festgelegten Trägerleistung auf einer künstlichen Antenne (Abschnitt 4.3.4) arbeiten.

Jede Nebenaussendung muß mit einer Prüfantenne und einem Meßsender im Frequenzbereich zwischen 30 - 4000 MHz ermittelt werden. Ausgenommen von der Messung ist der Kanal, in dem der Sender betrieben wird, sowie die zugehörenden Nachbarkanäle.

Bei allen Frequenzen, bei denen Nebenaussendungen ermittelt werden, muß der Prüfling solange gedreht werden, bis die größte Empfangsfeldstärke erreicht ist. Danach ist die äquivalente Strahlungsleistung dieser Nebenaussendung durch eine Substitutionsmessung zu bestimmen.

Die Messungen müssen mit der in die orthogonale Polarisationssebene gedrehten Prüfantenne wiederholt werden.

Die Messungen müssen bei Modulation des Senders mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) und mit der in Abschnitt 5.1.3.2 angegebenen Signalisierung wiederholt werden.

Die äquivalente Strahlungsleistung muß auch im Standby-Betrieb (eingebuchter Zustand, Sender nicht getastet) gemessen werden.

4.4.8.4 Meßplatz und allgemeine Vereinbarungen über Messungen unter Benutzung von Strahlungsfeldern

Allgemeine Hinweise siehe CEPT-Empfehlung T/RA - 24-01, Ergänzung A.

4.4.8.4.1 Meßplatz

Der Meßplatz muß sich auf einer hinreichend ebenen Fläche oder Boden befinden.

An der Meßstelle muß eine Grundfläche von mindestens 5 m² zur Verfügung stehen. In der Mitte dieser Grundfläche muß sich ein in horizontaler Ebene um 360 Grad drehbarer, nichtleitender Untersatz befinden, der es erlaubt, den Prüfling 1,5 Meter über der Bodenfläche aufzustellen. Der Meßplatz muß so groß sein, daß in einer Entfernung von mindestens 3 Metern eine Meß- oder Sendeantenne aufgebaut werden kann. Die tatsächliche Entfernung muß mit den Ergebnissen der am Meßplatz durchgeführten Prüfungen aufgezeichnet werden.

Es müssen ausreichende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um sicherzustellen, daß Reflexionen von Gegenständen, die sich in der Nähe des Meßplatzes befinden, und Bodenreflexionen die Meßergebnisse nicht nachteilig beeinflussen.

4.4.8.4.2 Meßantenne

Bei Strahlungsmessungen dient die Meßantenne sowohl zur Ermittlung der Strahlungseigenschaften des Prüflings, als auch zur Vermessung des Strahlungsfeldes der benötigten Substitutionsantenne. Wird der Meßplatz für die Ermittlung von Empfängereigenschaften genutzt, kann die Meßantenne auch als Sendeantenne verwendet werden.

Die Meßantenne wird an einer Vorrichtung befestigt, die es ermöglicht, die Antenne mit horizontaler oder vertikaler Polarisation zu benutzen. Der elektrische Mittelpunkt der Meßantenne muß in der Höhe zwischen 1 Meter und 5 Metern über Grund verändert werden können. Dabei ist zu beachten, daß der Abstand zwischen dem unteren Dipolende und dem Boden 30 cm nicht unterschreiten darf.

Es sollen vorzugsweise Meßantennen mit ausgeprägter Richtwirkung benutzt werden. Die Ausdehnung der Meßantenne in der Meßachse darf dabei 20 % der Meßentfernung nicht überschreiten.

Bei Strahlungsmessungen wird die Meßantenne mit einem Meßempfänger verbunden. Der Meßempfänger muß sich auf die zu untersuchenden Frequenzen abgleichen lassen und es ermöglichen, die am Eingang anstehenden Signalpegel genau zu messen. Bei Empfängermessungen wird der Meßempfänger durch einen Meßsender ausgetauscht.

4.4.8.4.3 Substitutionsantenne

Die Substitutionsantenne muß ein auf die entsprechende Frequenz abgestimmter Lambda/2-Dipol sein. Zulässig ist auch ein auf Lambda/2 geeichter verkürzter Dipol.

Die elektrische Mitte dieser Antenne muß mit dem Bezugspunkt des ersetzten Prüflings übereinstimmen. Als Bezugspunkt des Prüflings gilt bei Geräten mit eingebauter Antenne der Gerätemittelpunkt, bei Geräten mit außenliegender Antenne der Verbindungspunkt der Antenne mit dem Gehäuse.

Der Abstand zwischen dem unteren Dipolende und dem Boden darf 30 cm nicht unterschreiten.

Bei Strahlungsmessungen wird die Substitutionsantenne mit einem geeigneten Meßsender verbunden. Der Meßsender muß auf der untersuchten Frequenz betrieben und über geeignete Anschlußnetzwerke mit der Antenne verbunden werden.

Bei der Messung von Empfängereigenschaften wird der Meßsender durch einen Meßempfänger ausgetauscht.

4.4.8.5 Grenze

Im Frequenzbereich bis 1000 MHz darf die Leistung jeder Nebenaussendung einschließlich der Gehäusestrahlung 0,25 Mikrowatt nicht überschreiten. Im Frequenzbereich 1000 MHz bis 4000 MHz dürfen 1 Mikrowatt nicht überschritten werden.

Für Standby-Betrieb (eingebuchter Zustand, Sender nicht getastet) siehe Abschnitt 4.5.10.

4.4.9 Restmodulation des Senders

Bei dieser Messung ist der Amplitudenkompan der außer Funktion zu setzen (Abschnitt 4.3.2.3).

4.4.9.1 Begriffsbestimmung

Die Restmodulation des Sender ist das nach der Demodulation in dB ausgedrückte Verhältnis der NF-Geräuschleistung des unmodulierten HF-Trägers zur NF-Ausgangsleistung, die durch Anlegen der normalen Prüfmodulation an dem Eingang des Senders entsteht.

4.4.9.2 Meßverfahren

Es soll darauf geachtet werden, daß Auswirkungen aus der Anhebung von Anteilen niedriger Frequenzen der intern erzeugten Geräusche vermieden werden.

Das Ausgangssignal des Demodulators wird über ein psophometrisches Filter für Fernsprechen (nach CCITT-Empfehlung P.53A) mit einem Effektivwertvoltmeter gemessen. Danach wird die Modulation abgeschaltet und der Pegel des NF-Signales erneut gemessen.

4.4.9.3 Grenze

Die über CCITT-Filter nach Empfehlung P.53A gemessene Restmodulation darf -45 dB nicht überschreiten. Ohne CCITT-Filter darf im Frequenzbereich 30 Hz bis 20000 Hz ein Wert von -35 dB nicht überschritten werden.

4.4.10 Intermodulationsdämpfung des Senders

Diese Messung ist bei senderseitig abgeschalteter, verteilter Signalisierung (s. Pkt. 4.3.2.2 b) durchzuführen.

4.4.10.1 Begriffsbestimmung

Die Intermodulationsdämpfung ist ein Maß für die Fähigkeit eines Senders in seinen nichtlinearen Elementen die Entstehung von Mischprodukten zu verhindern, die dadurch entstehen, daß neben der eigenen Aussendung andere Frequenzen über die Antenne mitempfangen werden.

4.4.10.2 Meßverfahren

Der Sender muß über ein geeignetes Koppelnetzwerk (z. B. Dämpfungsglied) so mit einer Signalquelle verbunden werden, daß die ihm angebotene Belastung 50 Ohm beträgt. Ein Ende des Koppelnetzwerkes wird mittels Koaxialleitung an den Senderausgang gelegt. Das andere Ende ist über eine Richtungsleitung mit der Testsignalquelle verbunden. Das selektive Meßinstrument wird über einen geeigneten Tastkopf am senderseitigen Eingang des Koppelnetzwerkes angeschlossen.

Bei Meßbetrieb müssen Sender und Testquelle physikalisch so getrennt werden, daß sich das Meßergebnis nicht durch direkte Einstrahlung verändert. Das unmodulierte Testsignal muß innerhalb des ersten bis vierten Nachbarkanalabstandes oberhalb der Sendefrequenz liegen. Die Testfrequenz ist so zu wählen, daß die gemessenen Intermodulationsprodukte nicht mit anderen Nebenaussendungen zusammenfallen. Der Pegel des Testsignales muß 30 dB unter dem Pegel des Senders (Abschnitt 4.4.2) liegen.

Beide Leistungspegel werden am Ausgang des Senders gemessen. Der Leistungspegel des Testsignales wird am senderseitigen Ende der Koaxialleitung bei abgetrenntem Sender und abgeschlossener Leitung (Nominalwert 50 Ohm) gemessen. Die Leistung des Senders selbst ist an dessen Ausgangsklemmen bei angeschlossener künstlicher Antenne (Abschnitt 4.3.4) zu ermitteln.

Bei Senderbetrieb mit unmoduliertem Träger werden die Intermodulationsprodukte mit einem Spektralanalysator selektiv ermittelt.

Die Länge der Koaxialleitung zwischen Senderausgang und dem Koppelnetzwerk ist so zu wählen, daß sich ein Maximalpegel der Intermodulationsprodukte ergibt.

Diese Messung ist mit Testsignalen innerhalb der ersten bis vierten Nachbarkanalfrequenz unterhalb der Sendefrequenz zu wiederholen.

Bei der zuletztgenannten Messung muß sichergestellt werden, daß nichtlineare Einflüsse des Spektralanalysators das Meßergebnis nicht verfälschen. Ebenso müssen Intermodulationskomponenten der Testquelle hinreichend unterdrückt werden. Dies kann beispielsweise durch den Einsatz eines Zirkulators geschehen.

Die Intermodulationsdämpfung ist das in dB angegebene Verhältnis der Testsignalleistung zur Leistung der jeweils ermittelten Intermodulationskomponente.

4.4.10.3 Grenze

Die Intermodulationsdämpfung muß für jede ermittelte Komponente mindestens 10 dB betragen.

4.5 Empfänger

Wenn nicht anders gefordert, ist zu den Empfänger-messungen der Sender abzuschalten. Das NF-Ausgangssignal bzw. der NF-Ausgangspegel ist für die Empfänger-messungen an der Prüfschnittstelle nach Abschnitt 8.1 bzw. 8.2 zu messen.

4.5.1 NF-Pegel

4.5.1.1 Begriffsbestimmung

Der NF-Pegel ist der Wert, der sich an der Prüfschnittstelle beim Anlegen des Signalpegels mit Prüfmodulation ergibt und an der Höreinrichtung des Telefonhörers die Norminallautstärke erzeugt.

4.5.1.2 Meßverfahren

Der NF-Pegel wird unter Anwendung der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) und unter Beachtung der Bedingung von Abschnitt 4.3.1 an der Prüfschnittstelle nach Abschnitt 8.1.1.2 bzw. 8.2.1.2 gemessen.

4.5.1.3 Grenzen

Bei der angelegten Prüfmodulation muß der NF-Pegel unter Beachtung der Bedingungen von Abschnitt 8.1.1.2 bzw. 8.2.1.2 $100 \text{ mV} \pm 10 \%$ betragen.

4.5.2 Klirrfaktor

Bei dieser Messung ist der Amplitudenkompaner außer Funktion zu setzen (Abschnitt 4.3.2.3).

4.5.2.1 Begriffsbestimmung

Der Klirrfaktor am Ausgang des Empfängers wird bestimmt als Verhältnis (in %) der gesamten Effektivspannung aller Oberwellen zur gesamten Effektivspannung des vom Empfänger abgegebenen Signals.

4.5.2.2 Meßverfahren

An den Empfängereingang werden unter Beachtung der in Abschnitt 4.3.1 genannten Bedingungen Prüfsignale mit einem Pegel von + 60 dB und + 100 dB (bezogen auf 1 Mikrovolt) EMK gelegt. Die Prüfsignale sind mit normaler Prüfmodulation nach Abschnitt 4.3.3 moduliert und haben die Nennfrequenz des zu prüfenden Empfängers.

Unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) wird das Prüfsignal nacheinander mit 300 Hz, 500 Hz und 1000 Hz bei einem konstanten Modulationsindex von 3 (Verhältnis des Frequenzhubes zur Modulationsfrequenz) moduliert.

Der Klirrfaktor wird bei jeder der vorgenannten Frequenzen gemessen. Unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) muß die Prüfung auf der Nennfrequenz des Empfängers sowie auf den Frequenzen durchgeführt werden, die von der Nennfrequenz des Empfängers um plus oder minus 0,5k Hz abweichen. Hierbei wird die normale Prüfmodulation nach Abschnitt 4.3.3 verwendet.

4.5.2.3 Grenzen

Der Klirrfaktor darf 5 % nicht überschreiten.

4.5.3 Frequenzgang des Empfängers

Bei dieser Messung ist der Amplitudenkompan der außer Funktion zu setzen (Abschnitt 4.3.2.3).

4.5.3.1 Begriffsbestimmung

Der NF-Frequenzgang des Empfängers wird bestimmt durch die Änderung des NF-Ausgangspegels des Empfängers in Abhängigkeit von der Modulationsfrequenz des an den Empfängereingang angelegten HF-Signals mit konstantem Frequenzhub.

4.5.3.2 Meßverfahren

Ein Prüfsignal mit der Nennfrequenz des Empfängers, moduliert mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3) und einem Pegel von + 60 dB (1 Mikrovolt) EMK ist unter den in Abschnitt 4.3.1 genannten Bedingungen an den Antenneneingang des Empfängers zu legen.

Nun wird der Frequenzhub auf ± 1 kHz herabgesetzt. Der Frequenzhub wird konstant gehalten, während die Modulationsfrequenz zwischen 50 Hz und 5000 Hz verändert wird. Der NF-Ausgangspegel ist zu messen.

Diese Messung muß mit dem Prüfsignal auf den Frequenzen wiederholt werden, die von der Nennfrequenz des Empfängers um plus und minus 0,5 kHz abweichen.

4.5.3.3 Grenzen

Der Frequenzgang des Empfängers wird im Frequenzbereich zwischen 0,3 kHz bis 3 kHz durch ein System erster Ordnung mit einer Zeitkonstanten $R \times C$ von 200 μ s realisiert. Der weitere Verlauf der Deemphasis sowie das zulässige Toleranzband ist der Darstellung von Bild 4.3 zu entnehmen.

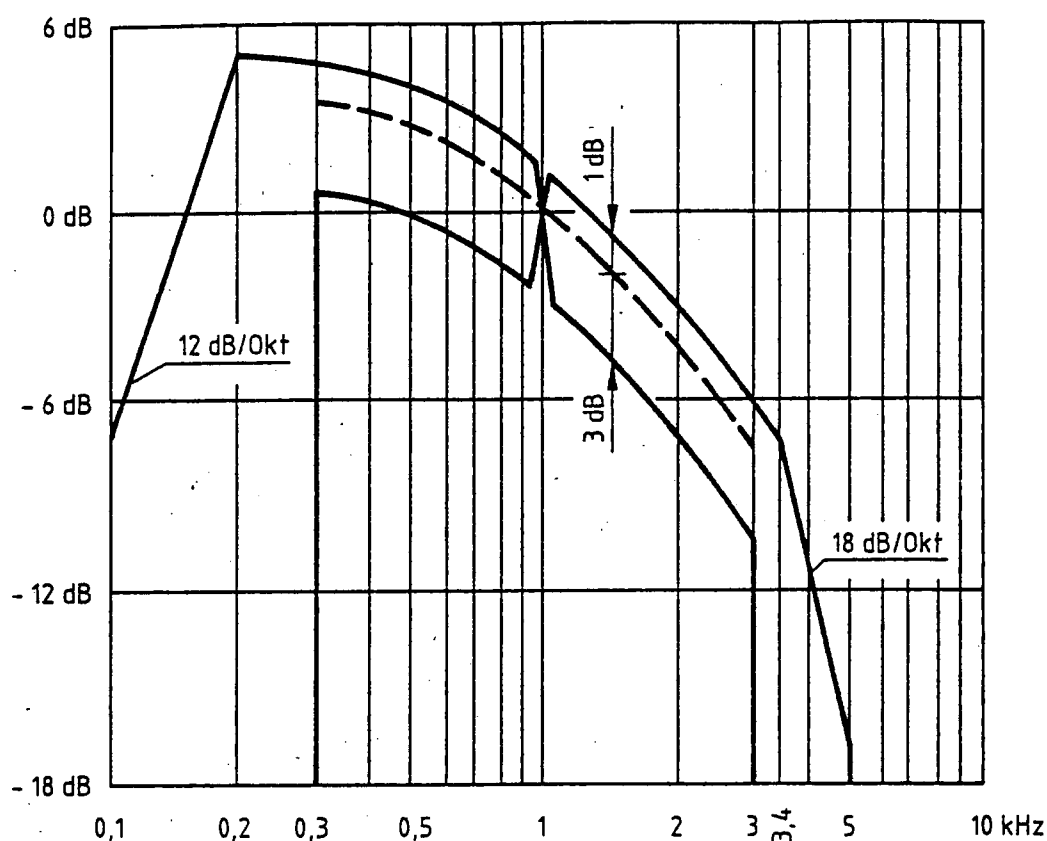


Bild 4.3: NF-Frequenzgang des Empfängers Deemphasis: $R \times C = 200 \mu s$

4.5.4 HF-Empfindlichkeit

4.5.4.1 Begriffsbestimmung

Die Empfindlichkeit des Empfängers ist derjenige Mindestwert der EMK am Antenneneingang eines auf der Nennfrequenz des Empfängers mit normaler Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3) modulierten Signales, das folgende Bedingungen erfüllt:

- in allen Fällen muß ein NF-Pegel von wenigstens 50 % des Nennpegels nach Abschnitt 4.5.1 erzeugt werden.
- Das über ein psophometrisches Filter für Fernsprechen nach CCITT-Empfehlung P.53A gemessene SINAD-Verhältnis $(S+R+K)/(R+K)$ am NF-Ausgang muß 20 dB sein.

(S = Signal, R = Rauschen, K = Klirren)

4.5.4.2 Meßverfahren

Ein Prüfsignal mit der Nennfrequenz des Empfängers, moduliert mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3) ist an den Antenneneingang des Empfängers zu legen. An der Prüfschnittstelle ist ein NF-Pegelmesser und ein Klirrfaktormesser über eine 1 kHz Bandsperre (nach CEPT-Empfehlung T/RA - 24-01) und ein psophometrisches Filter (nach CCITT-Empfehlung P.53A) anzuschließen.

Der Pegel des Prüfsignales wird nun so lange verringert, bis sich ein SINAD-Verhältnis $(S+R+K)/(R+K)$ von 20 dB ergibt. Der auf diese Weise am Empfänger ermittelte Pegel ist die Empfindlichkeit.

Die Messung muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1) und unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) durchgeführt werden. Bei den Empfindlichkeitsmessungen unter extremen Prüfbedingungen ist eine Abweichung des NF-Ausgangspegels des Empfängers um ± 3 dB, bezogen auf den NF-Pegel bei Normalbedingungen, zugelassen.

Die 1 kHz Bandsperre, die bei den Messungen des SINAD-Verhältnisses $(S+R+K)/(R+K)$ verwendet wird, muß am Ausgang des Filters bei der Frequenz 1 kHz eine Dämpfung von wenigstens 40 dB aufweisen. Die Dämpfung des Filters darf hingegen im Bereich von 20 Hz bis 500 Hz und von 2 kHz bis 4 kHz nicht mehr als 0,6 dB betragen. Bei fehlender Modulation darf das Filter nicht mehr als 1 dB Dämpfung der Gesamtrauschleistung am NF-Ausgang des zu prüfenden Empfängers verursachen.

Die Messung kann auch mit einem der CEPT-Bedingung T/RA - 24-01 genügenden SINAD-Meßgerät in Verbindung mit einem psophometrischem Filter nach CCITT P.53A durchgeführt werden.

4.5.4.3 Grenzen

Die Empfindlichkeit am Antenneneingang darf unter den genannten Bedingungen auf allen Kanälen nicht schlechter als 1 Mikrovolt EMK sein.

Ausnahme: Auf max. 20 % der Kanäle darf die Empfindlichkeit um max. 2 dB schlechter sein als der geforderte Grenzwert.

4.5.5 Gleichkanalunterdrückung

4.5.5.1 Begriffsbestimmung

Die Gleichkanalunterdrückung ist ein Maß für die Fähigkeit des Empfängers ein moduliertes Nutzsignal zu empfangen, ohne daß die aus dem Vorhandensein eines modulierten Störsignals sich ergebende Beeinträchtigung größer wird. Beide Signale müssen dabei auf dem Nutzkanal des Empfängers liegen.

4.5.5.2 Meßverfahren

Die beiden Signale müssen nach den Bedingungen des Abschnittes 4.3.1 an den Antenneneingang gelegt werden. Das Nutzsignal wird mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) moduliert. Das Störsignal ist mit 400 Hz bei einem Frequenzhub von $\pm 2,4$ kHz zu modulieren. Beide Signale haben die Nennfrequenz des zu prüfenden Empfängers.

Zuerst wird das Störsignal abgeschaltet und das am Eingang liegende Nutzsignal auf 1 μ V EMK eingestellt. Nun muß das Störsignal angelegt und seine Frequenz zwischen -3 kHz und +3 kHz, bezogen auf die Nennfrequenz des Empfängers, verändert werden. Damit wird die größte Beeinträchtigung des Verhältnisses $(S+R+K)/(R+K)$ am Ausgang des Empfängers ermittelt. Der Eingangspegel des Signales muß so eingestellt werden, daß das SINAD-Verhältnis $(S+R+K)/(R+K)$ (über ein psophometrisches Filter gemessen) auf 14 dB herabgesetzt wird.

Die Gleichkanalunterdrückung muß durch das Verhältnis in dB des Störpegels zum Pegel des Nutzsignals am Empfängereingang ausgedrückt werden, bei dem die genannte Herabsetzung des Verhältnisses $(S+R+K)/(R+K)$ erreicht wird.

4.5.5.3 Grenzen

Die Gleichkanalunterdrückung (Verhältnis HF-Stör- zu HF-Nutzsignals) muß größer -8 dB sein.

4.5.6 Nachbarkanalämpfung

4.5.6.1 Begriffsbestimmung

Die Nachbarkanalämpfung ist ein Maß für die Fähigkeit des Empfängers, ein moduliertes Störsignal im Nachbarkanal gegenüber dem modulierten Nutzsignal zu unterdrücken.

4.5.6.2 Meßverfahren

Die beiden Signale müssen unter Beachtung der Bedingung von Abschnitt 4.3.1 an den Eingang des Empfängers gelegt werden. Das Nutzsignal muß auf der Nennfrequenz des Empfängers liegen und mit normaler Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) moduliert werden. Das Störsignal liegt auf der Frequenz des oberen Nachbarkanals des Nutzsignals und ist mit 400 Hz bei einem Frequenzhub von $\pm 2,4$ kHz moduliert.

Zuerst wird das Störsignal abgeschaltet und das Nutzsignal auf den Wert der Empfindlichkeit nach Abschnitt 4.5.4 eingestellt. Dann muß das Störsignal angelegt und dessen Eingangspegel so eingestellt werden, daß am Ausgang des Empfängers das Verhältnis $(S+R+K)/(R+K)$ von 20 dB (über ein psophometrisches Filter gemessen) auf 14 dB herabgesetzt wird.

Diese Messung muß mit dem Störsignal auf der Frequenz des unteren Nachbarkanals des Nutzsignals wiederholt werden. Die Nachbarkanalämpfung wird durch den kleineren Wert der dB-Verhältnisse ausgedrückt, das sich aus der Messung mit oberem und unterem Nachbarkanal ergibt.

Diese Messungen müssen unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.2) sowie unter extremen Prüfbedingungen (Abschnitte 4.2.1.2.1 und 4.2.1.2.2 gleichzeitig angewandt) durchgeführt werden.

4.5.6.3 Grenzen

Die Nachbarkanaldämpfung muß unter den genannten Prüfbedingungen mindestens 70 dB betragen.

4.5.7 Nebenempfangsdämpfung

4.5.7.1 Begriffsbestimmung

Die Nebenempfangsdämpfung ist ein Maß für die Fähigkeit des Empfängers ein unerwünschtes Signal auf irgendeiner Frequenz, bei der Nebenempfang möglich ist, gegenüber dem modulierten Nutzsignal zu unterdrücken (siehe auch Abschnitt 4.6.2).

4.5.7.2 Meßverfahren

Zwei Signale sind nach den Bedingungen des Abschnittes 4.3.1 an den Eingang des Empfängers zu legen. Das Nutzsignal muß auf der Nennfrequenz des Empfängers liegen und mit normaler Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) moduliert werden. Das Störsignal wird mit 400 Hz bei einem Frequenzhub von $\pm 2,4$ kHz moduliert.

Zunächst wird das Störsignal abgeschaltet und das Nutzsignal auf den Wert der Empfindlichkeit nach Abschnitt 4.5.4 eingestellt.

Nun ist das modulierte Störsignal anzulegen. Sein Pegel muß 20 mV EMK betragen. Die Frequenz des Störsignales ist zwischen 100 kHz und 2000 MHz kontinuierlich zu verändern.

Bei jeder Frequenz, bei der man Nebenempfang erhält, ist der Eingangspegel des Störers so einzustellen, daß das SINAD-Verhältnis $(S+R+K)/(R+K)$ am Ausgang des Empfängers von 20 dB ab gemessen über ein psophometrisches Filter nach CCITT-Empfehlung (P.53A) auf 14 dB herabgesetzt wird.

Die Nebenempfangsdämpfung muß durch das dB-Verhältnis von Störsignal- zu Nutzsignalpegel am Empfängereingang ausgedrückt werden, bei dem die oben genannte Herabsetzung des SINAD-Verhältnisses erreicht wird.

4.5.7.3 Grenze

Die Nebenempfangsdämpfung muß auf allen Frequenzen, die von der Nennfrequenz des Empfängers einen größeren Abstand als der Nachbarkanalabstand haben, mindesten 65 dB betragen.

4.5.8 Intermodulationsdämpfung

4.5.8.1 Begriffsbestimmung

Die Intermodulationsdämpfung ist ein Maß für die Fähigkeit eines Empfängers im Nutzband die Erzeugung von Signalen zu unterdrücken, die sich durch Mischung von zwei oder mehreren Signalen auf anderen Frequenzen als der Frequenz des Nutzsignales ergeben.

4.5.8.2 Meßverfahren

Diese Messung ist mit abgeschaltetem Zeitkompaner nach Abschnitt 4.3.2.2 b durchzuführen.

Zwei Sender A und B sind unter Beachtung der Bedingung nach Abschnitt 4.3.1 mit dem Antenneneingang des Empfängers zu verbinden.

Zunächst wird der Meß-Sender B abgeschaltet. Das Signal des Meß-Senders A muß auf der Nennfrequenz des Empfängers liegen und mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) moduliert werden. Der Signalpegel des Meß-Senders A wird auf den Wert der Empfindlichkeit nach Abschnitt 4.5.4 eingestellt. Der eingestellte Signalpegel ist zu notieren.

Nun muß der Meß-Sender A auf eine Frequenz eingestellt werden, die von der Nennfrequenz nach oben (oder unten) den doppelten Nachbarkanalabstand hat. Jetzt wird der Meß-Sender B eingeschaltet. Er wird unmoduliert auf einer Frequenz betrieben, die von der Nennfrequenz nach oben (oder unten) den einfachen Nachbarkanalabstand hat. Die Ausgangspegel der beiden Meß-Sender müssen gleich groß gehalten und so lange erhöht werden, bis am Ausgang des Empfängers erneut ein Verhältnis $(S+R+K)/(R+K)$ von 20 dB (über ein psophometrisches Filter gemessen) erreicht wird.

Die Frequenz des Meß-Senders A muß erforderlichenfalls leicht geändert werden, damit der Höchstwert des Verhältnisses $(S+R+K)/(R+K)$ erreicht wird. Die Pegel der beiden Prüfsignale müssen dann nachgestellt werden, um das Verhältnis von 20 dB wieder herzustellen. Das dB-Verhältnis der Pegel an den Ausgängen der beiden Meß-Sender zum vorher notierten Pegel des Meß-Senders A allein auf der Nennfrequenz des Empfängers ist die Intermodulationsdämpfung

Die Messungen sind in Frequenzabständen bis zum 4- bis 8-fachen des Kanalabstandes zu wiederholen.

4.5.8.3 Grenze

Die Intermodulationsdämpfung darf nicht unter 70 dB liegen.

4.5.9 Blockierung oder Empfindlichkeitsminderung

4.5.9.1 Begriffsbestimmung

Die Blockierung ist eine Veränderung (im allgemeinen eine Verringerung) der Nutzleistung am Ausgang des Empfängers oder eine Herabsetzung des SINAD-Verhältnisses $(S+R+K)/(R+K)$ nach Abschnitt 4.5.4, die sich infolge eines Störsignales auf einer anderen Frequenz als der des Nutzsignales ergibt.

4.5.9.2 Meßverfahren

Zwei Signale (Nutz- und Störsignal) müssen nach den Bedingungen des Abschnittes 4.3.1 an den Eingang des Empfängers gelegt werden. Das Nutzsignal muß auf der Nennfrequenz des Empfängers liegen und mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) moduliert werden.

Zunächst muß das Störsignal abgeschaltet und der Eingangspegel des Nutzsignals so eingestellt werden, daß ein Wert von 0 dB (1 Mikrovolt) EMK erreicht wird.

Nun wird das nichtmodulierte Störsignal zugeschaltet. Die Frequenz des Störers muß zwischen +1 MHz und +10 MHz sowie zwischen -1 MHz und -10 MHz relativ zur Nennfrequenz des Empfängers verändert werden. Der Eingangspegel des Störsignales auf allen Frequenzen in den genannten Bereichen ist so einzustellen, daß das Störsignal, je nachdem was zuerst eintritt, entweder

- a) eine Herabsetzung des Ausgangspegels des Nutzsignals um 3 dB oder
- b) eine Herabsetzung des SINAD-Verhältnisses $(S+R+K)/(R+K)$ (über ein psophometrisches Filter gemessen) auf 14 dB

hervorruft.

Dieser Eingangspegel ist der Blockierungspegel für die betreffende Frequenz.

4.5.9.3 Grenze

Der Blockierungspegel darf bei keiner Frequenz in den genannten Bereichen unter +90 dB (1 Mikrovolt) EMK liegen. Ausgenommen sind die Frequenzen, bei denen Nebenempfangsstellen gemessen wurden (Abschnitt 4.5.7).

4.5.10 Störstrahlung

4.5.10.1 Begriffsbestimmung

Störstrahlungen sind alle Ausstrahlungen der Funktelefongeräte bei nicht getastetem Sender. Der Pegel der Störstrahlungen muß gemessen werden als:

1. Pegel der Leistung, die an eine Übertragungsleitung oder Antenne abgegeben wird, und
2. die äquivalente Strahlungsleistung (ERP), die über das Gehäuse und sonstige Elemente des Funkgerätes abgestrahlt wird.

Die Abstrahlung unter Ziffer 2 ist auch als Gehäusestrahlung bekannt.

4.5.10.2 Verfahren zur Messung des Leistungspegels

Störstrahlungen müssen als Pegel der Leistung jedes diskreten Signals am Empfängereingang gemessen werden. Der Empfängereingang wird an einen Spektralanalysator oder an ein selektives Voltmeter mit einer Eingangsimpedanz von 50 Ohm angeschlossen. Dann wird der Empfänger eingeschaltet. Wenn das Meßgerät nicht auf die Eingangsleistung geeicht ist, müssen die Pegel aller ermittelten Störstrahlungen durch ein Substitutionsverfahren unter Benutzung eines Meß-Senders festgestellt werden.

Die Messungen müssen über den Frequenzbereich von 100 kHz bis 4000 MHz durchgeführt werden.

4.5.10.3 Verfahren zur Messung der äquivalenten Strahlungsleistung (ERP)

Der Prüfling muß auf einem den Bedingungen des Abschnittes 4.4.8.4 genügenden Meßplatz, in festgelegter Höhe auf einen nicht leitenden Untersatz gestellt werden. Um die Abstrahlung über die Stromzuführung zu verhindern, muß die Stromversorgung des Empfängers über ein HF-Filter erfolgen.

Jede Störstrahlung im Frequenzbereich 30 MHz bis 4000 MHz muß mit der Prüf-antenne und dem Meßempfänger ermittelt werden.

Bei jeder Frequenz, bei der eine Störstrahlung ermittelt wird, ist der Prüfling solange zu drehen, bis die größte Empfangsfeldstärke erreicht wird. Danach ist die äquivalente Strahlungsleistung dieser Störstrahlung durch eine Substitutionsmessung zu bestimmen.

Die Messungen müssen mit der in die orthogonale Polarisationssebene gedrehten Prüfantenne wiederholt werden.

4.5.10.4 Grenze

Die Leistung jeder Störstrahlung darf im Frequenzbereich 30 MHz bis 1000 MHz 2 Nanowatt und im Frequenzbereich 1000 MHz bis 4000 MHz 20 Nanowatt nicht überschreiten.

4.5.11 Amplitudengang des Begrenzers im Empfänger

Diese Messung ist mit abgeschaltetem Zeitkomparator nach Abschnitt 4.3.2.2 b durchzuführen.

4.5.11.1 Begriffsbestimmung

Der Amplitudengang des Begrenzers im Empfänger wird ausgedrückt durch die Abhängigkeit des NF-Pegels am Empfängerausgang als Funktion eines bestimmten modulierten HF-Eingangssignals.

4.5.11.2 Meßverfahren

Ein Prüfsignal mit der Nennfrequenz des Empfängers moduliert mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3) und einem Pegel von 0 dB (1 Mikrovolt) EMK, muß an den Empfängereingang gelegt werden. Der Pegel des Eingangssignals wird nun auf +100 dB (1 Mikrovolt) EMK erhöht, wobei der NF-Ausgangspegel erneut gemessen wird.

4.5.11.3 Grenze

Wenn sich der Eingangspegel im HF-Bereich wie angegeben ändert, darf die Änderung des NF-Ausgangspegels zwischen seinem Höchstwert und seinem Tiefstwert 3 dB nicht überschreiten.

4.5.12 Rausch- und Brummpegel (Grundgeräuschpegel) des Empfängers

Diese Messung ist mit abgeschaltetem Zeitkompaner nach Abschnitt 4.3.2.2 b sowie mit abgeschaltetem Amplitudenkompaner nach Abschnitt 4.3.2.3 durchzuführen.

4.5.12.1 Begriffsbestimmung

Der Grundgeräuschpegel des Empfängers wird bestimmt durch das dB-Verhältnis der NF-Leistung des Grundgeräusches zum Signalpegel bei Prüfmodulation. Der Grundgeräuschpegel kann durch Störwirkungen der Stromversorgung oder durch andere Ursachen entstehen.

4.5.12.2 Meßverfahren

Ein Prüfsignal mit der Nennfrequenz des Empfängers und einem Pegel von +26 dB (1 Mikrovolt) EMK moduliert mit der normalen Prüfmodulation nach Abschnitt 4.3.3.1, wird an den Empfängereingang gelegt. An den NF-Ausgang des Empfängers (Prüfschnittstelle nach Abschnitt 8.1.1.2 bzw. 8.2.1.2) ist der dort angegebene Lastwiderstand und ein psophometrisches Filter (Abschnitt 4.5.4.1) anzuschließen.

Das Ausgangssignal wird mit einem, dem Filter nachgeschaltetem Effektivwert-Voltmeter gemessen. Dann wird die Modulation abgeschaltet und der NF-Ausgangspegel erneut gemessen.

4.5.12.3 Grenze

Der Grundgeräuschpegel des Empfängers darf -40 dB nicht überschreiten.

4.6 Duplexbetrieb

Unter der Duplexweiche ist ein Netzwerk zu verstehen, das erforderlich ist, um Sender und Empfänger gleichzeitig an einer gemeinsamen Antenne betreiben zu können, ohne daß sich ihre HF-Eigenschaften mehr als unvermeidlich gegenseitig beeinflussen.

Die Dämpfung der Weiche soll in Durchgangsrichtung für Empfangs- und Sendeseite jeweils möglichst gering sein. Sie darf die Eigenschaften der Anlage für die Randkanäle nicht unter die in dieser Spezifikation geforderten Werte verschlechtern.

Der Einfluß des getasteten Trägers auf den Betriebszustand des Empfängers darf in keinem Fall ungewollte Schaltvorgänge auslösen.

Um einen zufriedenstellenden Duplexbetrieb sicherzustellen müssen folgende Messungen durchgeführt werden.

4.6.1 Empfindlichkeitsminderung des Empfängers bei gleichzeitigem Senden und Empfangen

4.6.1.1 Begriffsbestimmung

Die Empfindlichkeitsminderung ist die Verringerung der Empfindlichkeit des Empfängers, die durch die Leistungsübertragung vom Sender auf den Empfänger infolge von Kopplung entsteht. Sie wird als Differenz (in dB) zwischen den Werten der HF-Empfindlichkeit (Abschnitt 4.5.3) bei gleichzeitigem Senden und Nichtsenden ausgedrückt.

4.6.1.2 Meßverfahren

Sender und Empfänger sind über das Duplexfilter mit dem Antennenausgang verbunden und über eine Koppelvorrichtung an die künstliche Antenne nach Abschnitt 4.3.4 angeschlossen.

Ein mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) modulierter Meß-Sender wird mit der Koppelvorrichtung verbunden. Durch diese Maßnahme dürfen sich die Impedanzen der Anordnung nicht verändern.

Der Sender des Funktelefongerätes wird in Betrieb genommen, und mit 400 Hz bei einem Frequenzhub von 2400 Hz moduliert. Der Träger ist dabei auf den höchsten Wert der Leistung nach Abschnitt 4.4.2 einzustellen.

Die Empfindlichkeit des Empfängers wird nun nach dem in Abschnitt 4.5.4 angegebenen Verfahren bestimmt. Der am Meß-Sender abgelesene Ausgangspegel (in dB/1 Mikrovolt) wird notiert.

Die Messung muß nun bei abgeschaltetem Sender wiederholt werden.

Die Empfindlichkeitsminderung ergibt sich als Differenz der Pegel des Meß-Senders bei ein- und abgeschaltetem Sender.

4.6.1.3 Grenzen

Die Empfindlichkeitsminderung darf nicht schlechter als 3 dB sein. Die unter den Bedingungen für gleichzeitiges Senden und Empfangen ermittelte HF-Empfindlichkeit darf die im Abschnitt 4.5.4.3 angegebene Grenze nicht überschreiten.

4.6.2 Nebenempfangsdämpfung des Empfängers

Die Nebenempfangsdämpfung des Empfängers wird nach dem Verfahren von Abschnitt 4.5.7.2, jedoch mit dem Meßaufbau des Abschnittes 4.6.1.2 gemessen. Der Sender muß dabei unmoduliert mit maximaler Leistung (Abschnitt 4.4.2) betrieben werden.

Es gilt die in Abschnitt 4.5.7.3 angegebene Grenze.

4.7 Bedieneinrichtung

Die Bedieneinrichtung ist die Schnittstelle zwischen dem Benutzer und dem Fernmeldenetz.

Diese Bedieneinrichtung besteht aus folgenden Funktionseinheiten:

- a) dem Ein/Ausschalter,
- b) der Kartenleser,
- c) der Tastatur,
- d) dem Anzeigenfeld,
- e) dem Telefonhörer,
- f) der Auflage des Telefonhörers und
- g) der Start/Stop-Taste.

Die Anzahl der zur Bedienung des Funktelefongerätes erforderlichen Bedienelemente soll möglichst gering sein. Alle Bedienelemente müssen unter Berücksichtigung der Unterbringung und des Betriebes in Kraftfahrzeugen gut zugänglich und gut zu handhaben sein.

Die Funktion der Bedienelemente müssen so gut zu erkennen sein, daß Bedienungsfehler nicht zu erwarten sind. Dies gilt besonders für den Betrieb bei Dunkelheit. Es wird empfohlen, die Helligkeit der Beleuchtung automatisch der Helligkeit der Umgebung anzupassen.

Die Bedieneinrichtung darf für bestimmte Anwendungsfälle doppelt vorhanden sein (siehe Abschnitt 7.1).

Werden die unter a-d und ggf. g angegebenen Funktionseinheiten zu einem Bediengerät zusammengefaßt, so wird empfohlen die Abmessungen so zu gestalten, daß der Einbau in einen dafür vorgesehenen Einbauraum nach DIN 75490 möglich ist.

Werden die Bedienelemente in den Telefonhörer integriert, so sind die Bestimmungen nach Abschnitt 4.7.6.5 zu beachten.

4.7.1 Ein/Aus-Schalter

Für die Hauptstromversorgung ist ein Ein/Aus-Schalter vorzusehen. Der Schaltzustand muß jederzeit zu erkennen sein.

Wird das FuTelG während des Gesprächszustandes ausgeschaltet, so ist das Gesprächsende durch die entsprechenden Signalisierungen auf der Funkchnittstelle sowie auf der Schnittstelle zur Chipkarte herbeizuführen.

Beim Ausschalten ist die BK laut Vorschrift zu Deaktivieren.

4.7.2 Berechtigungskarte

Als Berechtigungsnachweis für die Teilnahme am Funkfernsprechnet C werden Berechtigungskarten (BK) verwendet. Diese Berechtigungskarten haben Schlüsselfunktionen bei der Funktion der Funktelefongeräte im Netz. Es ist daher notwendig, daß die von der BK abgegebene Information von dem Funktelefongerät empfangen sowie Daten an die BK gegeben werden können.

4.7.2.1 Kartenformat

Es werden BK nach ISO 7810, ID-1 bzw. ISD 7813 verwendet.

4.7.2.2 Kartenarten

Folgende Kartenarten mit integriertem Halbleiter müssen vom FuTelG verarbeitet werden können;

- a) BK als Prozessorkarte
- b) BK als Speicherkarte

Die Schnittstellenbedingungen zwischen der Berechtigungskarte und dem Kartenleser sind für die Prozessorkarte in Anlage 1, für die Speicherkarte in Anlage 2 beschrieben.

Während einer Übergangszeit werden von der DBP Hybridkarten, Karten mit Magnetstreifen und integriertem Halbleiter, ausgegeben. Von dieser Karte muß nur der integrierte Halbleiter ausgelesen werden können, jedoch darf die Eigenschaft der Karte als Magnetkarte durch das FuTelG nicht beeinträchtigt werden sowie keine unzulässigen Funktionen im FuTelG hervorrufen.

Die BK als Prozessorkarte ermöglicht neben den notwendigen Grundfunktionen wie Ein- und Umbuchen sowie Gesprächsaufbau zusätzliche Leistungsmerkmale für den Benutzer. Das FuTelG muß sicherstellen, daß bei Inanspruchnahme dieser Leistungsmerkmale durch den FuTelG oder durch FuTelG interne Maßnahmen (z. B. Abschalten der BK) diese Grundfunktionen weiterhin ohne Einschränkungen durchgeführt werden.

4.7.2.3 Richtungsmerkmal auf der B-Karte

- Bohrung (nur Hybridkarten):

Um die Karte lagerichtig in das Lesegerät einführen zu können, ist eine Richtungskennzeichnung vorgesehen. Diese auch maschinell identifizierbare

Markierung besteht aus einer Bohrung von 5.0 +/- 0,1 mm Durchmesser und ist im Bereich 2 für maschinell optische Zeichendarstellung nach DIN 9781 Teil 2 angebracht. Die Mittellinien der Bohrung sind jeweils 10,18 +/- 0,25 mm von der seitlichen Bezugskante und der Kartenunterkante entfernt.

- Pfeil:

Ein Pfeil im o. g. Bereich der BK stellt ein weiteres Richtungskennzeichen dar. Die DBP empfiehlt, diesen Pfeil auch auf dem Kartenleser als Richtungskennzeichen zu verwenden.

4.7.2.4 Prägungen auf der B-Karte

Auf der Berechtigungskarte können die in ISO 7811, Teil 3 angegebenen Bereiche (Bereich 1 und 2) zum Prägen genutzt sein. Die Prägung (z. B. Prägehöhe) entspricht ISO 7811 Teil 1.

4.7.2.5 BK-Benutzerschutz

Der Karteninhaber kann sich durch Aktivieren einer PIN gegen unberechtigtes Benutzen seiner BK schützen. Dieses Leistungsmerkmal haben alle FuTelG bereitzustellen. Es kann bei der BK als Prozessorkarte genutzt werden.

Der Datenaustausch zwischen BK und FuTelG ermöglicht die nachfolgenden Leistungsmerkmale bzw. stellt folgende Informationen bereit:

- Durchführung der PIN-Prüfung,
- Änderung der PIN durch Eingabe einer neuen PIN (für die Netz-C Applikation im Gesprächszustand nicht erlaubt),
- Deaktivierung der PIN-Prüfung durch Eingabe der System-PIN,
- Information, ob die eingegebene PIN richtig oder falsch war,
- Information, ob aufgrund des Fehlbedienungs Zählers weitere PIN-Prüfungen erlaubt sind,
- Information, ob für die ausgewählte Applikation eine PIN-Prüfung erforderlich ist.

Die zur PIN-Prüfung eingegebene PIN darf nicht angezeigt werden. Eingegebene Ziffern sollen korrigierbar sein. Nach Entnahme der BK bzw. durch Abschalten des FuTelG ist eine im FuTelG gespeicherte PIN zu löschen. Der Fehlbedienungs Zähler kann durch die DBP zurückgesetzt werden.

Soll die PIN geändert werden muß sich der Karteninhaber zunächst mittels seiner alten PIN identifizieren. Eine im FuTelG gespeicherte PIN darf hierfür nicht verwendet werden. Anschließend ist die neue PIN einzugeben. Die DBP empfiehlt, diese Eingabe zweimal zu fordern (Schutz gegen Vertippen). Wird die Eingabe der System-PIN notwendig (z. B. Aktivieren oder Deaktivieren der PIN-Prüfung), darf hierzu die im FuTelG gespeicherte System-PIN verwendet werden.

Zur Eingabe der PIN darf die ICC deaktiviert werden.

Es ist zulässig, daß ein CEG durch ein vom Benutzer veranlaßtes Senden des Kommandos SET-PIN nach vorheriger Abfrage der alten PIN als neue PIN die SPIN aktiviert und anschließend die Möglichkeit anbietet, eine PIN zu aktivieren. In diesem Fall ist der Benutzer über den Zwischen-Zustand (SPIN gültig) durch eine entsprechende Anzeige zu informieren.

4.7.3 Kartenleser

Der Kartenleser darf keine Teile enthalten oder Funktionen durchführen, die die BK beschädigen.

4.7.3.1 Mechanische Anforderungen

4.7.3.1.1 Konstruktive Anforderungen an den Kartenleser

Der Kartenleser muß so konstruiert sein, daß:

- beim Einstecken und Entnehmen der BK ein Schleifen der Kontaktierungselemente auf der BK ausgeschlossen ist. Ein Schleifen der Kontaktierungselemente auf der BK infolge einer Fehlbedienung durch den Benutzer muß auch ausgeschlossen sein;
- durch den Fahrbetrieb keine Verschiebungen zwischen den Kontaktierungselementen und den Kontaktflächen der BK auftreten (Meßvorschrift siehe Abschnitt 4.2.5.4). Um diese Verschiebungen auszuschließen, sind u. U. besondere Vorrichtungen erforderlich (z. B. zusätzliche Federn), die die BK in der vorgesehenen Position halten;
- beim Kontaktieren (Aufsetzen und Abheben der Kontaktierungselemente auf die Kontaktflächen der BK) möglichst keine Schleifbewegung zwischen Kontaktierungselement und Kontaktfläche entsteht. Ist dies aus konstruktiven Gründen nicht auszuschließen, muß sichergestellt sein, daß die Schleifbewegung des Kontaktierungselements nur innerhalb der genormten Kontaktfläche (Mindest- und Höchstmaße in der ISO/DIS 7816/2) stattfindet;
- die Anpreßkraft der Kontaktierungselemente muß groß genug sein, um auch bei extremen Fahrbetrieb eine sichere Kontaktierung zu gewährleisten (Meßvorschrift siehe Abschnitt 4.2.5.4). Es darf jedoch unter keinen Umständen eine Anpreßkraft $> 0,5 \text{ N}$ pro Kontaktierungselement entstehen.

Können in den Kartenleser auch verformte BK eingeführt werden, so ist sicherzustellen, daß die o. g. Forderungen auch für diese BK eingehalten werden.

Die o. g. Forderungen sind unabhängig von der Lage des Kartenlesers einzuhalten.

4.7.3.1.2 Anforderungen an die Kontaktierungselemente

Der Krümmungsradius der Kontaktierungselemente muß im Kontaktbereich in beiden Achsen $\geq 0,8 \text{ mm}$ sein. Die Form der Kontaktierungselemente muß so gestaltet sein, daß durch das Aufsetzen auf die BK keine Schäden (z. B. scharfkantige Vertiefungen an der Kontaktoberfläche) entstehen.

Im Kontaktbereich müssen die Kontaktierungselemente vergoldet sein.

4.7.3.1.3 Abmessungen der BK

Die für die Konstruktion des Kartenlesers wichtigen Abmessungen der BK sind in Anlage 1 angegeben. Im Gegensatz zu den dort angegebenen 8 Kontakten (Abschnitt A 2.3.1) werden im FuTel Netz C die Kontakte C 4 und C 8 nicht benutzt. Der Kartenleser darf an diesen Positionen keine Kontaktierungselemente enthalten.

4.7.3.1.4 Werkstoffe

Die verwendeten Werkstoffe dürfen nichts ausscheiden, was andere Werkstoffe schädigt, verändert oder zu Funktionsstörungen führt (z. B. Ausscheidungen von Säuren, Ammoniak, Chlor, Schwefelverbindungen, Weichmachern, kontaktschädigende Ausscheidungen von Silikonen u. a.).

4.7.3.2 Eingangsprozedur

Zur Erkennung der im Kartenleser eingesteckten BK müssen nach der Kontaktierung die Eingangsprozeduren für die beiden BK-Arten nacheinander durchgeführt werden (Bild 4.7).

Folgender Ablauf ist dabei einzuhalten:

A. Durchführung für die BK als Prozessorkarte

A.1 Aktivieren (Anlage 1, Abschnitt 2.3.7)

A.2 Rest der Karte (Anlage 1, Abschnitt 2.4)

Die Karte kann akzeptiert werden, wenn die Antwort auf den Reset (Answer to Reset) fehlerfrei übertragen wurde. In diesem Fall sind weitere Aktivitäten zur Einbuchung ins Netz zu unternehmen. Treten bei der Übertragung des Answer to Reset Fehler auf (Anlage 1, Abschnitt D 6.7) so ist der Reset Vorgang zu wiederholen.

A.3 Wiederholung des Reset-Vorgangs

Der Reset-Vorgang nach A.2 wird bis zu 3mal durchgeführt. Optional kann bei diesem Vorgang die BK nach A.1 zusätzlich neu aktiviert werden, wodurch ein neuer Anreiz für einen internen Reset erfolgt. Wurde erkannt, daß es sich um eine Karte mit internem Reset handelt, so ist bei jeder Wiederholung des Reset-Vorgangs die Karte zu deaktivieren und anschließend zu aktivieren. (Im Bild 4.7 nicht dargestellt). Wurde auch nach dem 3. Versuch die Information im Answer to Reset nicht korrekt empfangen kann die Karte nicht akzeptiert werden.

A.4 Deaktivieren der Karte (Anlage 1, Abschnitt 2.3.8)

Nach dem Deaktivieren der Karte wird die Eingangsprozedur für die BK als Speicherkarte durchgeführt.

B Durchführung für die BK als Speicherkarte

B.1 Aktivieren der BK (Anlage 2, Abschnitt 2.3.8)

B.2 Reset der BK (Anlage 2, Abschnitt 2.3.9)

B.3 Auslesen des Speicherinhalts der BK (Anlage 2, Abschnitt 2.3.10)

Die Karte kann akzeptiert werden, wenn der Inhalt der Speicherplätze 011-015, 018-023 und 352-415 mit den vorgegebenen Werten übereinstimmen und die Speicherplätze 114-176 fehlerfrei ausgelesen wurden. In diesem Fall sind weitere Aktivitäten zur Einbuchung ins Netz durchzuführen. Kann die Karte nicht akzeptiert werden, d. h. die o. g. Bedingungen wurden nicht erfüllt, wird der Vorgang wie unter B.4 beschrieben wiederholt.

B.4 Wiederholung des Auslesevorgangs

Das Anlegen des Reset sowie das Auslesen des Speicherinhaltes (B.2 und B.3) wird bis zu 3mal durchgeführt. Optional kann bei diesem Vorgang die BK nach B.1 zusätzlich neu aktiviert werden. Kann nach dem 3. Versuch die Karte nicht akzeptiert werden wird auch die Eingangsprozedur für die BK als Speicherkarte abgebrochen.

B.5 Deaktivieren der BK (Anlage 2, Abschnitt 2.3.11)

C Eingangsprozedur beenden

Da die BK nicht akzeptiert wurde, sind keine weiteren Aktivitäten zwischen dem FuTelG und der BK zulässig. Dem FuTelTIn ist dies entsprechend zu signalisieren. Die Eingangsprozedur darf erst nach erneutem Einstecken einer BK erfolgen.

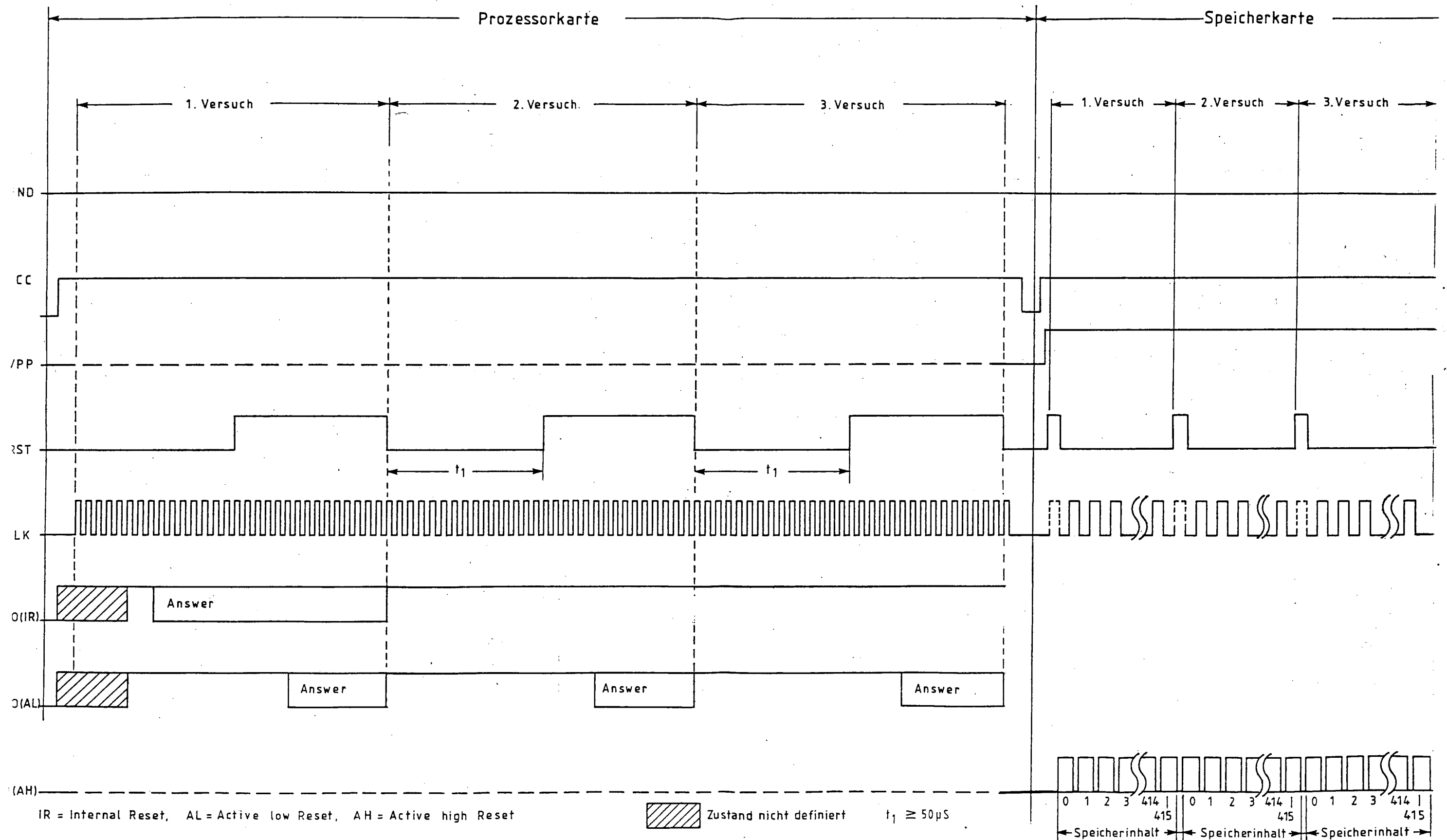


Bild 4.7 Schematische Darstellung der Eingangsprozedur zur Berechtigungskartenerkennung

4.7.3.3 Anwesenheitsprüfung der Berechtigungskarte

Auch nach erfolgter Einbuchung des Funktelefongerätes ins Netz hat die Berechtigungskarte Schlüsselfunktion.

Um Manipulationen am Kartenleser zu verhindern, muß eine Anwesenheitsprüfung durchgeführt werden.

Die Einbuchung ins Netz darf nur so lange aufrechterhalten werden, wie sich die BK im Schlitz des Kartenlesers befindet. Zu diesem Zweck sind Überwachungsprozeduren vorzusehen, die sicherstellen, daß bei Entnahme der Karte das Funktelefongerät in den Zustand vor dem Einschieben der BK versetzt wird. Die von der BK im FuTelG gespeicherten Daten sind zu löschen.

4.7.4 Die Tastatur und übrige Bedienelemente

Für die Wahl werden folgende 12 Tasten empfohlen. Wird die folgende Tasten-anordnung verwendet, ist die Anordnung der Ziffern verbindlich.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
*	0	#

Bei den verwendeten Tasten muß hinsichtlich deren Abmessungen und Abstände zueinander sichergestellt sein, daß beim Drücken einer Taste ein ungewolltes gleichzeitiges Betätigen mehrere Tasten nicht möglich ist.

Die Tasten müssen so konstruiert sein, daß der Benutzer erkennt, ob er sie betätigt hat. Es wird empfohlen einen Betätigungsweg von 0,5 3 mm bei einer Reaktionskraft von 0,6 1,2 Newton bei gleichzeitiger Anzeige im Display (Punkt 4.7.5) vorzusehen.

Die Beschriftung der Erstfunktion muß auf und/oder unterhalb der betroffenen Taste angebracht sein. Bei Mehrfachausnutzung der Tasten muß die in diesem Abschnitt angegebene Beschriftung auf der Taste angebracht werden.

Es dürfen keine unzulässigen Schaltfunktionen erfolgen,

- wenn mehr als eine Taste gleichzeitig betätigt wird, oder
- wenn nach dem Absenden einer Wahl (durch die Funktion der Start/Stop-Taste) erneut Tasten betätigt werden.

Die Tasten * und # sollen der Aktivierung bzw. Deaktivierung der Anrufumleitung dienen.

Durch zweimaliges Drücken der Taste * wird dem FuTelG mitgeteilt, daß in Verbindung mit einem Sonderruf 110 oder 112 auf eine blockierte Warteschlange keine Rücksicht zu nehmen ist.

1

2

3

Eine weitere Schaltfunktion dient zum Wählen der in Pkt. 5.1.3.3.2 und in Pkt. 6 beschriebenen Betriebsarten. Von der Normalstellung "Sprache verschleiert" muß die Betriebsart "Sprache klar" gewählt werden können. Nach Gesprächsende muß das FuTelG immer in die Normalstellung "Sprache verschleiert" zurückschalten. Eine, von der Normalstellung abweichend eingestellte Betriebsart muß signalisiert werden.

Zusätzliche Tasten für weitere Funktionen sind freigestellt.

4.7.5 Anzeigefeld

4.7.5.1 Rufnummernanzeige

Das Rufnummernanzeigefeld soll eine gute Lesbarkeit der eingestellten Rufnummer ermöglichen. Die für die Wahl notwendigen Ziffern einer Rufnummer sind einzugeben, auf dem Anzeigefeld gleichzeitig anzuzeigen und auf dem Funkweg (nach Abschnitt 5.1.3.3.16) zu übertragen. Die Anzeige dafür muß mindestens 15-stellig sein. Die Einstellung der Rufnummer erfolgt von links nach rechts. Werden kürzere Rufnummern eingestellt, als das Anzeigefeld Stellen hat, dürfen nur die eingestellten Ziffern angezeigt werden.

Die Anzeigen im Anzeigefeld müssen von Hand gelöscht werden können. Dies gilt auch für einzelne Ziffern, zwecks Änderung und/oder Ergänzung der Rufnummer.

Nach Verlöschen der Rufnummer darf das Anzeigefeld auch für andere Anzeigen, als die der Rufnummer benutzt werden.

Dem Funktelefonteilnehmer dürfen jedoch keine netzrelevanten Daten mit Ausnahme von der Information über die Empfangsqualität und der Bezugs-FuFSt angezeigt werden.

Soll die angezeigte Rufnummer automatisch gelöscht werden, um das Anzeigefeld zur anderweitigen Benutzung freizumachen, so darf dies frühestens 10 s nach Gesprächsbeginn erfolgen. Ausnahme: Anzeigen nach Abschnitt 4.7.5.3 können ein früheres Löschen der Anzeige bewirken.

4.7.5.2 Akustische und optische Signale

Die verschiedenen Betriebszustände des Funktelefonteilnehmergerätes werden durch akustische Signale und Leuchtanzeigen entsprechend der nachfolgenden Tabelle angezeigt:

Zustand	Meldung über Signalquelle oder Hörkapsel:		Leuchtanzeige
	Frequenz	Dauer	
Anlage betriebsfähig und eingebucht ⁴⁾	850 Hz +/- 10 %	3 mal je 150 ms +/- 10 % ein/aus	grün dauernd
Verbindung gehend in Warteschlange	850 Hz +/- 10 %	alle 5 ... 10 s für 150 ms +/- 10 % bis Ton ²⁾ angelegt wird	grün blinkend ¹⁾
Verbindung kommend in Warteschlange	850 Hz +/- 10 %	alle 1 ... 2 s für 150 ms +/- 10 %	grün blinkend ¹⁾
Ankündigung des Gesprächsende bei Sprechzeitbegrenz.	850 Hz +/- 10 %	3 mal 150 ms +/- 10 % ein 1 ... 2 s aus	grün blinkend bis Gesprächsende
Anruf	850 Hz ⁵⁾ +/- 10 %	475 ms + - 10 % ein 150 ms + - 10 % aus	gelb dauernd ¹⁾
Anruferinnerung	---	---	gelb blinkend ¹⁾
Tln-Besetzt	425 Hz +/- 10 %	5 mal 480 ms + - 10 % ein 480 ms + - 10 % aus	rot blinkend wie akustisches Signal
Gassen-Besetzt ³⁾	425 Hz +/- 10 %	5 mal 240 ms + - 10 % ein 240 ms + - 10 % aus	rot blinkend wie akustisches Signal

¹⁾ Die gekennzeichneten Leuchtanzeigen können auch über das Anzeigenfeld angezeigt werden.

²⁾ Bei "Verbindungsaufbau gehend in WS" ist nach der Aussendung des letzten Telegramms DSQ (k) ein Ton 850 Hz von 1 s (+/- 10 %) Dauer auf die Hörkapsel oder die Signalquelle zu geben. Dieses Signal "Sprechbetrieb" soll den A-Tln zum Sprechen auffordern.

³⁾ Das Signal "Gassen-Besetzt" ist zusätzlich anzulegen wenn:

- eine Gesprächsverbindung nicht hergestellt wird ohne daß der Fall "Tln-Besetzt" vorliegt (z. B. Rückwärtsauslösen durch den SWFD während sich der mobile Funktelefonteilnehmer noch in der WS befindet).
- eine Gesprächsverbindung abreißt oder unterbrochen wird (z. B. längerer Aufenthalt im Funkschatten oder Abbruch durch Sprechzeitbegrenzung).
- funktechnische Auslösegründe signalisiert werden.

⁴⁾ Die akustische Signalisierung darf durch den FuTelTln abgeschaltet werden.

⁵⁾ Die DBP empfiehlt den angegebenen Wert, andere Frequenzen sind freigestellt.

Die Lichtstärke der verwendeten Leuchtanzeigen ist so zu wählen, daß diese auch bei Tageslicht gut zu erkennen sind.

Signaltöne werden über die Hörkapsel oder eine andere akustische Signalquelle signalisiert.

Die akustischen Signale müssen bei aufgelegtem Telefonhörer und den in den Kraftfahrzeugen auftretenden Innenraumgeräuschen noch gut zu hören sein. Der Schalldruck der akustischen Signale muß mindestens 100 dB (bezogen auf 2×10^{-5} Pascal) betragen. Ein Lautstärkeregler zur Regelung der akustischen Signale bei aufgelegtem Telefonhörer ist freigestellt, muß aber dann unabhängig von dem Lautstärkeregler bei abgenommenem Telefonhörer arbeiten. Der Schalldruck bei abgehobenem Telefonhörer muß in den Grenzen nach 4.7.6.4 liegen. Der Schalldruck bezieht sich auf den Schallaustritt an der Oberfläche der Bedieneinrichtung.

4.7.5.3 Anzeigen des FuTelG

Optional können neben den optischen und akustischen Signalisierungen noch Anzeigen für das Anzeigenfeld benutzt werden. In diesem Fall sind für die beschriebenen Ursachen bzw. Betriebszustände die definierten Anzeigen zu verwenden. Abweichende Anzeigen sind ebenfalls zulässig wenn diese keine anderen Aussagen über den Netzzustand und die Ursache bzw. den Zustand von FuTelG und BK zulassen.

Eine wechselnde Anzeige (z. B. durchscrollen), Abkürzungen sowie Ergänzungen sind zulässig.

Anzeigen für weitere, hier nicht beschriebene Fälle sind freigestellt

Hinweise:

- Zwischen Funktelefonnummer und Kartenummer ist zu unterscheiden. Die Kartenummer ist neben der Funktelefonnummer eine separate Nummer, die für verschiedene Fälle (z. B. bei Verlustmeldung der Karte) benötigt wird.
- Die DBP verwendet die nachfolgend definierten Anzeigen für Ihre Informationsschriften.

Ursache/Zustand	Fall	Anzeigenfeld
Berechtigungskarte: - nicht lesbar - nicht richtig gelesen	1	KARTE BITTE
Applikation Netz C gesperrt (Abschnitt A 5.2.1.2)	2	KARTE UNGÜLTIG FÜR NETZ C
Applikation Register gesperrt (Abschnitt A 5.2.1.2)	3	KARTE UNGÜLTIG FÜR REGISTER
Applikationsfehlbedienungszähler für Applikation Netz C ist Null (A 5.1.2)	4	KARTE GESPERRT FÜR NETZ C
Applikationsfehlbedienungszähler für Applikation Register ist Null (A 5.1.2)	5	KARTE GESPERRT FÜR REGISTER

Ursache/Zustand	Fall	Anzeigenfeld
Zugang zum Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis gesperrt (Abschnitt B 1)	6	ZUGANG GESPERRT
Sperraufruf weil Funktelefonanschluß gesperrt	7	ANSCHLUSS GESPERRT
Verbindung gehend in WS	8	GESPRÄCH IN WARTESCHLANGE
Verbindung kommend in WS	9	GESPRÄCH IN WARTESCHLANGE
Tln-Besetzt (nach 5.1.3.3.19 signalisierten Tln-Besetzt)	10	ANSCHLUSS BESETZT
Gassen-Besetzt - Gassenbesetzt (5.1.3.3.19) - WS blockiert (5.4.4.1) - VT-Sperre (gehender Verbindungsaufbau) - Tln-Gruppen Sperre (gehender Verbindungsaufbau)	11 12 13 14	LEITUNG-BESETZT Fall 12-14: BITTE WARTEN UBERLAST
VT Sperre für Ein- und Umbuchen	15	BITTE WARTEN UBERLAST
Teilnehmergruppensperre für Ein- und Umbuchen	16	BITTE WARTEN UBERLAST

Fall 7: Bei dem ersten Sperraufruf erfolgt keine Anzeige, beim zweiten Sperraufruf ANSCHLUSS GESPERRT.

Fall 12-14: Anzeige darf nur nach Drücken der Start/Stop-Taste (gehend Verbindungswunsch) erfolgen. Eine akustische Signalisierung beim Aufheben der Sperre ist freigestellt.

Fall 12: Die Anzeige darf nur innerhalb des Nahbereichs angezeigt werden und hat beim Verlassen des Nahbereichs zu verlöschen.

Fall 12-16: Die Anzeige hat nach Aufheben der Sperre zu verlöschen.

4.7.6 Telefonhörer

Der Telefonhörer dient zum Führen der Gespräche. Er enthält eine Sprechkapsel und eine Hörkapsel.

4.7.6.1 Form des Telefonhörers

Die für die Gestaltung des Telefonhörers wichtigen Maße sind in dem Entwurf der DIN 44018, Abschnitt 5 (Stand Mai 1988) festgelegt.

4.7.6.2 Akustische Kopplung

(siehe Abschnitt 4.1.7.1)

4.7.6.3 Mikrofon des Telefonhörers

4.7.6.3.1 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit des Mikrofones ist so zu wählen, daß folgende Bedingungen eingehalten werden:

- a) Das Mikrofon wird mit einem akustischen Tonsignal von 1000 Hz mit einem kalibrierten, künstlichen Mund (entsprechend DIN 44013) beschallt. Zur Messung ist der Kalibrierschalldruck (1.07 Pascal) beizubehalten. Die sich bei dieser Meßanordnung an der Schnittstelle für das Prüf- und Bediengerät (Abschnitt 8.1.) ergebende Spannung muß unter Beachtung der Meßbedingungen von Abschnitt 8.1.1.2 100 mV EMK $\pm$ 30 mV betragen.

Ist die Schnittstelle für Prüfeinrichtungen nach Abschnitt 8.2 realisiert, so muß an der firmenspezifischen Bedienschnittstelle die Spannung anliegen, die den Hub von $\pm$ 3,6 kHz (Abschnitt 4.4.4.3) erzeugt. Diese Spannung ist vom Hersteller anzugeben (Toleranz $\pm$ 3 dB).

- b) Unter der gleichen Bedingung wie unter a), jedoch mit einem Schalldruck von 88 dB (bezogen auf 2×10^{-6} Pascal) muß die sich an der Bedien- und Prüfschnittstelle (Abschnitt 8.1) ergebende Spannung 50 mV EMK $\pm$ 15 mV betragen.

Ist die Schnittstelle für Prüfeinrichtungen nach Abschnitt 8.2 realisiert, so muß an der firmenspezifischen Bedienschnittstelle die Spannung anliegen, die den Hub von $\pm$ 2,55 kHz (Abschnitt 4.4.4.3) erzeugt. Diese Spannung ist vom Hersteller anzugeben. Toleranz $\pm$ 3 dB.

4.7.6.3.2 Frequenzgang (akustisch/elektrisch)

Beim Abschluß der Prüfschnittstelle mit der in Abschnitt 8.1.1.2 bzw. 8.2.1.2 angegebenen Belastung muß der Frequenzgang des Telefonhörers (akustisch/elektrisch) innerhalb der Grenzen folgender Abbildung liegen.

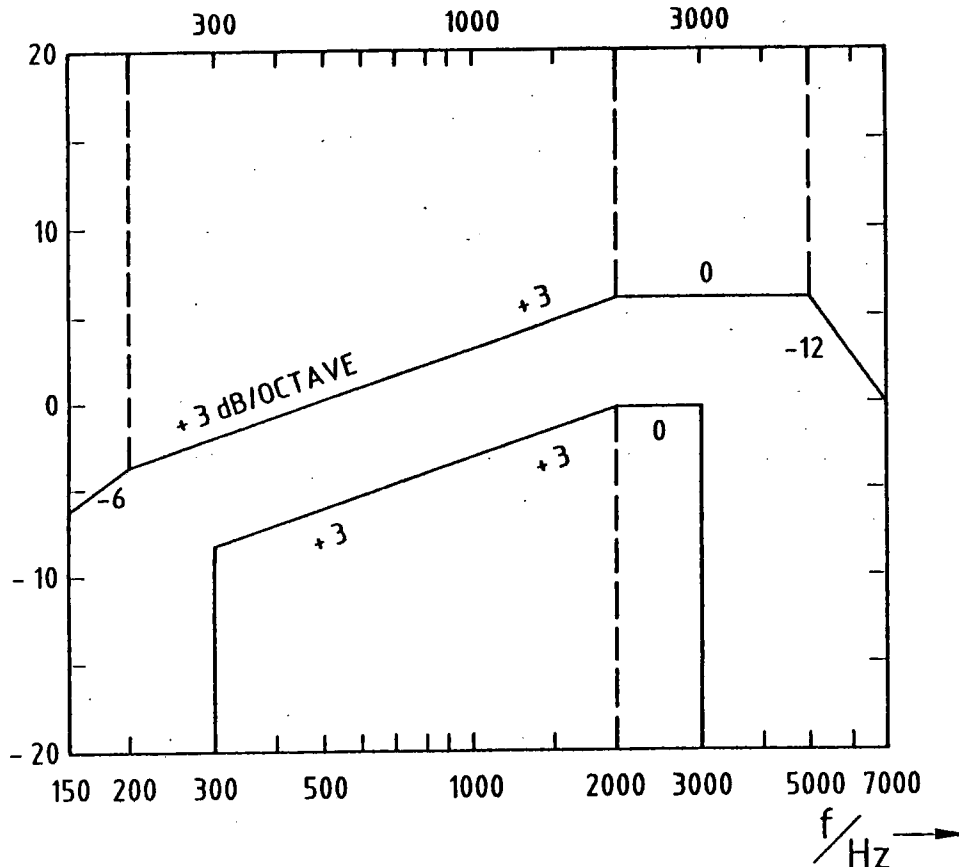


Bild 4.5 Toleranzschema der Frequenz in Senderichtung

4.7.6.3.3 Klirrfaktor des Mikrophones

Zur Messung des Klirrfaktors wird ein akustisches Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz und einem Schalldruck von 94 dB (über $2 \cdot 10^{-5}$ Pascal) an den Spracheingang des Telefonhörers gelegt.

Der Klirrfaktor des Mikrophones wird an dem in Abschnitt 8.1.1.2 bzw. 8.2.1.2 angegebenen Widerstand gemessen.

Der so gemessene Klirrfaktor darf 5 % nicht überschreiten.

Die Messung ist mit den Frequenzen 300 Hz und 500 Hz bei gleichem Schalldruck zu wiederholen.

4.7.6.4 Höreinrichtung des Telefonhörers

Die Messung der Höreinrichtung des Telefonhörers muß unter Verwendung eines akustischen Kopplers (künstliches Ohr) nach der DIN-Empfehlung 44013 durchgeführt werden.

Ist der Telefonhörer mit einer Lautstärkeregelung ausgerüstet, so darf der Einstellbereich max. ± 12 dB bezogen auf die Nominallautstärke betragen.

Der Schalldruck bei Nominallautstärke beträgt 94 dB (bezogen auf 2×10^{-5} Pascal).

Für die nachfolgende Messung wird die Nominallautstärke des Telefonhörers zu Grunde gelegt.

4.7.6.4.1 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der Höreinrichtung ist so zu bemessen, daß sich beim Anlegen der Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) der Schalldruck bei Nominallautstärke von 94 dB (bezogen auf 2×10^{-5} Pascal) an dem Telefonhörer ergibt.

Zur Ermittlung der Empfindlichkeit wird der Telefonhörer über die Prüfschnittstelle (Abschnitt 8.1.1) mit einer Signalquelle ($R_i = 20 \text{ Ohm}$, $f = 1000 \text{ Hz}$) verbunden. Bei einem NF-Pegel von 100 mV EMK muß der geforderte Schalldruck (wie beim Anlegen der Prüfmodulation) erzeugt werden. Unter Berücksichtigung des Lautstärkereglers muß sich ein Schalldruck von $\geq 82 \text{ dB}$ (Lautstärkeregler steht auf Minimum) bzw. $\leq 106 \text{ dB}$ (Lautstärkeregler steht auf Maximum), jeweils bezogen auf 2×10^{-5} Pascal, ergeben.

Ist die Schnittstelle für Prüfeinrichtungen nach Abschnitt 8.2 realisiert, so ist an der firmenspezifischen Bedienschnittstelle die Spannungen anzulegen, die den geforderten Schalldruck (wie beim Anlegen der Prüfmodulation) erzeugt. Unter Berücksichtigung des Lautstärkereglers gelten die oben genannten Grenzen.

4.7.6.4.2 Frequenzgang (elektrisch/akustisch)

Die Höreinrichtung des Telefonhörers ist an die in Abschnitt 4.7.6.4.1 beschriebene Signalquelle anzuschließen. Der Frequenzgang (elektrisch/akustisch) muß innerhalb der Grenzen folgender Abbildung liegen.

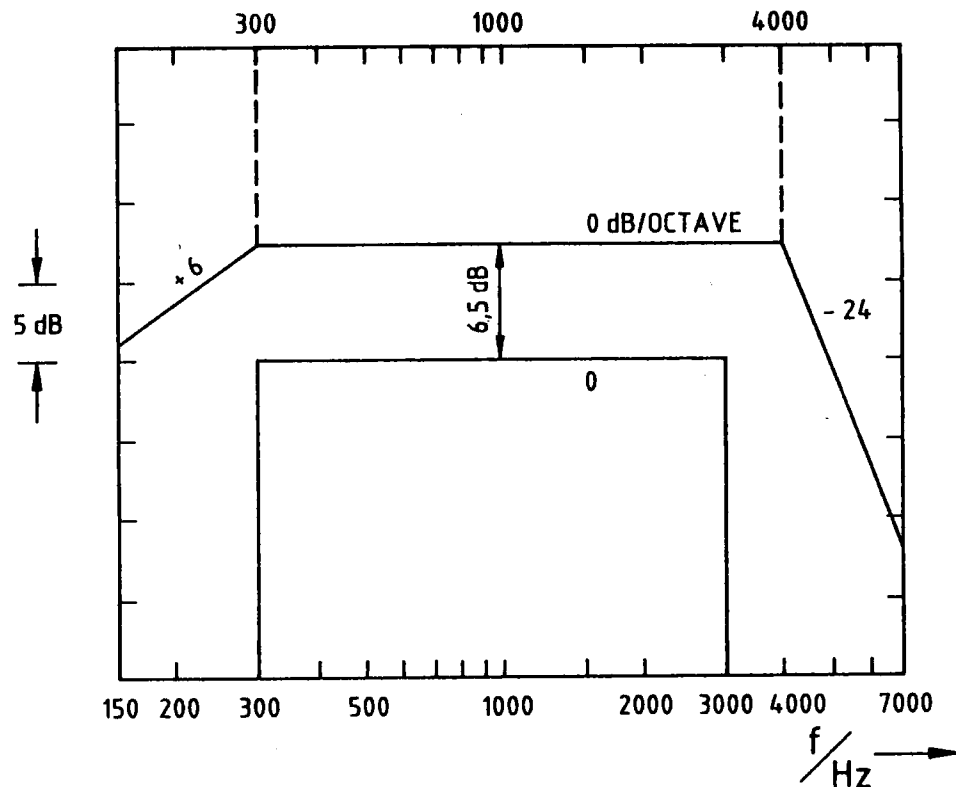


Bild 4.6: Toleranzschema der Frequenz in Empfangsrichtung

4.7.6.4.3 Klirrfaktor der Höreinrichtung

Zur Messung des Klirrfaktors wird ein elektrisches Signal mit einer Frequenz von 1000 Hz und ein NF-Pegel nach Abschnitt 4.7.6.4.1 verwendet.

Der unter diesen Bedingungen gemessene Klirrfaktor darf 5 % nicht überschreiten.

Die Messung ist mit den Frequenzen 300 Hz und 500 Hz zu wiederholen.

4.7.6.4.4 Maximaler Schallpegel am abgenommenen Telefonhörer

Um den Benutzer von Hörschäden zu schützen darf, der von der Hörmuschel abgegebene Schallpegel 120 dB (bezogen auf 2×10^{-5} Pascal) nicht übersteigen. Die Forderung muß bei allen denkbaren Betriebszuständen eingehalten werden.

4.7.6.5 Integration der Bedienelemente in den Telefonhörer

Unter Einhaltung aller Forderungen an den Telefonhörer dürfen in den Telefonhörer auch die optischen Anzeigen, Kontrollschalter und das Tastenfeld untergebracht werden.

Wird die Start/Stop-Taste in den Telefonhörer integriert, muß gewährleistet sein, daß unbeabsichtigtes Betätigen vermieden wird.

Sind Anzeigen und Bedienelemente in den Telefonhörer integriert, so müssen ihre Funktionen auch bei aufgelegten Telefonhörer erkennbar und bedienbar bleiben.

4.7.7 Auflage des Telefonhörers

Die Auflage muß den Kontakt enthalten oder wirksam machen, der:

- das Funktelefongerät bei einem kommenden Gespräch durch Abheben des Telefonhörers in den Gesprächszustand versetzt.
- beim Auflegen des Telefonhörers auf die Auflage ein bestehendes Gespräch auslöst, einen eingeleiteten Wahlvorgang abbricht oder eine "Verbindung kommend" abwirft. Das Funktelefongerät muß dadurch in einen der unter Pkt. 5.3.2 beschriebenen Zustände versetzt werden.
- im aufgelegten Zustand das Mikrofon abschaltet und die akustischen Signaltöne sowie die ggf. durchgeschalteten Höradern laut (s. Pkt. 4.7.5.2) durchschaltet.
- nach dem Abheben des Telefonhörers die akustischen Signaltöne und die Höradern leise (entspricht der Hörlautstärke bei Sprechbetrieb, s. Pkt. 4.7.6.4) schaltet und das Mikrofon und die Hörkapsel für den normalen Sprechbetrieb durchschaltet.

Die Auflage für den Telefonhörer muß so beschaffen sein, daß trotz der Erschütterungen im Kfz der Kontakt störungsfrei arbeitet und der Telefonhörer sicher, nach dem Auflegen in der richtigen Lage, gehalten wird.

4.7.8 Die Start/Stop-Taste

Die Start/Stop-Taste muß im Bedienfeld untergebracht und so konstruiert sein, daß unbeabsichtigtes Betätigen vermieden wird.

Die Taste dient zur Initiierung eines gehenden Verbindungswunsches.

Wird die Taste nach dem Initiieren eines gehenden Verbindungswunsches erneut betätigt, muß der eingeleitete Vorgang unterbrochen und das Funktelefongerät wieder anrufbereit geschaltet werden. Eine bestehende Verbindung wird ebenfalls durch erneutes betätigen der Start/Stop-Taste beendet, das Funktelefongerät wird auch dann wieder anrufbereit geschaltet.

Eine ankommende Verbindung muß durch Drücken der Start/Stop-Taste durchgeschaltet werden.

Bei der Initiierung eines gehenden Verbindungswunsches mit aufgelegtem Telefonhörer müssen

- nach dem Aussenden der letzten Durchschaltequittung (DSQ) die Höradern auf die Hörkapsel durchgeschaltet werden
- und mit dem Empfangen der 1. VHQ 2 (V) ein Zeitglied gestartet werden, das 100 (+/- 10) s später die Verbindung auslöst, falls der Kontakt nach 4.7.7 nicht betätigt wurde (Telefonhörer nicht abgehoben).

Die Start/Stop-Taste soll mit dem Symbol des Fernsprechkörers gekennzeichnet werden.

Wird keine Rufnummer im Display angezeigt, so ist die Start/Stop-Taste für gehende Gespräche zu sperren.

Die schon beschriebenen Funktionen der Start/Stop-Taste in Verbindung mit dem Auflagenkontakt des Telefonhörers werden hier noch einmal tabellarisch dargestellt.

Ausgangszustand des FuTelG	Ausgangszust. des Hörers	Bediener-Aktivität	Reaktion des FuTelG
"eingebucht", Wahlziffern eingegeben (EB04)	aufgelegt	Hörer abheben	---
		Start/Stop-Taste	Wahlstart
	abgehoben	Hörer auflegen	---
		Start/Stop-Taste	Wahlstart
Verbindungsaufbau gehend oder Gesprächszustand (SP..., VG..., VS..., VN...)	aufgelegt	Hörer abheben	Wenn SpK-Betr., NF leise schalt.
		Start/Stop-Taste	Auslösen der Verbindung
	abgehoben	Hörer auflegen	
		Start/Stop-Taste	
"eingebucht", Verbindungsaufbau kommend (Rufton) (VK04)	aufgelegt	Hörer abheben	Übergang in den Gesprächszustand
		Start/Stop-Taste	
	abgehoben	Hörer auflegen	Auslösen der kommenden Verbind.
		Start/Stop-Taste	Übergang in den Gesprächszustand

4.8 Dauerprüfungen

Dauerprüfungen sollen beweisen, daß das FuTelG auch nach längerer Betriebszeit einsatzfähig bleibt und seine Leistungsfähigkeit (Abschnitt 4.2.4.1) behält.

4.8.1 Prüfverfahren

Das FuTelG muß unter normalen Prüfbedingungen (Abschnitt 4.2.1.1.) 12 Stunden im eingebuchten Zustand (Abschnitt 5.3.3) betrieben werden. Als Sendeleistung wird die Maximalleistung nach Abschnitt 4.4.2 verwendet.

4.8.2 Überwachung während der Dauerprüfung

Bei der Dauerprüfung werden neben der Sendeleistung des Funktelefongerätes auch deren Synchronverhalten und die Bitfehlerhäufigkeit der von ihr übertragenen Datentelegramme überwacht.

4.8.3 Untersuchung nach der Dauerprüfung

Nach 12 Stunden im eingebuchten Zustand folgen 4 gehende Verbindungen von je 30 Minuten Dauer. Zwischen diesen Sendeperioden (Pause ca. 5 Minuten) verbleibt das FuTelG am Netz.

Als OgK wird Kanal 131 verwendet. Die Sendeleistung verbleibt bei dem unter 4.8.1 angegebenen Wert.

Danach ist eine Prüfung der Leistungsfähigkeit des FuTelG (Abschnitt 4.2.4.1) durchzuführen.

4.9 Genauigkeit der Messungen

Die für die Messungen erforderlichen Toleranzen sind nachstehend angegeben:

1. Gleichspannung	+/- 3 %
2. NF-Spannung und NF-Leistung	+/- 0,5 dB
3. Niederfrequenz	+/- 1 %
4. Klirren und Rauschen der NF-Generatoren	1 %
5. Hochfrequenz	+/- 50 Hz
6. HF-Spannung	+/- 2 dB
7. HF-Feldstärke	+/- 3 dB
8. Trägerausgangsleistung	+/- 10 %
9. Nachbarkanalleistung	+/- 3 dB
10. Impedanz der künstlichen Belastungen, Koppelvorrichtungen, Kabel, Stecker, Dämpfungsglieder usw.	+/- 5 %
11. Innerer Widerstand der Meß-Sender und Eingangswiderstand der Meßempfänger	+/- 10 %
12. Dämpfung der Dämpfungsglieder	+/- 0,5 dB
13. Temperatur	+/- 1 Grad
14. Feuchtigkeit (außer bei dem Abschnitt 4.2.4.2)	+/- 5 %

5 Datenaustausch zwischen FuTelG und FuFSt

5.1 Datenblock

5.1.1 Zusammensetzung eines Datenblocks

5.1.1.1 Format eines Datenblocks

Jeder Datenblock (Signalisierungsblock) setzt sich aus 184 Bit zusammen und enthält in seinen 70 Nutzbit eine volle Funkdatenmeldung (Bild 5.1). Das Bit nach den 33 Bit Präambel ist immer logisch 1.

5.1.1.2 Barker-Code

Für Synchronisierungszwecke bestehen die ersten 33 Bits eines Datenblocks aus 3-mal einem 11 Bit Barkercode in folgender Zusammensetzung:

11100010010.

Es folgt ein Bit, das immer logisch 1 ist.

5.1.1.3 Daten-Codierung

Je 7 Bit der 70 Bit Dateninformation (Nutz-Bit) werden zur Sicherung der Nachricht mit einem BCH (7,15)-Blockcode mit 15 Bit Länge codiert (7 Nutzbit und 8 Redundanzbit). Das Generatorpolynom lautet:

$$g(x) = 1 + x^4 + x^6 + x^7 + x^8.$$

5.1.1.4 Datenverschachtelung

Durch die Codierung gemäß 5.1.1.3 entstehen aus den 70 Nutz-Bit 10 Codewörter zu je 15 Bit Länge (7 Nutz-Bit, 8 Redundanz-Bit). Diese Codewörter werden zeilenweise in einem Block abgespeichert und spaltenweise für die Funkdaten-Übertragung wieder ausgelesen. (Bild 5.2).

Dadurch ergibt sich auf dem Funkweg eine Zeitverschachtelung der Codewörter, wodurch sich die Resistenz gegenüber Burststörungen verbessert.

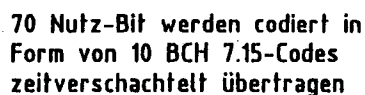


Bild 5.1 Format eines Datenblocks

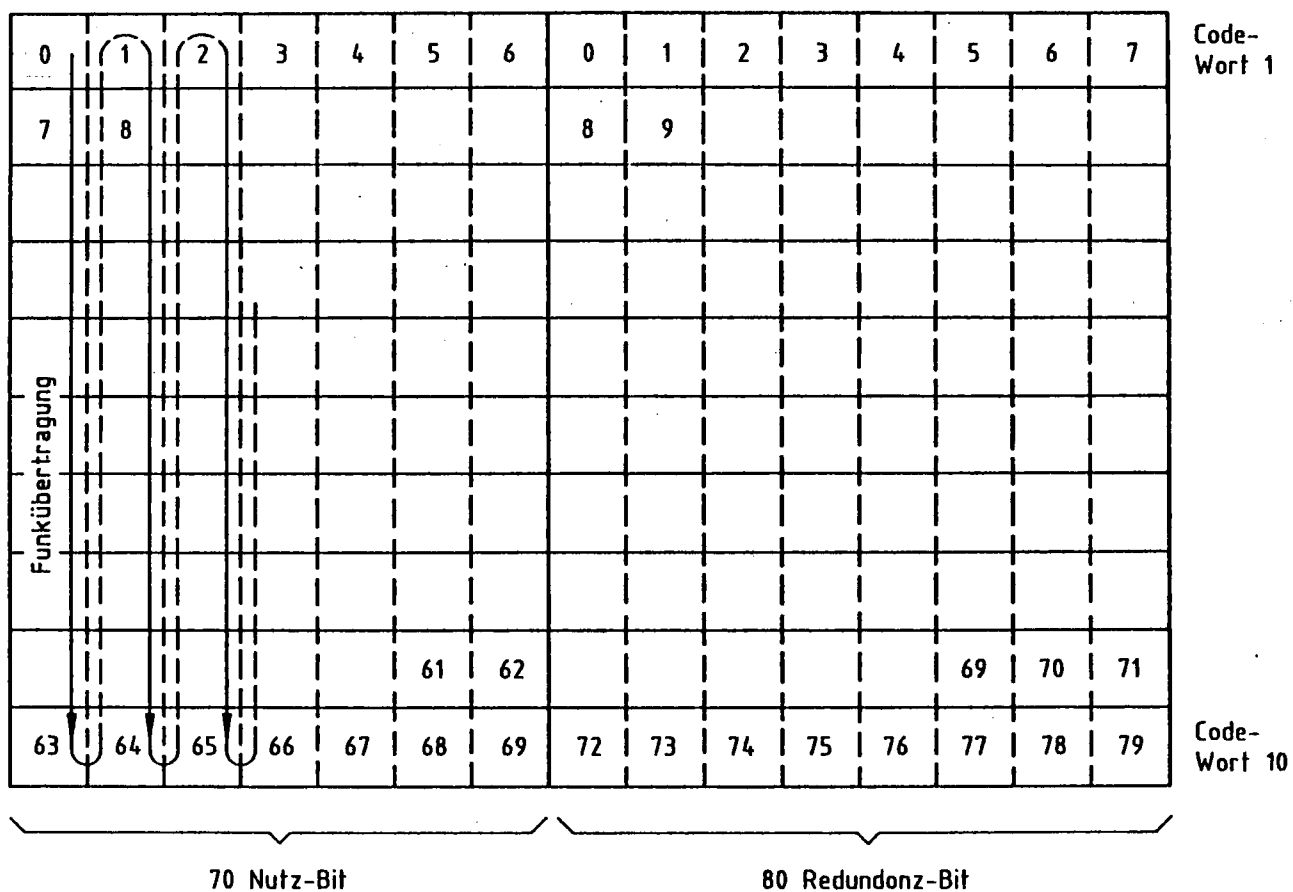


Bild 5.2 Zeitverschachtelte Übertragung der codierten Funkdaten (Signalisierungen)

5.1.1.5 Daten-Decodierung

Die Mindesthammingdistanz des BCH(7,15)-Blockcodes beträgt 5, woraus folgt, daß maximal 2 Bitfehler je Codewort korrigiert werden können.

Diese Korrekturmöglichkeit muß in allen empfangenen Datenblöcken genutzt werden.

Im System wird grundsätzlich auf FuTelG-Seite mit Code-Korrektur gearbeitet.

Eine Signalisierung gilt als nicht dekodierbar und somit als fehlerhafte Signalisierung, wenn für ein oder mehrere Codeworte die Korrekturgrenze von 2 Bitfehlern überschritten wird. Der Inhalt dieser Signalisierung wird im FuTelG nicht ausgewertet.

5.1.2 Datenblock-Übertragung

5.1.2.1 Übertragung innerhalb eines Funkblocks (konzentrierte Signalisierung)

Im **O r g a n i s a t i o n s k a n a l - B e t r i e b** erfolgt die Funkdatenübertragung zwischen einer FuFSt und den FuTelG jeweils in einem der FuFSt zugeordneten Zeitschlitz. Jeder Zeitschlitz von 75 ms besteht aus 2 Funkblöcken, dem Rufblock (1. Funkblock) und dem Meldeblock (2. Funkblock). In jedem Funkblock kann ein voller Datenblock gemäß 5.1.1.1 übertragen werden.

Soweit im **S p r e c h k a n a l - B e t r i e b** Organisationssignalisierungen übertragen werden (z.B. beim Aufbau von Verbindungen), findet dort ebenfalls die Übertragung eines Datenblocks innerhalb eines Funkblocks statt (sogenannte konzentrierte Signalisierungsart im SpK-Betrieb).

Die Übertragungsrate der Funkdaten beträgt 5,28 kBit/s. Daraus ergibt sich eine Bit-Zahl von 198 Bit je Funkblock. Dem Datenblock von 184 Bit werden am Anfang und am Ende eines Funkblocks je 7 Bit Pause (Bild 5.3) angefügt, um ein störungsarmes Ein- und Ausschalten des Senders zu ermöglichen.

5.1.2.2 Übertragung innerhalb eines Unterrahmens (verteilte Signalisierung)

Während des Gesprächszustandes in einem Sprechkanal wird die analoge Sprache vor der Funkübertragung innerhalb eines Unterrahmens in 48 Sektoren von je 12,5 ms unterteilt. Jeder dieser Sektoren wird um den Faktor 10/11 zeitlich komprimiert, wobei in die entstandenen Signallücken von 6 Bit Dauer 4 Daten-Bit eingeblendet werden (Bild 5.4).

In umgekehrter Weise muß im Empfänger nach dem Ausfiltern der Daten das analoge Sprachsignal um den Faktor 11/10 expandiert werden, um wieder ein lückenloses NF-Signal zu erhalten.

Die in die Signallücken eingeblendeten Daten enthalten, über einen Unterrahmen verteilt, die volle Information eines Datenblocks, wie in Bild 5.5 erläutert. Dies ist die verteilte Signalisierungsart im SpK-Betrieb.

Um eine Verfälschung des Sprachsignals durch die Schaltvorgänge bei der Einblendung der digitalen Signale in das zeitlich komprimierte Sprachsignal zu vermeiden, ist auf der Senderseite folgendes zu beachten:

1. Der NF-Pegel zum Zeitpunkt der Sprachausblendung (Beginn des ersten Pausen-Bit) muß gespeichert werden.
2. Die Umschaltung vom Sprachsignal auf das Datensignal muß innerhalb des ersten Pausen-Bit der Dateneinblendung erfolgen. Der Zeitpunkt ist abhängig von der Realisierung der Bandbegrenzungsnetzwerke im Sender. Der Umschaltzeitpunkt muß so gewählt werden, daß einerseits der Einschwingvorgang des Sprachsignals auf den gespeicherten Pegel abgeschlossen und andererseits die Lesesicherheit des ersten Daten-Bit gewährleistet ist.
3. Nach der Übertragung der Signalisierungsdaten (4 Bit) erfolgt die Rückschaltung auf den gespeicherten NF-Pegel innerhalb des folgenden Pausen-Bit. Der Zeitpunkt der Rückschaltung muß so gewählt werden, daß das Einschwingen auf den gespeicherten Pegel vor Ende des Pausen-Bit abgeschlossen ist.

Mit diesen Maßnahmen auf der Senderseite ist gewährleistet, daß das Sprachsignal auf der Empfängerseite über die Expandierung wieder störungsfrei zusammengesetzt werden kann.

Durch die geforderte Komprimierung und Expandierung ergibt sich bei der Signalübertragung eine Grundsignalverzögerungszeit von insgesamt 1,136 ms (Bild 5.4). Die zusätzlich im FuTelG durch Komprimierung bzw. Expandierung entstehenden Verzögerungszeiten dürfen 1 ms pro Richtung nicht überschreiten.

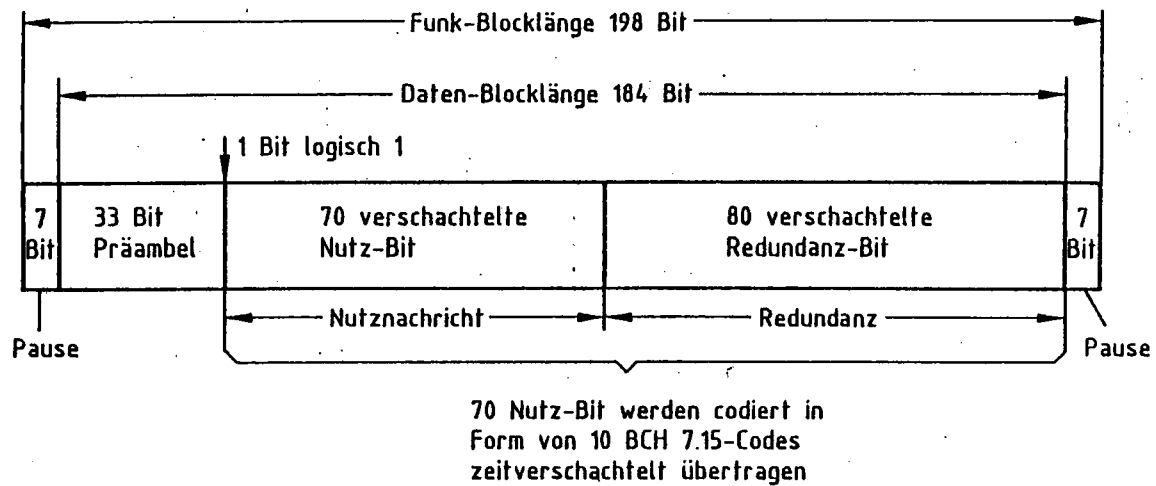


Bild 5.3 Übertragung eines Datenblocks innerhalb eines Funkblocks

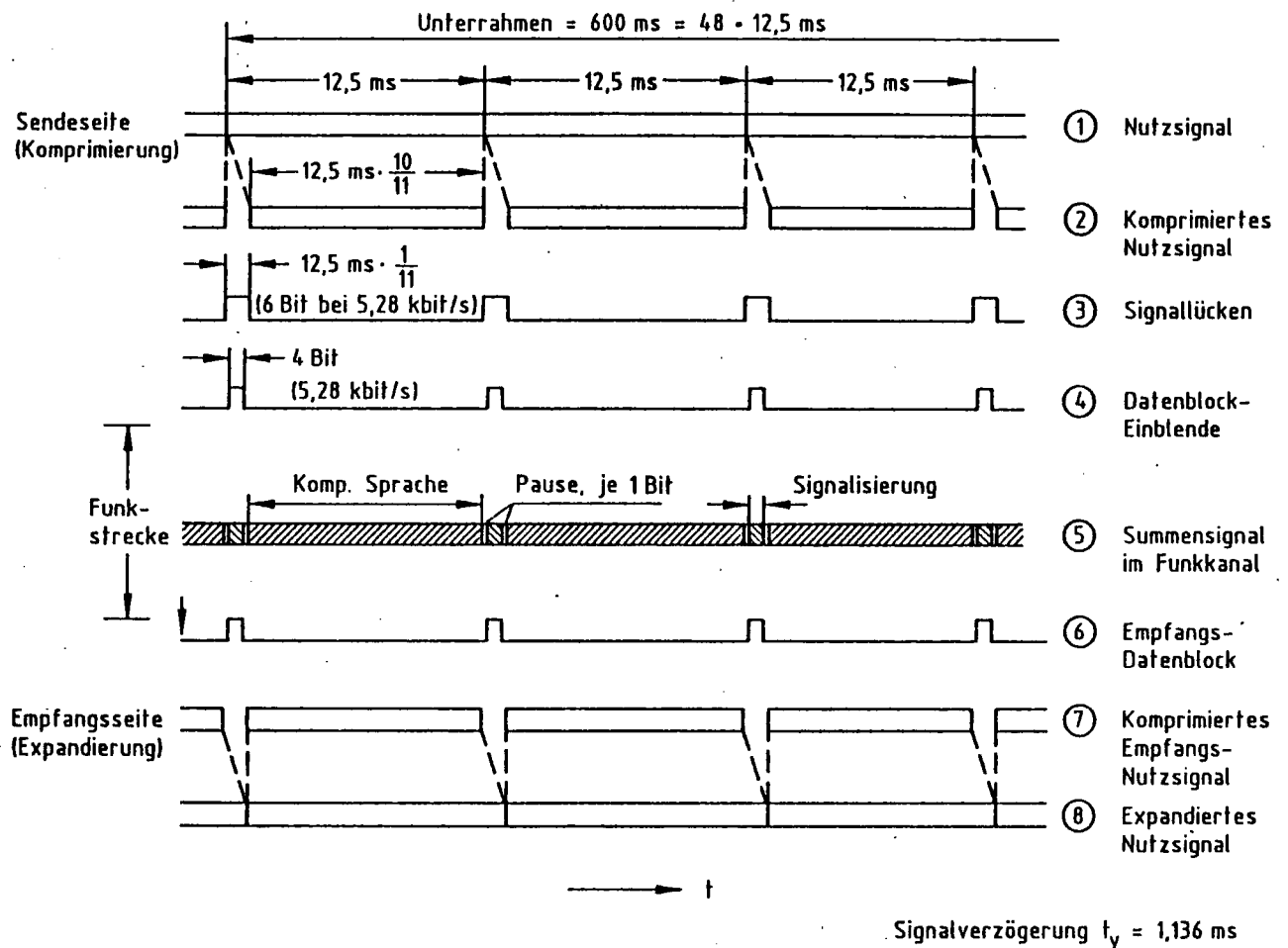


Bild 5.4 Analogsignalkomprimierung und -Expandierung

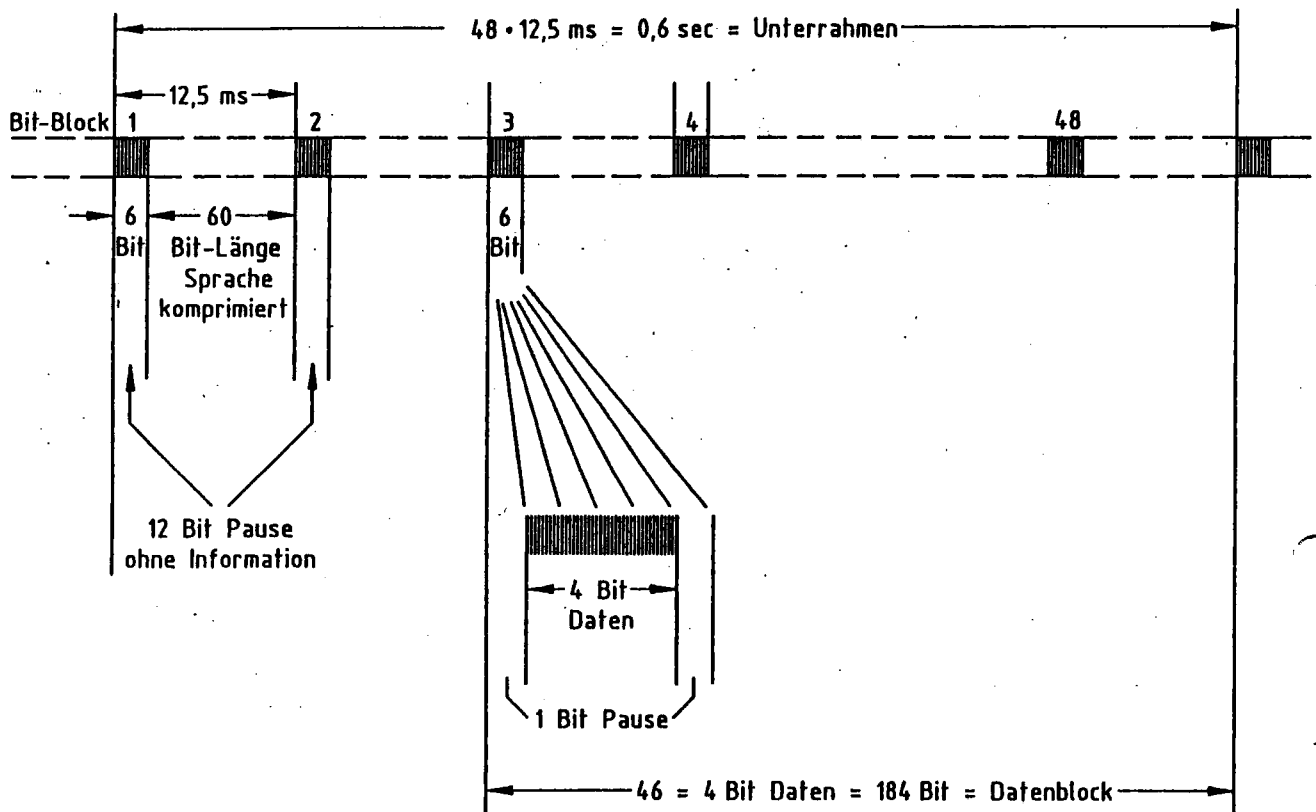


Bild 5.5: Übertragung eines Datenblocks innerhalb eines Unterrahmens
(Verteilte Signalisierung)

5.1.3 Definition der Datenblockinhalte (Funkdaten)

5.1.3.1 Funkdatenübersicht

Vorbemerkung:

Die in den Funkdaten signalisierten Funkzellen-Nummern setzen sich zusammen aus

- FuZ-Nationalität (I)
- FuZ-FuVSt-Nummer (A)
- FuZ-Restnummer (F)

Die in den Funkdaten signalisierten Funkteilnehmer-Nummern setzen sich zusammen aus:

- Fu-Tln-Nationalität (N)
- Fu-Tln-Heimat-FuVSt (U)
- Fu-Tln-Restnummer (T).

5.1.3.1.1 Funkdaten im OgK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, ---), Rufblock

Parameter	Sym- bol	Funkdaten-Bezeichnung					WSK(R)	
		VAG(R) VAK(R)	LR(R)	WWBP(R) WBP(R)	ATQ(R) WBN(R)	VA(R)	EBQ(R) UBQ(R)	SAR(R)
OP-Code	O	x	x	x	x	x	x	x
Sendeleistg. OgK ¹⁾	P	x	x	x	x	x	x	x
Zeitschlitz Nr.	Z	x	x	x	x	x	x	x
Frequenz Nr. ²⁾	K	x						
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x	x	x	x
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x	x	x	x
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x	x	x	x
FuTln-Nationalit.	N	x		x	x	x	x	x
FuTln-Heimat-FuVSt	U	x		x	x	x	x	x
FuTln-Rest-Nr.	T	x		x	x	x	x	x
WS-Kennung	W		x					
Mittelungsfaktor für Umschalten ³⁾	n		x					
Grenzwert für Umschalten ³⁾	u		x					
Mittlungsfaktor für Auslösen ³⁾	m		x					
Grenzwert für Auslösen ³⁾	a		x					
verm. techn. Sperrern	v		x					
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ⁴⁾	d	x	x	x	x	x	x	x
Relative Entfernungsangabe (FuFSt-Größe)	r		x					
Auslösegründe	c					x		
Unterer Pegelwert	f		x					
Kennung FuFSt	k		x					
Nachbarschafts- prioritäts-Bit	g		x					
Bewertung nach Pe- gel oder Entfernung	p		x					
Authentifikationsbit	l		x					
Reduzierungsfaktor	y		x					

¹⁾ Vorgabe der max. Sendeleistungsstufe im FuTelG (Dachleistung)

²⁾ Vorgabe der Sprechkanal-Frequenz-Nr. bei Verbindungsaufbau

³⁾ Vorgaben für SpK-Betrieb

⁴⁾ Information von FuFSt zu FuFSt zur Netzsynchronisierung

Funkdaten-Bezeichnung:

- VAK(R): Verbindungsaufbau kommend
- LR(R): Leer-Ruf
- WBP(R): Wahlbestätigung positiv
- WWBP(R): Wahlbestätigung positiv in Warteschlange
- WBN(R): Wahlbestätigung negativ
- VAG(R): Verbindungsaufbau gehend
- VA(R): Vorzeitiges Auslösen
- ATQ(R): Quittung für Auslösen des FuTelG im OgK-Betrieb
- EBQ(R): Einbuchquittung
- UBQ(R): Umbuchquittung
- WSK(R): Warteschlange kommend
- SAR(R): Sperraufruf

Alle nicht definierten Signalisierungen sind zu ignorieren.

Oberband (von FuFSt, →), Meldeblock

Parameter	Sym- bol	Funkdatenbezeichnung		
		MA(M)	MLR(M)	WAF(M)
OP-Code	O	x	x	x
Sendeleistg.OgK ¹⁾	P	x	x	x
OgK-Vorschlag ²⁾	H	x	x	x
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x
Fu-Tln Nationalität	N	x		x
Fu-Tln Heimat-FuVSt	U	x		x
Fu-Tln-Rest-Nr.	T	x		x
OgK-Verkehrsanteil	M	x	x	x
Tln-Gruppensperre	D	x	x	x
Anzahl d. gesp. Tln-Gruppen	E	x	x	x

¹⁾ Vorgabe der max. Sendeleistungsstufe in FuTelG (Dachleistung)

²⁾ Für Einbuchungen und Umbuchungen

Funkdaten-Bezeichnungen

- MA(M): Meldeaufruf
- MLR(M): Melde-Leer-Ruf
- WAF(M): Wahlaufforderung

Alle nicht definierten Signalisierungen sind zu ignorieren.

Unterband (vom FuTelG, ←--), Rufblock

Parameter	Sym- bol	UM(R)	UWG(R)	UWK(R)	ATO(R)	SRG(R)	VWG(R)
		EM(R)	NUG(R)				
OP-Code	O	x	x	x	x	x	x
Sicherungs-Code ¹⁾	V	x	x	x			
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x	x	x
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x	x	x
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x	x	x
FuTln Nationalität	N	x	x	x	x	x	x
FuTln Heimat-FuVSt	U	x	x	x	x	x	x
FuTln-Rest-Nr.	T	x	x	x	x	x	x
Sonderruf	S		x				
WS-Kennung	W						x
Kartenkennung ²⁾	Q	x	x	x			
Chipkarten- FuTelG-Bit	b	x	x	x			
Herstellerkennung	h	x ²⁾	x ²⁾	x ²⁾	x	x	x
Hardwarestand des FuTelG	i	x ²⁾	x ²⁾	x ²⁾	x	x	x
Softwarestand des FuTelG	j	x ²⁾	x ²⁾	x ²⁾	x	x	x
Durchf. der Über- lastbehandlung	R	x	x	x	x	x	x
Art der Signalisie- rung im OgK	L	x	x	x	x	x	x
Erweitertes Fre- quenzbandbit	w	x	x	x			

¹⁾ nur bei l = 0; Authentifikation nicht durchführbar

²⁾ nur bei l = 1; Authentifikation durchführbar

Funkdaten-Bezeichnungen

- ←-- EM(R): Erstmeldung
- ←-- UM(R): Umbuchantrag
- ←-- VWG(R): Verbindungswunsch gehend
- ←-- SRG(R): Sonderruf (Notruf)
- ←-- NUG(R): Verbindungswunsch gehend bei Nachbarschaftsunterstützung
(blockierte Warteschl. oder verm.techn. Sperre)
- ←-- UWG(R): Umbuchantrag bei Warteschlange während eines gehenden Verbin-
dungsaufbaus
- ←-- ATO(R): Auslösen des FuTelG im OgK-Betrieb bei WS
- ←-- UWK(R): Umbuchantrag bei Warteschlange während eines kommenden Verbin-
dungsaufbaus

Unterband (vom FuTelG, ←--), Meldeblock

Paramter	Sym- bol	Funkdaten-Bezeichnung	
		MFT(M)	WUE(M)
OP-Code	O	x	x
Fuz-Nationalität	I	x	
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	
FuZ-Rest-Nr.	F	x	
FuTIn-Nationalität	N	x	
FuTIn-Heimat-FuVSt	U	x	
FuTIn-Rest-Nr.	T	x	
Wahlziffern	X		x

Funkdaten-Bezeichnungen

- ←-- MFT(M): Meldung Funktelefon Teilnehmer
←-- WUE(M): Wahlübertragung

5.1.3.1.2 Funkdaten im SpK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, --->), Konzentrierte Signalisierung

Parameter	Sym- bol	Funkdaten-Bezeichnung					
		VHQ(K) BQ(K)	RTA(K)	DSB(K) AHQ(K)	AF(K)	USF(K)	ZFZ(K)
OP-Code	O	x	x	x	x	x	x
Sendeleistung SpK ¹⁾	P	x	x	x	x	x	
Sendeleistungsanpas- sung ²⁾	J	x	x	x	x	x	
Entfernung ³⁾	e	x	x	x			
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x	x	
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x	x	
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x	x	
FuTIn-Nationalität	N	x	x	x	x	x	
FuTIn-Heimat-FuVSt	U	x	x	x	x	x	
FuTIn-Rest-Nr.	T	x	x	x	x	x	
Frequenz-Nr. ⁵⁾	H					x	
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ⁴⁾	d	x	x	x	x	x	
Auslösegründe	c				x		
Zufallszahl	o						x

¹⁾ Maximale Sendeleistung des FuTelG (Dachleistung)

²⁾ Sendeleistung FuTelG erhöhen bzw. reduzieren

³⁾ Vom FuFSt gesendeter Entfernungswert für Kontrollmessungen

⁴⁾ Information von FuFSt zu FuFSt zur Netzsynchronisierung

⁵⁾ OgK-Frequenz-Nr., auf die nach dem Auslösen der Gesprächsverbindung umgestimmt werden soll (Nach Umschalten im SpK-Betrieb)

Funkdaten-Bezeichnung

- > BQ(K): Belegungsquittung
- > VHQ(K): Quittung Verbindung halten
- > RTA(K): Rufton anschalten
- > AHQ(K): Abhebe-Quittung
- > AF(K): Auslösung durch FuFSt in konzent. Signalisierung
- > DSB(K): Durchschaltung
- > USF(K): Umschalten FuFSt
- > ZFZ(K): Zufallszahl

Oberband (von FuFSt, →), verteilte Signalisierung

Parameter	Sym- bol	USBI(V)			
		VHQ1(V)	VHQ2(V)	AF(V)	USBE(V)
OP-Code	O	x	x	x	x
Sendeleistung SpK ¹⁾	P	x	x	x	x
Sendeleistungsanpas- sung ²⁾	J	x	x	x	x
Ankündigung					
Gesprächsende ⁴⁾	C	x	x		
Gebührenstand	G		x		
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x
FuTln-Nationalität	N	x	x	x	x
FuTln-Heimat-FuVSt	U	x	x	x	x
FuTln-Rest-Nr.	T	x	x	x	x
Entfernung ⁵⁾	e	x			
Frequenz-Nr.	K				x
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ³⁾	d	x	x	x	x
Gültigkeit des Gebührenstandes	s		x		
Auslösegrund	c			x	

¹⁾ Maximale Sendeleistung des FuTelG im SpK-Betrieb (Dachleistung), in USBE(V) wird die Dachleistung der neuen FuFSt übertragen.

²⁾ Sendeleistung FuTelG erhöhen bzw. reduzieren

³⁾ Information von FuFSt zu FuFSt zur Netzsynchronisierung

⁴⁾ Meldet bevorstehendes Auslösen durch FuFSt

⁵⁾ Von FuFSt gesendeter Entfernungswert für Kontrollmessungen

Funkdaten-Bezeichnungen:

- VHQ1(V): Verbindung halten Quittung 1
- VHQ2(V): Verbindung halten Quittung 2
- AF(V) : Auslösung durch FuFSt in verteilter Signalisierung
- USBI(V): Umschaltbefehl intern (neuer SpK in der gleichen FuZ)
- USBE(V): Umschaltbefehl extern (neuer SpK in einer anderen Funkzelle)

Unterband (vom FuTelG, ←--), konzentrierte Signalisierung

Parameter	Sym- bol	AT(K)	RTAQ(K)					
		BEL(K)	VH(K)	AH(K)	DSQ(K)	USTLN(K)	ZFZQ(K)	AP(K)
OP-Code	O	x	x	x	x	x	x	x
Sendeleistungsanpas- sung ¹⁾	J	x	x	x	x	x		
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x	x		
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x	x		
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x	x		
FuTln Nationalität	N	x	x	x	x	x		
FuTln Heimat-FuVSt	U	x	x	x	x	x		
FuTln Rest-Nr.	T	x	x	x	x	x		
Entfernungs- Quittung ²⁾	e		x	x	x			
Betriebsart ³⁾	B			x	x	x		
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ²⁾	d	x	x	x	x	x		
Zufallszahl	o						x	
Autorisierungs- parameter	q							x

¹⁾ Sendeleistung FuFSt erhöhen bzw. reduzieren

²⁾ Die von der FuFSt gesendeten Werte werden vom FuTelG zurückgesendet

³⁾ Sprache klar / Sprache verschleiert

Funkdaten-Bezeichnungen:

- ←-- BEL(K): Belegung
- ←-- VH(K): Verbindung halten
- ←-- RTAQ(K): Quittung Rufton anschalten
- ←-- AH(K): Abhebe-Signal
- ←-- AT(K): Auslösen durch Funktelefoneteilnehmer
- ←-- DSQ(K): Durchschaltung Quittung
- ←-- USTLN(K): Umschalten Funktelefoneteilnehmer
- ←-- ZFZQ(K): Zufallszahlquittung
- ←-- AP(K): Autorisierungsparameter

Unterband (vom FuTelG, ←--), verteilte Signalisierung

Parameter	Sym- bol	Funkdaten-Bezeichnung			
		VH(V)	AT(V)	USAI(V)	USAE(V)
OP-Code	O	x	x	x	x
Sendeleistungsan- passung ¹⁾	J	x	x	x	x
Betriebsart ³⁾	B	x	x	x	x
Entfernungs- Quittung ²⁾	e	x		x	x
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x
FuTln-Nationalität	N	x	x	x	x
FuTln-Heimat-FuVSt	U	x	x	x	x
FuTln-Rest-Nr.	T	x	x	x	x
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ²⁾	d	x	x	x	x
Ankündigung					
Gesprächsende ²⁾	C	x	x	x	x
Test-FuTelG	t	x		x	x
Erweitertes Fre- quenzbandbit	w	x		x	x

¹⁾ Sendeleistung FuFSt erhöhen bzw. reduzieren

²⁾ Die von der FuFSt gesendeten Werte werden vom FuTelG zurückgesendet

³⁾ Sprache klar / Sprache verschleiert

Funkdaten-Bezeichnungen:

←-- VH(V): Verbindung halten

←-- AT(V): Auslösung durch Funktelefon Teilnehmer

←-- USAI(V): Umschaltantrag intern

←-- USAE(V): Umschaltantrag extern

5.1.3.2 Zusammensetzung der Funkdaten (allgemein)

Für alle Funkdaten-Parameter gilt (Beispiel $\rightarrow$ VAK(R)):

Byte 9	Byte 8	-	-	Byte 2	Byte 1
000000	PPdZZZZZ			UU	TTTTTTTT
				MSB	LSB
Bit 69	Nutzbits innerhalb der Funkdaten				Bit 0

Bei den in diesem Abschnitt dargestellten Signalisierungen ist jedes nicht benutzte Bit durch einen waagrechten Strich gekennzeichnet. Diese nicht benutzten Bit dürfen nicht ausgewertet werden und sind für die Übertragung auf logisch Null zu setzen. Die benutzten Bit sind auszuwerten und entsprechend den Vorgaben hat das FuTelG zu reagieren. Signalisierungen mit falschem Inhalt sind als fehlerhafte Signalisierungen zu behandeln.

Erfordert die Codierung einer Größe mehr als ein Byte, so ist im Byte mit der höchsten Numerierung das höchstwertige Byte, im Byte mit der niedrigsten Numerierung das niederwertigste Byte enthalten (Ausnahme: Übertragung der Wahlziffern).

5.1.3.2.1 Zusammensetzung der Funkdaten im OgK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, $\rightarrow$), Rufblock

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen VAK(R), VAG(R):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PPdZZZZZ	-----KKK	KKKKKKKK	IIIAAAAA
		Byte 4	Byte 3	Byte 2
		Byte 1		
		FFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen WBP(R), WBN(R), WWBP(R), ATQ(R), SAR(R), WSK(R), EBQ(R), UBQ(R):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PPdZZZZZ	-----	-----	IIIAAAAA
		Byte 4	Byte 3	Byte 2
		Byte 1		
		FFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung VA(R):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PPdZZZZZ	-----cc	-----	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung LR(R):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PPdZZZZZ	ffflvvWW	-----yy	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	kgprrrrr	mmmmnnnn	uuuuaaaa

Oberband (von FuFSt, -->), Meldeblock

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen MA(M), WAF(M):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP-MMMM	DDDEEEEE	-----HH	HHHHHHHH
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung MLR(M):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP-MMMM	DDDEEEEE	-----HH	HHHHHHHH
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	-----	-----	-----

Unterband (vom FuTelG, ←--), Rufblock

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen EM(R), UM(R), UWK(R):
mit dem Authentifikationsbit 1 = 0

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-bRLw---	VVVVVVVV	VVVVVVVV	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen NUG(R), UWG(R):
mit dem Authentifikationsbit 1 = 0

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	SbRLw---	VVVVVVVV	VVVVVVVV	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen EM(R), UM(R), UWK(R):
mit dem Authentifikationsbit 1 = 1

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-bRLwQQQ	-hhhhhii	iiijjjjj	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen NUG(R), UWG(R):
mit dem Authentifikationsbit 1 = 1

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	SbRLwQQQ	-hhhhhii	iiijjjjj	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen SRG(R), ATO(R):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	--RL----	-hhhhhii	111jjjjj	IIIAAAAA

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung VWG(R):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	--RL--WW	-hhhhhii	111jjjjj	IIIAAAAA

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Unterband (vom FuTelG, ←--), Meldeblock

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung MFT(M):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-----	-----	-----	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung WUE(M):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
	Z15 Z14 (LSByte)	Z13 Z12	Z11 Z10	Z09 Z08
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
	Z07 Z06	Z05 Z04	Z03 Z02	Z01 Z00 (MSByte)

Hinweis:

Werden 16 Ziffern übertragen, muß Z00 = 0 gesetzt werden. Diese 0 ist als erste gewählte Ziffer zu betrachten.

Z15 Letzte gewählte Ziffer

Werden weniger als 16 Ziffern übertragen, bedeutet:

Z00 Anzahl der Wahl-Ziffern (< 16)

Z01 Erste gewählte Ziffer

Z15 Letzte wählbare Ziffer

Bei Sonderrufen und bei Aktivieren einer Anrufumleitung enthält Z01 das Zeichen "*", Z02 die erste eingegebene Ziffer.

Beim Deaktivieren einer Anrufumleitung enthält Z01 das Zeichen "#"(7.14).

Bedeutung der Symbole in den OgK-Signalisierungen (Funkdaten)

A:	FuZ-FuVSt-Nr.	5 Bit
D:	Teilnehmergruppensperren	4 Bit
E:	Anzahl der gesperrten Teilnehmergruppen	4 Bit
F:	FuZ-Rest-Nr.	8 Bit
H:	OgK-Vorschlag	10 Bit
I:	FuZ-Nationalität	3 Bit
K:	Frequenz-Nr.	11 Bit
L:	Art der Signalisierung im OgK	1 Bit
M:	OgK-Verkehrsanteil	5 Bit
N:	FuTln-Nationalität	3 Bit
O:	OP-Code der Signalisierung	6 Bit
P:	Max. Sendeleistung im OgK-Betrieb	2 Bit
Q:	Kartenkennung	3 Bit
R:	Durchführung der Überlastbehandlung	1 Bit
S:	Sonderruf	1 Bit
T:	Fu-Tln-Rest-Nr.	16 Bit
U:	Fu-Tln-Heimat FuVSt-Nr.	5 Bit
V:	Sicherungs-Code	16 Bit
W:	WS-Kennung	2 Bit
X:	Wahlziffer beliebig 16 Ziffer	64 Bit
Z:	Zeitschlitz-Nr.	5 Bit
a:	Grenzwert für Auslösen	4 Bit
b:	Chipkarten-FuTelG-Bit	1 Bit
c:	Auslösegrund bei -- VA(R)	2 Bit
d:	Bedingte Genauigkeit der FuFSt	1 Bit
f:	Grenzwert für Einbuchen und Umbuchen	3 Bit
g:	Nachbarschafts-Prioritäts-Bit	1 Bit
k:	Kennung FuFSt (z.B. Test-FuFSt)	2 Bit
m:	Mittelungs-Faktor für Auslösen	4 Bit
n:	Mittelungs-Faktor für Umschalten	4 Bit
p:	Bewertung nach Pegel oder Entfernung	1 Bit
r:	Entfernungsangabe der FuFSt	4 Bit
u:	Grenzwert für Umschalten	4 Bit
v:	Vermittlungstechnische Sperren	2 Bit
h:	Herstellerkennung	5 Bit
i:	Hardwarestand des FuTelG	5 Bit
j:	Softwarestand des FuTelG	5 Bit
l:	Authentifikationsbit	1 Bit
w:	Erweitertes Frequenzbandbit	1 Bit
y:	Reduzierungsfaktor	2 Bit
-:	Reserve	

5.1.3.2.2 Zusammensetzung der Funkdaten im SpK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, →), konzentrierte Signalisierung

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen BQ(K), VHQ(K), RTA(K), AHQ(K), DSB(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP----dJ	-----	eeeeeeee	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung AF(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP----dJ	-----cc	-----	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung USF(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP----dJ	-----HH	HHHHHHHH	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierungen ZFZ(K)

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	oooooooo	oooooooo	oooooooo	oooooooo
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	oooooooo	oooooooo	oooooooo	oooooooo

Oberband (von FuFSt, -->), verteilte Signalisierung

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung VHQ1(V):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP-----dJ	--C-----	eeeeeeee	IIIAAAAA
Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	
FFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT	

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung VHQ2(V):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP-----dJ	--CsGGGG	GGGGGGGG	IIIAAAAA
Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	
FFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT	

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung AF(V):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP-----dJ	-----cc	-----	IIIAAAAA
Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	
FFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT	

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen USBI(V), USBE(V):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PP-----dJ	-----KKK	KKKKKKKK	IIIAAAAA
Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	
FFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT	

Unterband (vom FuTelG, ←--), konzentrierte Signalisierung

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen BEL(K), AT(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-----dJ	-----	-----	IIIAAAAA

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFF	NNUUUUU	TTTTTTT	TTTTTTT

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen VH(K), RTAQ(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-----dJ	-----	eeeeeee	IIIAAAAA

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFF	NNUUUUU	TTTTTTT	TTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung ZFZQ(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	00000000	00000000	00000000	00000000

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
00000000	00000000	00000000	00000000

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung AP(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	qqqqqqqq	qqqqqqqq	qqqqqqqq	qqqqqqqq

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
qqqqqqqq	qqqqqqqq	qqqqqqqq	qqqqqqqq

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen AH(K), DSQ(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-----dJ	BB-----	eeeeeeee	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFF	NNUUUUU	TTTTTTT	TTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung USTLN(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-----dJ	BB-----	-----	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Symbole in Sprech-Kanal-Signalisierungen (Funkdaten)

A:	FuZ-FuVSt-Nr.	5 Bit
B:	Betriebs-Art	2 Bit
C:	Ankündigung Gesprächsende	1 Bit
F:	FuZ-Rest-Nr.	8 Bit
G:	Gebühren-Stand	12 Bit
H:	OgK-Vorschlag	10 Bit
I:	FuZ-Nationalität	3 Bit
J:	Sendeleistungsanpassung	1 Bit
K:	Frequenz-Nr.	11 Bit
N:	FuTln Nationalität	3 Bit
O:	OP-Code der Signalisierung	6 Bit
P:	Max. Sendeleistung im SpK-Betrieb	2 Bit
T:	Fu-Tln-Rest-Nr.	16 Bit
U:	Fu-Tln-Heimat FuVSt	5 Bit
c:	Auslösegrund bei AF(K) und AF(V)	2 Bit
d:	Bedingte Genauigkeit der FuFSt	1 Bit
e:	Entfernung	8 Bit
s:	Gültigkeit des Gebührenstandes	1 Bit
t:	Test-Funkfonteilnehmer-Gerät	1 Bit
o:	Zufallszahl	64 Bit
q:	Autorisierungsparameter	64 Bit
w:	Erweitertes Frequenzbandbit	1 Bit
--:	Reserve	

5.1.3.3 Definition der Funkdaten-Parameter

5.1.3.3.1 Funkzellen-FuVSt-Nr. bzw. FuTIn-FuVSt-Nr. (A,U)

5 Bit binär

5.1.3.3.2 Betriebsart (B)

00 = Sprache klar

01 = Sprache invertiert

5.1.3.3.3 Ankündigung Gesprächsende (C)

1 Bit

Gibt während eines Gespräches an, daß wegen Gesprächszeitbegrenzung die Gesprächsverbindung nach ca. 30 sec. von der FuFSt ausgelöst wird.

0 = kein bevorstehendes Gesprächsende

1 = bevorstehendes Gesprächsende

5.1.3.3.4 Funkzellen-Rest-Nr. (F)

8 Bit binär

5.1.3.3.5 Gebührenstand (G)

12 Bit binär

Einheit = Gebühreneinheit der DBP

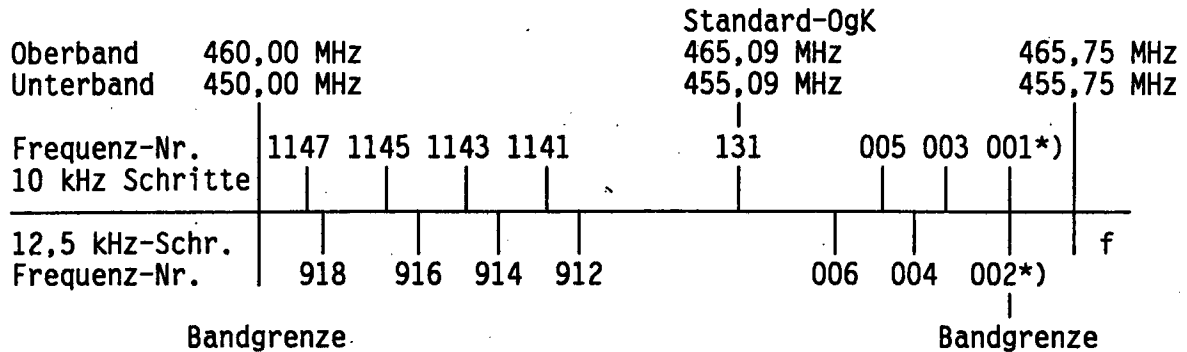
Wird während des Gesprächs in VHQ2(V) übertragen und gibt die aufgelaufenen Gebühreneinheiten seit Gesprächsbeginn an.

Kontroll- und Korrekturmöglichkeiten zur Anzeige der Gesprächsgebühr sind dem FuTelG-Hersteller freigestellt.

Unabhängig von der Benutzung der Gebührenzahlung auf der BK (optional) sind die Gebührenstände nach Abschnitt 7.2 der BK zu übergeben.

5.1.3.3.6 Frequenz-Nr. (K,H)

K: 11 Bit binär
H: 10 Bit binär



*) nicht benutzt

Der Zusammenhang zwischen Frequenz f (kHz) und Frequenz-Nr. n ist durch folgende Formeln gegeben:

Oberband, 10 kHz-Raster:	$f(\text{kHz}) = 465750 - (n+1):2 \cdot 10$
Oberband, 12,5 kHz-Raster:	$f(\text{kHz}) = 465750 - n:2 \cdot 12,5$
Unterband, 10 kHz-Raster:	$f(\text{kHz}) = 455750 - (n+1):2 \cdot 10$
Unterband, 12,5 kHz-Raster:	$f(\text{kHz}) = 455750 - n:2 \cdot 12,5$

5.1.3.3.7 Funkzellen- bzw. Funktelefonteilnehmer-Nationalität (I,N)

3 Bit binär

Wird nicht mehr zur Kennzeichnung der Nationalität sondern zur Erweiterung des Kennzeichenbereichs der Funkvermittlungsstellen verwendet.

5.1.3.3.8 Sendeleistung-Anpassung im SpK-Betrieb (J)

1 Bit

Bedeutung im Oberband (FuFSt $\rightarrow$ FuTelG):
Sendeleistung des FuTelG um eine Stufe erhöhen bzw. reduzieren.

Bedeutung im Unterband (FuTelG $\rightarrow$ FuFSt):
Sendeleistung der FuFSt um eine Stufe erhöhen bzw. reduzieren.
Siehe Kapitel 5.2.5, Leistungsanpassung im SpK-Betrieb.

1 = Sendeleistung erhöhen
0 = Sendeleistung erniedrigen

5.1.3.3.9 OP-Code - Übersicht (0)

2 ^s	2 ^o	
2 Bit	4 Bit	OP-Code (Byte 9 der Funkdaten)

Signalisierungen von der FuFSt zum FuTelG (Oberband, -->)

2 Bit 4 Bit	00	01	10	11
0000			MA(M)	BQ(K)
0001			VAK(R)	VHQ(K)
0010				RTA(K)
0011			EBQ(R)	AHQ(K)
0100			UBQ(R)	VHQ1(V)
0101			WSK(R)	VHQ2(V)
0110			MLR(M)	AF(K)
0111			LR(R)	AF(V)
1000			ATQ(R)	DSB(K)
1001			SAR(R)	USBI(V)
1010			WAF(M)	USF(K)
1011			WBP(R)	USBE(V)
1100			WBN(R)	ZFZ(K)
1101			WWBP(R)	
1110			VAG(R)	
1111			VA(R)	

Signalisierung vom FuTelG zur FuFSt (Unterband, ←--)

2 Bit 4 Bit	00	01	10	11
0000	EM(R)	BEL(K)		
0001	UM(R)	VH(K)		
0010	UWG(R)	RTAQ(K)		
0011	ATO(R)	AH(K)		
0100	VWG(R)	VH(V)		
0101	SRG(R)	AT(K)		
0110	NUG(R)	AT(V)		
0111	UWK(R)	DSQ(K)		
1000	MFT(M)	USAI(V)		
1001		USAE(V)		
1010	WUE(M)	USTLN(K)		
1011		ZFZQ(K)		
1100		AP(K)		
1101				
1110				
1111				

5.1.3.3.10 Maximale Sendeleistung im OgK-Betrieb (P)

2 Bit

Die angegebene Sendeleistung des FuTelG ("Dachleistung"), darf in der betreffenden FuZ nicht überschritten werden.

11 =	10 ... 20 W	Leistungsstufe 1
10 =	4 ... 8 W	Leistungsstufe 2
01 =	0,5 ... 1 W	Leistungsstufe 4
00 =	50 ... 125 mW	Leistungsstufe 6

5.1.3.3.11 Maximale Sendeleistung im SpK-Betrieb (P)

2 Bit

Die angegebene Sendeleistung des FuTelG ("Dachleistung") darf in der betreffenden FuZ nicht überschritten werden. Siehe auch Abschnitt 5.2.5, Leistungsanpassung im SpK-Betrieb.

11 =	10 ... 20 W	Leistungsstufe 1
10 =	4 ... 8 W	Leistungsstufe 2
01 =	0,5 ... 1 W	Leistungsstufe 4
00 =	50 ... 125 mW	Leistungsstufe 6

5.1.3.3.12 FuTelTIn-Rest-Nummer (T)

16 Bit binär (dem FuTelTIn bekannt)

5.1.3.3.13 Sicherungs-Code (V)

16 Bit binär (dem FuTIn nicht bekannt, darf nicht angezeigt werden)

5.1.3.3.14 Sonderruf (S)

1 Bit

- 0 = Verbindungsaufbau gehend
- 1 = Sonderruf

5.1.3.3.15 WS-Kennung (W)

- 00 = keine Warteschlange
- 01 = Warteschlange
- 10 = Warteschlange blockiert

5.1.3.3.16 Wahlziffern (X)

16 x 4 Bit BCD = 64 Bit

"*" = hexadezimal "B" (bei Sonderruf und Anrufumleitung)

"#" = hexadezimal "C" (bei Anrufumleitung)

5.1.3.3.17 Zeitschlitz-Nr. (Z)

5 Bit binär 0 ... 31

5.1.3.3.18 Grenzwert für Auslösen (a) bzw. Umschalten (u)

Für das Auslösen bzw. Umschalten ist die Bewertung des HF-Eingangspegels und des Geräuschabstandes mittels der geräteinternen Hilfsgrößen (pegelproportionale Gleichspannung und Jitter) erforderlich. Der Empfangspegel bezieht sich auf den Pegel P₀, bei dem ein bewertetes S/N-Verhältnis von 20 dB auftritt.

Zur Mittelung sind die Faktoren m für den Geräuschabstand beim Auslösen, n für den Geräuschabstand beim Umschalten und z für die Pegelbewertung zu verwenden.

Erreicht der Geräuschabstand den mit einem 4-Bit-Wort für Auslösen (a) signalisierten Grenzwert, so ist die Bedingung für Auslösen erfüllt.

Voraussetzung für einen Umschalteantrag ist das Erreichen eines geräteinternen Jittergrenzwertes, der durch die Signalisierung (u) über den von außen messbaren Geräuschabstand bestimmt wird. Dieser Jittergrenzwert ist für internes und externes Umschalten gleich. Der dazugehörige Pegelgrenzwert entscheidet dann über eine Intern- und Extern-Umschaltung.

Erreicht der Geräuschabstand den mit einem 4-Bit-Wort für Umschalten (u) signalisierten Grenzwert, der HF-Eingangspegel ist jedoch geringer als der dazugehörige Pegelgrenzwert, so ist die Bedingung für das Umschalten extern erfüllt. Erreicht jedoch der HF-Eingangspegel den auf P₀ bezogenen Pegelgrenzwert, ist die Bedingung für Umschalten intern erfüllt.

Zur Überprüfung der Grenzwerte ist der Amplitudenkompander nach Abschnitt 4.3.2.3 außer Funktion zu setzen.

Messung der Grenzwerte für Auslösen und externes Umschalten:

Der zu überprüfende Grenzwert wird über die Luftschnittstelle mit Hilfe des 4-Bit-Binärwertes (a, u) eingestellt. Der HF-Eingangspegel wird zunächst so eingestellt, daß der S/N-Grenzwert um ca. 5 dB überschritten wird. Anschließend wird der HF-Eingangspegel im 1 Minutenabstand um 0,5 dB abgesenkt. Der gesuchte Meßwert ist der S/N-Wert, bei dem das Funktelefongerät "auslöst" bzw. "extern" umschaltet.

Auslösen / Umschalten Extern	
Binärwert a, u	Grenzwert des Ge- räuschabstandes S/N bzw. (dB) +/- 3 dB
1111	18
1110	19
1101	20
1100	21
1011	22
1010	23
1001	24
1000	25
0111	26
0110	20*
0101	21*
0100	22*
0011	23*
0010	24*
0001	25*
0000	26*

*) Die gekennzeichneten Werte für den Geräuschabstand sind für die Umschaltung "intern" mit zusätzlichen Pegelgrenzwerten festgelegt.

Messung der Grenzwerte für internes Umschalten:

Das zu überprüfende Grenzwertpaar wird über die Luftschnittstelle mit Hilfe des 4-Bit-Binärwertes (u) eingestellt. Für die Messung ist zusätzlich zum Nutzsignal ein Störsignal notwendig.

Die beiden Signale müssen nach den Bedingungen des Abschnittes 4.3.1 an den Antenneneingang gelegt werden. Das Nutzsignal wird mit der normalen Prüfmodulation (Abschnitt 4.3.3.1) moduliert. Das Störsignal ist mit 400 Hz bei einem Frequenzhub von +/- 2,4 kHz zu modulieren. Beide Signale haben die Nennfrequenz des zu prüfenden Empfängers.

Pegelgrenzwert:

Zuerst wird das Störsignal abgeschaltet und das Nutzsignal auf 6 dB über den zu überprüfenden Grenzwert eingestellt. Dann wird das Störsignal eingeschaltet und im Pegel so eingestellt, daß der S/N-Grenzwert um ca. 4 dB unterschritten wird. Unter diesen Bedingungen muß das Gerät "intern" umschalten.

Anschließend wird der Nutzpegel um 1 dB erniedrigt und der Störpegel so eingestellt, daß sich der vorherige S/N-Wert wieder ergibt. Dies wird so oft wiederholt, bis das Gerät "extern" umschaltet. Der gesuchte Pegelgrenzwert ist dann der niedrigste HF-Eingangspegel, bei dem noch eine "interne" Umschaltung erfolgt.

S/N-Grenzwert:

Zuerst wird das Störsignal abgeschaltet und das Nutzsignal mit dem vorher abgestimmten Pegelgrenzwert angelegt. Nun wird das Störsignal eingeschaltet und im Pegel so eingestellt, daß der S/N-Grenzwert um 5 dB überschritten wird. Unter diesen Bedingungen darf das Gerät weder "extern" noch "intern" umschalten.

Jetzt wird in Abständen von 1 Minute der Störpegel so erhöht, daß der S/N-Wert sich um jeweils 1 dB erniedrigt. Der gesuchte Grenzwert des Geräuschabstandes ist der Wert bei dem die Umschaltung "intern" erfolgt.

Umschalten intern		
Binärwert u	Grenzwert des Geräuschab- standes S/N bew. (dB) +/-3 dB	zugehöriger Pegel- grenzwertbereich bezogen auf P0 (dB) Tol. +/- 5 dB
13 1101	16	8 - 105
12 1100	17	9 - 104
11 1011	18	10 - 103
10 1010	19	11 - 102
9 1001	20	12 - 101
8 1000	21	13 - 100
7 0111	22	14 - 99
6 0110	16	12 - 101
5 0101	17	14 - 99
4 0100	18	16 - 97
3 0011	19	18 - 95
2 0010	20	20 - 93
1 0001	21	22 - 91
0 0000	22	24 - 89

5.1.3.3.19 Auslösegrund (c)

Grund des Auslösens eines Verbindungsaufbaus im OgK-Betrieb und der Verbindung im SpK-Betrieb in den FuFSt-Signalisierungen $\rightarrow$ VA(R), $\rightarrow$ AF(K) und $\rightarrow$ AF(V).

00 = gassenbesetzt (beinhaltet auch Tln-Sperre)
01 = teilnehmerbesetzt
10 = funktechnisch

5.1.3.3.20 Bedingte Genauigkeit der FuFSt (d)

1 Bit

0 = volle Genauigkeit
1 = bedingte Genauigkeit

Information von FuFSt zu FuFSt für Netzsynchronisierung, wird im FuTelG nicht bewertet sondern nur gespiegelt. Wird von den umliegenden FuFSt benötigt.

5.1.3.3.21 Entfernung, bzw. Entfernungs-Rückmeldung (e)

8 Bit binär

Von der FuFSt in SpK-Signalisierungen gesendet. Wird vom FuTelG in allen Unterband-Signalisierungen nur "gespiegelt". Wird von den umliegenden FuFSt benötigt.

5.1.3.3.22 Grenzwert (f) des Geräuschabstandes für Ein- und Umbuchen

Für das Ein- und Umbuchen ist die Bewertung des Geräuschabstandes mittels der geräteinternen Hilfsgröße Jitter erforderlich. Erreicht der Geräuschabstand den mit einem 3-Bit-Wort für Ein-/Umbuchen (f) signalisierten Grenzwert, so ist die Bedingung für das Ein- bzw. Umbuchen erfüllt. Der nachfolgend angegebene zugehörige Pegelgrenzwert wird zur Definition der Ein- und Umbuchbedingungen für das beschriebene Messverfahren benötigt.

Zur Überprüfung der Grenzwerte ist der Amplitudenkompan der nach Abschnitt 4.3.2.3 außer Funktion zu setzen.

Messung der Grenzwerte:

Der zu überprüfende Grenzwert wird über die Luftschnittstelle mit Hilfe des 3-Bit-Binärwertes (f) eingestellt. Der HF-Eingangspegel wird um 5 dB unter den Pegelgrenzwert eingestellt. Dann ist der Pegel in Abständen von 3 Minuten um jeweils 1 dB zu erhöhen, bis das Gerät einbucht. Dieser HF-Eingangspegel ist der Pegelgrenzwert für Einbuchen, wobei der angegebene Pegelgrenzwert nicht überschritten werden darf. Die Toleranz des Pegelgrenzwertes beträgt 3 dB. Unter dieser Pegelbedingung ist nun das Gerät in den Sprechkanal zur Messung S/N-Wertes zu bringen. Der dort mit Hilfe der Prüfmodulation nach Pkt. 4.3.3.1 gemessene Geräuschabstand ist der gesuchte Grenzwert des Geräuschabstandes für Einbuchen.

Ein-/Umbuchen		
Binärwert f	Grenzwert des Geräuschabstandes S/N bew. (dB)	zugehöriger Pegelgrenzwert bezogen auf PO
000	--	-----
001	> 15	2 dB unter PO
010	> 17	PO
011	> 19	2 dB über PO
100	> 21	4 dB über PO
101	> 25	8 dB über PO
110	> 28	11 dB über PO
111	> 32	15 dB über PO

5.1.3.3.23 Kennung FuFSt (k)

2 Bit

FuFSt-Kennung für Einbuchen und Umbuchen

11 FuFSt höchste Priorität

10 Vorzugs-FuFSt

01 Normal-FuFSt

00 Test-FuFSt (Einbuchen nur mit besonderer Berechtigung)

FuFSt höchste Priorität: Wenn ein FuTelG eine oder mehrere FuFSt mit dieser Kennung sieht, hat es zwischen diesen auszuwählen.

Vorzugs-FuFSt: Wenn ein FuTelG eine oder mehrere FuFSt mit dieser Kennung sieht, aber keine FuFSt mit höchster Priorität vorhanden ist, hat es zwischen den Vorzugs-FuFSt auszuwählen.

Normal-FuFSt: Wenn keine FuFSt mit höchster Priorität oder kein Vorzugs-FuFSt gesehen wird, hat das FuTelG zwischen Normal-FuFSt auszuwählen.

Test-FuFSt: Kennzeichnet solche FuFSt, die in einem speziellen Service-Mode betrieben werden, z.B. Betrieb mit Anlagen einer speziellen Ausstattung.

"Normale" FuTelG dürfen sich bei einer FuFSt dieser Kennung nicht einbuchen.

5.1.3.3.24 Mittellungsfaktor für Umschalten (n) bzw. Auslösen (m)

Mittellungsfaktor für das Slope-average-Verfahren zur Bildung des Geräuschstandes. 4 Bit.

Binärwert	Mittellungsfaktor
0000	2
0001	4
0010	8
0011	16
0100	32
0101	64

5.1.3.3.25 Relative Entfernungsangabe der FuFSt (r)

FuFSt-Größe für relative Entfernungsbewertung

4 Bit

Binärwert	Relative Entfernungsangabe in km
0000	1,5
0001	2
0010	2,5
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	10
1010	12
1011	14
1100	16
1101	17
1110	23
1111	30

5.1.3.3.26 Vermittlungstechnische Sperren (v):

FuFSt-Sperren für Ein- und Umbuchen und gehenden Verbindungsaufbau

2 Bit

Binärwert	Ein- und Umbuchen	Gehender Verbindungsaufbau	Kommentar, z. B.
00	zulässig	zulässig	
01	zulässig	gesperrt	Lastabwehr
10	gesperrt	zulässig	Aktivdatei voll
11	gesperrt	gesperrt	Anlauf FuFSt

5.1.3.3.27 Bewertung nach Pegel oder Entfernung (p)

Kennzeichnung ob FuFSt nach Pegel oder Entfernung bewertet werden soll.

1 Bit

- p = 0 Auswahl nach relativer Entfernungsbewertung
p = 1 Auswahl nach Pegelkriterium

5.1.3.3.28 Nachbarschaftsprioritäts-Bit (g)

Aus der Relation der Nachbarschaftsprioritäts-Bits der Bezugs-FuFSt zur bewerteten FuFSt läßt sich erkennen, ob eine Nachbarschafts-Unterstützung zulässig ist.

1 Bit

Bezugs-FuFSt	bewertete FuFSt	Nachbarschaftsunterstützung
1	1	zulässig
1	0	verboten
0	1	zulässig
0	0	zulässig

5.1.3.3.29 Gültigkeitsbit des Gebührenstandes (s)

Angabe, ob Gebührenstand für das FuTelG angezeigt werden soll.

1 Bit

- s = 0 Gebührenstand gültig
s = 1 Gebührenstand ungültig, es wird der letztgültige Gebührenstand angezeigt, bei welchem s noch 0 war.

5.1.3.3.30 Test-Funktelefongerät (t)

Test-Funktelefonteilnehmer-Geräte werden nur von der DBP betrieben, normale FuTelG müssen t = 0 setzen.

5.1.3.3.31 OgK-Verkehrsanteil (M)

Gibt für die empfangene FuFSt die Anzahl der vergebenen Zeitschlitz pro OgK-Frequenz an.

5 Bit

- 00000 = Sonderfall, siehe Abschnitt 5.3.1.1.1
00001 = 1 Zeitschlitz
" " "
" " "
11111 = 31 Zeitschlitz

5.1.3.3.32 Art der Signalisierung im OgK (L)

1 Bit

0 = Spontansignalisierung

1 = Signalisierung aus Wiederholstellung

Die Signalisierungen im Rufblock des OgK (Unterband) sind in ihrer Art zu kennzeichnen. Diese Kennzeichnung ist auch durchzuführen, wenn wegen einer gesetzten Teilnehmergruppensperre (Abschnitt 5.1.3.3.34) keine Signalisierung zur FuFSt erfolgt.

Spontansignalisierung:

Jede erste Signalisierung (unabhängig vom Absetzen dieser Signalisierung zu einer FuFSt) ist als Spontansignalisierung zu kennzeichnen.

Signalisierung aus Wiederholstellung:

Solange nach Absetzen einer Spontansignalisierung keine Antwortsignalisierung von der angesprochenen FuFSt empfangen wird gelten alle weiteren Signalisierungen als solche aus Wiederholstellung, insbesondere auch Signalisierungen nach N erfolglosen Versuchen und nach Ablauf der Sperrzeit T(SPERR).

5.1.3.3.33 Durchführung der Überlastbehandlung (R)

1 Bit

0 = FuTelG führt keine Überlastbehandlung durch (FuTelG nach dem Stand der RL 171 R 60 vom 01.06.86).

1 = FuTelG führt Überlastbehandlung durch, d.h. das L Bit wird gesetzt, das D und E Bit wird ausgewertet.

5.1.3.3.34 Teilnehmergruppensperren (D)

4 Bit binär

Gibt die erste zu sperrende Teilnehmergruppe an, die die nachfolgenden Meldungen im OgK nicht absetzen darf. Stimmen die 4 Bit der Teilnehmergruppensperre (D) mit den letzten 4 Bit der binären Teilnehmer-Restnummer (T, Abschnitt 5.1.3.3.12) überein dürfen folgende Meldungen im OgK (Rufblock Unterband) nicht abgesetzt werden:

- Einbuchen
- Umbuchen (auch bei WS-Betrieb)
- Verbindungsaufbau gehend
- Nachbarschaftsunterstützung

Vor jedem Absetzen einer solchen Meldung muß eine Prüfung der aktuellen Teilnehmergruppensperren der betroffenen FuFSt durchgeführt werden.

5.1.3.3.35 Anzahl der gesperrten Teilnehmergruppen (E)

4 Bit binär

Gibt die Anzahl der zu sperrenden, aufeinander folgenden Teilnehmergruppen an. Die erste zu sperrende Gruppe ist aus D, Abschnitt 5.1.3.3.34, ersichtlich.

0000 = keine zu sperrende Teilnehmergruppe

0001 = 1 zu sperrende Teilnehmergruppe

" "

" "

1111 = 15 zu sperrende Teilnehmergruppen

5.1.3.3.36 Chipkarten-FuTelG-Bit (b)

1 Bit

0 = Magnetkarten-FuTelG

1 = Chipkarten-FuTelG

Gibt die Art der Berechtigungskarte an, die das FuTelG verarbeiten kann, d. h. FuTelG mit einem BK-Leser nach Abschnitt 4.7.3 senden eine "1". Diese Signalisierung ist unabhängig vom Authentifikationsbit der FuFSt.

5.1.3.3.37 Authentifikationsbit (l)

1 Bit

0 = Authentifikation nicht durchführbar

1 = Authentifikation durchführbar

Gibt an ob die Authentifikation über die betreffende FuFSt durchführbar ist. Die Reaktion des FuTelG ist davon abhängig, welche BK nach Abschnitt 4.7.2.2 im BK-Leser steckt.

Für l = 0 gilt:

Befindet sich eine BK als Speicher- oder Prozessorkarte im Kartenleser, müssen sich Chipkarten-FuTelG wie Magnetkarten-FuTelG verhalten, d.h. sie senden bei den Ein-/Umbuchsignalisierungen den 16 Bit Sicherungs-Code.

Für l = 1 gilt:

Befindet sich eine BK als Prozessorkarte im Kartenleser wird eine 3 Bit Kartenkennung (siehe 5.1.3.3.40) und der Geräte-Code (siehe 5.1.3.3.39) übertragen.

Befindet sich eine BK als Speicherkarte im Kartenleser kann diese nicht benutzt werden, d. h. das FuTelG setzt keine OgK-Meldungen ab. Ein Umbuchen von einer Funkzelle mit l = 0 zu einer Funkzelle mit l = 1 führt zum Ausbuchen. Dies ist dem FuTelG entsprechend zu signalisieren.

5.1.3.3.38 Geräte-Code (h, i, j)

a) Herstellerkennung (h):

5 Bit binär

Gibt den Zulassungsinhaber des FuTelG an und wird vom FTZ vergeben.

b) Hardwarestand (i) des FuTelG

5 Bit binär

Gibt den Hardwarestand des FuTelG an und wird vom FTZ vergeben.

Der Hardwarestand ist hardwaremäßig oder in nicht flüchtigen Datenspeichern so abzulegen, daß bei einem Tausch der Programmspeicher dieser Stand nicht verändert wird.

c) Softwarestand (j) des FuTelG

5 Bit binär

Gibt den Softwarestand des FuTelG an und wird vom FTZ vergeben.

Der Softwarestand muß im Programmspeicher des FuTelG so abgelegt sein, daß bei einer Veränderung des Inhalts der Programmspeicher automatisch ein neuer Softwarestand eingebracht wird.

5.1.3.3.39 Kartenkennung (Q)

3 Bit binär

Gibt die Kartenkennung, die in der Berechtigungskarte gespeichert ist, an und wird übertragen, wenn das Authentifikationsbit 1 = 1 (siehe 5.1.3.3.38) ist. Die Kartenkennung darf dem FuTelTln nicht angezeigt werden.

5.1.3.3.40 Zufallszahl (o)

64 Bit binär

Wird für die Berechnung des Autorisierungsparameters in der Berechtigungskarte benötigt. Die Zufallszahl darf dem FuTelTln nicht angezeigt werden.

5.1.3.3.41 Autorisierungsparameter (q)

64 Bit binär

Der Autorisierungsparameter wird von der Berechtigungskarte berechnet und dient zur Überprüfung der Berechtigung eines FuTelTln. Der Autorisierungsparameter darf dem FuTelTln nicht angezeigt werden.

5.1.3.3.42 Reduzierungsfaktor y

2 Bit

Der Reduzierungsfaktor dient zur Festlegung des Nahbereichs einer FuFSt (Variable Kernzone).

Binärwert	Reduzierungsfaktor
00	4
01	3
10	2
11	1

5.1.3.3.43 Erweitertes Frequenzbandbit w

1 Bit

0 = FuTelG bearbeitet nur den Frequenzbereich von 465,75 MHz bis 461,00 MHz bzw. 455,75 MHz bis 451,00 MHz

1 = FuTelG bearbeitet den erweiterten Frequenzbereich von 465,75 MHz bis 460,00 MHz bzw. 455,75 MHz bis 450,00 MHz.

5.2 Kontroll-Prozesse (Basis-Prozesse)

5.2.1 Funksynchronisierung

5.2.1.1 Nach dem Einschalten des FuTelG

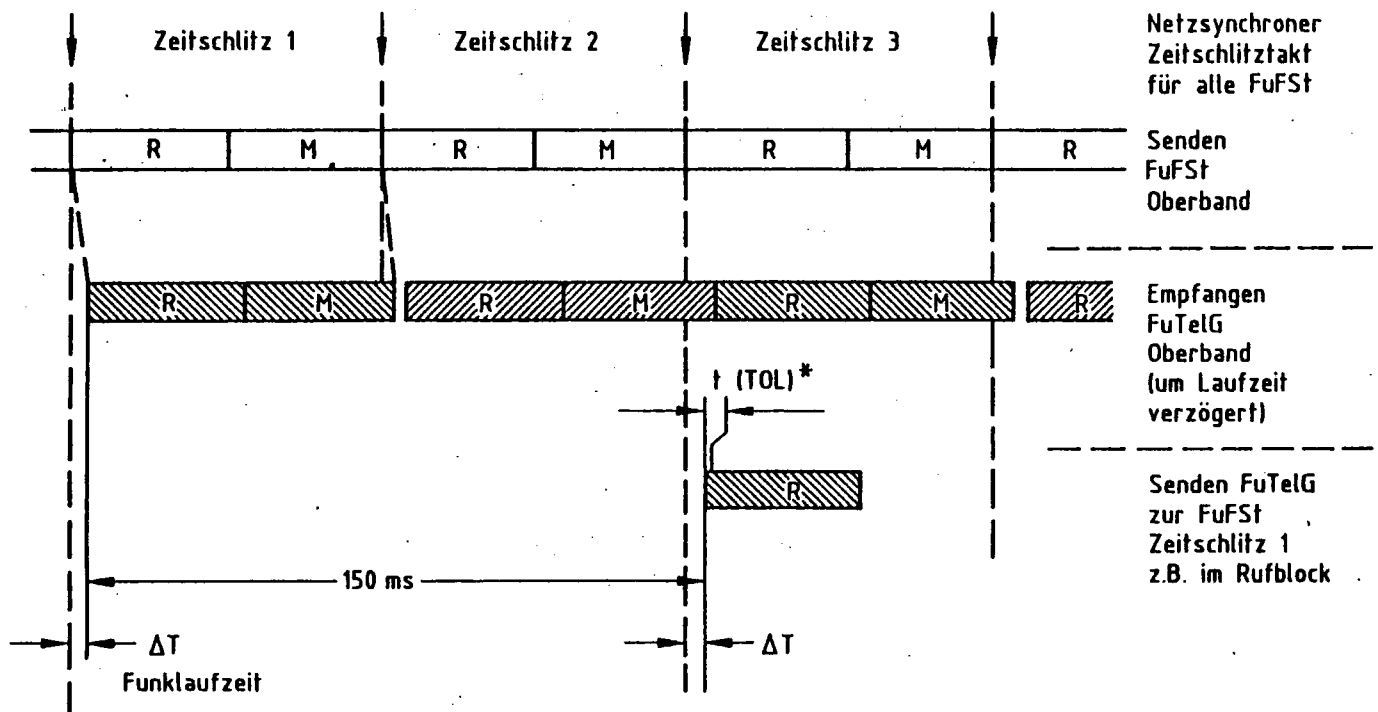
Das FuTelG empfängt nach dem Einschalten auf dem Standard-Organisationskanal alle Funksignale seiner Umgebung. Die von den FuFSt in den einzelnen Zeitschlitzten (Rufblock und Meldeblock) gesendeten Funkdatenblöcke enthalten nach einem 7 Bit-Vorlauf den 33 Bit Barker-Code (siehe Punkt 5.1.1.2). Dieser Code wird zur Funk-Synchronisierung des FuTelG benutzt. Von den 33 Bit dürfen maximal 3 Bit fehlerhaft empfangen werden.

Nach dem korrekten Empfang eines solchen Code steht somit nach Bit 33 eines Funkdatenblockes ein Trigger-Signal (Korrelationssignal) zur Verfügung, mit dem alle Bit dieses Funkdatenblockes zeitlich zugeordnet werden können. Weitere Triggersignale dieser Art sind jeweils nach einer Funkblocklänge von 37,5 ms zu erwarten. Wegen der Laufzeitunterschiede zu den einzelnen FuFSt müssen Toleranzen von ca. +/- 1 Bit berücksichtigt werden.

Es muß gewährleistet sein, daß die geografisch nächstgelegene FuFSt in die Synchronisierung mit einbezogen wird.

Diese Empfangssynchronisierung wird prinzipiell in jedem Funkblock bei Betrieb im OgK durchgeführt. Sie darf auch schon vor dem Einschieben der B-Karte in das FuTelG auf dem Standard-OgK durchgeführt werden.

Mit der Empfangssynchronisierung ist die Sender-Synchronisierung im FuTelG starr gekoppelt.



*) $t(TOL)$: Toleranz der Synchronisierung beim Datenaustausch (s. Abschnitt 5.2.1.2 und 5.2.1.3).

Bild 5.6: Sendersynchronisierung im FuTelG (OgK) z. B. auf Zeitschlitz 1

5.2.1.2 Synchronisierung beim Datenaustausch im OgK-Betrieb

Ein Funkdatenblock wird vom FuTelG im OgK-Betrieb immer in einem der Bezugs-FuFSt zugeordneten "Antwortschlitz" gesendet, d. h. zwei Zeitschlitze gegenüber dem Zeitschlitz versetzt, in dem von der Bezugs-FuFSt Funkdaten empfangen wurden. Dieser Zeitschlitz muß 150 ms (Rahmenversatz) nach dem fiktiven Beginn des Empfangszeitzeitschlitzes (ermittelt aufgrund der zeitlichen Mitte des Korrelationssignals im Rufblock) beginnen. Als Toleranz ist $t(TOL) = 0...5 \mu s$ (nur nacheilend) zulässig. (Bild 5.6). Dieser Wert muß über die Lebensdauer des FuTelG eingehalten werden.

Das bedeutet, daß sich das FuTelG in Bezug auf das synchrone Zeitraster des Netzes wie ein "Spiegel" verhalten muß, wenn es Funkdaten sendet.

Um bei der Sendersynchronisierung Fehler durch Phasenjitterfehlmessungen möglichst klein zu halten, muß die Phase des Empfangssignales der empfangenen Funkblöcke einer FuFSt mit dem Slope-average-Verfahren [Mittelungsfaktor $N(SYN)$] gemittelt werden. (Siehe 5.6.2).

Die Synchronisierung gilt als verloren, wenn für mehr als $T(UEP)$ von keiner FuFSt ein Korrelationssignal empfangen wurde. Für den Fall der Rückkehr aus dem SpK-Betrieb gilt eine Zeit von $T(UES)$. Werden keine Synchronisierungssignale empfangen, so ist auf den Standard-OgK umzustimmen.

5.2.1.3 Synchronisierung beim Datenaustausch in SpK-Betrieb

Im Sprechkanal-Betrieb ist das FuTelG im Duplexbetrieb nur mit e i n e r FuFSt verbunden. Die Synchronisierung des Sendedatentaktes muß sinngemäß genau so durchgeführt werden wie im OgK-Betrieb. Dies ist Voraussetzung für die von der FuFSt durchgeführten Entfernungsmessungen über die Funklaufzeit. Da in den Sprechkanal-Funkdaten von der FuFSt keine Zeitschlitz- bzw. Unterrahmen-Nummern enthalten sind, muß das FuTelG die Unterrahmentakte "mitzählen".

Als relative Toleranz während einer Meßzeit von 1 Minute ist t (TOL) $0...1,5 \mu s$ im SpK-Betrieb zulässig, d. h. die Schwankungsbreite der Messungen zwischen dem größten und kleinsten Messwert innerhalb der Messdauer darf $1,5 \mu s$ betragen. Die absolute Toleranz beträgt $0...5 \mu s$.

Die im Sprechkanal (konzentrierte oder verteilte Signalisierung) auf einen empfangenen Datenblock zu übertragende Meldung muß spätestens, wenn nicht in den einzelnen Abschnitten dieser RL anders gefordert, im übernächsten Datenblock übertragen werden. Zwischen dem Ende des empfangenen Datenblocks und dem Beginn des zu sendenden Datenblock liegt ein Datenblock.

5.2.2 Entfernungs- bzw. Pegelmessung

5.2.2.1 Relative Entfernungsmessung des FuTelG im OgK-Betrieb

Im OgK-Betrieb kann das FuTelG jede empfangbare FuFSt seiner Umgebung in mindestens einem Zeitschlitz je Rahmen empfangen. Es stehen somit im FuTelG die in den OgK-Signalisierungen enthaltenen Daten alle umliegenden FuFSt zur Verfügung. Darin ist auch die relative Entfernungsangabe der jeweiligen Funkzelle enthalten (5.1.3.3.25). Außerdem gibt die Phasenlage der empfangenen Funkblöcke wegen der unterschiedlichen Funklaufzeiten Auskunft über die Entfernungsdifferenzen zu den einzelnen FuFSt.

Aufgrund dieser Voraussetzungen ist es dem FuTelG möglich, festzustellen, welcher Funkzelle es zugeordnet ist. Vorbedingung für das angewendete Bewertungsverfahren im FuTelG ist das Vorhandensein einer Bezugs-FuFSt. Dies ist entweder im eingebuchten Zustand die tatsächliche Bezugs-FuFSt oder vor dem Ersteinbuchen eine beliebig empfangbare FuFSt der FuTelG-Peripherie.

Es wird nacheinander die Entfernungsdifferenz zwischen Bezugs-FuFSt und jeder anderen FuFSt gemessen und die relative Lage des FuTelG zwischen Bezugs-FuFSt und Vergleichs-FuFSt errechnet. Für die Berechnung werden je FuFSt folgende Parameter verwendet:

- die Phasenlage der empfangenen Funkblöcke, gemittelt mit dem "Slope-average-Verfahren" (5.2.3). Als Mittelungsfaktor ist der Wert 8 einzusetzen.
- die relative Entfernungsangabe, in allen Signalisierungen $\rightarrow$ LR(R) enthalten (4 Bit "r").

Ausgewertet wird nach der Formel

$$(P1 - P2) - (w1 - w2) - TOL(E) = K.$$

0000 - FFFF

1 m bei 53 m = LSB

- P1 = relative Empfangsphase der Bezugs-FuFSt (Konstante) auf der Mitte des Messbereichs des Empfangsphasen-Kodierers, damit maximaler Meßbereich permanent gewährleistet ist.
- P2 = relative Empfangsphase der Vergleichs-FuFSt, bezogen auf den Mittelwert von P1 (gemessen mit demselben Phasenkodierer).
- w1 = Laufzeitwert, der der relativen Entfernungsangabe (r) der Bezugs-FuFSt entspricht,
- w2 = Laufzeitwert, der der relativen Entfernungsangabe (r) der Vergleichs-FuFSt entspricht,
- K = Kriterium für die relative geografische Lage des FuTelG zu den beiden bewerteten FuFSt.
- TOL (E) = Bewertungstoleranz für das Überschreiten der Grenzlinie einer FuZ. Diese Bewertungstoleranz bewirkt eine Änderung des Bewertungskriteriums K erst nach Überschreiten der Grenzlinie um TOL(E)/2

$K < 0$: Das FuTelG befindet sich im Bereich der Bezugs-FuFSt,

$K = 0$: Das FuTelG befindet sich auf der Grenzlinie zwischen beiden FuFSt, es ist noch der Bezugs-FuFSt zuzuordnen

$K > 0$: Das FuTelG befindet sich im Bereich der Vergleichs-FuFSt.

Ist das Bewertungskriterium K für alle bewerteten FuFSt < 0 , so befindet sich das FuTelG im Bereich der Bezugs-FuFSt.

Ist das Bewertungskriterium K für eine der bewerteten FuFSt > 0 , so befindet sich das FuTelG im Bereich dieser FuFSt.

Die Ergebnisse von K sind den Bewertungszählern zuzuführen.

Ist das Bewertungskriterium K für mehrere der bewerteten Vergleichs-FuFSt > 0 , so müssen diese FuFSt zusätzlich relativ zueinander bewertet werden. Dabei wird einer dieser FuFSt als fiktive Bezugs-FuFSt benutzt. Dies ist solange zu wiederholen, bis eine FuFSt ermittelt ist, deren Bereich das FuTelG eindeutig zuzuordnen ist.

Die relative Entfernungsbewertung muß während des Betriebs laufend aktualisiert werden.

Die Überschreitung der Grenzlinie einer FuZ muß, wenn sich das FuTelG auf der direkten Verbindungslinie zwischen zwei FuFSt befindet, innerhalb von ± 150 m genau ermittelt werden.

Zur Überprüfung dieser Forderung senden zwei FuFSt mit je einem Zeitschlitz eine gleiche Entfernungsangabe (5.1.3.3.25). Die beiden Zeitschlitz liegen 16 Zeitschlitz auseinander. Die Messung erfolgt bei ungestörter Übertragung (-60 dBm).

Zunächst sendet FuFSt 1 gegenüber FuFSt 2 mit einer Laufzeit, die so bemessen ist, daß das FuTelG sicher in FuFSt 1 einbucht. Anschließend wird die Laufzeit und damit die simulierte Entfernung in Abständen von einer Minute schrittweise erhöht. Dies simuliert eine Grenzlinsenüberschreitung. Durch den Einfluß der Bewertungstoleranz ($TOL(E)$) wird die Grenzlinie und damit der o. g. Toleranzbereich um $(TOL(E))/2$ verschoben, d. h. bis zu einer Linie ($\min TOL(E)/2 - 150 \text{ m}$) muß sich das FuTelG der FuFSt 1 zuordnen, ab der Linie ($\max TOL(E)/2 + 150 \text{ m}$) muß sich das FuTelG der FuFSt 2 zuordnen. Im Zwischenbereich ist die Zuordnung beliebig.

5.2.2.2 Pegelbewertung

Die Pegelbewertung wird für die Prozeduren

- Ein- bzw. Umbuchen nach Pegel
- Umschalten intern bzw. Extern
- SpK-Leistungssteuerung
- OgK-Leistungsanpassung

benötigt.

Für die Pegelbewertung ist der Empfangspegel am Antenneneingang des Empfängers für die zu bewertende FuFSt pro Datenblock zu messen und nach dem Slope-Average-Verfahren zu mitteln. Als Mittelungsfaktor ist z (Abschnitt 5.6.2) zu verwenden.

Um die oben angegebenen Prozeduren durchführen zu können, muß die Pegelbewertung so realisiert sein, daß

- der Empfangspegel über einen entsprechend großen Dynamikbereich gemessen sowie
- Pegelunterschiede von 1 dB bei Empfangspegel $\leq -60 \text{ dBm}$ erkannt werden können.

Für die Pegelbewertung zur Auswahl der FuFSt gilt:

- ist der Empfangspegel von 2 FuFSt gleich, hat sich das FuTelG der bisherigen Bezugs-FuFSt zuzuordnen.
- Die Ergebnisse der Pegelbewertung sind den Bewertungszählern der FuFSt-Auswahl (5.2.3) zuzuführen.

5.2.3 FuFSt-Auswahl

Aus den Funkdaten der empfangbaren Funkblöcke im Standard-OgK kann unter anderem entnommen werden (siehe Punkt 5.1.3.3):

- ob Ruf- oder Meldeblock (aus OP-Code),
- Zeitschlitz-Nr. innerhalb eines Gesamtrahmens (aus Rufblock),
- FuZ-Nr. (Rufblock),
- OgK-Vorschlag für Einbuchen (Meldeblock),
- ob vermittlungstechnische Sperren gelten,
- Grenzwert für Einbuchen,
- FuFSt-Kennung,

- ob FuFSt-Auswahl mit oder ohne Entfernungsbewertung durchgeführt werden soll
- relative Entfernungsangabe der FuFSt
- Reduzierungsfaktor für variable Kennzonenberechnung.

Für die FuFSt-Auswahl sind pro FuFSt, wobei über alle empfangenen FuFSt Buch geführt werden muß (max. 32 FuFSt), folgende physikalische Daten aufzubereiten:

Geräuschabstand, Pegel und Phase (relative Empfangsphase)

Für die betreffenden FuFSt sind für alle empfangbaren Zeitschlitz pro Datenblock (37,5 msec) diese Meßwerte nach dem "Slope-average-Verfahren" zu mitteln:

$$M(\text{neu}) = M(\text{alt}) - 1/z (M(\text{alt}) - M)$$

M(neu): neuer Mittelwert

M(alt): alter Mittelwert

z: Mittelungsfaktor

M: momentaner Meßwert

Für die erste Mittellung ist M für M(alt) einzusetzen.

Kann auf dem Standard-OgK eine Test-FuFSt empfangen werden (siehe 5.1.3.3.23), so darf diese nicht in den FuFSt-Auswahlprozeß einbezogen werden.

Die FuFSt-Bewertung und FuFSt-Auswahl darf auch schon vor dem Einschieben der Berechtigungskarte durchgeführt werden.

Auch im eingebuchten Betriebszustand muß das FuTelG die Funkdaten aller FuFSt seiner Umgebung empfangen und bewerten, da durch die Fahrzeugbewegungen sich das Funkfeld naturgemäß ändert. Für eventuell nötige Umbuchvorgänge müssen die Empfangsbedingungen und die Daten aller empfangbaren FuFSt laufend aktualisiert werden.

Die FuFSt-Auswahl findet als unabhängiger Prozess während des ganzen Organisations-Kanal-Betriebes statt.

Der Betreiber wünscht keine Ein-Umbuchungen zu einer FuFSt, wenn der Geräuschabstand den jeweils signalisierten Grenzwert nicht erreicht.

Für die Bewertungszähler (pro FuFSt einmal vorhanden) gelten folgende Bedingungen:

- pro Rahmen wird nur einmal bewertet (eine Minimal-FuFSt hat nur einen Zeitschlitz pro Rahmen).
- Ist der Bewertungszähler der Bezugs-FuFSt Null, ein Zähler für Umbuchen erreicht noch nicht das erforderliche Limit, so ist ein Umbuchen zu der FuFSt mit dem höchsten Bewertungszählerstand erforderlich.
- Für den Bewertungszähler gelten folgende Grenzen:

N (UMP) für Umbuchen nach Pegelbewertung

N (UME) für Umbuchen nach Entfernungsbewertung

N (EB) für Einbuchen nach Pegel- oder Entfernungsbewertung

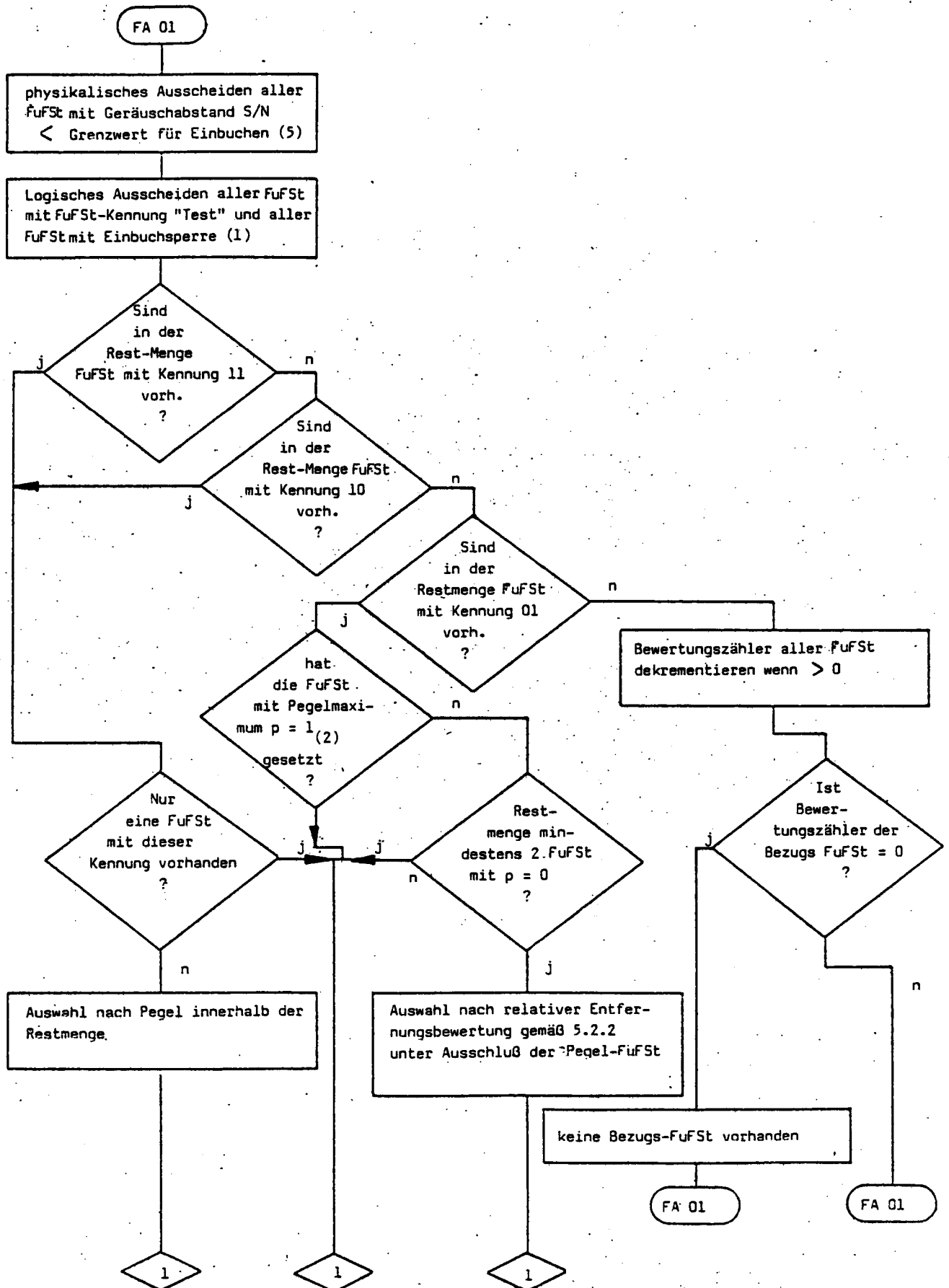
Die Grenzwerte sind in 5.6.2 angegeben.

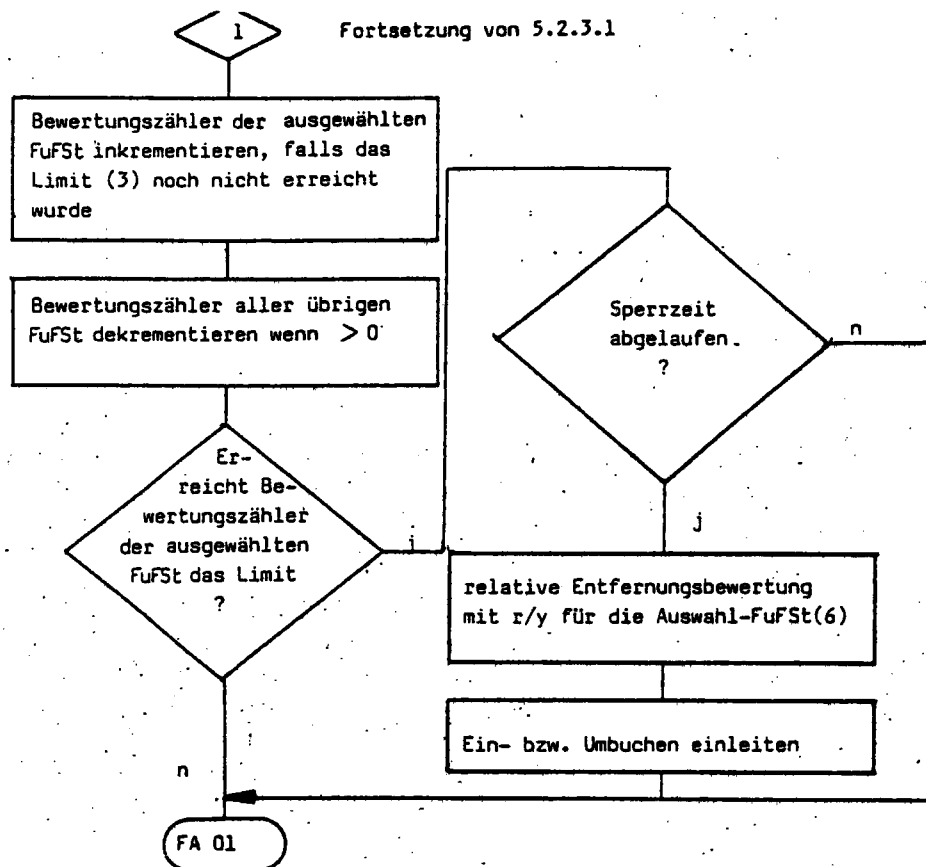
Der Algorithmus der FuFSt-Auswahl ist aus nachfolgenden Ablaufdiagrammen ersichtlich. Die relative Entfernungsmessung und -bewertung ist in 5.2.2 beschrieben.

Abweichend vom Abschnitt 1 gilt für die folgenden Ablaufdiagramme in Abschnitt 5.2:

Die Reihenfolge der in den Abläufen dargestellten Abfragen kann lösungsbedingt auch anders erfolgen, soweit die deklarierten Zustandsübergänge eingehalten werden und die geforderten Eigenschaften erhalten bleiben.

5.2.3.1 FuFSt-Auswahl für Ein- und Umbuchen





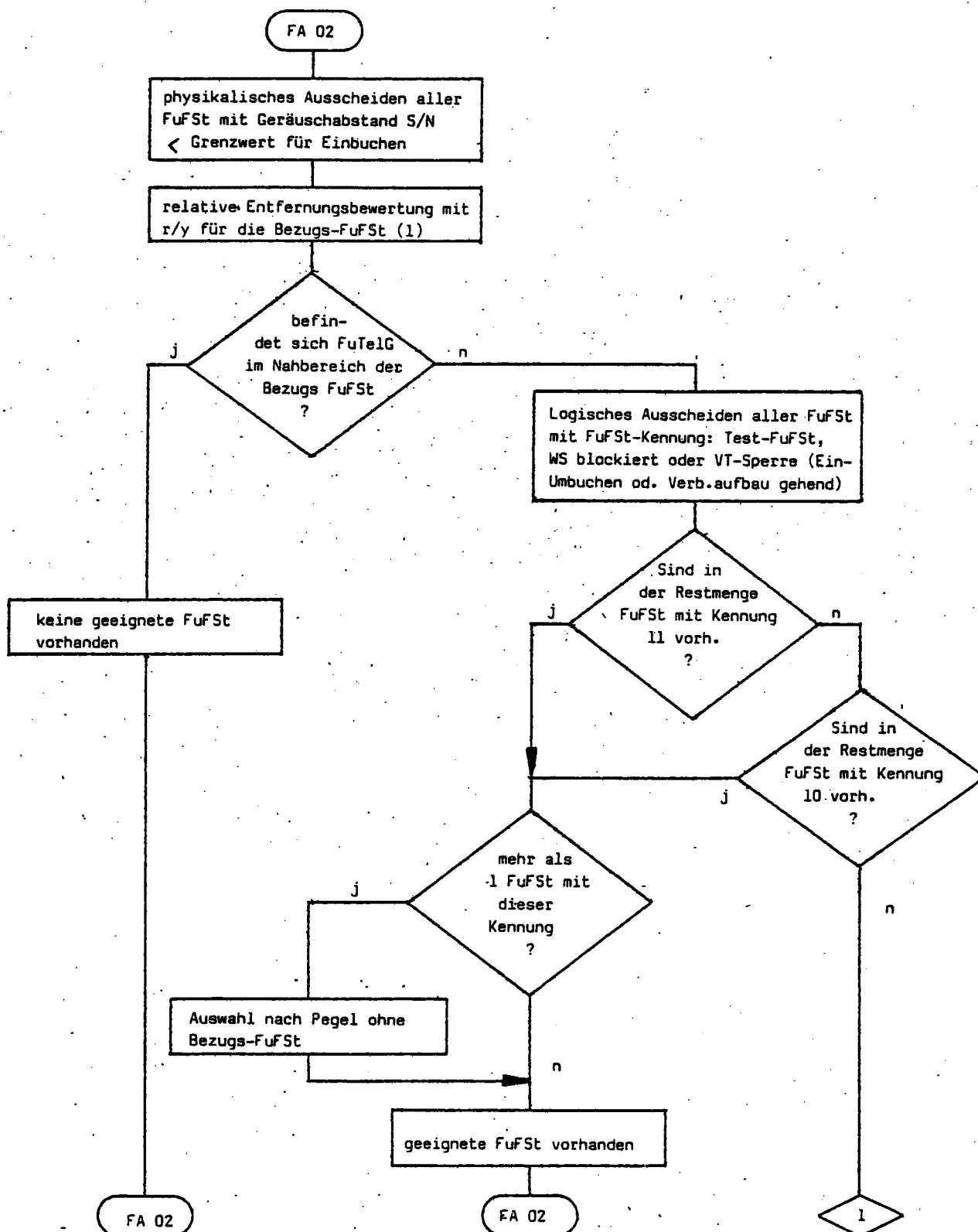
Anmerkungen:

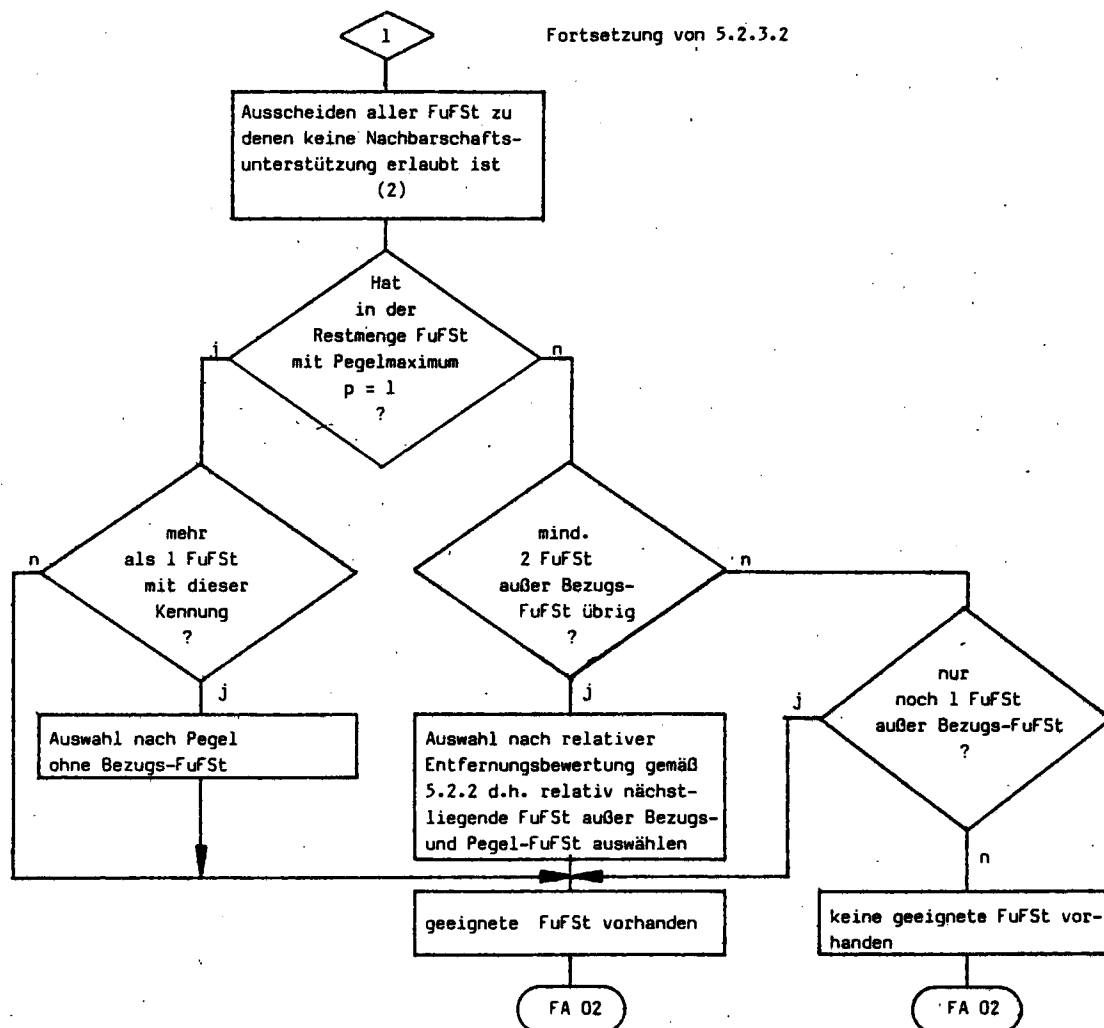
- 1) Einbuch Sperre kann extern in der Funk-Schnittstelle bestehen und gilt für Ein- und Umbuchen, siehe Tabelle 5.1.3.3.26. Für die FuFSt, bei der das FuTelG bereits eingebucht ist, ist diese Sperre nicht zu beachten.
- 2) Hat die FuFSt mit dem maximalen Pegel $p=1$ gesetzt, erfolgt die Auswahl nach Pegel, hat die FuFSt $p=0$ gesetzt, erfolgt die Auswahl nach relativer Entfernungsbewertung.
- 3) Limit des Bewertungszählers
N(UMP) für Umbuchen nach Pegelbewertung
N(UME) für Umbuchen nach relativer Entfernungsbewertung
N(EB) für Einbuchen nach Pegel oder Entfernungsbewertung
- 4) FuFSt-Kennungen
11 FuFSt höchster Priorität
10 Vorzugs-FuFSt
01 Normal-FuFSt
00 Test-FuFSt
- 5) siehe Tabelle unter 5.1.3.3.22
- 6) Bewertungsergebnis wird für die weiteren Abläufe benötigt. In dieser Bewertung wird festgestellt, ob sich das FuTelG zu nahe an der Auswahl-FuFSt befindet.

Ausgewertet wird nach der Formel: $(P1 - P2) - (W1 - W2/y) = K$.

Reduzierungsfaktor y siehe Tabelle unter 5.1.3.3.43 Ist das Bewertungskriterium $K > 0$, so befindet sich das FuTelG im Nahbereich der Auswahl-FuFSt.

5.2.3.2 FuFSt-Auswahl bei Nachbarschafts-Unterstützung





¹⁾ In dieser Bewertung wird festgestellt, ob sich das FuTelG zu nahe an seiner bisherigen Bezugs-FuFSt befindet (Entfernungsmessung s. 5.2.2).

Ausgewertet wird nach der Formel: $(P1 - P2) - (W1/y - W2) = K$

Reduzierungsfaktor Y siehe 5.1.3.3.43.

Ist das Bewertungskriterium K für alle bewerteten FuFSt < 0 , so befindet sich das FuTelG im Nahbereich der Bezugs-FuFSt.

²⁾ Nachbarschaftsprioritätsbit

eigene FuFSt	bewertete FuFSt	Nachbarschaftsunterstützung
1	1	zulässig
1	0	verboten
0	1	zulässig
0	0	zulässig

³⁾ Restmenge ist diejenige ohne Bezugs-FuFSt

Anmerkung:

Für FuFSt mit Kennung 10 od. 11 muß Nachbarschaftsprioritätsbit immer 1 sein!

5.2.4 Sendeleistung im SpK- und OgK-Betrieb

5.2.4.1 Sendeleistungseinstellung

Die in den Oberband-Signalisierungen der Bezugs- oder Auswahl-FuFSt signalisierte maximale Sendeleistungsstufe (P, siehe 5.1.3.3.10):

- darf bei einem FuTelG mit OgK-Sendeleistungssteuerung nicht überschritten werden,
- ist im Sprechkanal bis zur Auswertung der Signalisierung "P" (Max. Sendeleistung im SpK-Betrieb, 5.1.3.3.11) die maximal zulässige Sendeleistung.

5.2.4.2 Sendeleistungssteuerung im OgK-Betrieb

Die Sendeleistungssteuerung im OgK-Betrieb ist für tragbare und nichttragbare FuTelG zu realisieren.

Das FuTelG ermittelt den Empfangspegel (3.4.5.1) der betreffenden FuFSt im OgK-Betrieb und stellt aufgrund dieses Empfangspegels die entsprechende Sendeleistungsstufe ein, mit der dann eine Meldung im OgK zu dieser FuFSt gesendet wird. Der Empfangspegel wird für die Bezugs-bzw. Auswahl-FuFSt nach dem Slope-average-Verfahren mit dem Mittelungsfaktor z (5.6.2) gemittelt.

Die einzustellende Sendeleistungsstufe ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Empfangspegel (dBm) ±3 dB	Sendeleistungs- stufe (4.4.2.3)
< - 80	1
- 80 ... - 70	3
- 70 ... - 60	5
> - 60	7

Von den jeweiligen Geräten nicht realisierte Leistungsstufen (die maximale Leistungsstufe wird für das tragbare FuTelG durch den FuTelG-Hersteller festgelegt) sind durch die größte realisierte Sendeleistung zu ersetzen.

5.2.5 Leistungsanpassung im SpK-Betrieb

Im SpK-Betrieb ist die Sendeleistung sowohl des FuTelG als auch der FuFSt in Stufen anpaßbar.

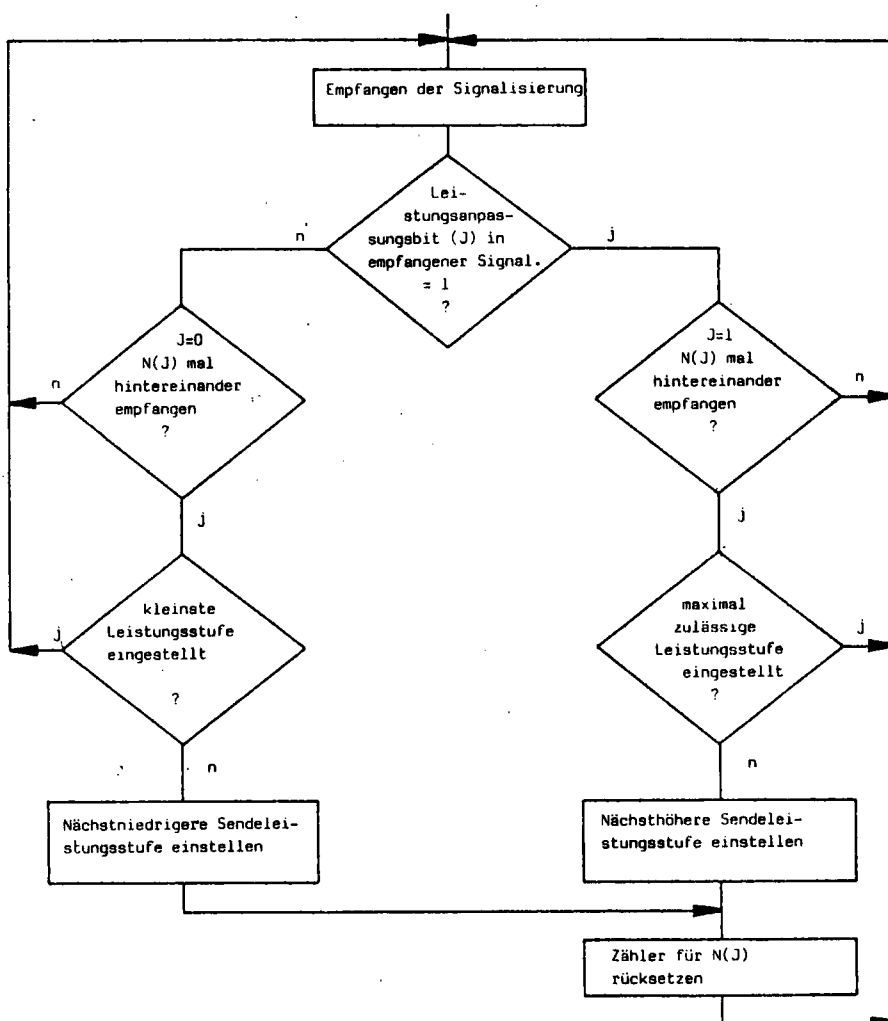
Die maximal zulässige Leistungsstufe wird in allen Signalisierungen der FuFSt (2 Bit "P", siehe 5.1.3.3.11) dem FuTelG mitgeteilt. Diese Leistungsstufe ist zu Beginn jeder SpK-Belegung (Gesprächsaufbau oder Umschaltung) einzustellen.

Die Auswerteprozeduren zur Einstellung der Leistungsstufen sowie zum Setzen des Leistungsanpassungsbit haben ungeachtet des Übergangs von der konzentrierten auf die verteilte Signalisierung im Sprechkanal durchgehend zu erfolgen.

5.2.5.1 Einstellen der Sendeleistungsstufen im FuTelG

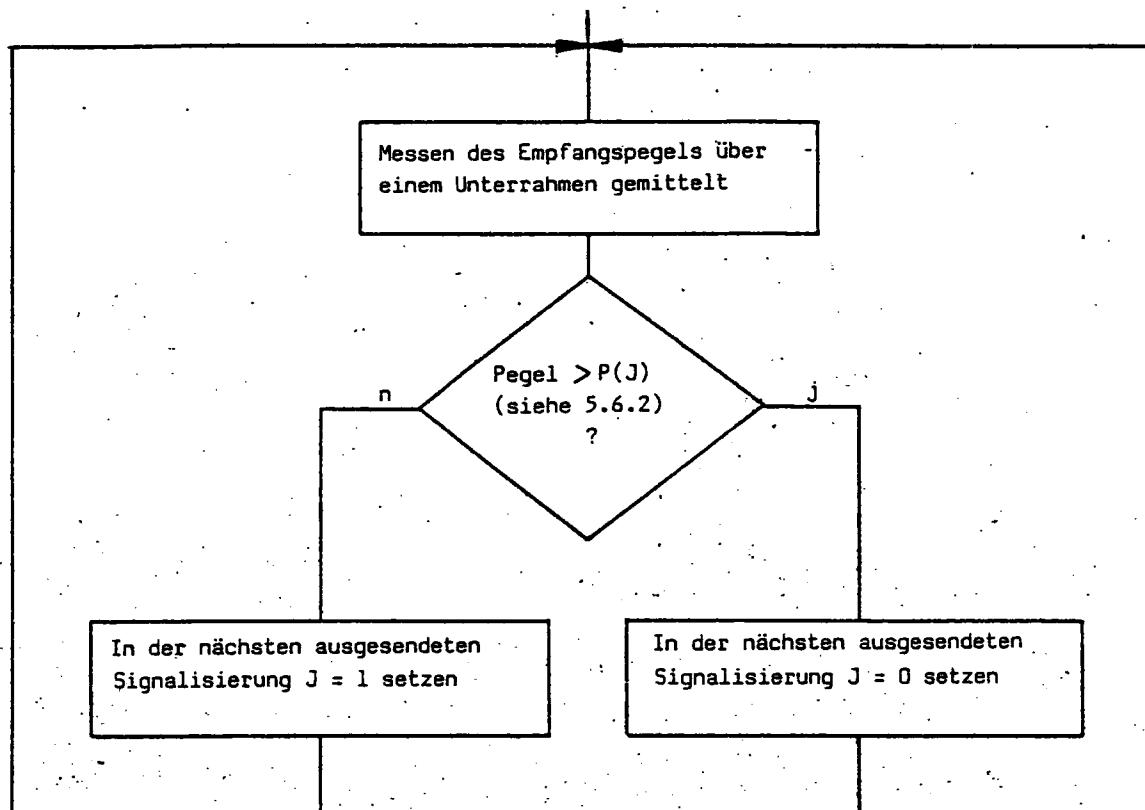
Als Kriterium für eine Änderung der Sendeleistungsstufe gilt das in den FuFSt-SpK-Signalisierungen enthaltene Leistungsanpassungsbit (J); für nicht dekodierbare Signalisierungen (siehe 5.1.1.5) ist das J-Bit mit "1" zu werten.

Der Beginn der Leistungsanpassung ist abhängig, ob der Verbindungsaufbau mit oder ohne Authentifikation durchgeführt wird. Dies wird an der ersten empfangenen Signalisierung nach BQ(K) erkannt. Mit Authentifikation beginnt die Leistungsanpassung nach Aussenden des letzten AP(K), ohne mit Empfang des ersten VHQ(K).



5.2.5.2 Setzen des Leistungsanpassungsbit (J)

Das Kriterium für das Setzen des Leistungsanpassungsbit (J) in den FuTelG-Signalisierungen ist der Empfangspegel am Empfängereingang. Die auf eine Messung folgende Änderung des J-Bit ist im folgenden Unterrahmen zu übertragen.



Für das Setzen des Leistungsanpassungsbit in der konzentrierten Signalisierung gilt:

- messen des Empfangspegels über einen Funkblock gemittelt
- im übernächsten Funkblock J=0/1 setzen.

5.3 Beschreibung des Funkdatenaustausches

Die zugehörigen detaillierten Ablaufdiagramme sind unter 5.4, Signalisierungsbeispiele unter 5.5 zu finden (jeweils in gleicher Reihenfolge).

Vor Beginn des Funkdatenaustausches müssen

- a) die relative Frequenzabweichung $1 \times 10 \exp (-6)$ betragen und
- b) die Empfangsbedingungen der Bezugs-FuFSt mindestens $N(EB)$ mal (siehe 5.6.1) bewertet worden sein.

5.3.1 Einbuchen eines Funktelefonnehmers

(Siehe Ablauf 5.4.1 sowie Signalisierungsbeispiele 5.5.1)

Eingangszustand

Das Funktelefongerät hat im Standardorganisationskanal nach seiner Synchronisierung mit dem netzweiten Zeitschlitztakt eine Bezugs-FuFSt gemäß 5.2.3 ausgewählt. Es sind alle Zeitschlitzze eines Gesamtrahmens registriert, in denen die FuFSt auf dieser OgK-Frequenz aktiv ist.

In allen anderen Zeitschlitzze müssen weiterhin die Empfangsbedingungen und die Daten der zugeordneten FuFSt geprüft werden.

5.3.1.1 Erstmeldung $\leftarrow EM(R)$ des FuTelG

Werden in einer Funkzelle aus Gründen der Verkehrslast mehrere Organisationskanäle benutzt, so muß das FuTelG vor dem Aussenden der Erstmeldung $\leftarrow EM(R)$ zuerst die OgK-Frequenzauswahl entsprechend 5.3.1.1.1 und dann die Zeitschlitzauswahl entsprechend 5.3.1.1.2 durchführen.

Das FuTelG muß, wenn notwendig, Sender und Empfänger auf die ausgewählte OgK-Frequenz umstimmen.

5.3.1.1.1 OgK-Frequenzauswahl

In allen Meldeblöcken der Zeitschlitzze der Bezugs-FuFSt werden zyklisch die verwendeten OgK-Frequenznummern (H) und ihr entsprechender Verkehrsanteil (M) (5.1.3.3.31) angegeben. Es sind maximal 16 OgK-Frequenzen verwendbar. Über einen Frequenzvorschlag darf nur einmal Buch geführt werden.

Sonderfall:

Wird für die genannten OgK-Frequenzen der Verkehrsanteil (M) 0 empfangen, ist die Auswahl der OgK-Frequenz gleichverteilt aus allen empfangenen Frequenzvorschlägen durchzuführen.

5.3.1.1.1.1 Frequenzauswahl bei Einschalten des FuTelG oder Neusynchronisation

Die Auswahl der OgK-Frequenz erfolgt aus den, bis zum Ablauf der Zeit $T(EB)$ empfangenen OgK-Frequenzvorschläge der ausgewählten FuFSt entsprechend ihrer Verkehrsanteile nach einem gleichverteilten Zufallsverfahren.

5.3.1.1.2 Frequenzauswahl nach Verlust der Bezugs-FuFSt

Die Auswahl erfolgt über alle empfangenen Frequenzvorschläge der ausgewählten FuFSt entsprechend ihrer Verkehrsanteile nach einem gleichverteilten Zufallsverfahren.

5.3.1.1.2 Zeitschlitzauswahl

Ist eine Frequenzumstimmung nötig, muß auf der neuen OgK-Frequenz eine neue Zeitschlitzzuordnung für die Bezugs-FuFSt erstellt werden.

Das FuTelG muß nun aus den Zeitschlitzten der Bezugs-FuFSt (siehe 5.6.2) einen Einbuchzeitschlitz nach einem gleichverteilten Zufallsverfahren wählen:

Bei 4 oder mehr Zeitschlitzten pro Rahmen ist innerhalb eines Rahmens, bei weniger als 4 Zeitschlitzten pro Rahmen aus den nächsten N(R) Zeitschlitzten zu wählen.

In diesem Zeitschlitz sendet das FuTelG im Rufblock des Unterbandes die Erstmeldung $\leftarrow$ EM(R). Sie enthält die Kenndaten des Funktelefonnehmers. Besteht für den betreffenden Teilnehmer eine Teilnehmergruppensperre, darf keine Signalisierung abgesetzt werden, aber der Zeitbezug für eine Antwortsignalisierung und der Ablauf bis zu N Wiederholungen bleibt unverändert.

5.3.1.2 Einbuchquittung $\rightarrow$ EBQ(R) empfangen

Das FuTelG erwartet innerhalb einer Überwachungszeit T(MA1) die Einbuchquittung $\rightarrow$ EBQ(R) im Rufblock eines Zeitschlitzes, der der ausgewählten FuFSt zugeordnet ist, oder den Sperraufruf $\rightarrow$ SAR(R) nach 5.3.1.3.

Wird innerhalb von T(MA1) keine Signalisierung $\rightarrow$ EBQ(R) empfangen, erfolgt ein neuer Einbuchversuch durch Senden der Erstmeldung $\leftarrow$ EM(R) in einem gemäß 5.3.1.1.2 neu gewählten Zeitschlitz.

Nach N erfolglosen Einbuchversuchen (siehe 5.6.2) muß diese FuFSt für die Zeit T(SPERR) im FuTelG für einen neuen Einbuchversuch gesperrt werden.

Der Einbuchprozess beginnt anschließend von neuem mit der Erstmeldung $\leftarrow$ EM(R), wie unter 5.3.1 beschrieben.

Ergibt sich während der Wartezeit T(SPERR) aufgrund der laufend aktualisierten Bewertung aller empfangbaren FuFSt gemäß 5.2.3 eine andere Auswahl-FuFSt, so muß ein neuer Einbuchprozeß (ohne Berücksichtigung von T(SPERR)) zu dieser FuFSt begonnen werden.

Nach dem Empfang der Signalisierung Einbuchquittung $\rightarrow$ EBQ(R) ist das FuTelG eingebucht.

Gleichzeitig wird an das Bediengerät des FuTelG die Zustandssignalisierung "Eingebucht" übermittelt.

5.3.1.3 Sperraufruf

Wenn das FuTelG einen ersten Sperraufruf $\rightarrow$ SAR(R) empfängt, befindet es sich im ausgebuchten Zustand (z. B. wegen nicht bezahlter Fernsprechggebühren). Beim Einbuchvorgang erfolgt keine Signalisierung "Eingebucht" zum Bediengerät, beim Umbuchvorgang erlischt die Anzeige "Eingebucht".

Das FuTelG sendet daraufhin eine weitere Erstmeldung (beim Einbuchvorgang ist dies die zweite Erstmeldung, beim Umbuchvorgang ist dies die Erste). Wenn diese auch mit einem Sperraufruf beantwortet wird, befindet sich das FuTelG in dem Zustand in dem keine weiteren funkvermittlungstechnischen Abläufe stattfinden dürfen. Der FuTelG erhält die Meldung nach Abschnitt 4.7.5.3.

Dieser Zustand wird durch Entnahme der Berechtigungskarte oder durch Ausschalten des FuTelG beendet.

5.3.2 OgK-Steuersignalisierungen im eingebuchten Zustand (Ohne Verbindungsaufbau)

(Siehe Abläufe 5.4.2)

5.3.2.1 Meldeaufrufe

Auf jeden Meldeaufruf muß das FuTelG mit der Meldung Funktelefon Teilnehmer $\leftarrow$ MFT(M) antworten. Kann innerhalb von T(M) (siehe 5.6.1) kein Meldeaufruf oder eine andere Signalisierung für dieses FuTelG empfangen werden (z. B. wegen Verschlechterung der Funkqualität), muß sich das FuTelG als ausgebucht betrachten (Ausbuchung aus funktechnischen Gründen) und nach erneuter FuFSt-Auswahl eine Einbuchung versuchen.

5.3.2.2 Leer-Ruf (im Rufblock)

In allen nicht an ein FuTelG gerichteten Rufblöcken wird von der FuFSt der Leer-Ruf gesendet, $\rightarrow$ LR(R). Es wird von allen FuTelG der Umgebung empfangen.

Er enthält zum Beispiel:

- a) Empfangsbewertungs-Grenzwerte für die Gesprächsüberwachung im SpK-Betrieb (m, n, u, a, siehe 5.1.3.3),
- b) die Warteschlangen-Kennung (W), die angibt, ob die FuFSt im Warteschlangenbetrieb ist; wenn ja, ob die Warteschlange blockiert ist.
- c) Angaben über vermittlungstechnische Sperren (v, siehe 5.1.3.3.26),
- d) die relative Entfernungsangabe (r) als Bewertungskriterium für die relative Entfernungsmessung gemäß 5.2.2,
- e) Ein Bit (p) für Pegel- oder Entfernungsmessung.

5.3.2.3 Melde-Leer-Ruf (im Meldeblock)

In verkehrsarmen Zeiten werden in den nicht benötigten Meldeblöcken als Füllsignalisierungen Melde-Leerrufe von der FuFSt gesendet, → MLR(M).

Ihr Inhalt ist identisch mit den anderen Meldeblock-Signalisierungen, jedoch ohne Funkfonteilnehmer-Nummer.

5.3.3 Umbuchen eines Funktelefongerätes

(Siehe Abläufe 5.4.3 sowie Signalisierungsbeispiele 5.5.3)

Als Umbuchen wird das Wechseln eines bereits eingebuchten FuTelG in eine andere Funkzelle bezeichnet, solange das FuTelG im OgK-Betrieb arbeitet. Der Umbuchvorgang ist im Prinzip ein Einbuchen bei einer FuFSt einer neuen Funkzelle.

Anlaß für Umbuchen ist die Ermittlung einer neuen Bezugs-FuFSt im OgK-Betrieb gemäß 5.2.3. Das FuTelG muß in allen Zuständen, in denen die FuFSt-Auswahl aktiv ist, über alle empfangbaren FuFSt buchführen.

Die Auswahl der OgK-Frequenz erfolgt wie im Abschnitt 5.3.1.1.1.2 beschrieben.

Danach ist das Auswählen eines Zeitschlitzes gemäß dem unter 5.3.1.1.2 beschriebenen Verfahren durchzuführen. Der dann folgende Ablauf ist fast identisch dem Einbuchvorgang, statt der Erstmeldung ← EM(R) wird lediglich der Umbuchantrag ← UM(R) gesendet und das FuTelG erwartet innerhalb einer Überwachungszeit T(MA1) die Umbuchquittung → UBQ(R) im Rufblock. Besteht für den betreffenden Teilnehmer eine Teilnehmergruppensperre, wird der Umbuchversuch abgebrochen und "Ausgebucht" zum Bediengerät signalisiert.

Umbuchen bei WS siehe 5.3.4.9 und 5.3.6.6.

5.3.4 Verbindungsaufbau gehend

(Siehe Abläufe 5.4.4 sowie Signalisierungsbeispiele 5.5.4)

Der Verbindungsaufbau wird im OgK-Betrieb eingeleitet und nach Zuteilung einer Sprechkanalfrequenz durch die FuFSt auf dieser Frequenz fortgesetzt.

5.3.4.1 Verbindungswunsch (im OgK)

Hat der Funkfonteilnehmer nach Eingabe der gewünschten Rufnummer am Bediengerät die Start-Stop-Taste betätigt, findet eine Prüfung der Teilnehmergruppensperre statt. Besteht eine solche für den betroffenen Funkteilnehmer, wird der Verbindungswunsch abgelehnt und "Gassenbesetzt" zum Bediengerät signalisiert. Sonst wird geprüft, ob die Bezugs-FuFSt in den Leer-Ruf-Signalisierungen (Rufblock) eine blockierte Warteschlange oder eine vermittlungstechnische Sperre (siehe 5.1.3.3.25) gemeldet hat. In diesem Fall ist die Voraussetzung für Verbindungsaufbau bei blockierter WS gegeben. (Nachbarschaftsunterstützung, siehe 5.3.5.2).

Liegt keine blockierte WS vor und ist die FuFSt für Verbindungsaufbau nicht gesperrt, wird aus allen Zeitschlitten der Bezugs-FuFSt gemäß dem in 5.3.1.1.2 beschriebenen Verfahren eine Zeitschlitz-Nr. ausgewählt. In diesem Zeitschlitz wird die Signalisierung "Verbindungswunsch gehend" $\leftarrow$ VWG(R) abgesetzt (Rufblock). Hat die Bezugs-FuFSt Warteschlange (siehe 5.3.2.2), so wird von der FuFSt die entsprechende Warteschlagenkennung gesetzt.

5.3.4.2 Wahlübertragung (im OgK)

Innerhalb der maximalen Zeit T(WAF) erwartet das FuTelG die Wahlaufforderung $\rightarrow$ WAF(M) und antwortet im zugehörigen Antwortzeitschlitz mit der Wahlübertragung $\leftarrow$ WUE(M). Wird innerhalb T(WAF) die Wahlaufforderung nicht oder nicht korrekt empfangen, muß nach Ablauf von T(WAF) (siehe 5.6.1) gemäß dem in 5.3.1.1.2 beschriebenen Verfahren eine neue Zeitschlitz-Nr. ausgewählt werden, in dem dann ein neuer Verbindungswunsch $\leftarrow$ VWG(R) gesendet wird. Nach N vergeblichen Versuchen (siehe 5.6.2) wird der Verbindungsaufbau abgebrochen. Signalisierung "Gassenbesetzt" an das Bediengerät.

5.3.4.3 Wahlbestätigung (im OgK)

Innerhalb einer maximalen Zeit T(WB) (siehe 5.6.1) erwartet das FuTelG die Bestätigung der Wahlübertragung. Dabei ist es möglich, daß die Bezugs-FuFSt erneut eine Wahlaufforderung $\rightarrow$ WAF(M) signalisiert, weil z. B. die erste Wahlübertragung $\leftarrow$ WUE(M) nicht korrekt empfangen werden konnte (maximal 3 Wahl-Übertragungen).

Der Verbindungsaufbau wird abgebrochen, wenn durch die "Wahlbestätigung negativ" $\rightarrow$ WBN(R) die erfolglose Wahlübertragung quittiert wird (gassenbesetzt).

Nach dem Empfang der "Wahlübertragung positiv" $\rightarrow$ WBP(R) wird vom FuTelG die Zuteilung eines Sprechkanals durch die Signalisierung $\rightarrow$ VAG(R) innerhalb T(VAG1) erwartet.

Im Warteschlangenbetrieb sendet die FuFSt eine Wahlbestätigung positiv in Warteschlange $\rightarrow$ WWBP(R). Statt T(VAG1) gilt dann T(VAG2). Dies wird mit der Signalisierung "WS gehend an" am Bediengerät angezeigt. Siehe 5.6.1.

5.3.4.4 Kanalzuteilung (im OgK)

Die maximale Wartezeit auf eine FuFSt-Signalisierung beträgt T(VAG1) bzw. T(VAG2), sonst Abbruch des Verbindungsaufbaus mit Signalisierung "Gassenbesetzt" am Bediengerät.

Der Empfang der Signalisierung $\rightarrow$ VAG(R) veranlaßt das FuTelG, im nächstfolgenden Zeitschlitz die Frequenz vom bisher benutzten OgK auf den in $\rightarrow$ VAG(R) vorgeschlagenen Sprechkanal umzuschalten. (Siehe Signalisierungsbeispiel 5.5.4.1).

5.3.4.5 Belegung (im SpK konzentriert)

Nach dem Umstimmen der Frequenz auf den Sprechkanal beginnt im nächstfolgenden Zeitschlitz (der übernächste nach dem Empfang von $\rightarrow$ VAG(R)) die konzentrierte Signalisierungsart. In jedem Funkblock (entspricht Rufblock bzw. Meldeblock im OgK-Betrieb) wird eine Signalisierung vom FuTelG im Unterband gesendet und gleichzeitig auch im Oberband empfangen.

Zur Kontrolle der Funkverbindung zwischen FuTelG und FuFSt im neu benutzten Sprechkanal sendet das FuTelG die Signalisierung "Belegt" $\leftarrow$ BEL(K) 8mal nacheinander und empfängt ebensooft die Signalisierung $\rightarrow$ BQ(K) von der FuFSt.

Nach dem Ende der 8. Meldung $\leftarrow$ BEL(K) wird geprüft, ob

- a) der Geräuschabstand, ermittelt aus den von der FuFSt empfangenen Signalisierungen, schlechter als der in den OgK Leerrufen angegebene Grenzwert für Auslösen (a) ist,
- b) der Geräuschabstand, ermittelt aus den von der FuFSt empfangenen Signalisierungen, schlechter als der in den OgK Leerrufen angegebene Grenzwert für Umschalten (u) und der dazugehörige Pegelbereich für Gleichkanalstörungen erreicht ist,
- c) F(BQ) fehlerhafte Signalisierungen empfangen wurden.

War eine der drei Bedingungen erfüllt, veranlaßt das FuTelG das Auslösen der Verbindung. Im nächsten Funkblock wird $\leftarrow$ AT(K) gesendet. Der Auslösevorgang ist unter 5.3.8.2 beschrieben.

War die Empfangsbewertung positiv, wird ab dem nächsten Funkblock "Verbindung halten" $\leftarrow$ VH(K) gesendet.

5.3.4.6 Warten auf Durchschalten (im SpK konzentriert)

Das FuTelG wartet jetzt auf die Signalisierung $\rightarrow$ DS(K) und empfängt zwischenzeitlich die Signalisierung VHQ(K) (FuFSt führt keine Authentifikation durch) oder die Signalisierung ZFZ(K) (FuFSt führt Authentifikation durch).

Unabhängig von der Durchführung der Authentifikation führen:

- ein Geräuschabstand schlechter als der Grenzwert für Auslösen in den Signalisierungen $\rightarrow$ VHQ(K) von der FuFSt
- F(VHQB) nacheinander fehlerhaft empfangene Signalisierungen $\rightarrow$ VHQ(K)
- Auflegen des Hörers bzw. Betätigen der Start/Stop-Taste

zum Auslösen der Verbindung durch das FuTelG. Im nächsten Funkblock wird dabei $\leftarrow$ AT(K) gesendet. Zum weiteren Ablauf siehe Punkt 5.3.8.1.

5.3.4.6.1 Warten auf Durchschalten ohne Authentifikation

Bis zum Empfang der Signalisierung DS(K) wird in jedem Funkblock die Signalisierung VH(K) gesendet. Mit dem Empfang der Signalisierung DS(K) beginnt die Vorbereitung zum Übergang in den Analogbetrieb (5.3.4.7).

5.3.4.6.2 Warten auf Durchschalten mit Authentifikation

Bis zum Empfang der Signalisierung ZFZ(K) wird in jedem Funkblock die Signalisierung VH(K) gesendet. Wird die Signalisierung "Zufallszahl" ZFZ(K) empfangen, wird für diesen FuTelTIn die Authentifikation durchgeführt. Nach dem Empfang von N(ZFZ) mal der gleichen Zufallszahl ist diese Zufallszahl mit der Signalisierung "Zufallszahlenquittung" ZFZQ(K) zur FuFSt zurückzusenden.

Außerdem wird die Zufallszahl zur Berechtigungskarte weitergeleitet. Die BK liefert als Ergebnis den Autorisierungsparameter.

Während der Wartezeit auf den Autorisierungsparameter wird ZFZQ(K) zur FuFSt gesendet, wenn in der Zwischenzeit keine Auslösebedingung eintritt (siehe Punkt 5.3.4.6). Wird die Signalisierung $\rightarrow$ VHQ(K) empfangen, wechselt das FuTelG wieder auf die Signalisierung $\leftarrow$ VH(K). Wenn der Autorisierungsparameter vorliegt, beginnt das FuTelG mit der Signalisierung "Autorisierungsparameter" $\leftarrow$ AP(K) zur FuFSt zu senden. Der Autorisierungsparameter muß spätestens 750 ms nach dem Senden der ersten ZFZQ(K) das erste mal übertragen werden. Der Autorisierungsparameter wird max. N(AP) mal und anschließend wieder $\leftarrow$ VH(K) gesendet. Nun wird auf den Empfang des Durchschaltauftrag $\rightarrow$ DS(K) gewartet, Forderung siehe 5.3.4.7.

Eine Auslösesignalisierung von der FuFSt $\rightarrow$ AF(K) wird mit $\leftarrow$ AT(K) beantwortet. Weiterer Ablauf siehe Punkt 5.3.8.1.

5.3.4.7 Vorbereitung des Übergangs in den Analogbetrieb

Nach dem Empfang des Durchschaltauftrags $\rightarrow$ DS(K) wird geprüft, ob im gegenwärtigen Unterrahmen noch mindestens N(DSQ) Funkblöcke für die Antwortsignalisierung zur Verfügung stehen. Wenn nicht, wird in den noch verbleibenden Blöcken $\leftarrow$ VH(K) gesendet und erst ab Beginn des nächsten Unterrahmens der Durchschaltauftrag mit $\leftarrow$ DSQ(K) quittiert.

5.3.4.8 Übergang in den Analogbetrieb

Die Quittung $\leftarrow$ DSQ(K) darf nur innerhalb eines einzigen Unterrahmens gesendet werden, muß aber dort mindestens N(DSQ) mal gesendet werden können, damit die FuFSt sicher erkennt, daß der Durchschaltauftrag $\rightarrow$ DS(K) verstanden wurde. Während dieser Prozeduren führen folgende Fälle zum Auslösen der Verbindung:

- a) Der Funkteilnehmer hat ausgelöst (den Hörer wieder aufgelegt oder die Start/Stop-Taste betätigt),
- b) der Geräuschabstand, ermittelt aus den FuFSt-Signalisierungen ist schlechter als der in den OgK-Rufblock-Leerrufen angegebene Grenzwert für Auslösen,

- c) der weiterhin von der FuFSt gesendete Durchschaltauftrag $\rightarrow$ DS(K) wurde F(DS) mal hintereinander fehlerhaft empfangen,
- d) die Signalisierung "Auslösen durch die FuFSt" $\rightarrow$ AF(K) wurde empfangen.

Die jeweiligen Auslöseprozeduren sind unter 5.3.8.1 bzw. 5.3.8.2 beschrieben.

Nach Ablauf des Unterrahmens, in dessen Funkblöcken $\leftarrow$ DSQ(K) gesendet wurde, beginnt der analoge Betrieb. Bei aufgelegtem Hörer im WS-Betrieb muß der Funktelefonteilnehmer diesen Zustand erkennen können (Siehe 4.7.5.2).

Die Steuer- und Kontrollsignalisierungen erfolgen im sogenannten "verteilten Betrieb", d. h. in den Datenschlitzten, die in die analoge Sprache auf dem Funkweg eingeblendet sind (siehe 5.1.2.2).

Für die Übertragung einer kompletten Signalisierung wird dabei ein ganzer Unterrahmen benötigt. Im ersten Unterrahmen sendet das FuTelG die Signalisierung "Verbindung halten" $\leftarrow$ VH(V).

Die weiteren Signalisierungen während des Sprechbetriebes sind unter 5.3.7 beschrieben.

5.3.4.9 Umbuchvorgang bei gehender Warteschlange (siehe Abläufe 5.4.4.9)

Wenn das FuTelG die Signalisierung $\rightarrow$ WWBP(R) von der alten FuFSt erhalten hat, wird das Umbuchen zu einer anderen FuFSt zugelassen. Befindet sich das FuTelG bereits in der Nahzone der Auswahl-FuFSt, findet der Umbuchvorgang immer statt. Außerhalb der Nahzone werden FuFSt mit blockierter Warteschlange oder Verbindung-gehend-Sperre ausgeschieden.

Ein solcher Umbuchvorgang wird mit der Signalisierung $\leftarrow$ UWG(R) eingeleitet.

Das FuTelG wartet nun auf eine der folgenden Signalisierungen von der neuen FuFSt:

- $\rightarrow$ VA(R) wenn kein weiterer Verbindungsaufbau stattfindet
- $\rightarrow$ WAF(M) wenn die Wahl bei der FuVSt noch nicht angekommen ist
- $\rightarrow$ WBP(R) wenn mit einer Kanal-Zuteilung zu rechnen ist,
- $\rightarrow$ WWBP(R) wenn in der neuen FuFSt Warte-Schlangen-Betrieb herrscht
- $\rightarrow$ SAR(R) wenn der Tln inzwischen gesperrt wurde (5.3.1.3).

Bei gesetzter Teilnehmergruppensperre für diesen Teilnehmer wird der Umbuchvorgang analog wie nach N Versuchen abgebrochen, zum Bediengerät wird "ausgebucht" und "gassenbesetzt" signalisiert.

5.3.4.10 Aktives Auslösen im OgK-Betrieb (bei gehender Warteschlange)

Befindet sich ein FuTelG während eines gehenden Verbindungsaufbau im WS-Betrieb, so gilt die maximale Wartezeit T(VAG2) für die Sprechkanalzuteilung durch die FuFSt. Wird während dieser Zeit vom FuTln durch Auflegen des Hörers bzw. durch Betätigen der Start/Stop-Taste der Verbindungsaufbau abgebrochen so wird aktives Auslösen $\leftarrow$ ATO(R) im Rufblock gesendet.

5.3.4.11 Auslöse-Vorgang im OgK-Betrieb

Da die Signalisierung ATO(R) im Rufblock gesendet wird, kann sie bis zu N-mal wiederholt werden. Wenn die Quittung → ATQ(R) oder VA(R) empfangen wird, oder nach N Versuchen noch nicht empfangen wurde, wird der Vorgang abgebrochen.

5.3.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen (siehe Abläufe 5.4.5)

Ein gehender Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen wird je nach Ausgangsbedingungen mit einer speziellen Rufblockmeldung des FuTelG eingeleitet.

Im einzelnen gibt es folgende Sonderbedingungen:

5.3.5.1 Sonderruf-Verbindungsaufbau

Bei der Wahl von Rufnummern der Notdienste hat der FuTelIn die Möglichkeit, durch zweimaliges Betätigen der Taste "*" vor der Rufnummer den Verbindungswunsch als Sonderruf bei der FuFSt anzumelden (siehe auch 4.7.4). Ohne Beachtung einer blockierten WS und ohne Beachtung von gesetzten TIn-Gruppensperren wird die Signalisierung ← SRG(R) im Rufblock abgesetzt. Der Verbindungswunsch wird von der FuFSt auch bei blockierter Warteschlange angenommen.

Nach Empfang der Wahlaufforderung → WAF(M) ist der weitere Verbindungsaufbau identisch mit dem eines normalen gehenden Verbindungsaufbaues ab Zustand VG03 (siehe 5.4.4.3).

Bei der Übertragung der Wahlziffern in der Signalisierung ← WUE(M) muß in diesem Fall als erste Ziffer (MS-Byte) vor der eigentlichen Rufnummer der HEX-Code für ein Zeichen "*" übertragen werden. Siehe 5.1.3.3.16.

Ein Verbindungswunsch mit unberechtigter Sonderruf-Kennung wird von der FuVSt abgewiesen und führt deshalb nicht zum Erfolg.

5.3.5.2 Verbindungsaufbau bei Nachbarschaftsunterstützung

Wird ein gehender Verbindungsaufbau bei blockierter WS oder Sperre für gehende Verbindungen eingeleitet, (in den Leer-Rufen der FuFSt → LR(R) signalisiert), tritt die Ausgangsbedingung für einen gehenden Verbindungsaufbau mit Nachbarschaftsunterstützung ein.

Das FuTelG muß dabei gemäß 5.2.3.2 eine geeignete andere FuFSt auswählen. In einem gemäß 5.3.1.1 ermittelten Zeitschlitz dieser FuFSt sendet das FuTelG dann die Signalisierung ← NUG(R).

Ebenso wird ein Sonderruf bei Sperre für gehende Verbindungen über Nachbarschaftsunterstützung abgewickelt (Sonderrufbit in Signalisierung ← NUG(R)).

Kann keine geeignete FuFSt für Nachbarschaftsunterstützung gefunden werden oder besteht eine Teilnehmergruppensperre für diesen Funkteilnehmer, wird der Verbindungsaufbau abgebrochen und am Bediengerät die Anzeige "Gassenbesetzt" aktiviert.

Wird die Teilnehmergruppensperre erst bei einem wiederholten Versuch wirksam, wird der Verbindungsaufbau abgebrochen, "Gassenbesetzt" und "Ausgebucht" zum Bediengerät signalisiert.

5.3.6 Verbindungsaufbau kommand

(siehe Abläufe 5.4.6 sowie Signalisierungsbeispiele 5.5.6)

Liegt bei der FuFSt eine kommende Verbindung für einen Funktelefonteilnehmer vor, der in der Aktiv-Datei dieser FuFSt eingetragen ist (eingebuchter Zustand des FuTelG im OgK-Betrieb), wird im Rufblock des nächstmöglichen Zeitschlitzes der "Verbindungsauftrag kommand" $\rightarrow$ VAK(R) zum FuTelG des gerufenen Funktelefonteilnehmers gesendet. Das FuTelG wechselt im darauffolgenden Zeitschlitz die Frequenz auf den in $\rightarrow$ VAK(R) vorgeschlagenen Sprechkanal.

5.3.6.1 Belegung (im SpK konzentriert)

Nach dem Umstimmen des FuTelG auf die vorgeschlagene Sprechkanal-Frequenz beginnt im folgenden Zeitschlitz die konzentrierte Signalisierungsart. Zur Überprüfung der Sprechkanalqualität wird zunächst eine Folge von 8 Signalisierungen $\leftarrow$ BEL(K) gesendet und parallel dazu (ohne zeitlichen Versatz) eine Folge von maximal 8 Signalisierungen $\rightarrow$ BQ(K) von der FuFSt empfangen.

Dieser Ablauf und die anschließende Bewertung der Signalisierungsfolge sind identisch mit der unter 5.3.4.5 beschriebenen Belegung beim Verbindungsaufbau gehend, nur fällt die Möglichkeit des Auslösens der Verbindung durch das Wiederauflegen des Hörers am Bediengerät weg, da durch Funktelefonteilnehmer noch keine Rufsignalisierung erhalten und deshalb auch keine Veranlassung hat, den Hörer abzuheben.

Weiterhin wird nicht auf den Empfang der Signalisierung DS(K) sondern auf die Ruftonanschaltung RTA(K) gewartet.

War die Bewertung der Empfangsbedingungen positiv, wird ab dem nächsten Funkblock "Verbindung halten" $\leftarrow$ VH(K) gesendet. Gleichzeitig empfängt das FuTelG in den weiteren Funkblöcken von der FuFSt die Signalisierung $\rightarrow$ VHQ(K) oder $\rightarrow$ ZFZ(K), wenn auch dort die Bewertung der Empfangsbedingungen positiv war. Andernfalls sendet die FuFSt die Signalisierung $\rightarrow$ AF(K), die zum Auslösen führt (siehe 5.3.8.3).

5.3.6.2 Rufton-Anschaltung

$\leftarrow$ VH(K) wird in jedem Funkblock gesendet, bis von der FuFSt die Signalisierung "Rufton anschalten" $\rightarrow$ RTA(K) kommt. Während dieser Zeit führen schlechte Empfangsbedingungen, die FuFSt-Signalisierung $\rightarrow$ AF(K) sowie der Empfang von hintereinander F(VHQK) fehlerhaften Signalisierungen zum Auslösen der Verbindung. Nach dem Empfang der Signalisierung $\rightarrow$ RTA(K) sendet das FuTelG ab dem folgenden Block (dem übernächsten, bezogen auf die $\rightarrow$ RTA(K)-Signalisierung von der FuFSt) die Quittung $\leftarrow$ RTAQ(K). Das Bediengerät erhält die Signalisierung "Anruf".

5.3.6.3 Abheben des Funktelefonnehmers

←← RTAQ(K) (gesendet vom FuTelG) und →→ RTA(K) (gesendet von der FuFSt) folgen nun in allen Funkblöcken, bis vom Bediengerät das Abhebesignal kommt. Während dieser Zeit gelten ebenfalls die unter 5.3.6.2 beschriebenen Auslösebedingungen (F(VHQK) ersetzt durch F(RTA)). Das Abheben führt zum Abschalten des Signales "Anruf" im Bediengerät.

5.3.6.4 Übergang in den Analogbetrieb

Nach dem Abheben wird ab dem nächsten Funkblock die Signalisierung ←← AH(K) an die FuFSt gesendet.

Wird die Signalisierung →→ AHQ(K) (Quittung von der FuFSt) empfangen, erfolgt mit Beginn des nächsten Unterrahmens der Übergang in den analogen Sprechbetrieb.

Die unter 5.3.6.2 beschriebenen Bedingungen für das Auslösen der Verbindung gelten auch hier (F(VHQK) ersetzt durch F(AHQ)).

Im ersten Unterrahmen nach dem Übergang in den Analogbetrieb sendet das FuTelG die Signalisierung "Verbindung halten" ←← VH(V) in der "verteilten" Signalisierungsart.

Die weiteren Signalisierungen während des Sprechbetriebes sind unter 5.3.7 beschrieben.

5.3.6.5 Warteschlange kommend

Wenn das FuTelG die Signalisierung Warteschlange kommend →→ WSK(R) empfängt, wird zu diesem FuTelG in Kürze eine kommende Verbindung durchgeschaltet. Dies wird durch die Anzeige "WS-kommend" am Bediengerät dem Tln mitgeteilt. Trifft innerhalb der Überwachungszeit T(VAK) (siehe 5.6.1) kein Kanalvorschlag →→ VAK(R) ein, wird die Anzeige "WS-kommend" gelöscht und wieder Meldeaufrufe erwartet (siehe 5.3.2).

5.3.6.6 Umbuchvorgang bei kommender Warteschlange

Im Zustand "Warteschlange kommend" ist das Umbuchen zu einer anderen FuFSt zugelassen. Ein solcher Umbuchvorgang ist fast identisch wie Umbuchen in gehender Warteschlange (siehe 5.3.4.9). Er wird mit der Signalisierung ←← UWK(R) eingeleitet.

Das FuTelG wartet nun auf eine der folgenden Signalisierungen von der neuen FuFSt:

- VA(R) wenn der kommende Verbindungsaufbau beendet wurde
- VAK(R) wenn der kommende Verbindungswunsch durchgeschaltet werden soll
- WSK(R) wenn in der neuen FuFSt Warteschlangenbetrieb herrscht
- SAR(R) wenn der Tln inzwischen gesperrt wurde (5.3.1.3)

5.3.7 Verbindungsüberwachung während des Gesprächszustandes (siehe Abläufe 5.4.7 sowie Signalisierungsbeispiele 5.5.7)

5.3.7.1 Signalisierungen während des Gesprächs

Im normalen Sprechbetrieb wird vom FuTelG in jedem Unterrahmen (verteilte Signalisierung) die Signalisierung $\leftarrow$ VH(V) gesendet. Parallel dazu signalisiert die FuFSt abwechselnd die Quittungssignalisierungen $\rightarrow$ VHQ1(V) in den Unterrahmen 1 und 3 sowie $\rightarrow$ VHQ2(V) in den Unterrahmen 2 und 4. Neben allgemeinen Funktelefonteilnehmer- und FuFSt-Angaben zur Identität enthalten diese Signalisierungen Angaben zur Leistungsanpassung (siehe 5.2.5), die Betriebsart (B, siehe 5.1.3.3.2), die von der FuFSt gemessene genaue Entfernung (e, in $\rightarrow$ VHQ1(V) signalisiert, vom FuTelG nur als "Echo" erwidert) sowie die bisher aufgelaufenen Gebühren (G, in $\rightarrow$ VHQ2(V) signalisiert).

Das in $\rightarrow$ VHQ1(V) und $\rightarrow$ VHQ2(V) enthaltene Bit "Ankündigung Gesprächs-ende" (C) meldet dem FuTelG, daß wegen einer bestehenden Warteschlange bei der FuFSt das gegenwärtige Gespräch nach ca. 30 s von der FuFSt ausgelöst wird. Die zugehörigen optischen und akustischen Signale im Bediengerät sind unter 4.7.5.2 angegeben.

Folgende Ereignisse während des Gesprächs führen ebenfalls zum Auslösen:

- a) Der Funktelefonteilnehmer legt auf;
- b) der Funktelefonteilnehmer betätigt die Start/Stop-Taste ein zweites Mal,
- c) der in den Leer-Rufen (Rufblock) des OgK vor dem Verbindungsaufbau vom FuFSt signalisierte Grenzwert des Geräuschabstandes für Auslösen (a) wurde überschritten,
- d) von der FuFSt wurde die Signalisierung $\rightarrow$ AF(V) empfangen (Auslösen durch FuFSt);
- e) es wurden nacheinander F(VHQ) fehlerhafte Signalisierungen empfangen (nicht korrigierbare oder nicht zur Verbindung gehörende Signalisierungen);

In diesen Fällen wird im nächstmöglichen Unterrahmen die Auslösesignalisierung $\leftarrow$ AT(V) gesendet. Weiterer Ablauf siehe 5.3.8.4.

Das FuTelG beantragt bei der FuFSt eine Umschaltung auf einen anderen Sprechkanal, wenn

- 1) eine Gleichkanalstörung erkannt wird (Grenzwert des Geräuschabstandes für Umschaltungen (u), in den Leer-Rufen des OgK angegeben, wird überschritten), wobei gleichzeitig der Empfangspegel, bezogen auf Po, den dazugehörigen Grenzwert erreicht bzw. überschreiten muß; dies wird als Antrag für "Umschalten intern" bezeichnet, d. h. Umschalten auf einen anderen Kanal der selben FuFSt;
- 2) der Grenzwert des Geräuschabstandes für Umschalten (u) überschritten wird, wobei gleichzeitig der Empfangspegel nicht den dazugehörigen Grenzwert erreicht; dies wird als Antrag für "Umschalten extern" bezeichnet, d. h. Umschalten auf eine andere Sprechkanal-Frequenz bei einer anderen FuFSt.

Die unter 1) und 2) benötigten Meßwerte für den Geräuschabstand für Umschalten sowie für Auslösen müssen jeweils über die in den OgK-Leer-Rufen angegebene Anzahl der Datenblöcke (Mittelungsfaktor für Umschalten, n , für Auslösen, m , siehe 5.1.3.3.24) gemittelt werden. Der im Slope-average-Verfahren angegebene Mittelungsfaktor z ist für diese Mittelung durch n zu ersetzen. Für jede erste Mittelung in der verteilten Signalisierung ist M (alt) auf den Bestwert zu setzen.

Tritt die Voraussetzung für "Umschalten intern" ein, wird ab dem nächsten Unterrahmen die Signalisierung $\leftarrow$ USAI(V) gesendet. Diese Signalisierung wird solange wiederholt, bis der Umschaltbefehl $\rightarrow$ USBI(V) empfangen wird. Nach der ersten erkannten Signalisierung $\rightarrow$ USBI(V) erfolgt sofort im ersten Zeitschlitz des nächsten Unterrahmens die Umschaltung auf die in USBI(V) vorgeschlagene neue Sprechkanal-Frequenz. Zum Signalisierungsablauf im neuen Kanal siehe 5.4.7.2.

Während des Wartens auf $\rightarrow$ USBI(V) empfangen (es kann von der FuFSt auch die Signalisierung $\rightarrow$ USBE(V) kommen), sendet das FuTelG solange $\leftarrow$ USAI(V), bis

- a) eine Auslösebedingung eintritt oder
- b) die den Umschaltantrag auslösende Gleichkanalstörung nicht mehr auftritt oder
- c) $F(VHQ)$ mal hintereinander eine fehlerhafte (oder keine) Signalisierung von der FuFSt auf diesem Kanal empfangen werden konnte.

Im Fall a) und c) schaltet das FuTelG auf die OgK-Frequenz, die vorher gültig war und erwartet dort weitere Signalisierungen der FuFSt (Zustand "eingebucht").

Tritt die Voraussetzung für "Umschalten extern" ein, wird ab dem nächsten Unterrahmen die Signalisierung $\leftarrow$ USAE(V) gesendet. Der weitere Ablauf bis zum Empfang der Signalisierung $\rightarrow$ USBE(V) einschließlich Umschalten auf den neuen Kanal verläuft analog dem bei "Umschalten intern".

5.3.7.2 Signalisierungen nach Umschalten intern auf neuen SpK

Nachdem in den ersten drei Signalisierungsblöcken des auf den Empfang der Signalisierung $\rightarrow$ USBI(V) folgenden Unterrahmens die Frequenzumstimmung erfolgte, sendet das FuTelG in den folgenden 4 Signalisierungsblöcken (konzentrierte Signalisierung) die Signalisierung $\leftarrow$ USTLN(K). Die parallel dazu von der FuFSt gesendete Signalisierung $\rightarrow$ USF(K) muß bis zum letzten dieser Blöcke mindestens $N(U)$ mal empfangen werden, andernfalls kommt keine Verbindung im neuen SpK zustande.

Nach mißlungener Umschaltung intern wird ab nächstem Unterrahmen die Auslösesignalisierung $\leftarrow$ AT(V) gesendet. Weiterer Ablauf siehe 5.3.8.4.

Im positiven Fall wird im neuen SpK nach diesen 4 Funkblöcken wieder auf den Analogbetrieb geschaltet (verteilte Signalisierung). Im laufenden Unterrahmen ist keine sinnvolle Signalisierung mehr möglich. Ab dem folgenden Unterrahmen wird vom FuTelG die normale Gesprächssignalisierung "Verbindung halten" $\leftarrow$ VH(V) gesendet bzw. $\rightarrow$ VHQ1(V) und VHQ2(V) wechselweise empfangen, worin auch die Nummer der neuen FuFSt enthalten ist.

Da nicht sicher ist, ob das FuTelG den ersten Umschaltbefehl $\rightarrow$ USBI(V) von der FuFSt versteht, sendet die FuFSt diese Signalisierung in vier aufeinander folgenden Unterrahmen im alten Sprechkanal.

5.3.7.3 Signalisierungen nach Umschalten extern auf neuen SpK

Der Ablauf ist identisch mit 5.3.7.2, nur wird statt der Signalisierung $\rightarrow$ USBI(V) die Signalisierung $\rightarrow$ USBE(V) empfangen.

Nach mißlungener Umschaltung extern muß sich das FuTelG als ausgebucht betrachten und eine neue Einbuchung versuchen.

5.3.7.4 Prüfzustand im Sprechbetrieb

Im Prüfzustand muß das FuTelG die Bedingungen von Abschnitt 4.3.2.2 (Zeitkomprimierung und -Expandierung zu Meßzwecken) erfüllen.

5.3.8 Auslösen (siehe Abläufe 5.4.8)

5.3.8.1 Auslösen im konzentrierten Signalisierungsbetrieb des Sprechkanals

Nach dem Auslösen der Verbindung durch den F u n k t e i l n e h m e r bzw. durch das FuTelG wird $\leftarrow$ AT(K) solange signalisiert, bis die Signalisierung $\rightarrow$ AF(K) empfangen wird, jedoch maximal N(ATKT) mal. Dann wird das FuTelG umgestimmt auf die vorher gültige OgK-Frequenz.

Wird das Auslösen der Verbindung von der FuFSt durch die Signalisierung $\rightarrow$ AF(K) veranlaßt, quittiert das FuTelG 1x mit der Signalisierung $\leftarrow$ AT(K). Anschließend erfolgt die Umstimmung der Frequenz auf die OgK-Frequenz, die vor dem Sprechkanalbetrieb aktuell war. Ab dem darauf folgenden Zeitschlitz wartet das FuTelG wieder auf Meldeaufrufe $\rightarrow$ MA(M).

5.3.8.2 Ablehnen eines Sprechkanals nach negativem Qualitätsergebnis bei gehendem Verbindungsaufbau

Nach einem negativem Ergebnis der Qualitäts-Prüfung von der FuFSt oder vom FuTelG soll schneller als bei normalem Auslösen auf den OgK-Betrieb gewechselt werden. Es werden neue Kanalvorschläge $\rightarrow$ VAG(R) erwartet.

5.3.8.3 Ablehnen eines Sprechkanals nach negativem Qualitätsergebnis bei kommendem Verbindungsaufbau

Nach einem negativem Ergebnis der Qualitäts-Prüfung von der FuFSt oder vom FuTelG soll schneller als bei normalen Auslösen auf den OgK-Betrieb gewechselt werden. Es werden neue Kanalvorschläge $\rightarrow$ VAK(R) erwartet.

5.3.8.4 Auslösen im verteilten Signalisierungsbetrieb

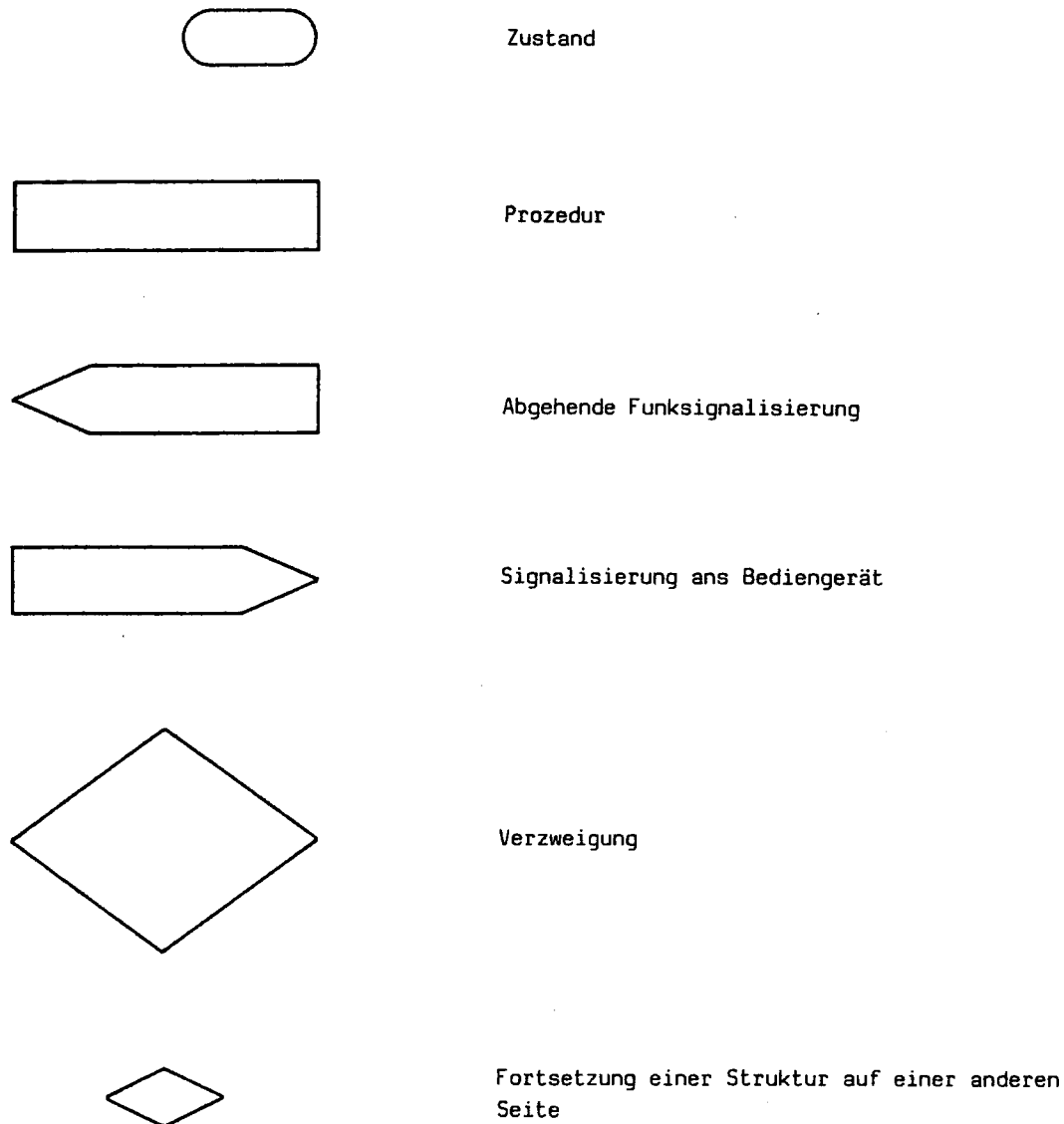
Nach dem Auslösen der Verbindung durch den F u n k t e i l n e h m e r bzw. durch das FuTelG (in 5.3.7.1 Auslösegründe a), b), c) und e)) wird $\rightarrow$ AT(V) in allen folgenden Unterrahmen gesendet, bis von der FuFSt die Signalisierung $\rightarrow$ AF(V) empfangen wird, jedoch maximal N(ATVT) mal. Dann wird das FuTelG umgestimmt auf die OgK-Frequenz, die vorher gültig war, wie oben beschrieben.

Wird das Auslösen durch die FuFSt veranlaßt (in 5.3.7.1 Auslösegrund d)), quittiert das FuTelG 1x mit der Signalisierung $\leftarrow$ AT(V) im folgenden Unterrahmen.

Anschließend erfolgt im ersten Zeitschlitz des nächsten Unterrahmens die Umstimmung auf die OgK-Frequenz, die vor dem Sprechkanalbetrieb aktuell war und das FuTelG befindet sich wieder im Zustand "Eingebucht". Ab dem darauf folgenden Zeitschlitz wartet das FuTelG wieder auf Meldeaufrufe $\rightarrow$ MA(M) durch die FuFSt (siehe 5.3.2.1). Die laufende Bewertung der umliegenden FuFSt wird neu begonnen.

Fand während eines Gespräches eine Sprechkanal-Umschaltung statt, wird nach dem Auslösen in jedem Fall auf die OgK-Frequenz geschaltet, die während der Umschalteprozedur in den FuFSt-Signalisierungen $\rightarrow$ USF(K) angegeben wurde. Ab dem darauf folgenden Zeitschlitz werden dort die zyklischen Meldeaufrufe bzw. eine andere Signalisierung erwartet. Gleichzeitig muß eine neue Bewertung der Empfangsbedingungen aller empfangbaren FuFSt durchgeführt werden.

5.4 Ablaufdiagramme des Funkdatenaustausches



Abweichend vom Abschnitt 1 gilt für die folgenden Ablaufdiagramme in Abschnitt 5.4:

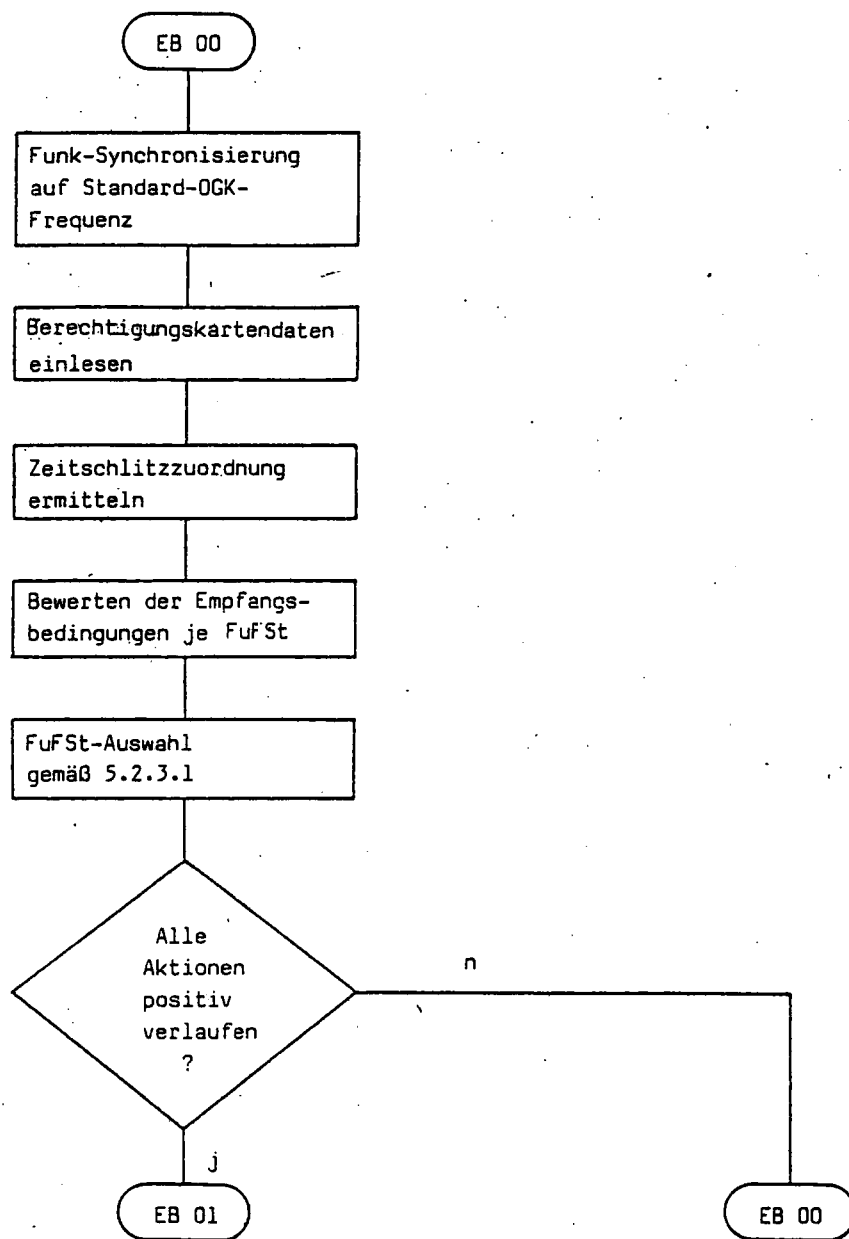
Die Reihenfolge der in den Abläufen dargestellten Abfragen kann lösungsbedingt auch anders erfolgen, soweit die deklarierten Zustandsübergänge funktional eingehalten werden.

In allen Zuständen außer E800 wird vorausgesetzt, daß die Magnetkarte ordnungsgemäß an dem dafür vorgesehenen Platz gesteckt ist. Ist dies nicht der Fall, erfolgt automatisch ein Übergang in den Zustand E800 (zeichnerisch nicht dargestellt, siehe auch Kapitel 4.7.3.2).

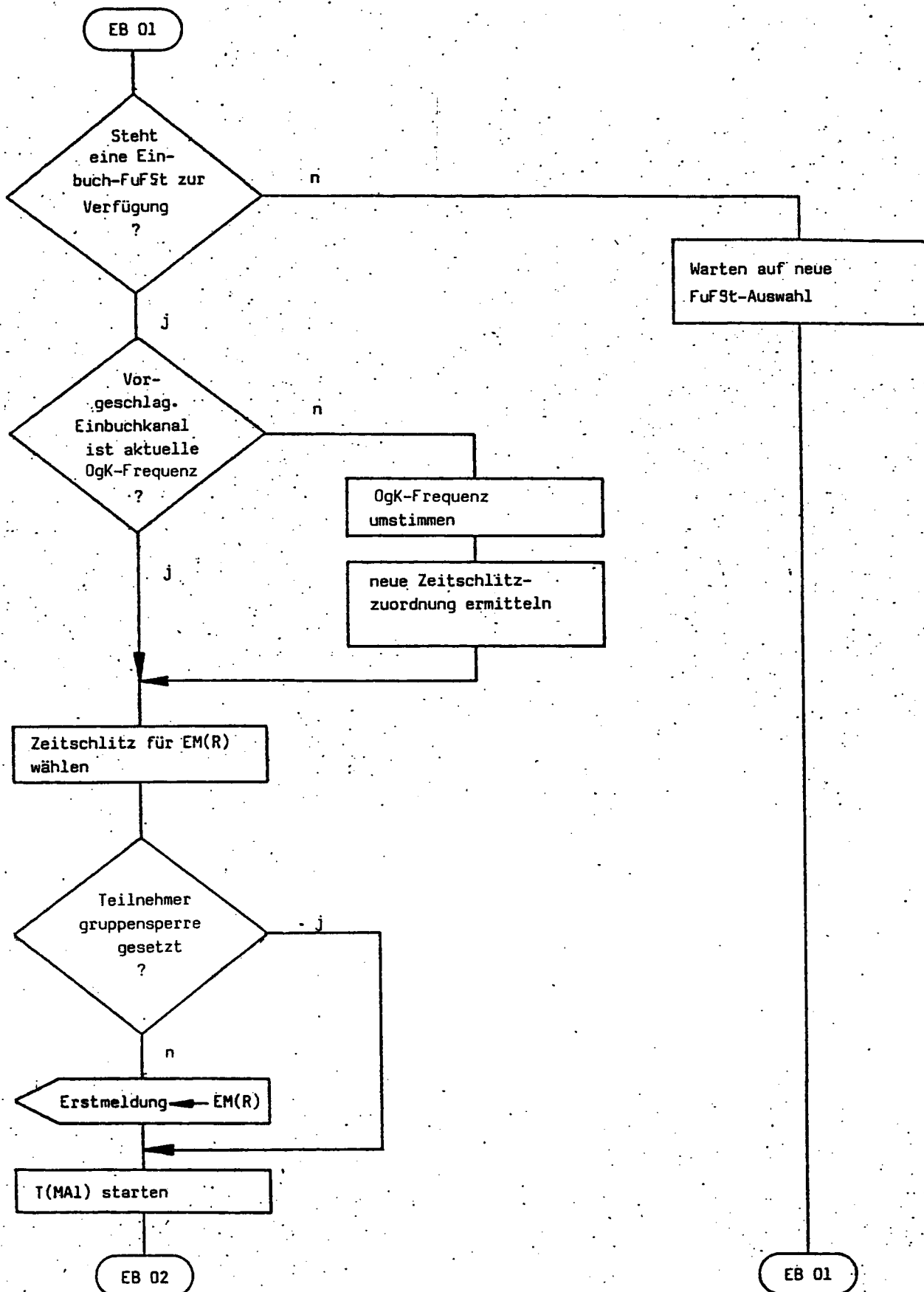
Der detaillierte Übergang von einer Signalisierung auf die Folgende mit den evt. notwendigen Auswerte- und Reaktionszeiten ist aus den zugehörigen Signalisierungsbeispielen (5.5) ersichtlich.

Auf Spontansignalisierung hin empfangene Antwortsignalisierungen können vom FuTelG auch nach dem Ablauf der Überwachungszeit und vor dem Absetzen der Wiederholungs-signalisierung akzeptiert werden.

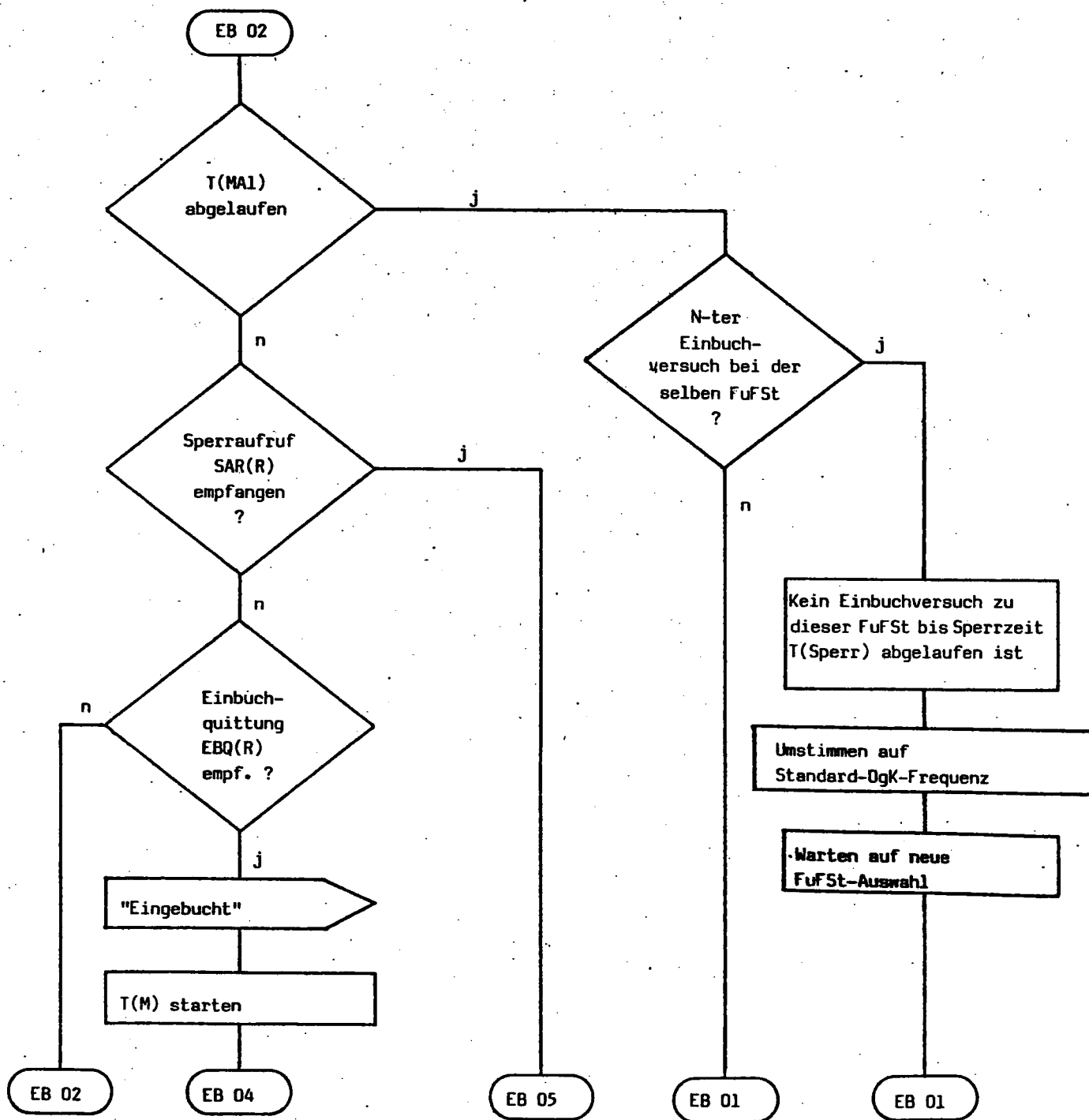
5.4.1 Einbuchen, Ablauf nach Einschalten



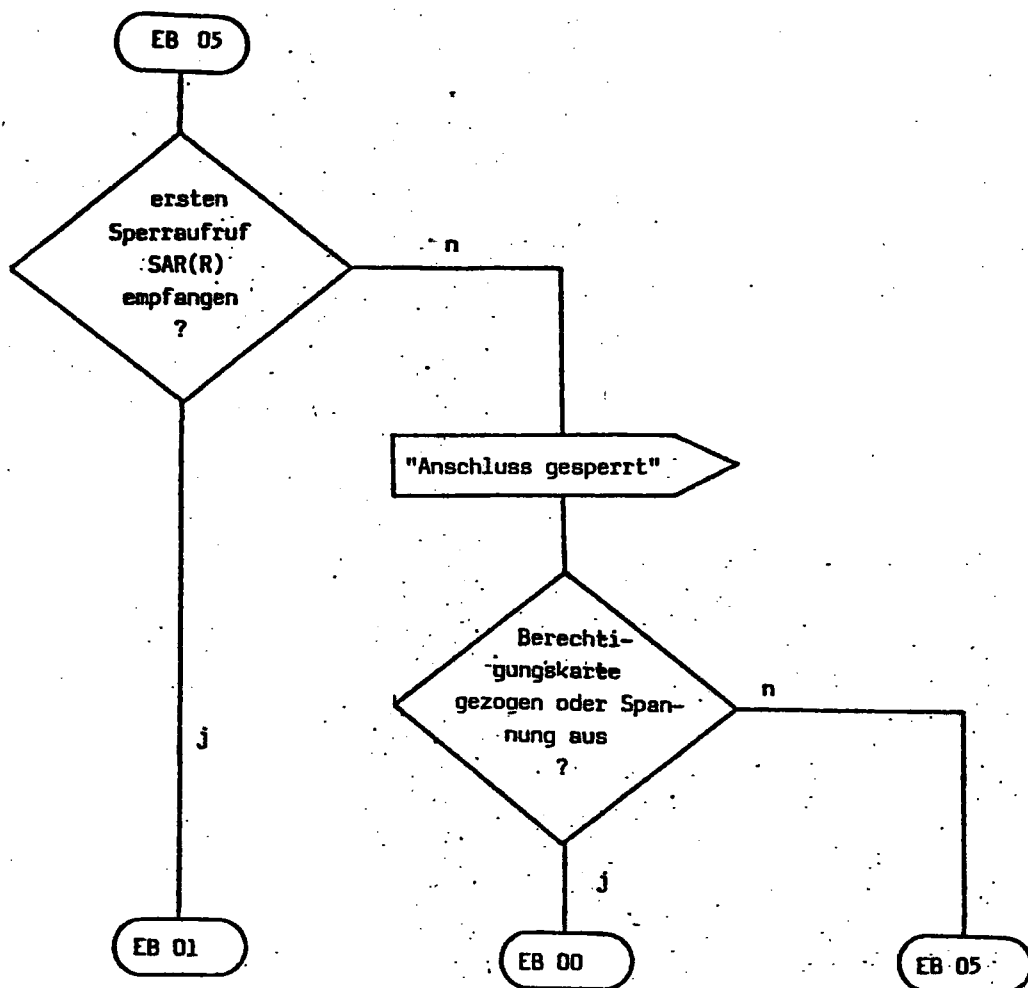
5.4.1.1 Einbuchung, Absenden der Erstmeldung



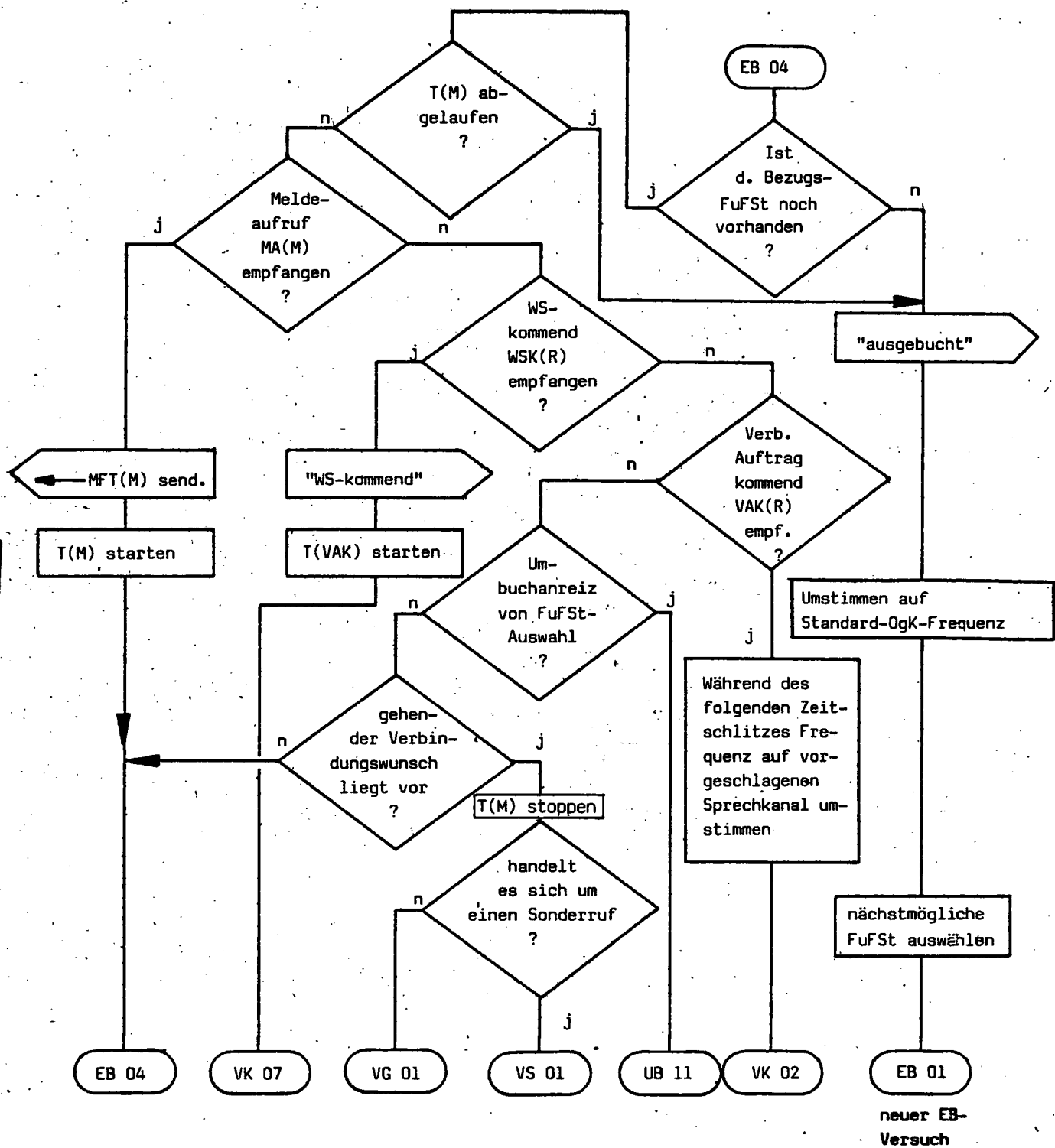
5.4.1.2 Einbuchung, Erwarten der Einbuchquittung



5.4.1.3 FuTelG blockiert

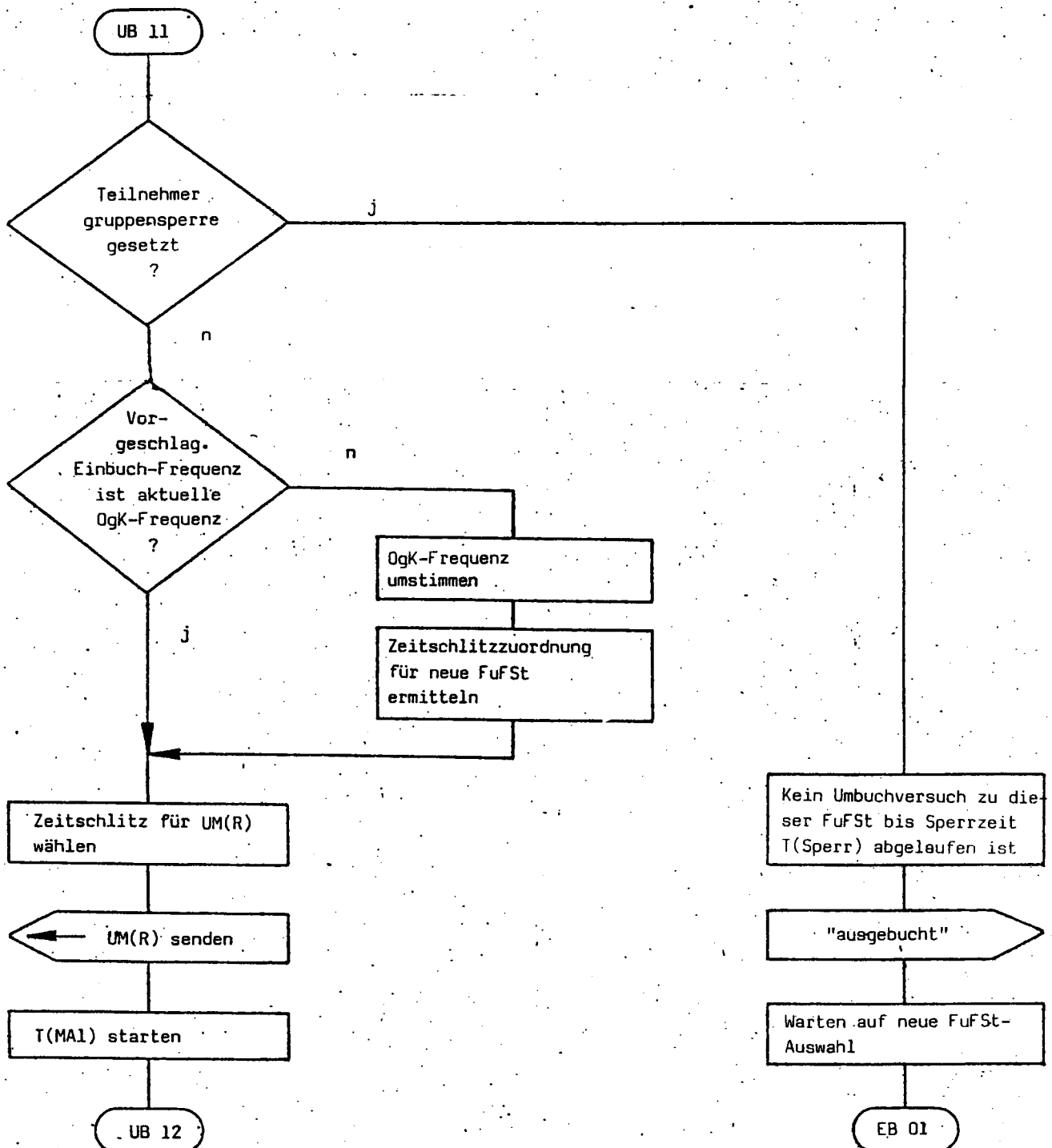


5.4.2 OgK-Betrieb im eingebuchten Zustand

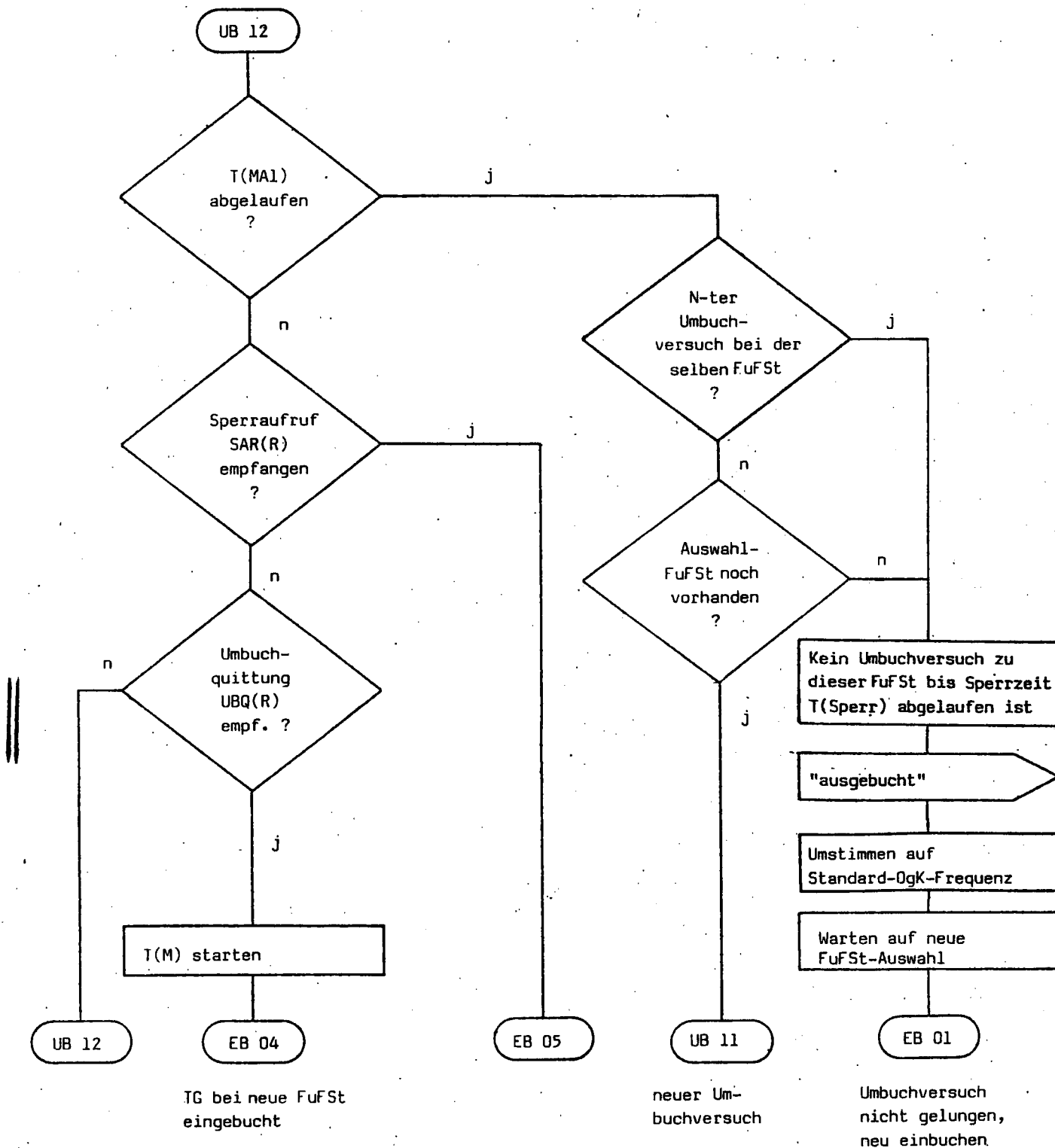


5.4.3 Umbuchung

5.4.3.1 Umbuchung, Ummeldung senden

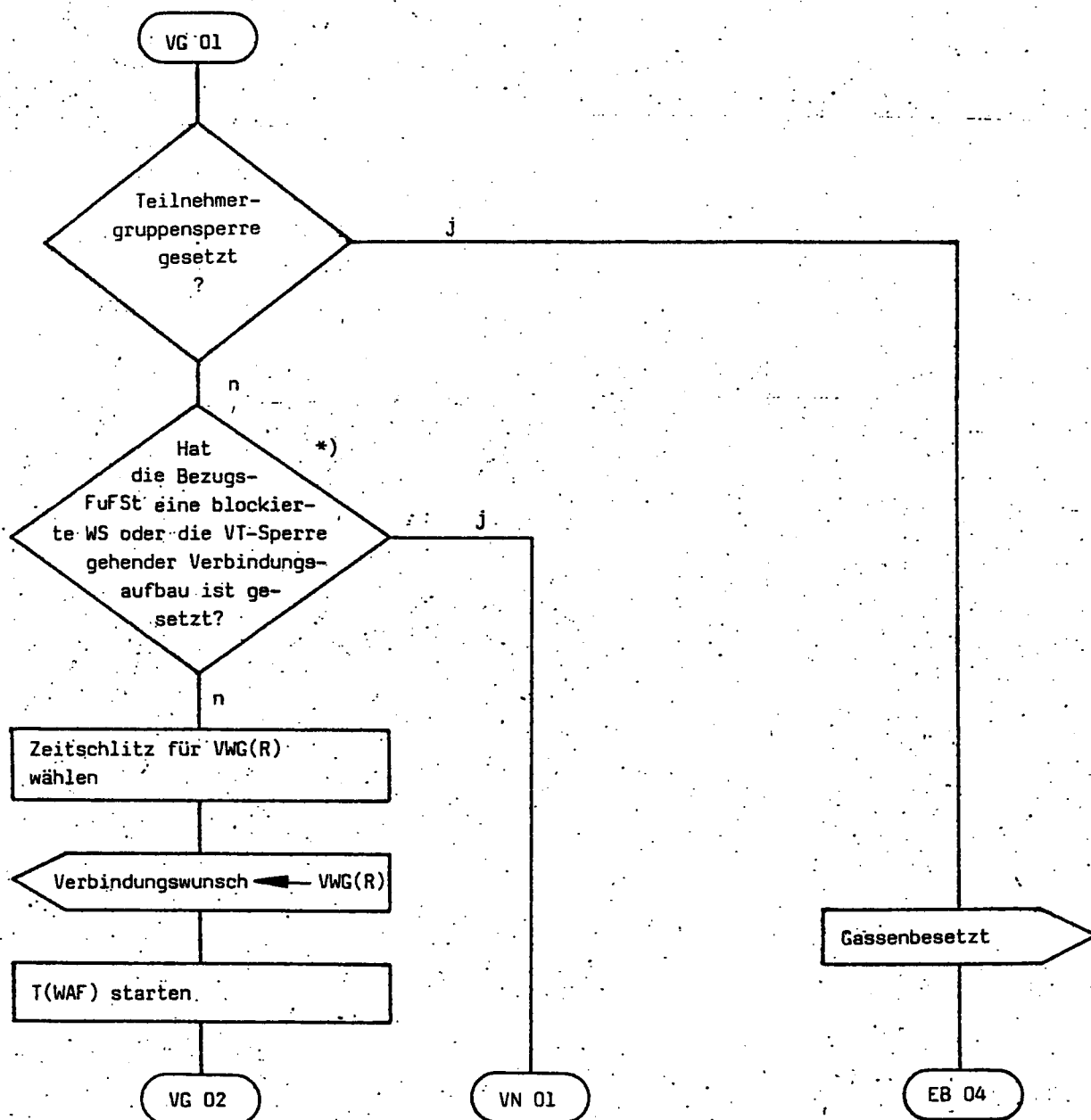


5.4.3.2 Umbuchen, Erwarten der Umbuchquittung



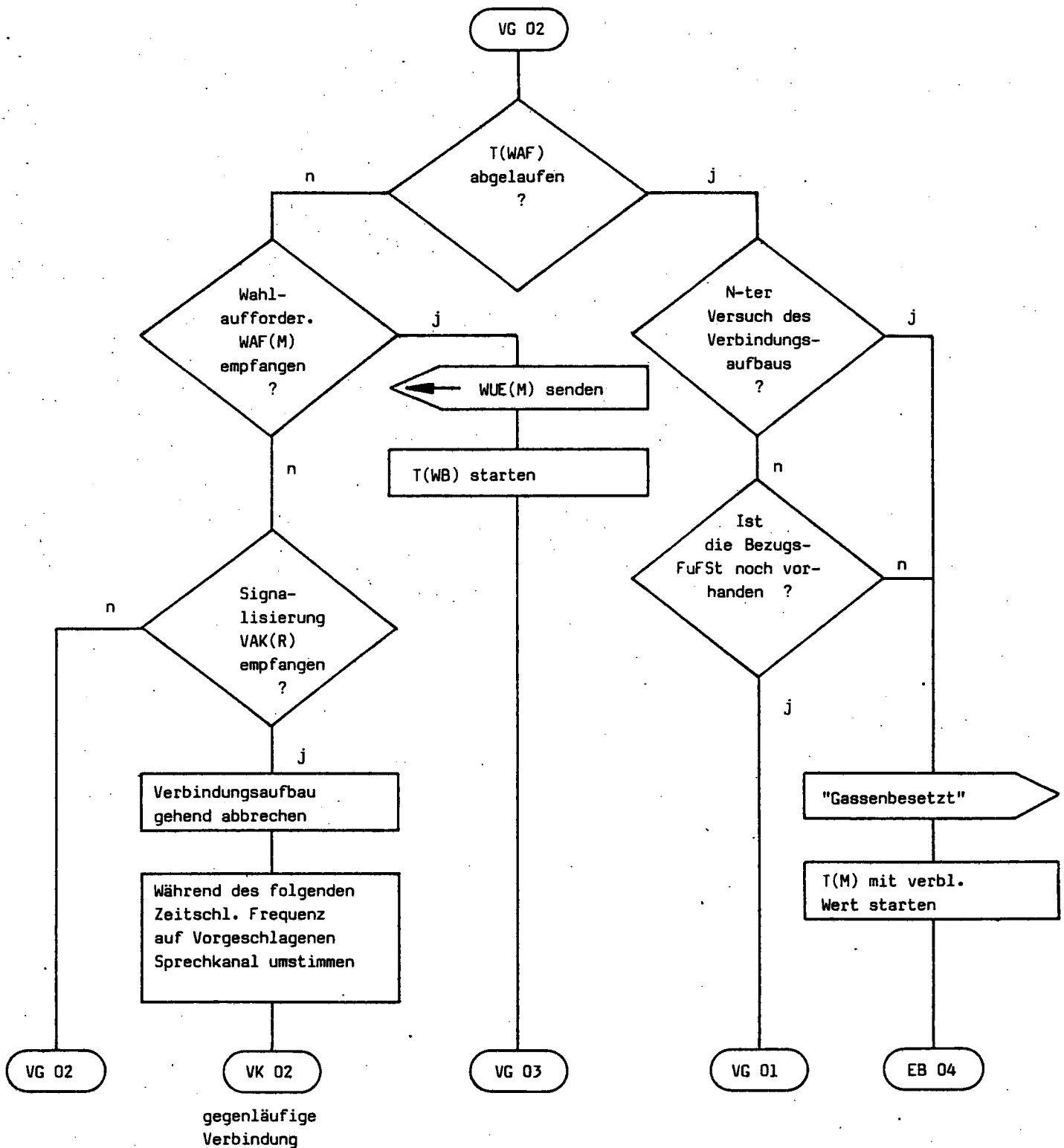
5.4.4 Verbindungsaufbau gehend

5.4.4.1 Verbindungswunsch gehend

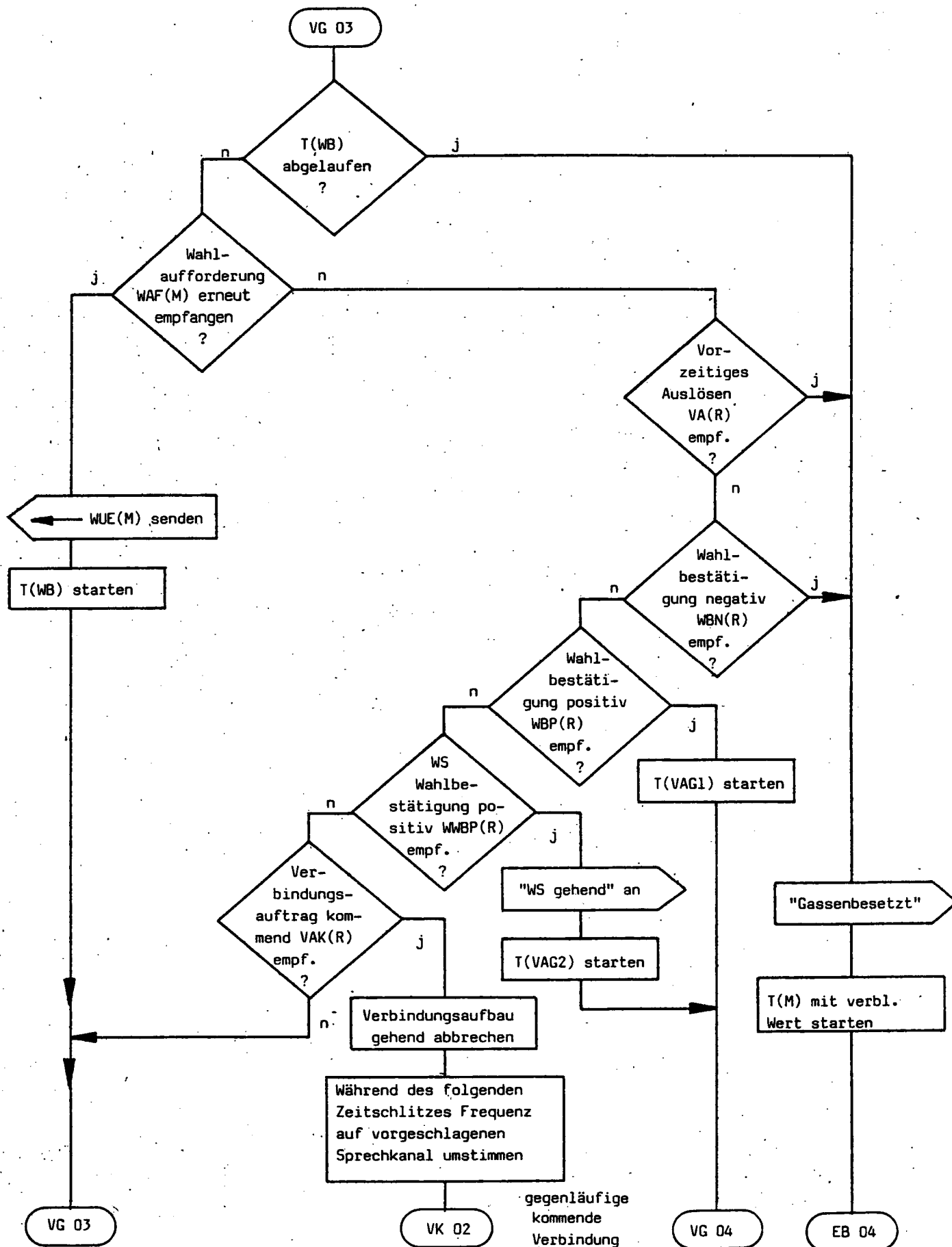


*) Abfrage
nur beim 1. Versuch des Verbindungsaufbaus durchführen

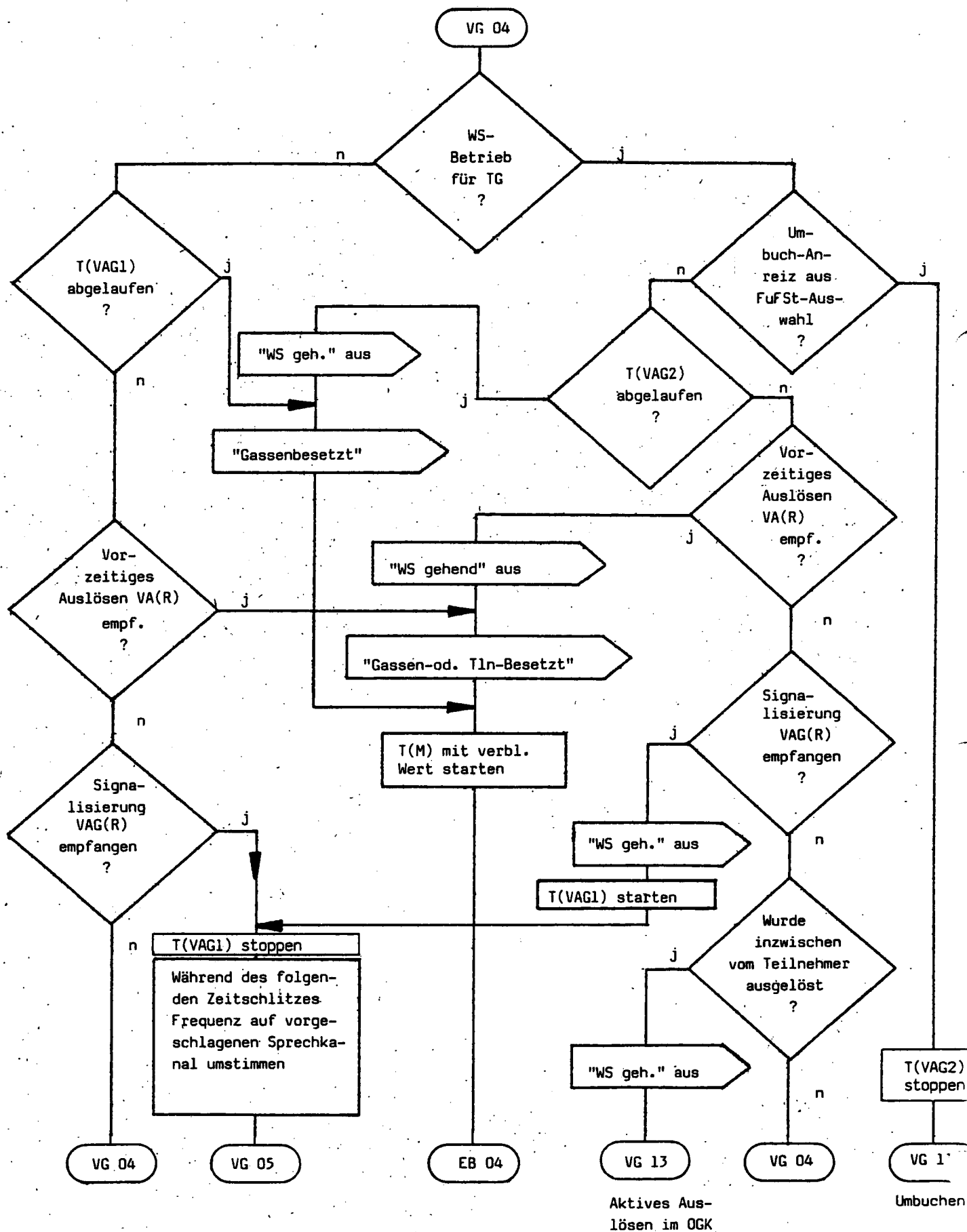
5.4.4.2 Wahlübertragung



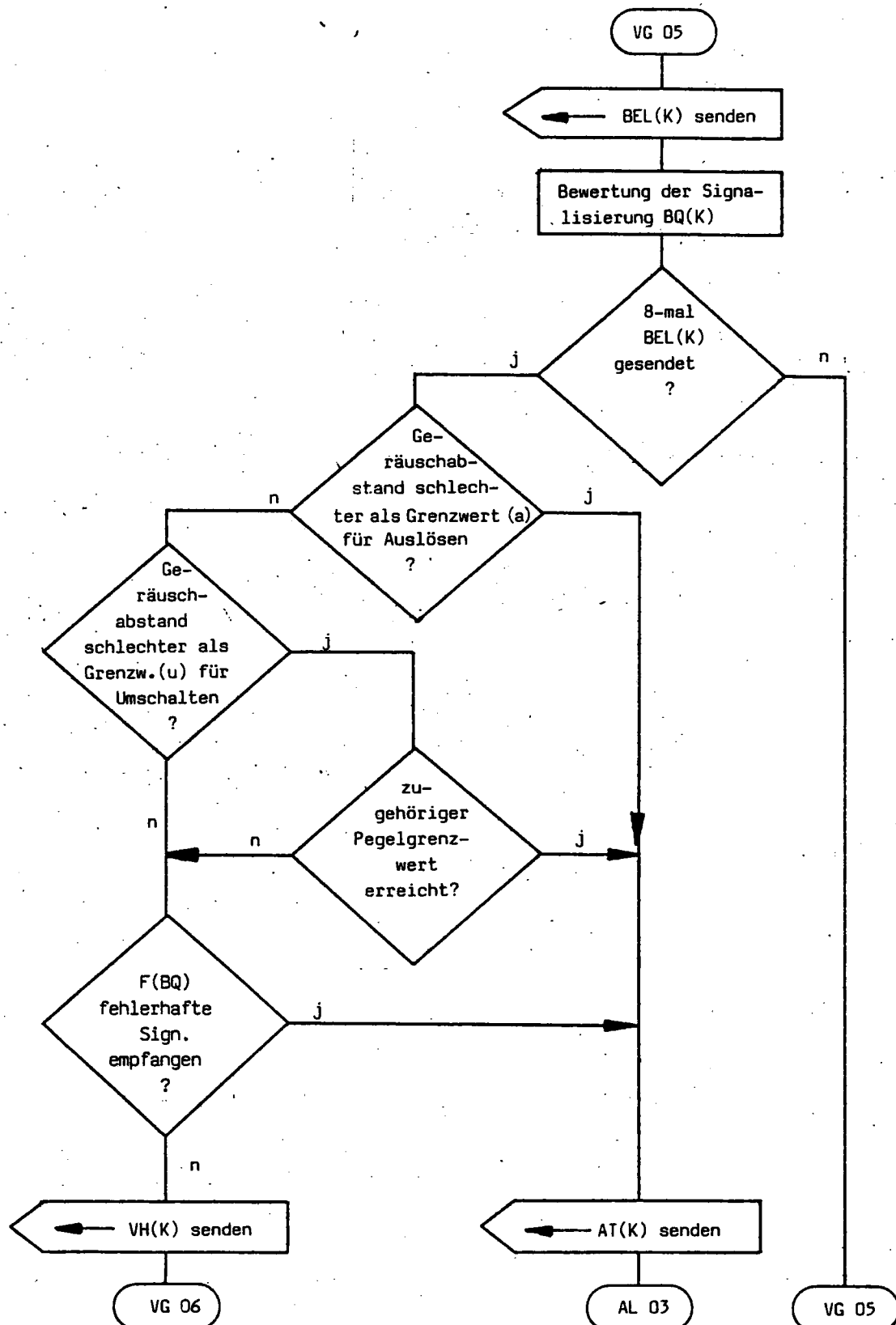
5.4.4.3 Wahlbestätigung



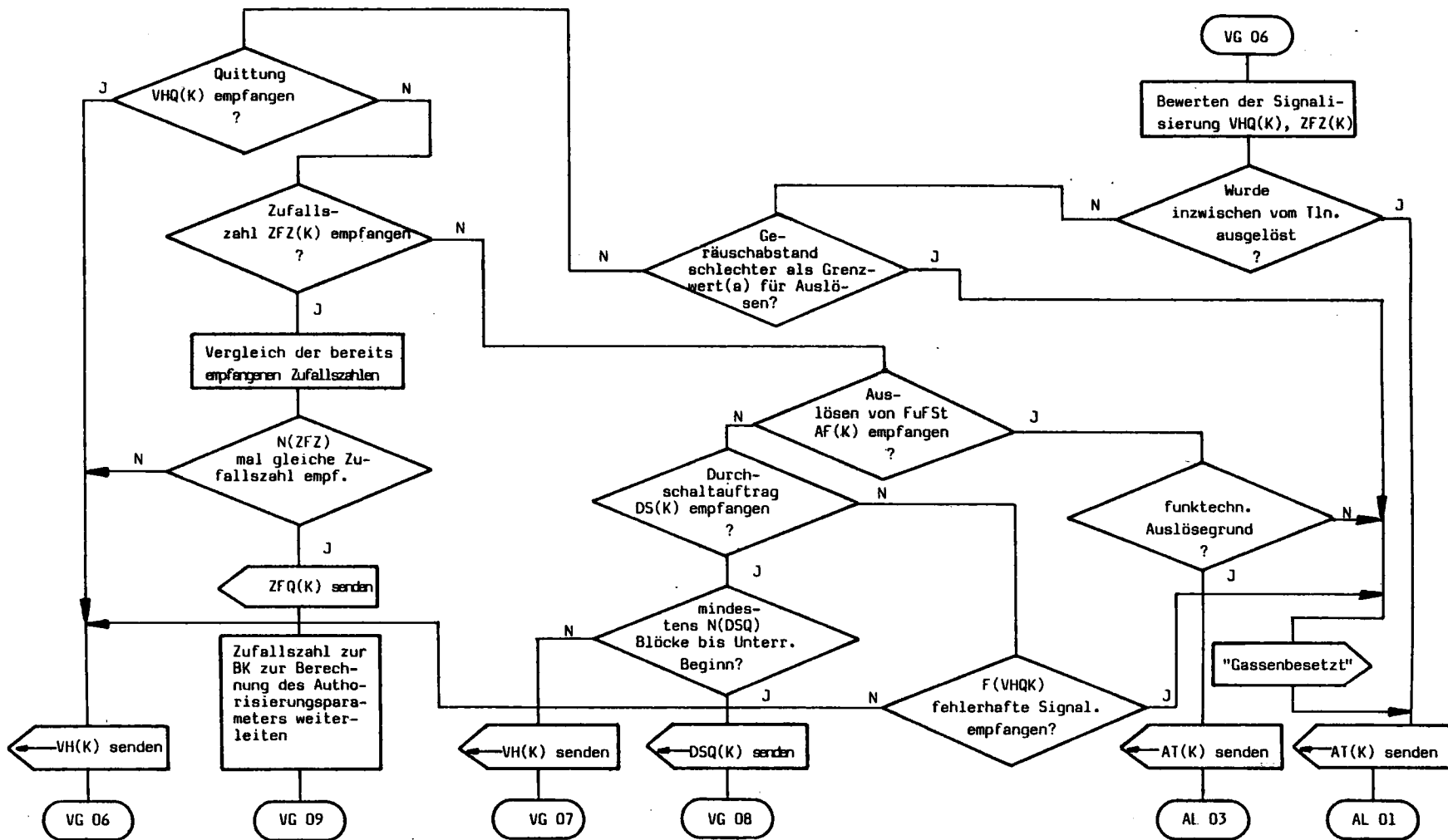
5.4.4.4 Sprechkanalzuteilung



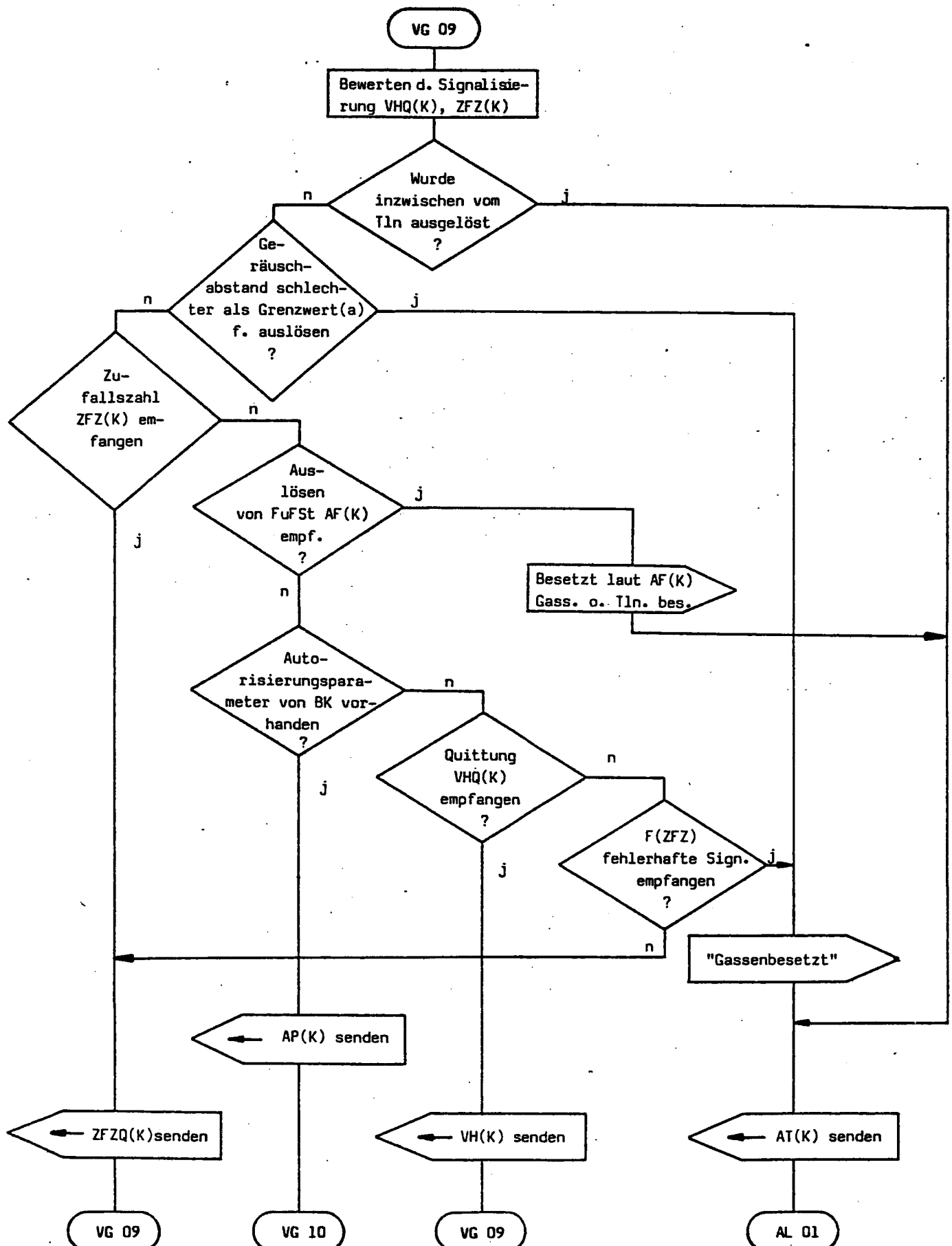
5.4.4.5 Belegung (im SpK konzentriert)



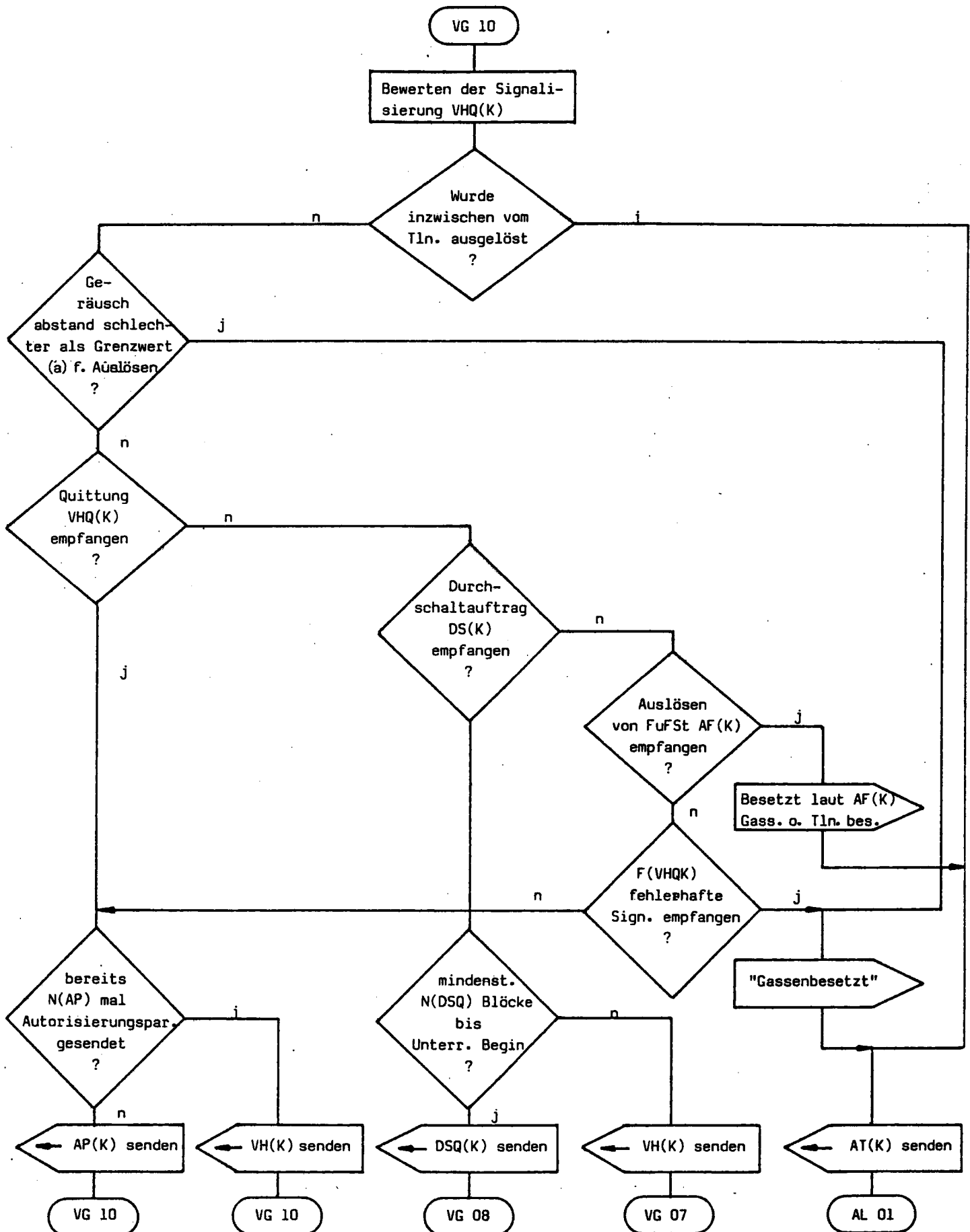
5.4.4.4.6 Warten auf Durchschaltung (Continuity-Check im FußSt)



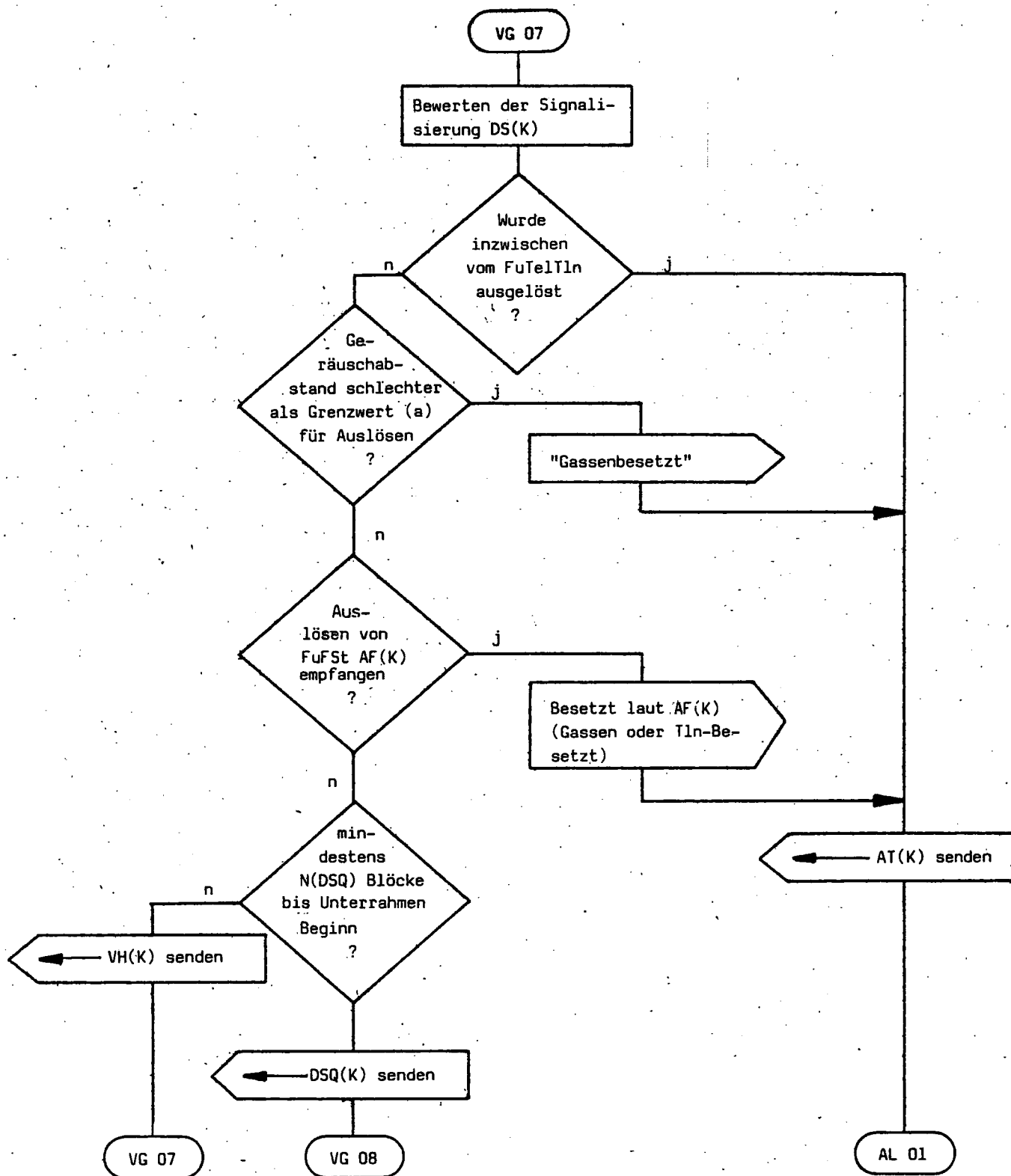
5.4.4.6.1 Warten auf Autorisierungsparameter



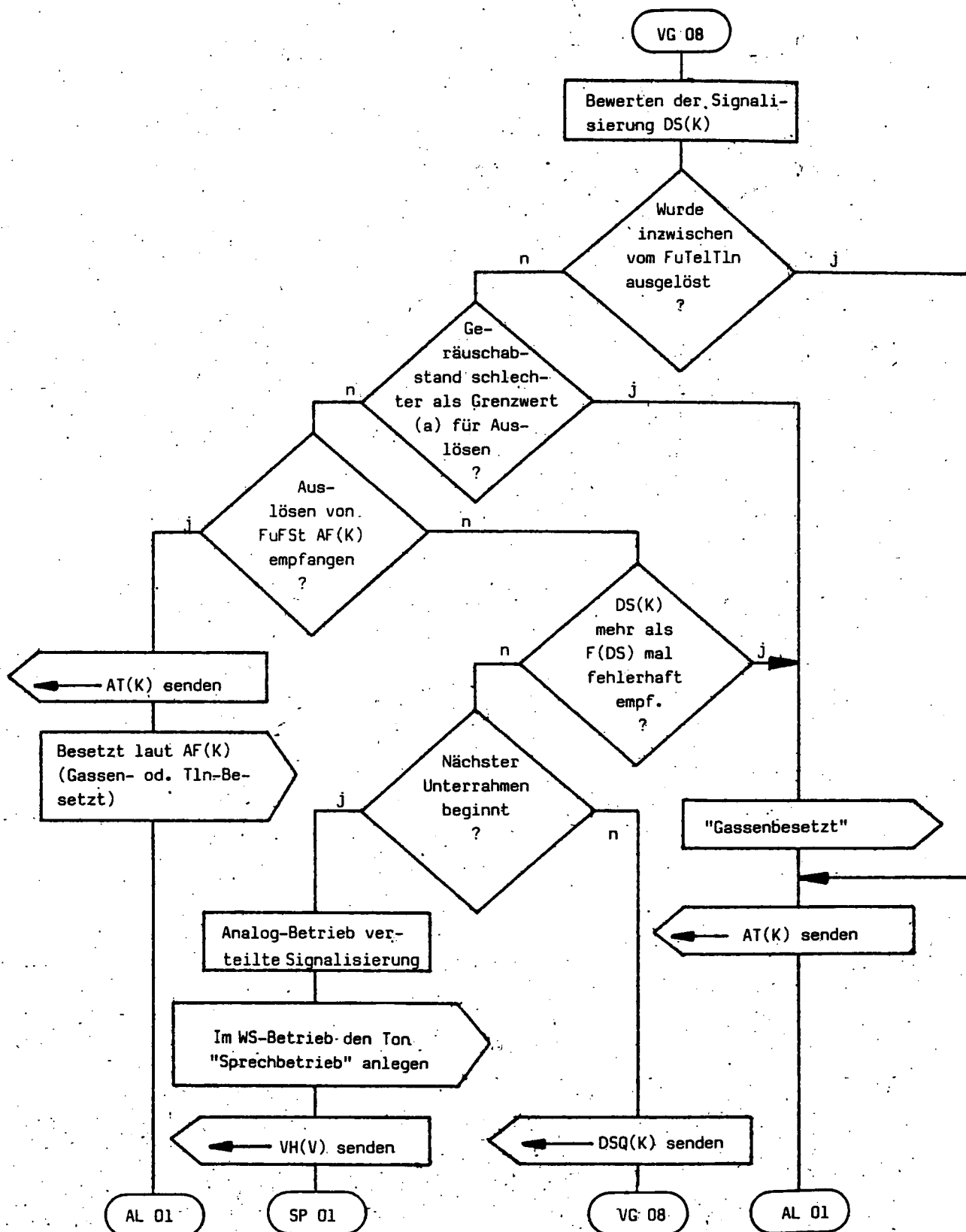
5.4.4.6.2 Übertragung des Autorisierungsparameters zur FuFSt (gehend)



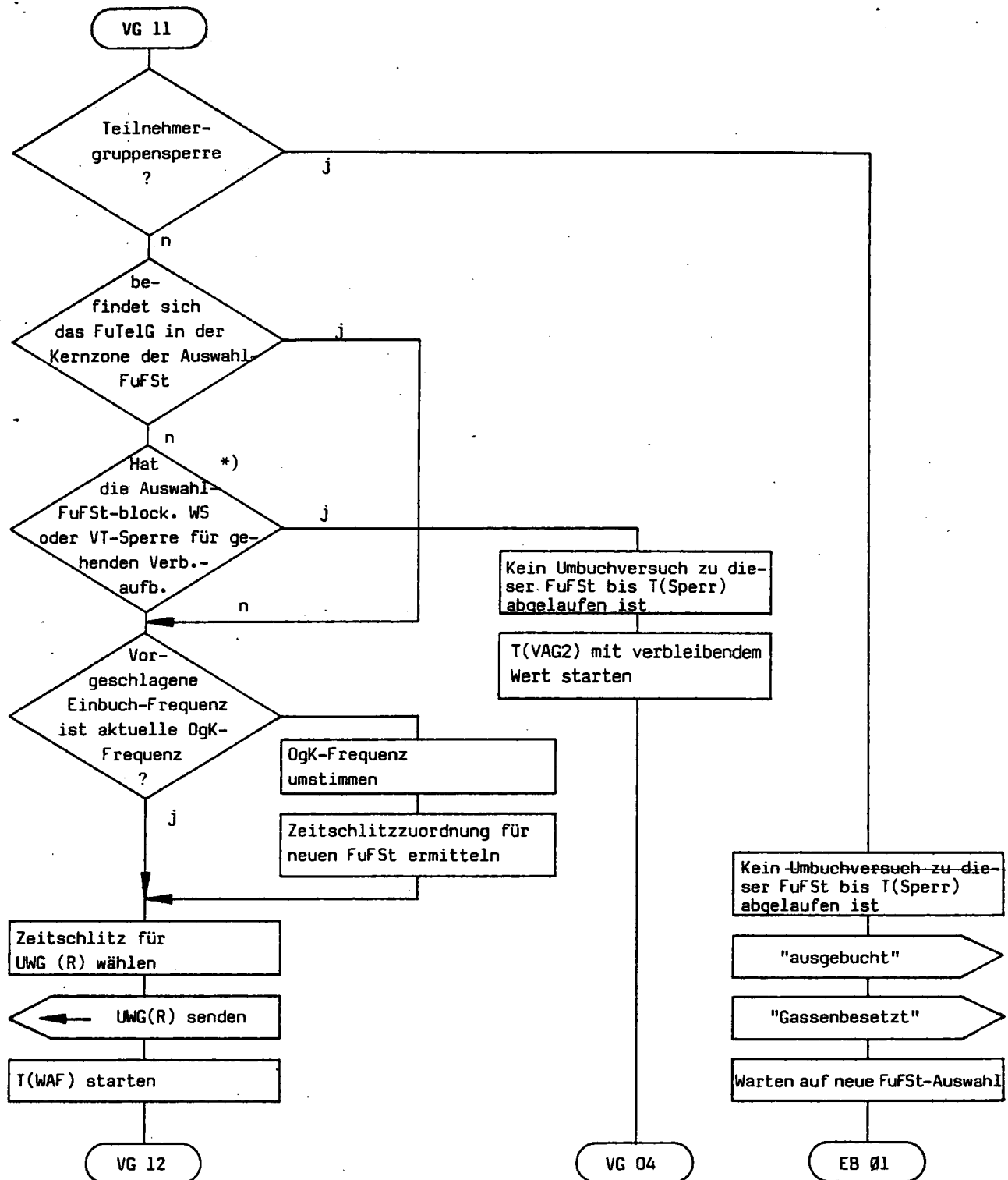
5.4.4.7 Vorbereitung des Übergangs in Analog-Betrieb (Synchronisierung auf Unterrahmen-Beginn)



5.4.4.8 Übergang in den Analog-Betrieb

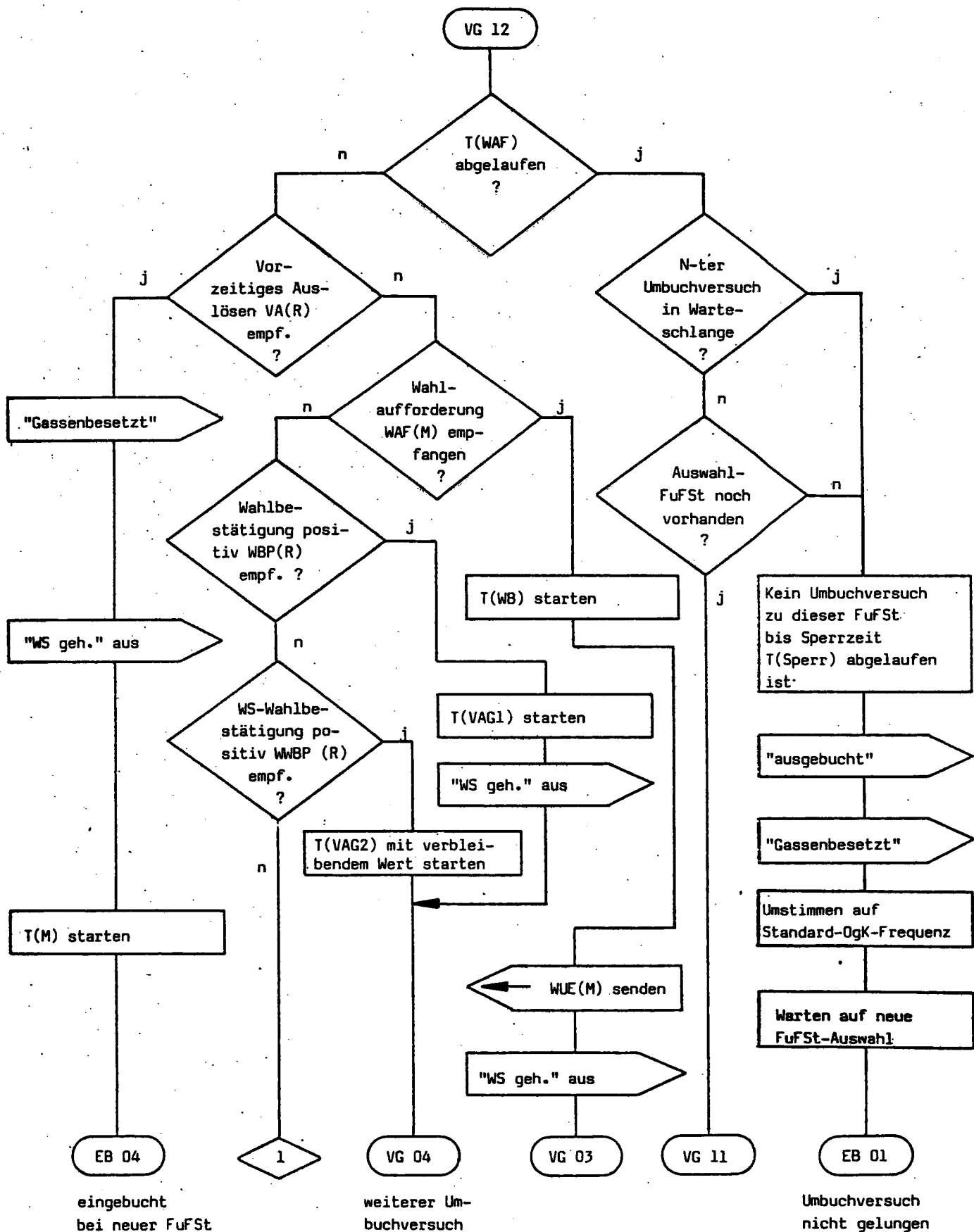


5.4.4.9 Umbuchvorgang bei gehender Warteschlange

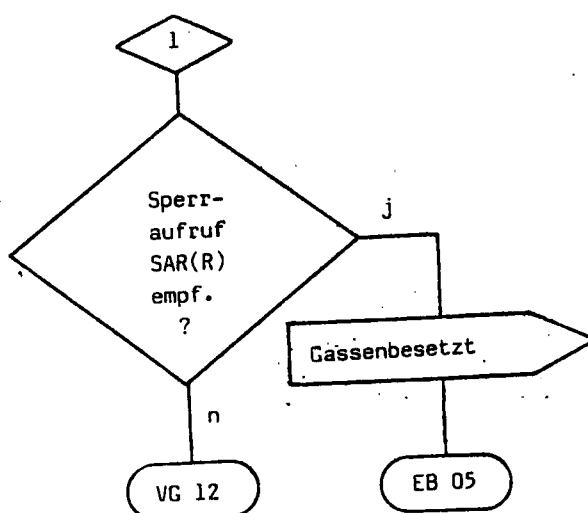


*) Nur beim jeweils 1. Umbuchversuch durchführen

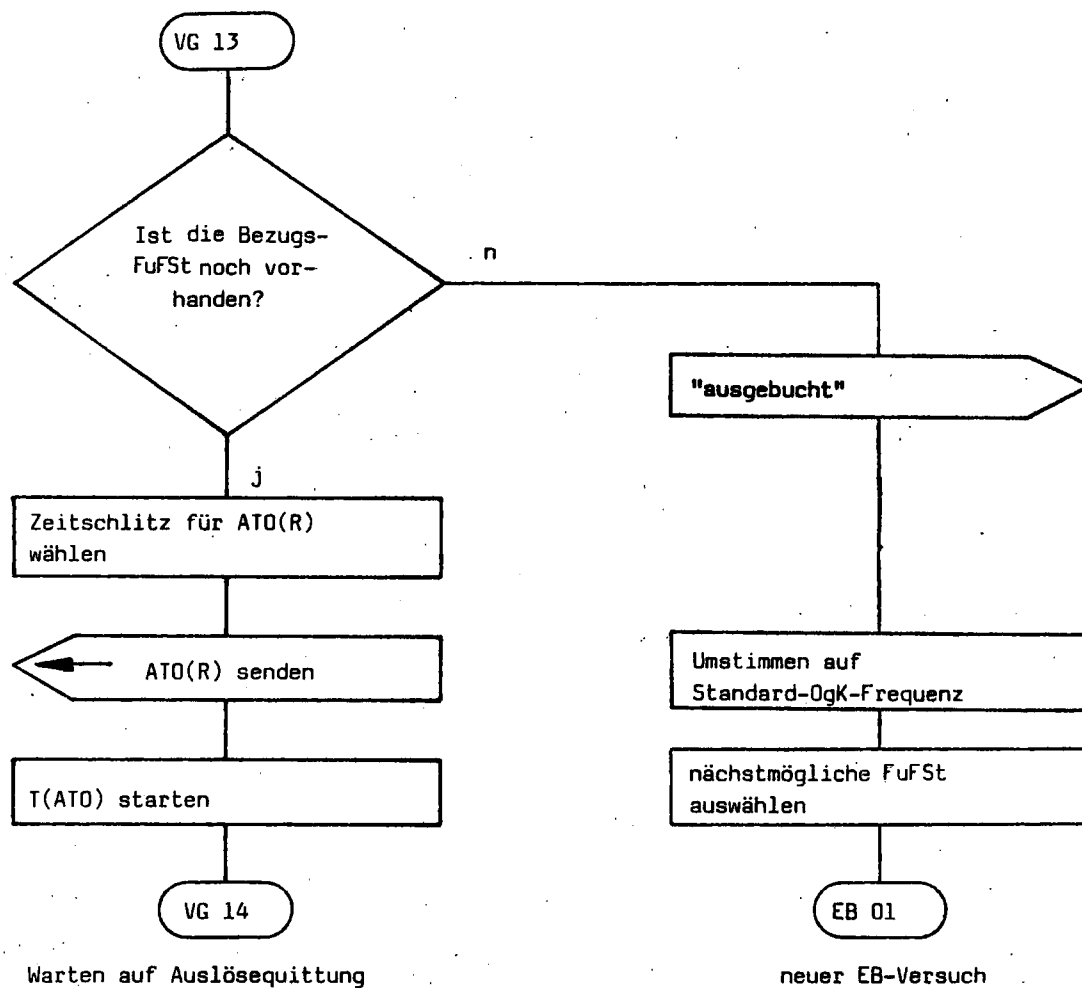
Umbuchvorgang bei gehender Warteschlange (Fortsetzung)



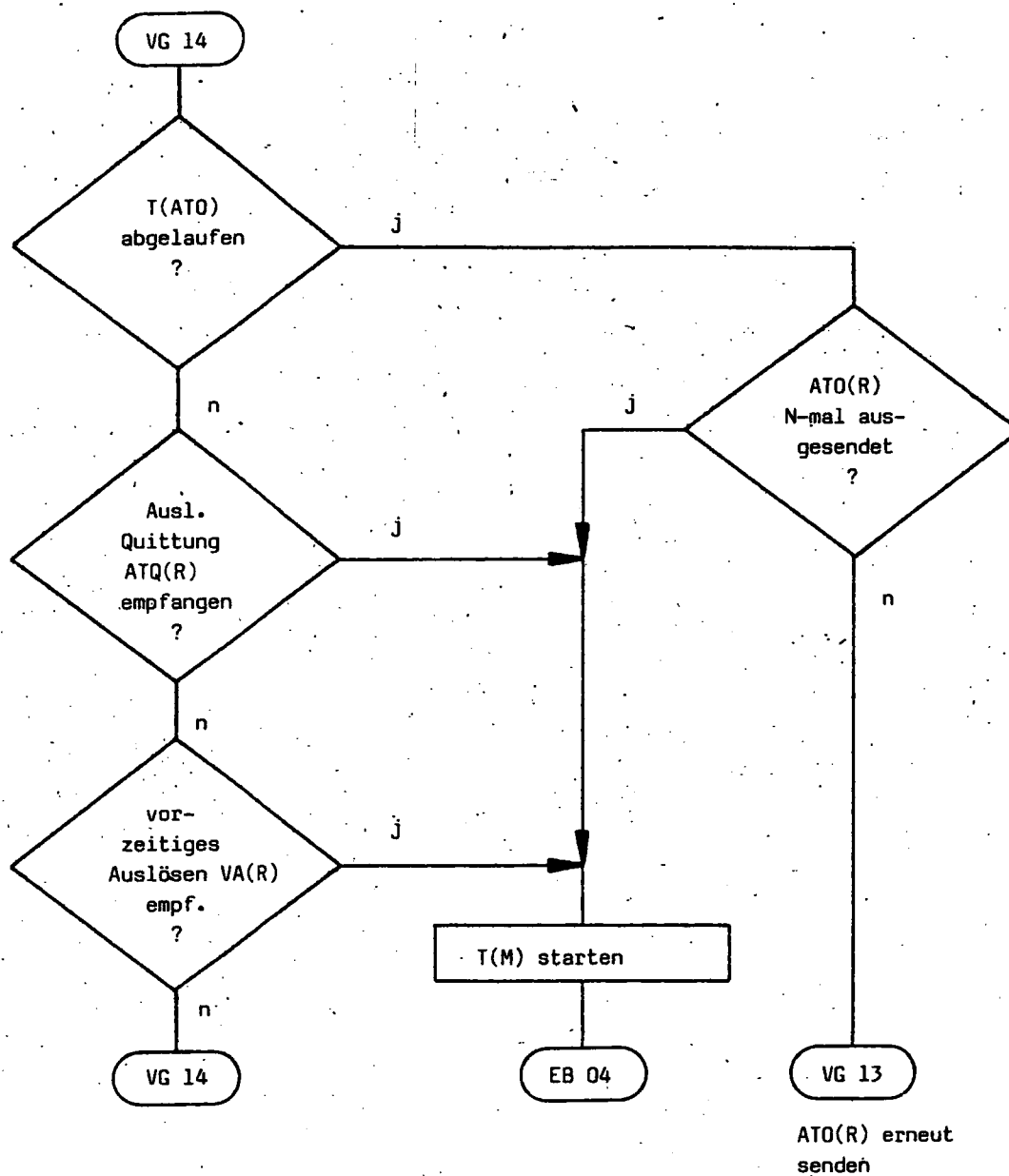
Fortsetzung von 5.4.4.9



5.4.4.10 Aktives Auslösen im OgK-Betrieb in gehender Warteschlange

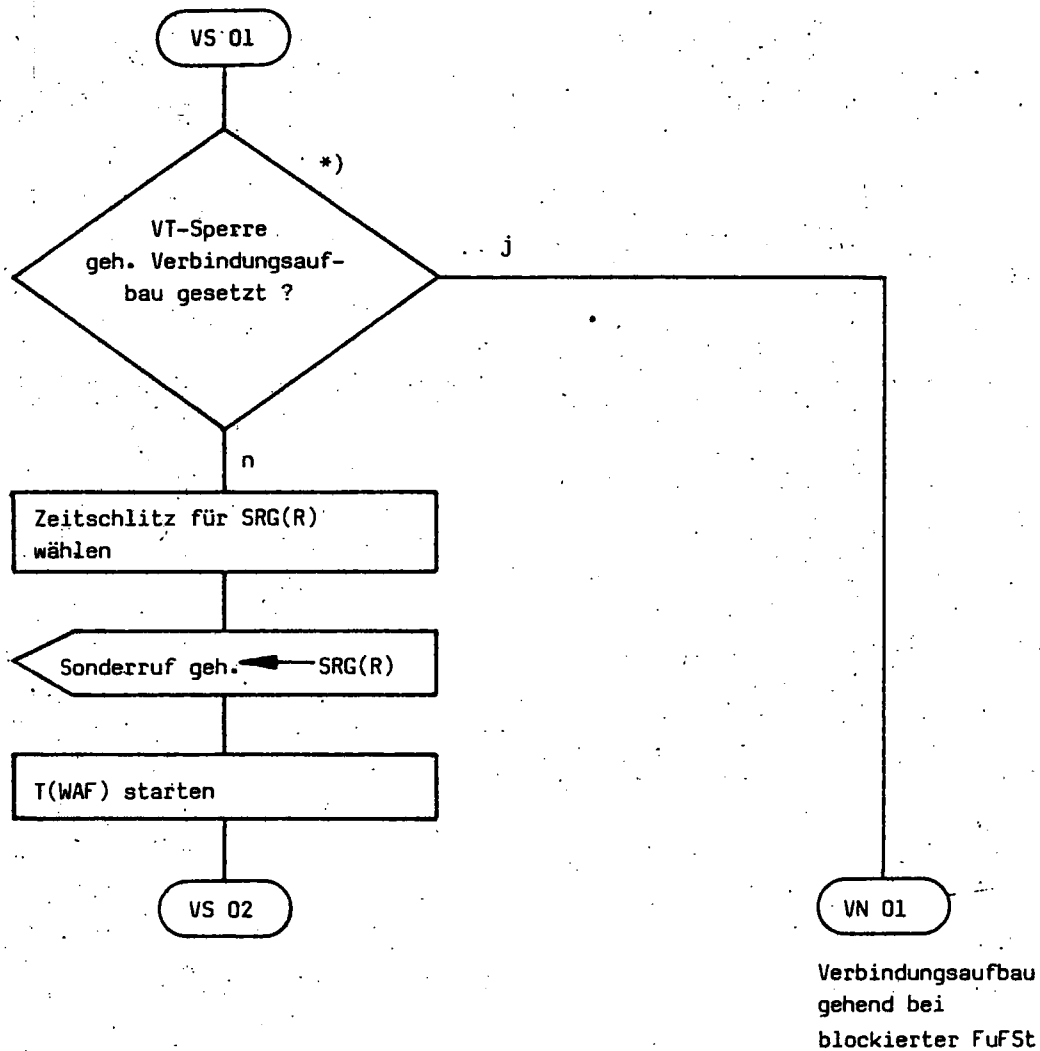


5.4.4.11 Auslösevorgang im OgK-Betrieb



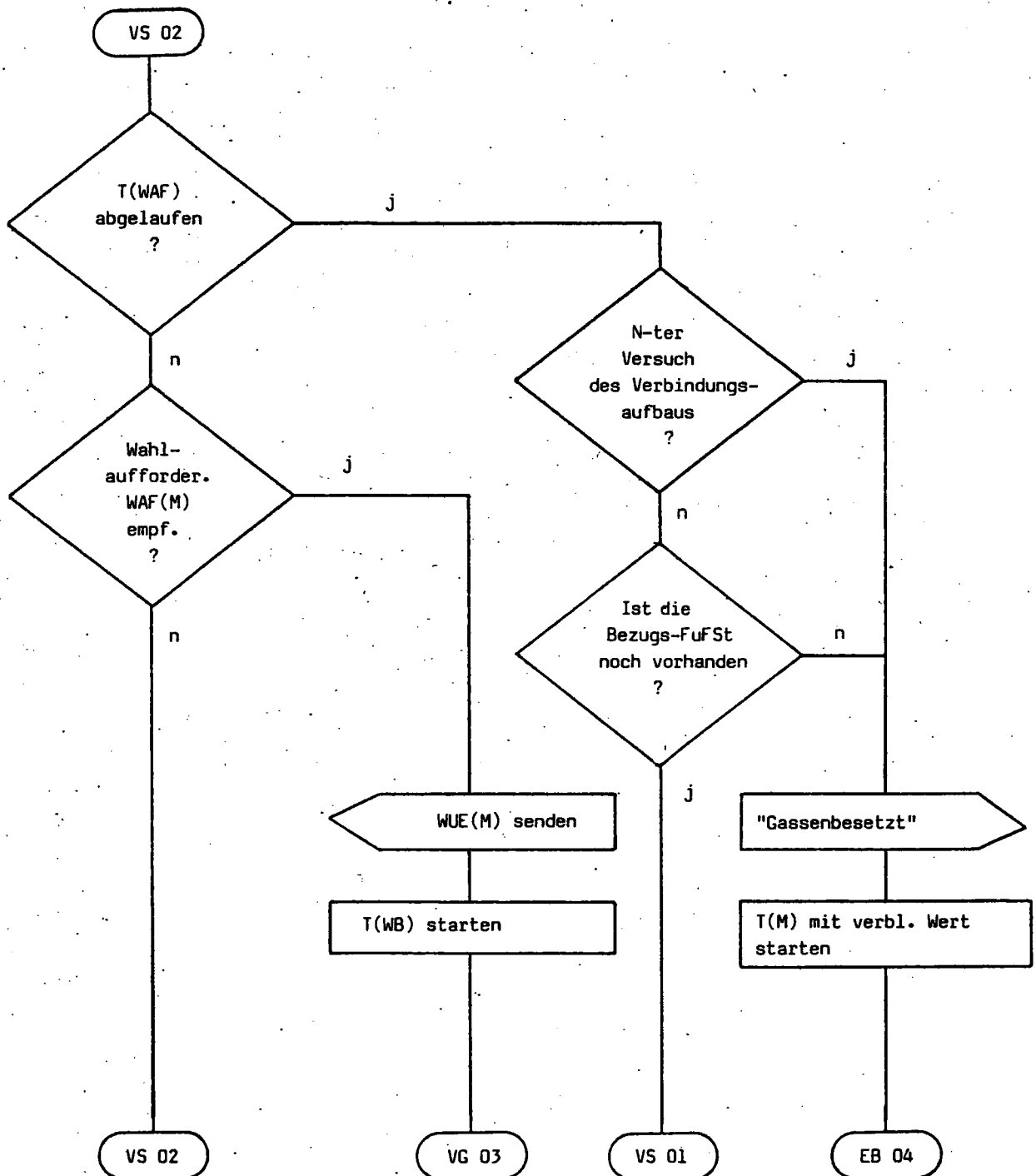
5.4.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen

5.4.5.1 Sonderruf Verbindungsaufbau

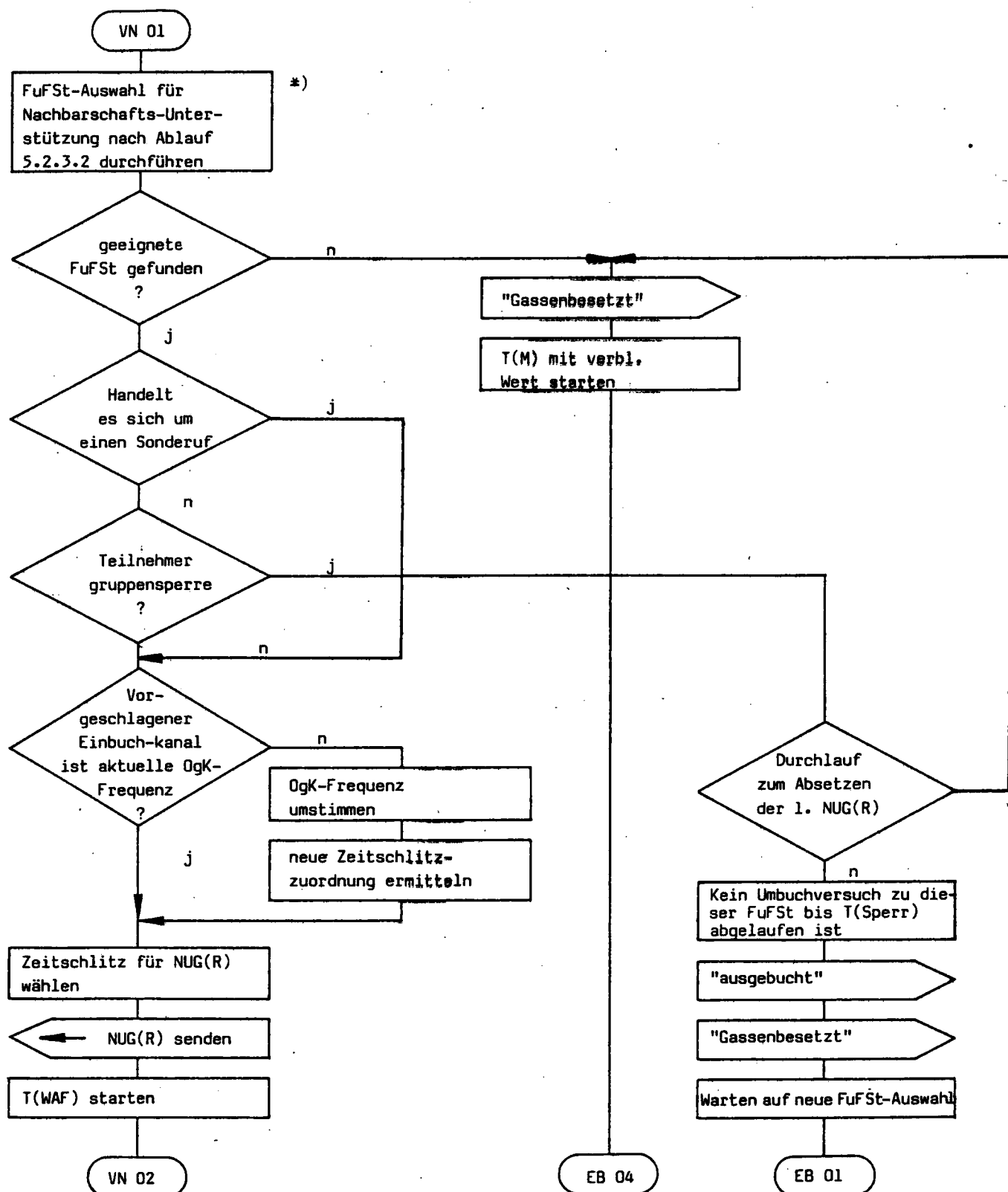


*) Nur beim 1. Versuch des Verbindungsaufbaus durchführen

Sonderruf Verbindungsaufbau (Fortsetzung)

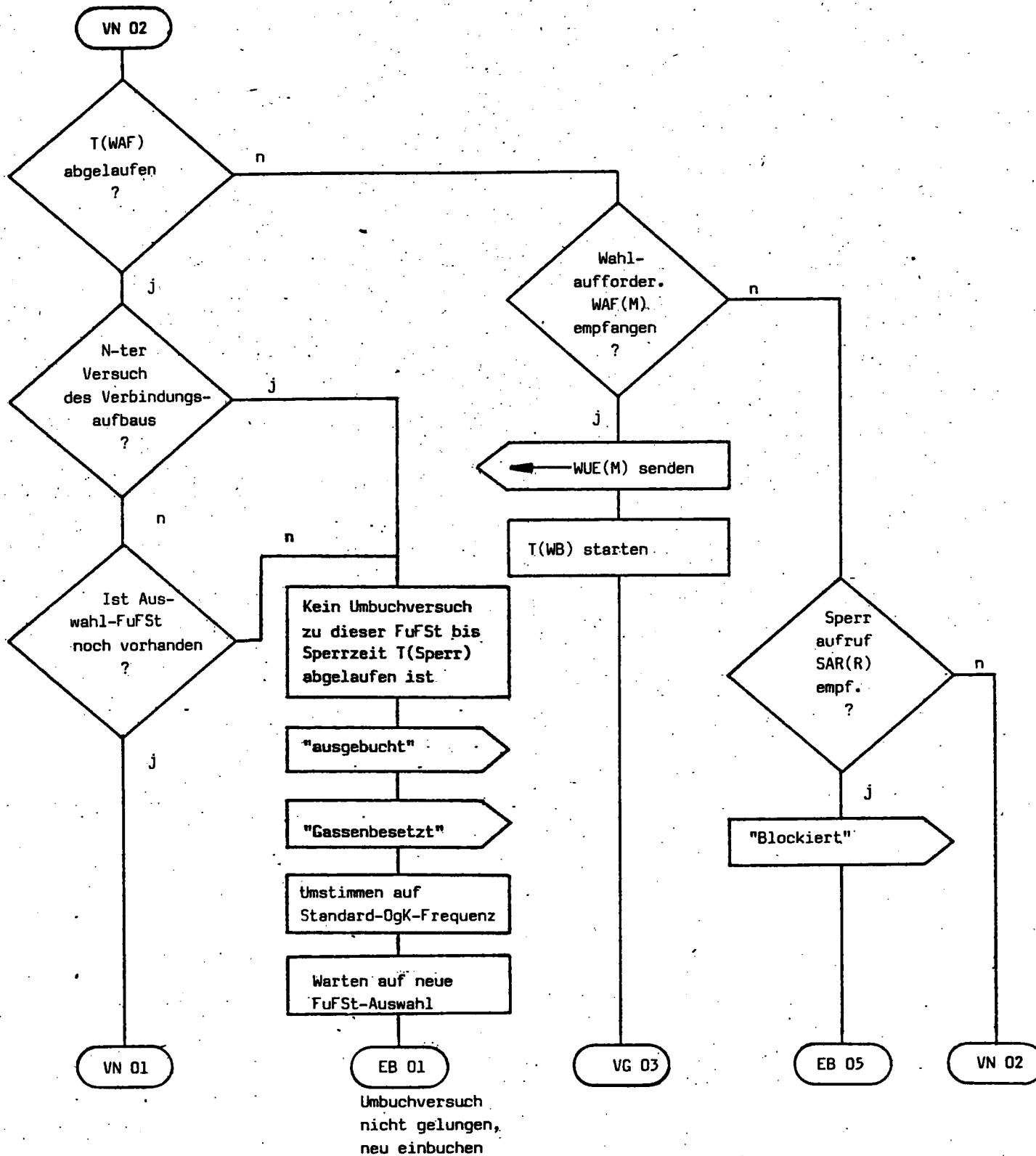


5.4.5.2 Verbindungsaufbau bei Nachbarschafts-Unterstützung



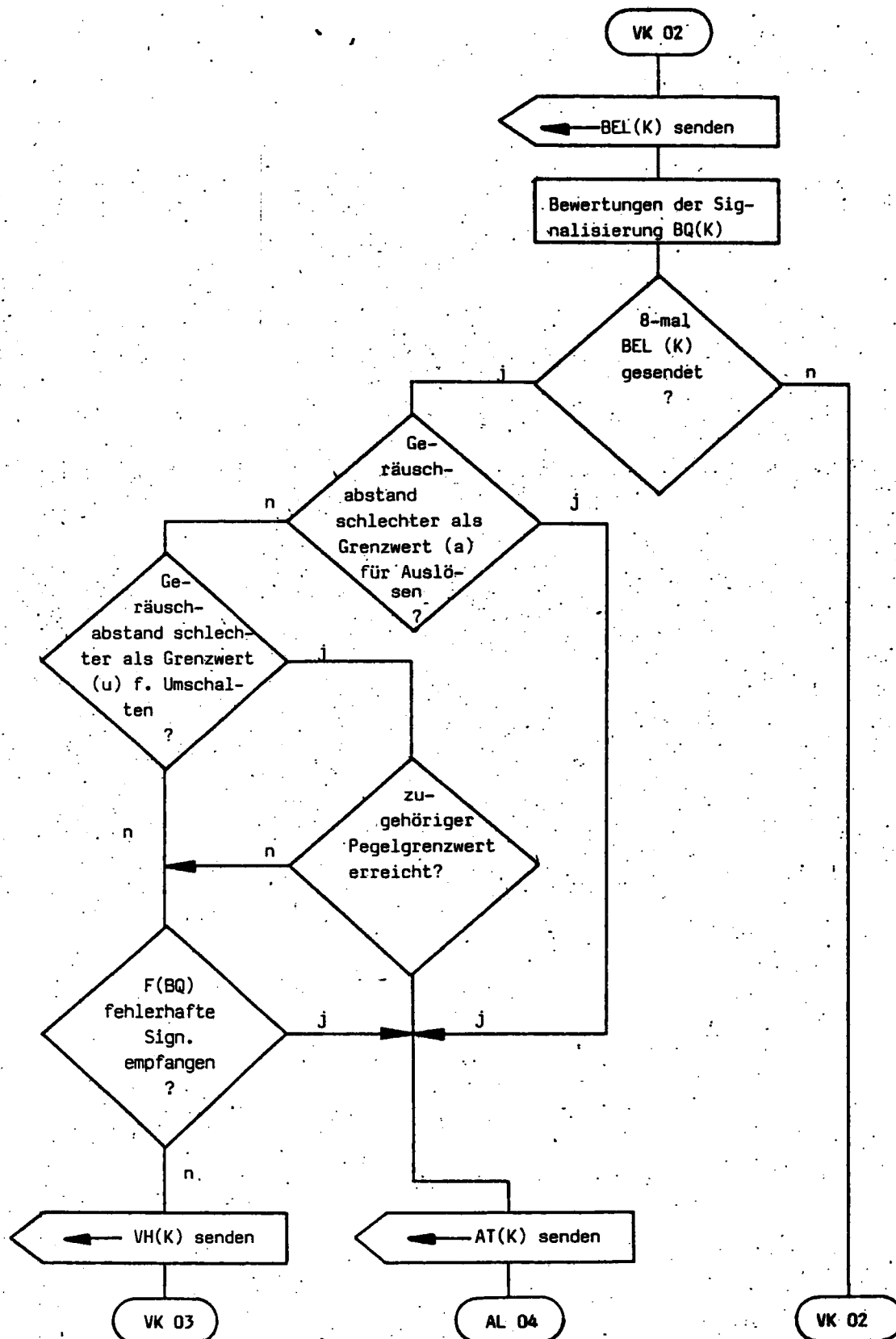
*) Nur beim 1. Versuch des Verbindungsaufbaus durchführen

Verbindungsaufbau bei Nachbarschafts-Unterstützung (Fortsetzung)

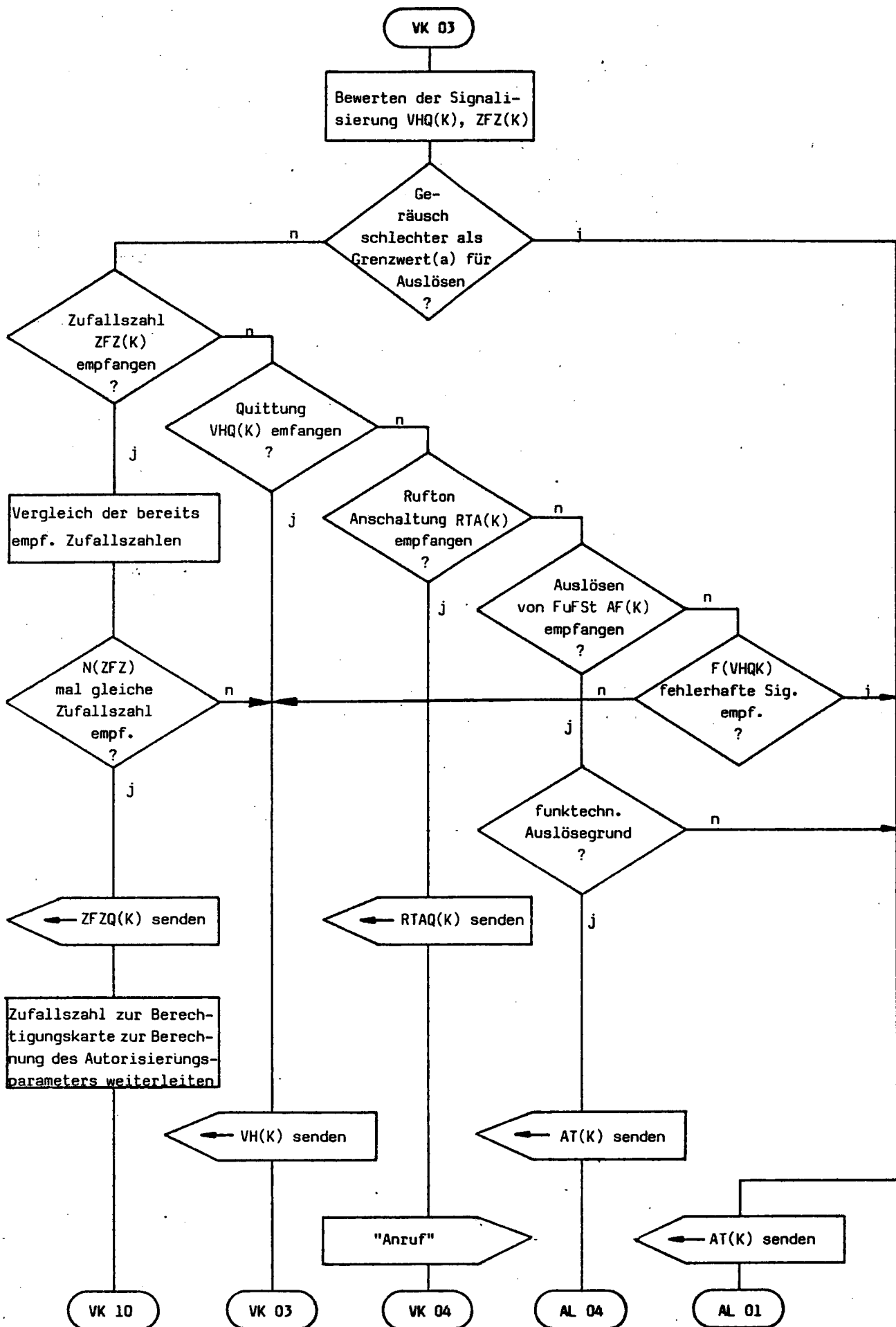


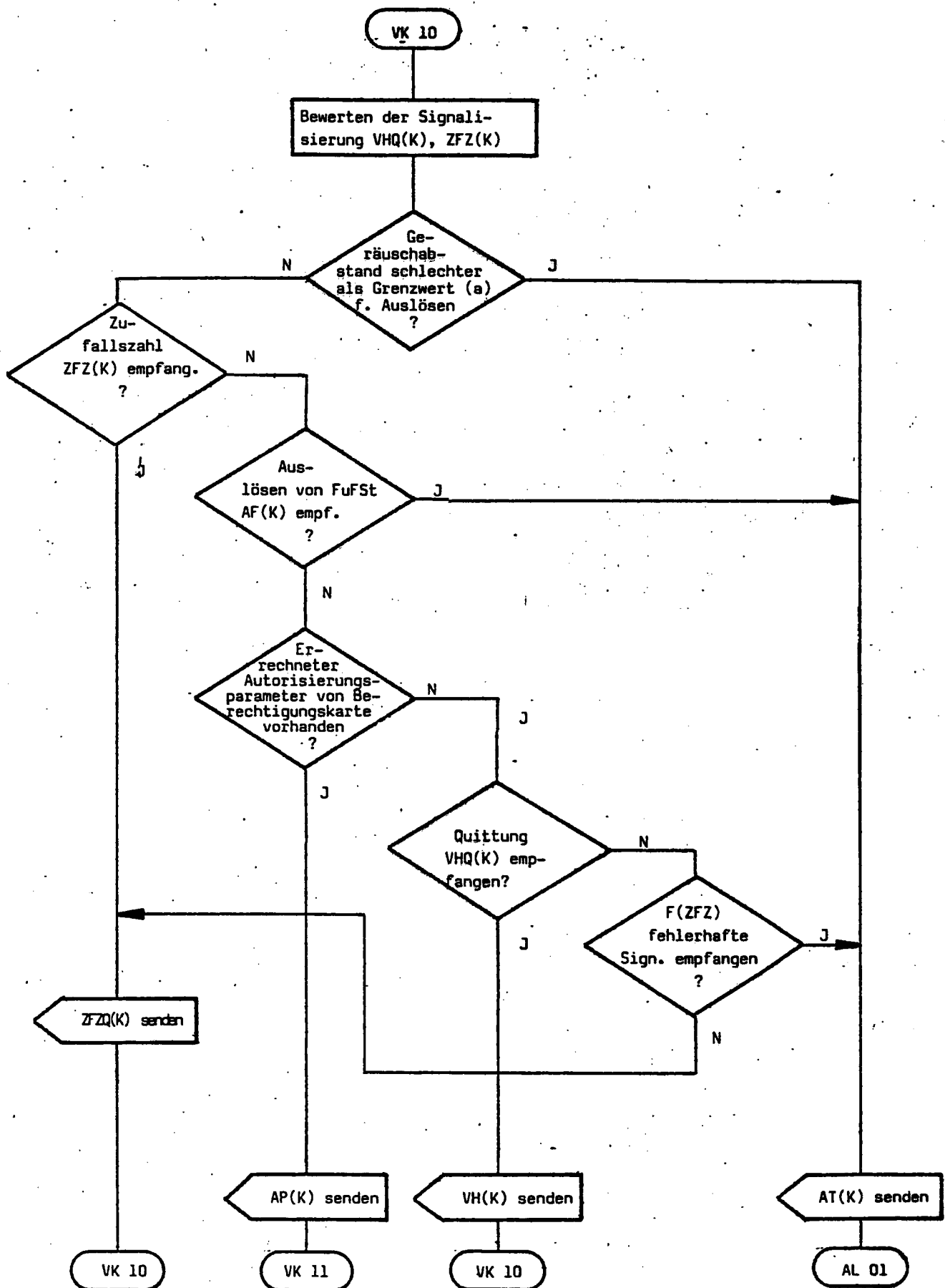
5.4.6 Verbindungsaufbau kommend

5.4.6.1 Belegung (im SpK konzentriert)

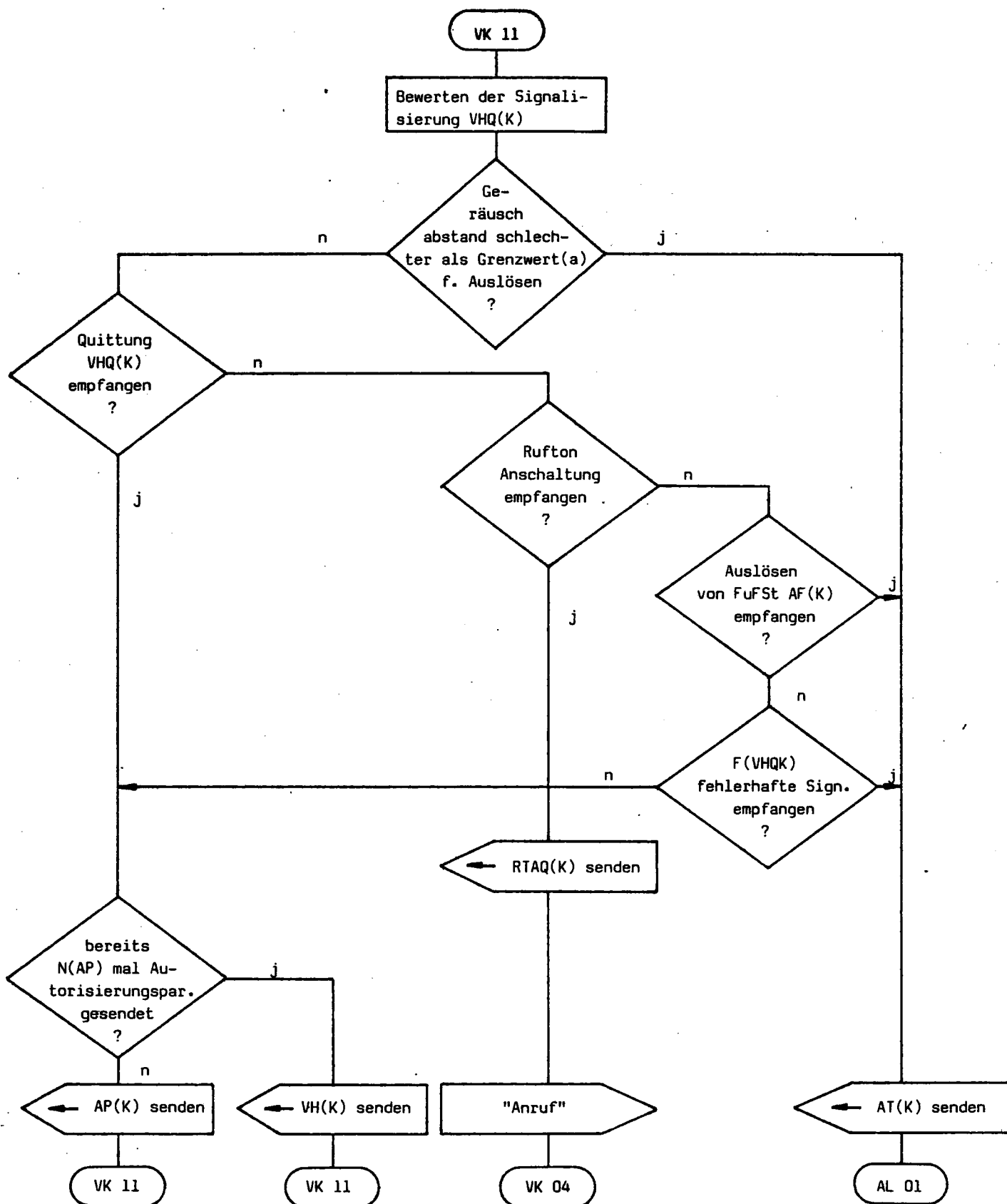


5.4.6.2 Rufton-Anschaltung (nach positivem Continuity-Check)

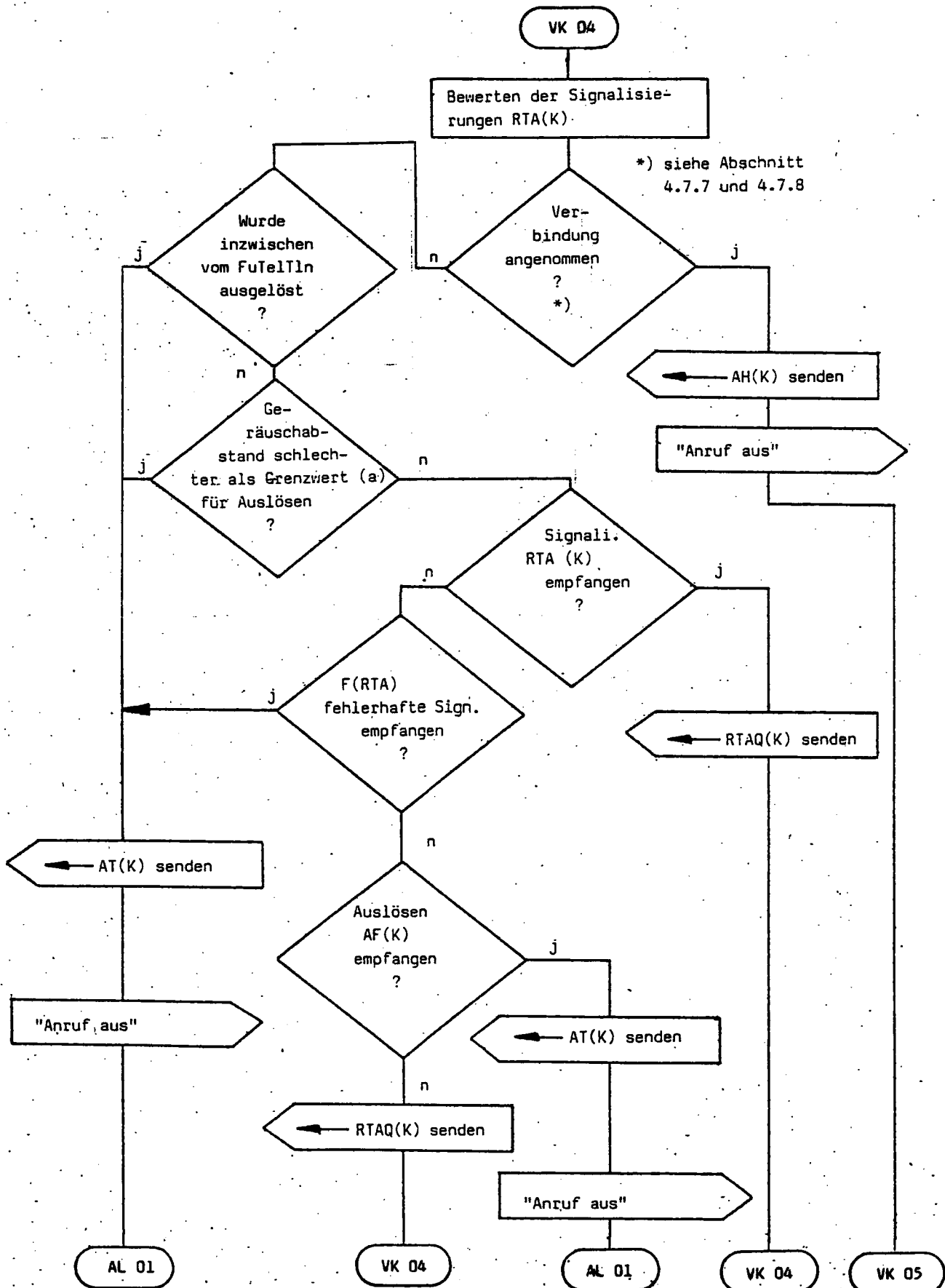




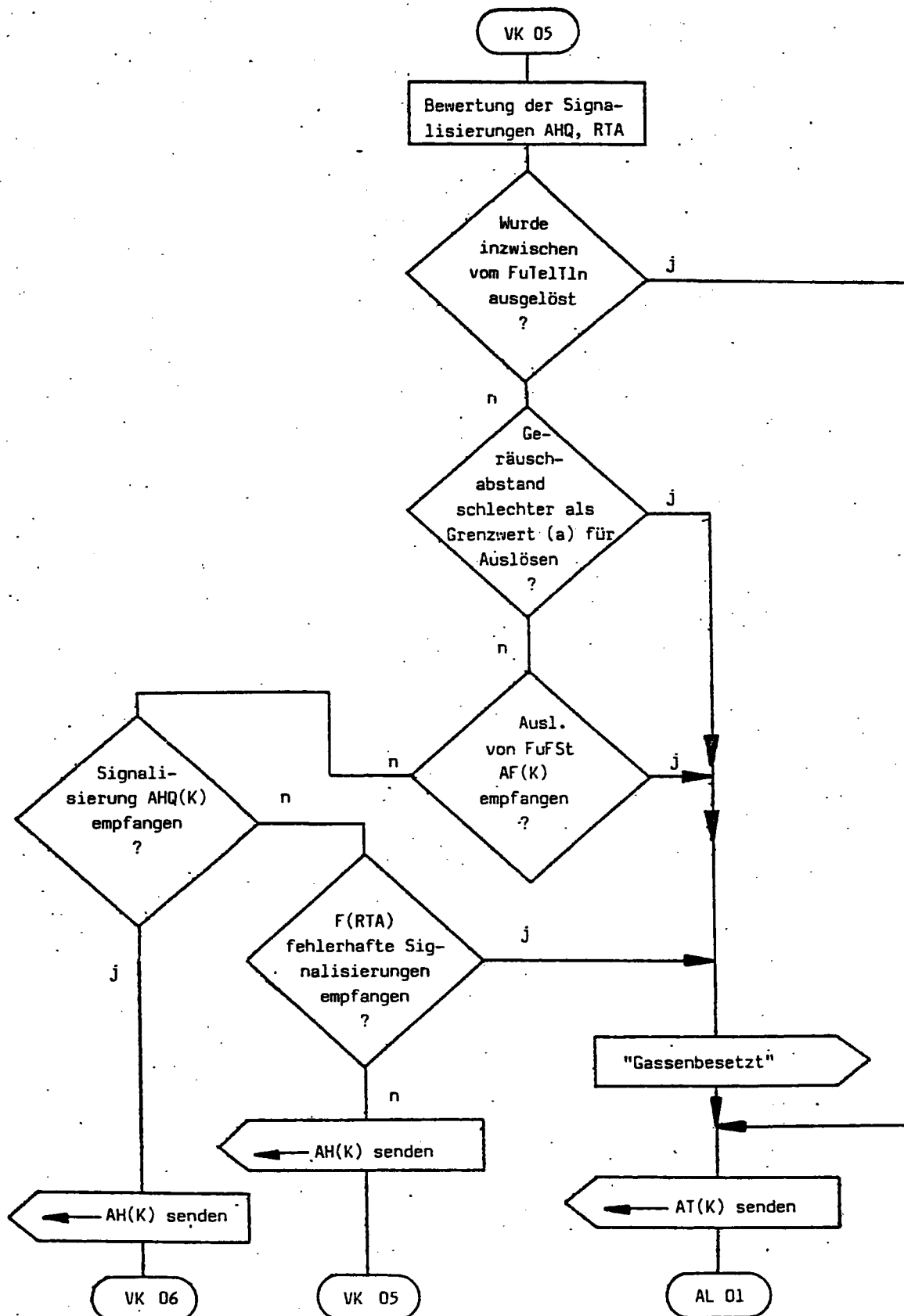
5.4.6.2.2 Übertragung des Autorisierungsparameters zur FuFSt (kommend)



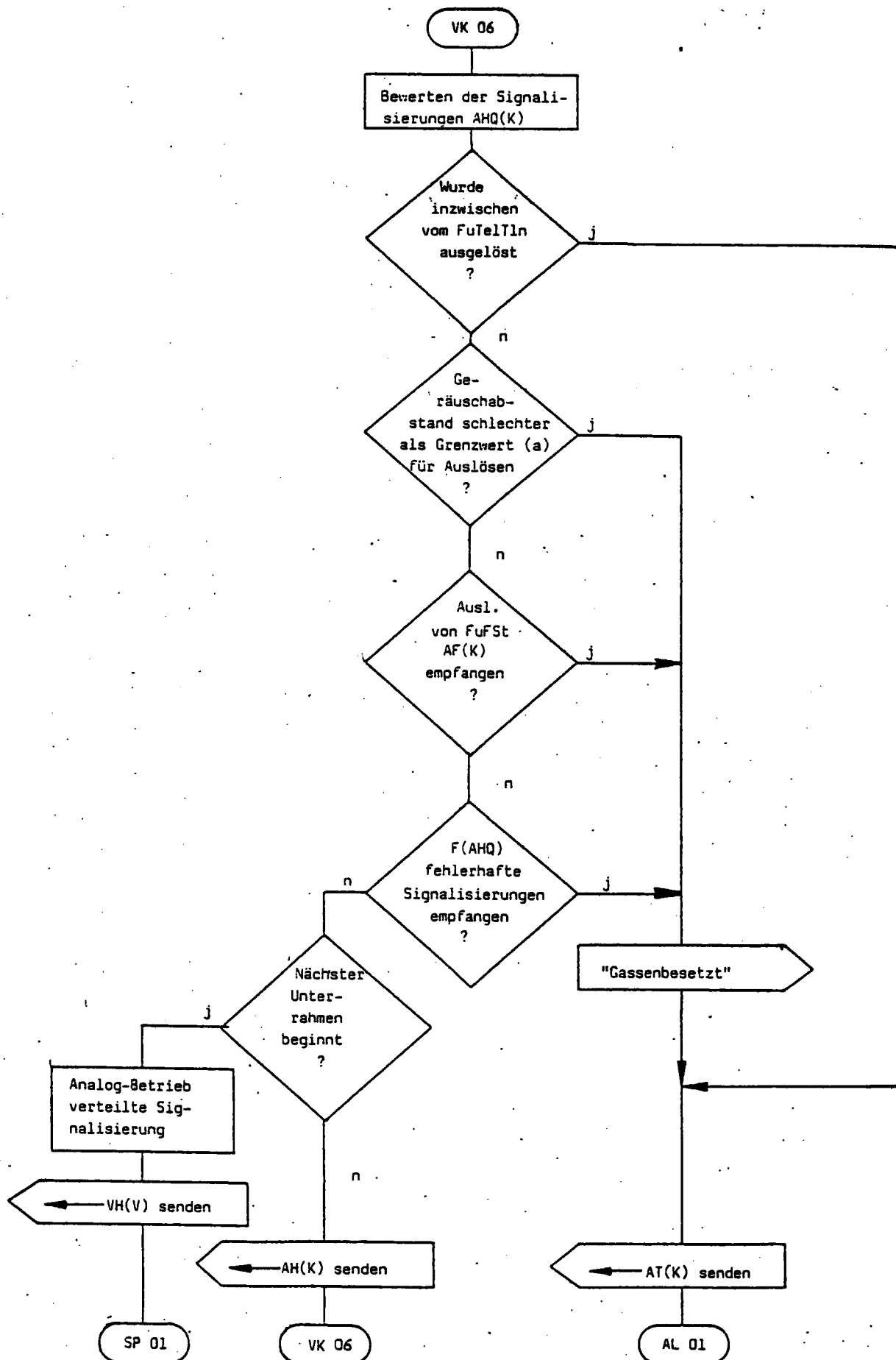
5.4.6.3 Abheben des Funktelefonnehmers



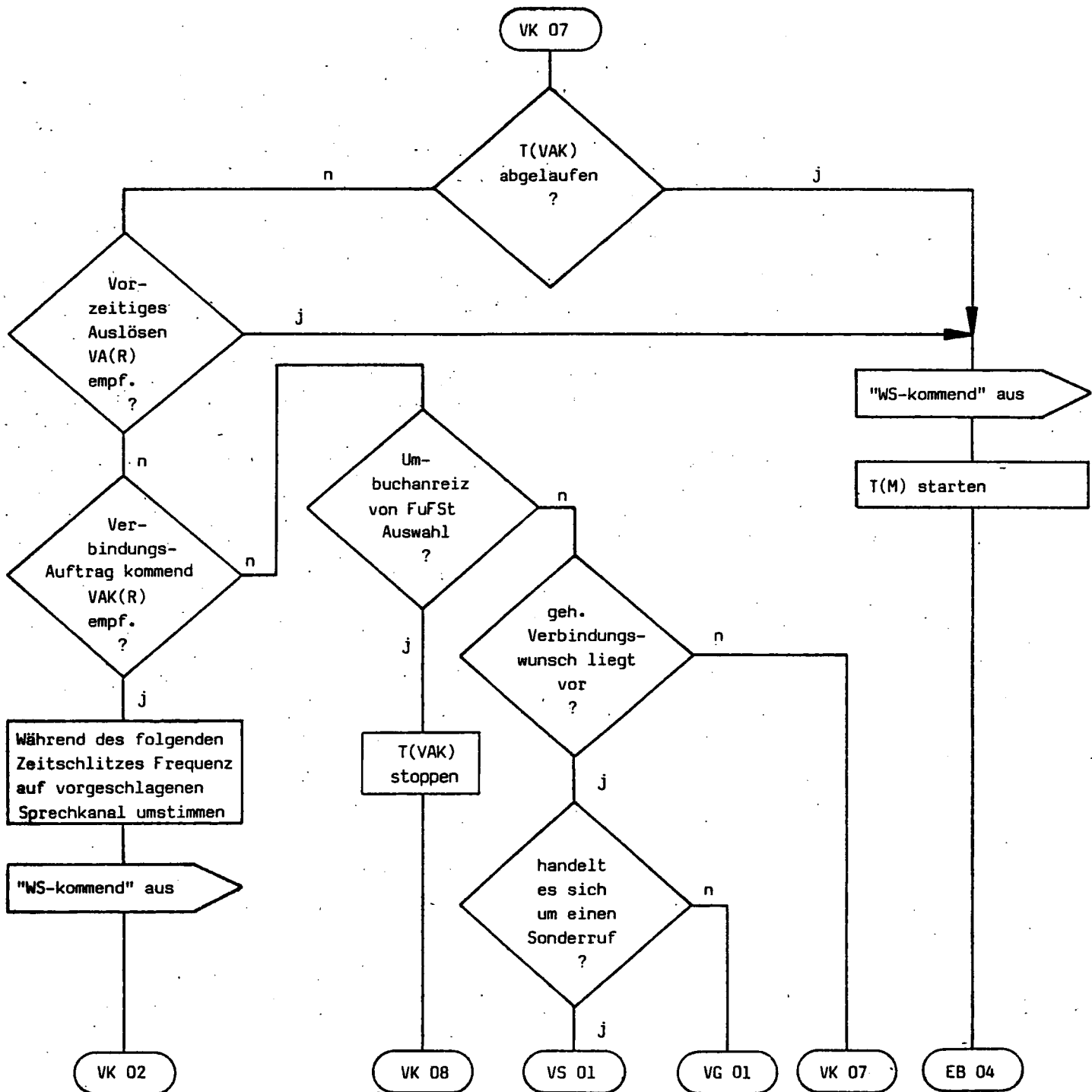
5.4.6.4 Übergang in den Analog-Betrieb (Synchronisierung auf Unterrahmen)



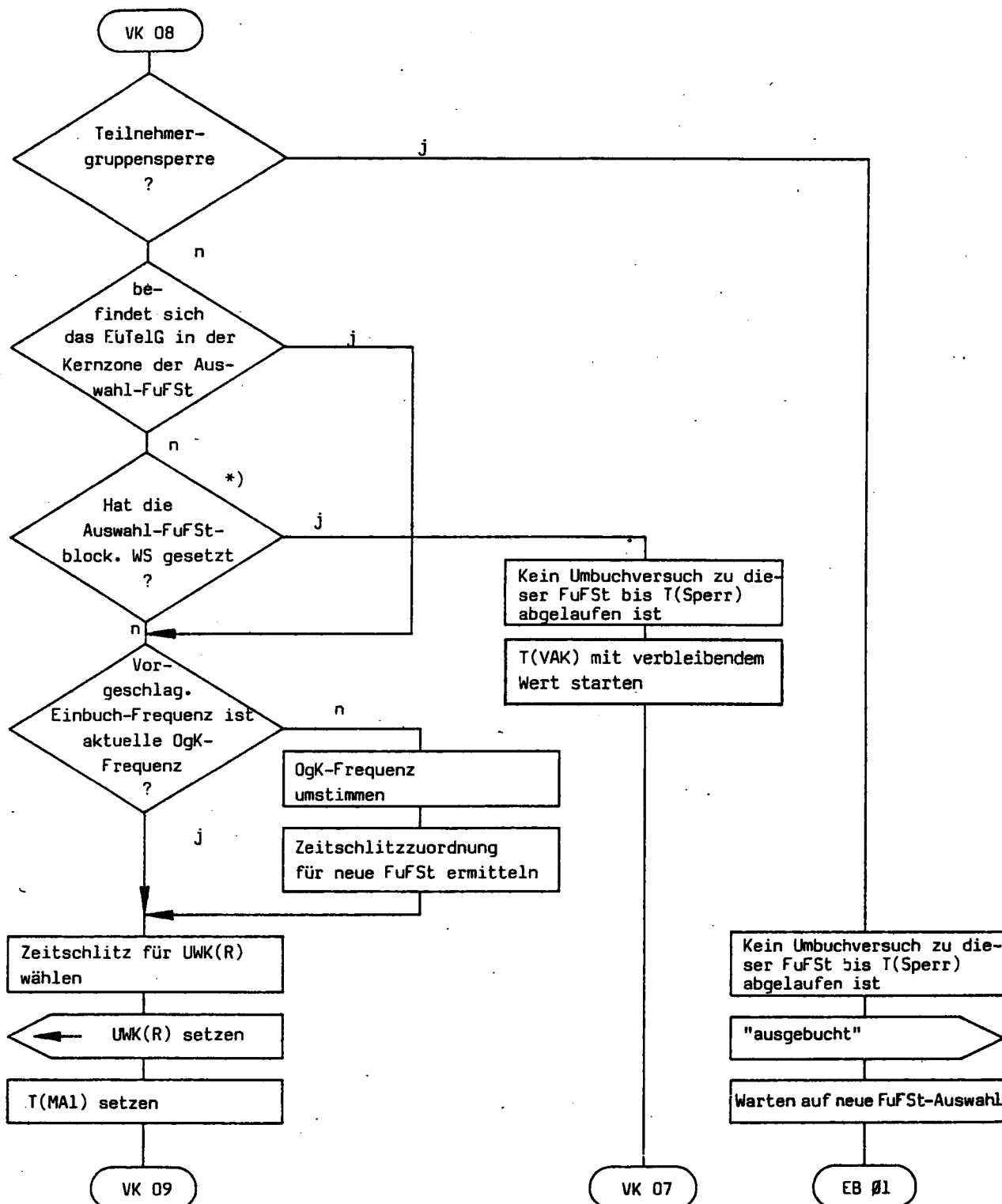
Übergang in den Analog-Betrieb (Fortsetzung)



5.4.6.5 Kanalzuteilung bei kommender Warteschlange

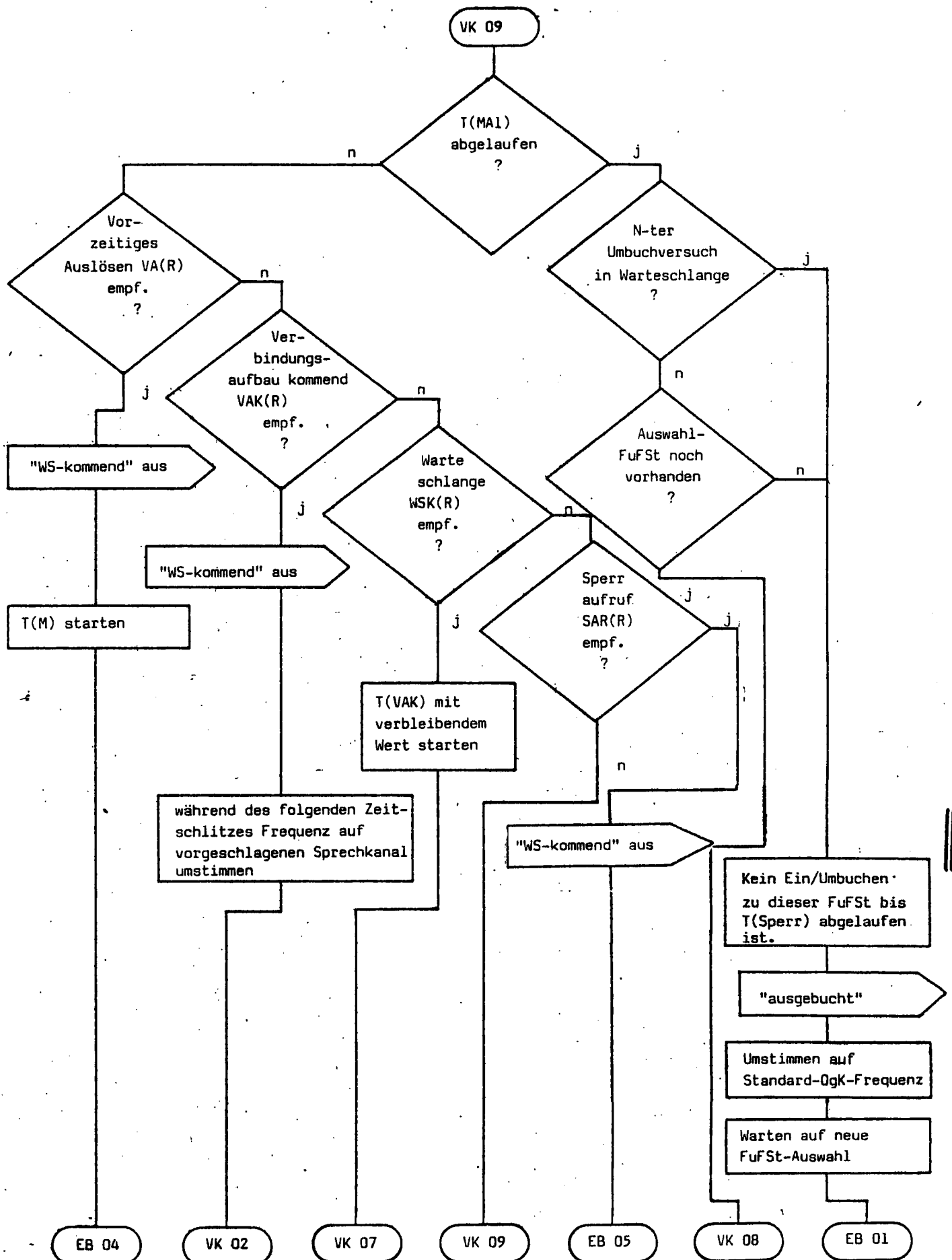


5.4.6.6 Umbuchvorgang bei kommender Warteschlange



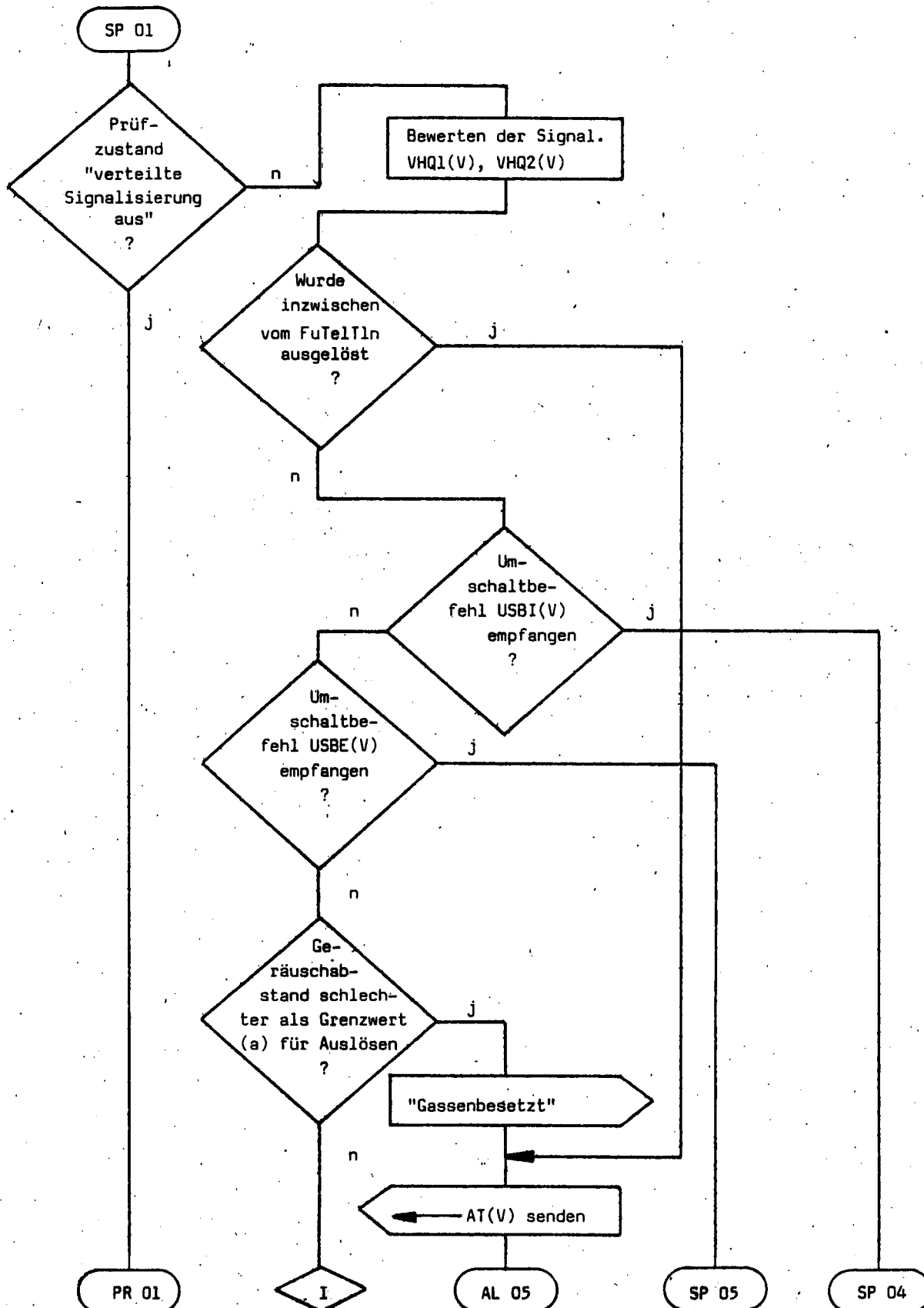
*) Nur beim jeweils 1. Umbuchversuch durchführen

Umbuchvorgang bei kommender Warteschlange (Fortsetzung)

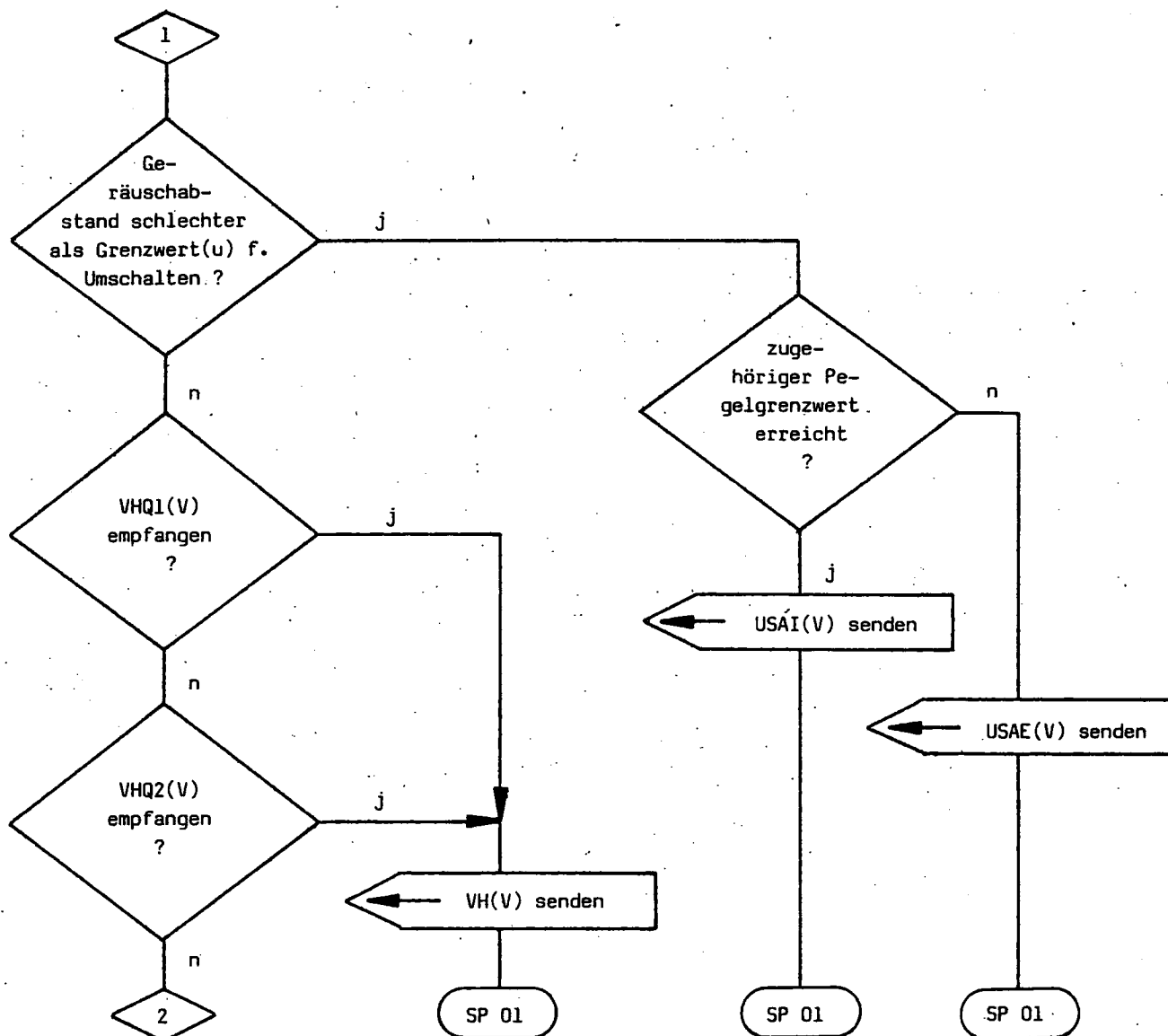


5.4.7 Verbindungsüberwachung während des Gesprächszustandes

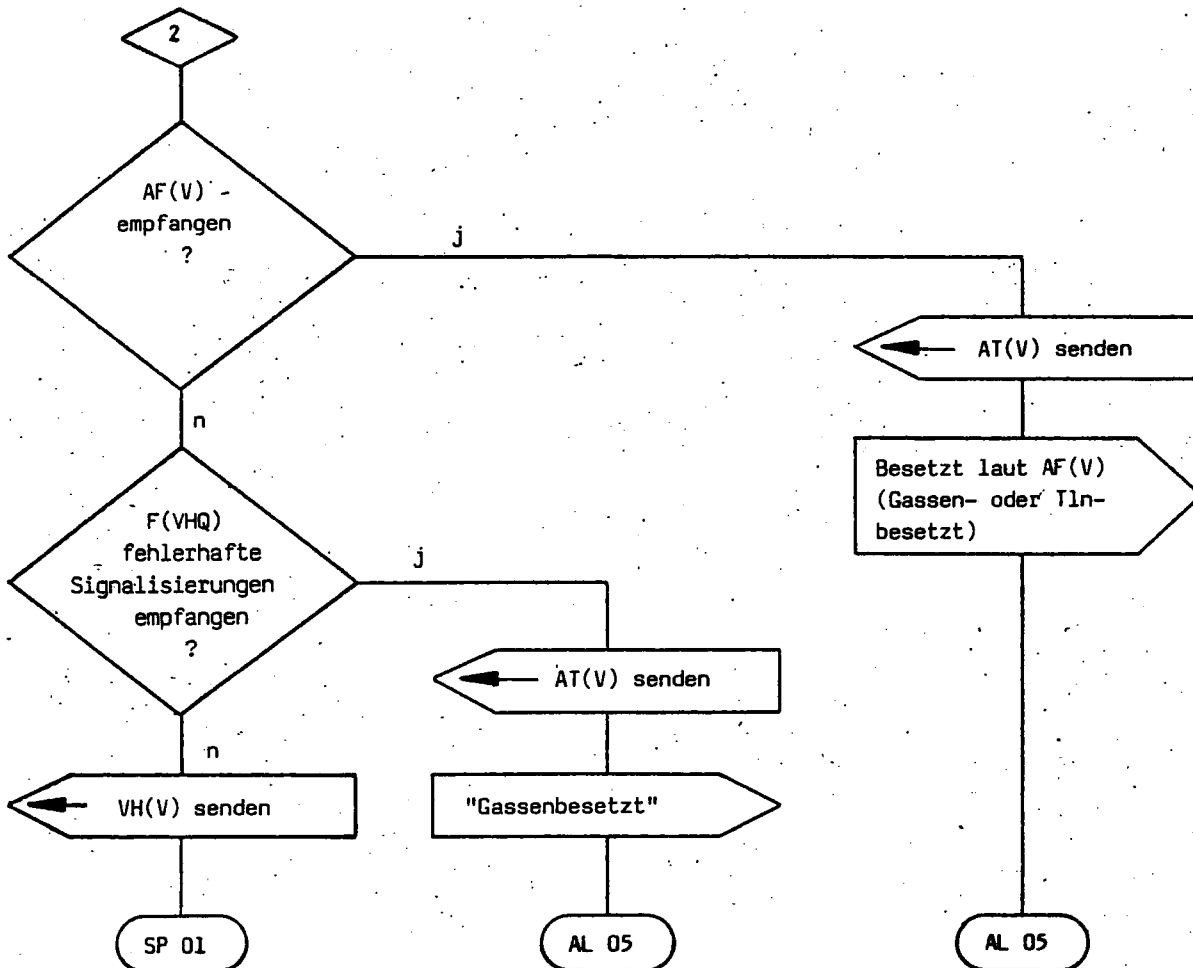
5.4.7.1 Signalisierungen während des Gesprächs



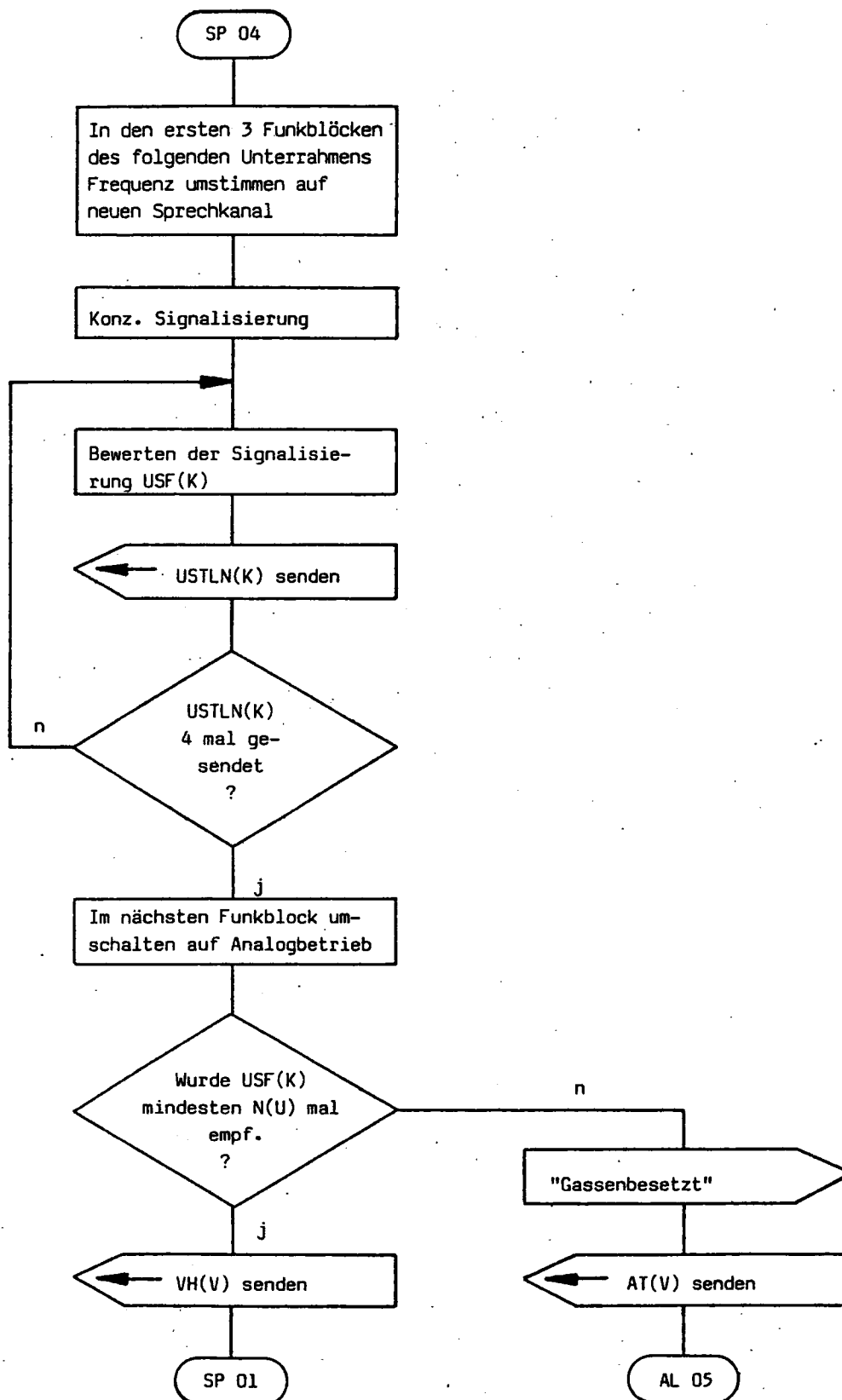
Fortsetzung von 5.4.7.1



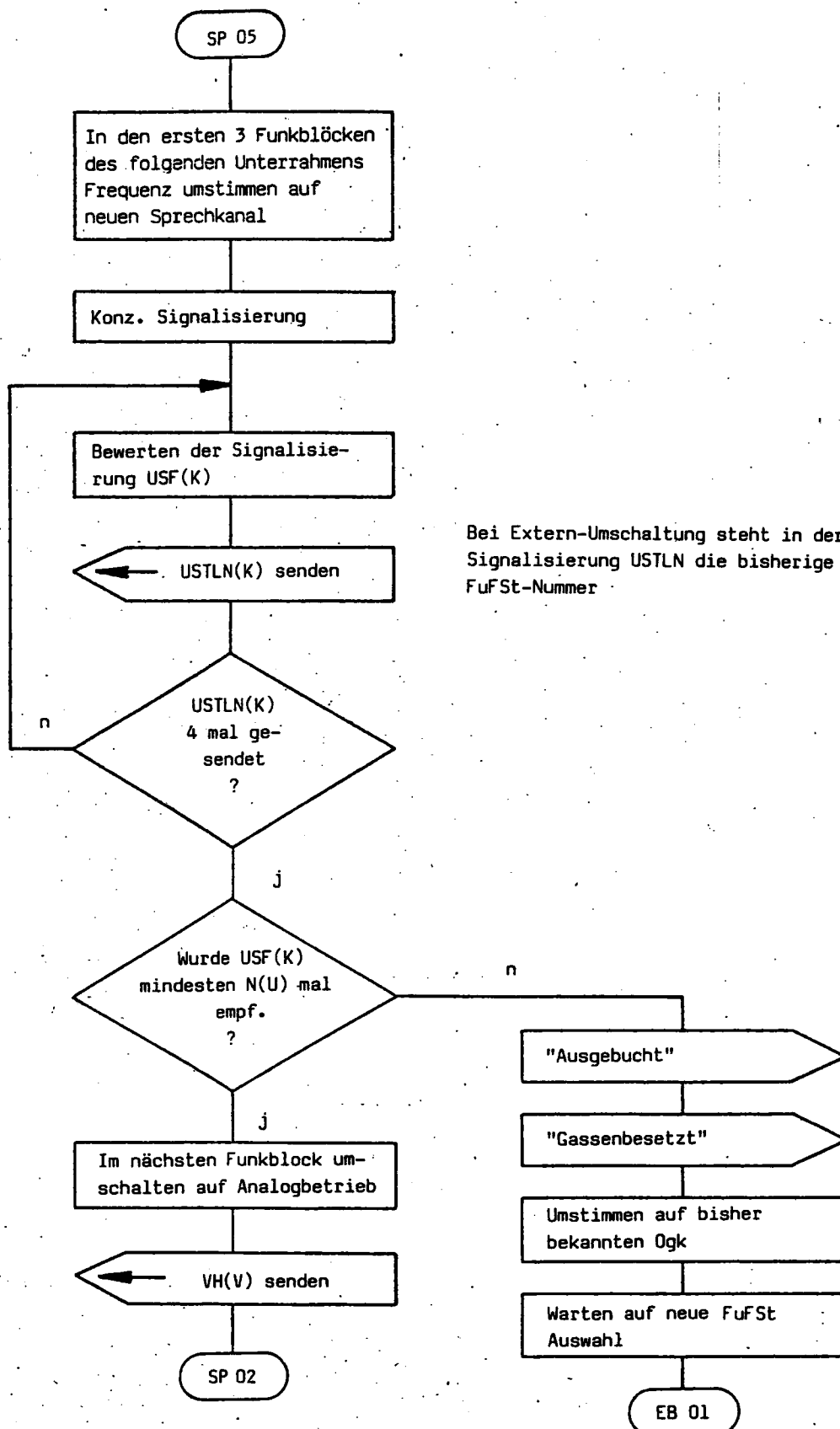
Fortsetzung von 5.4.7.1



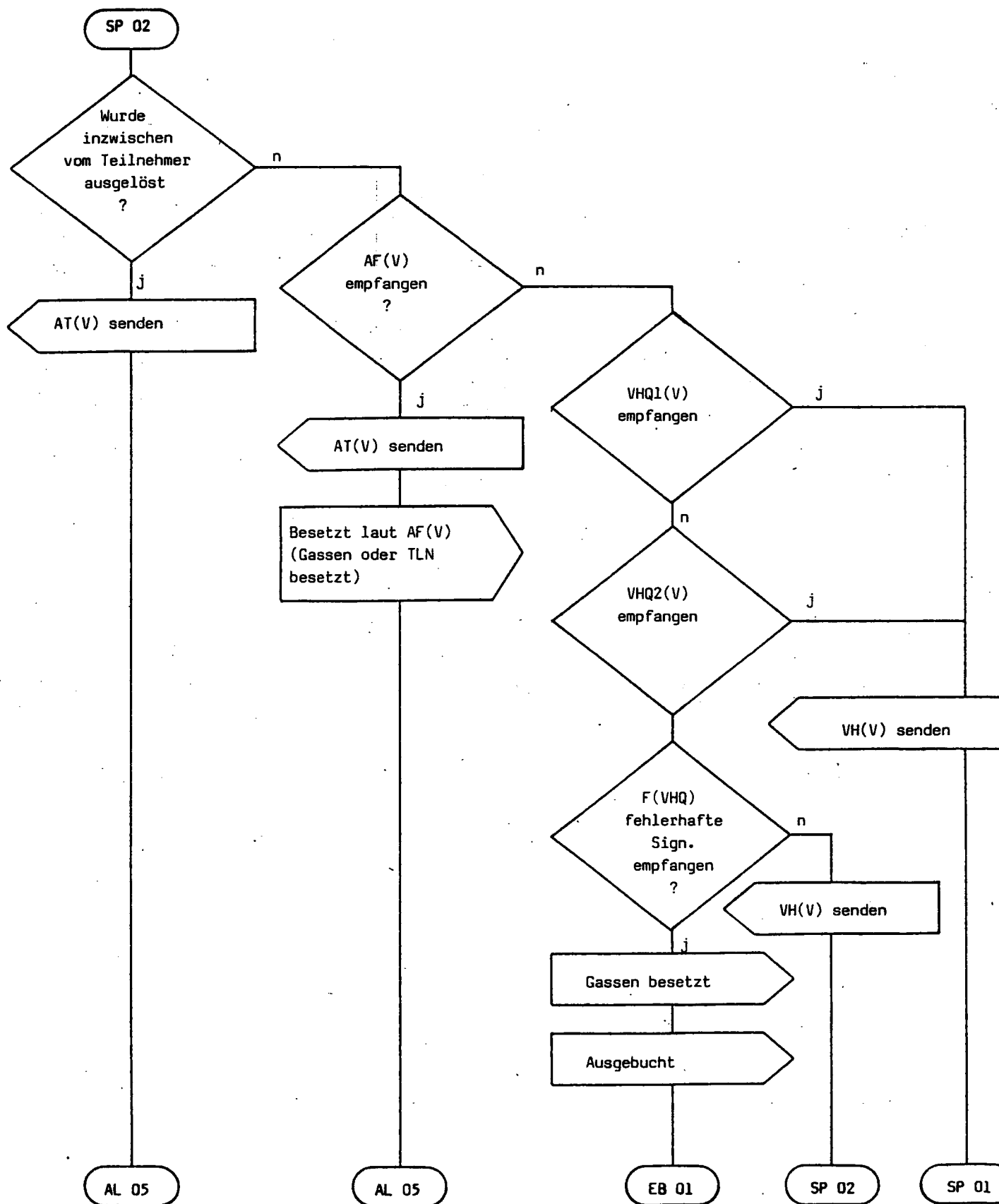
5.4.7.2 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal (Intern-Umschaltung)



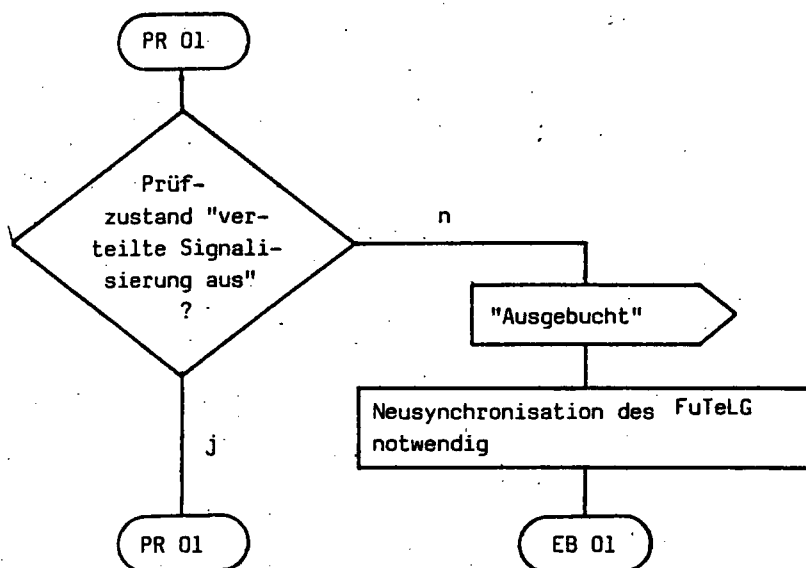
5.4.7.3 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal (Extern-Umschaltung)



5.4.7.3 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal (Extern-Umschaltung) Fortsetzung

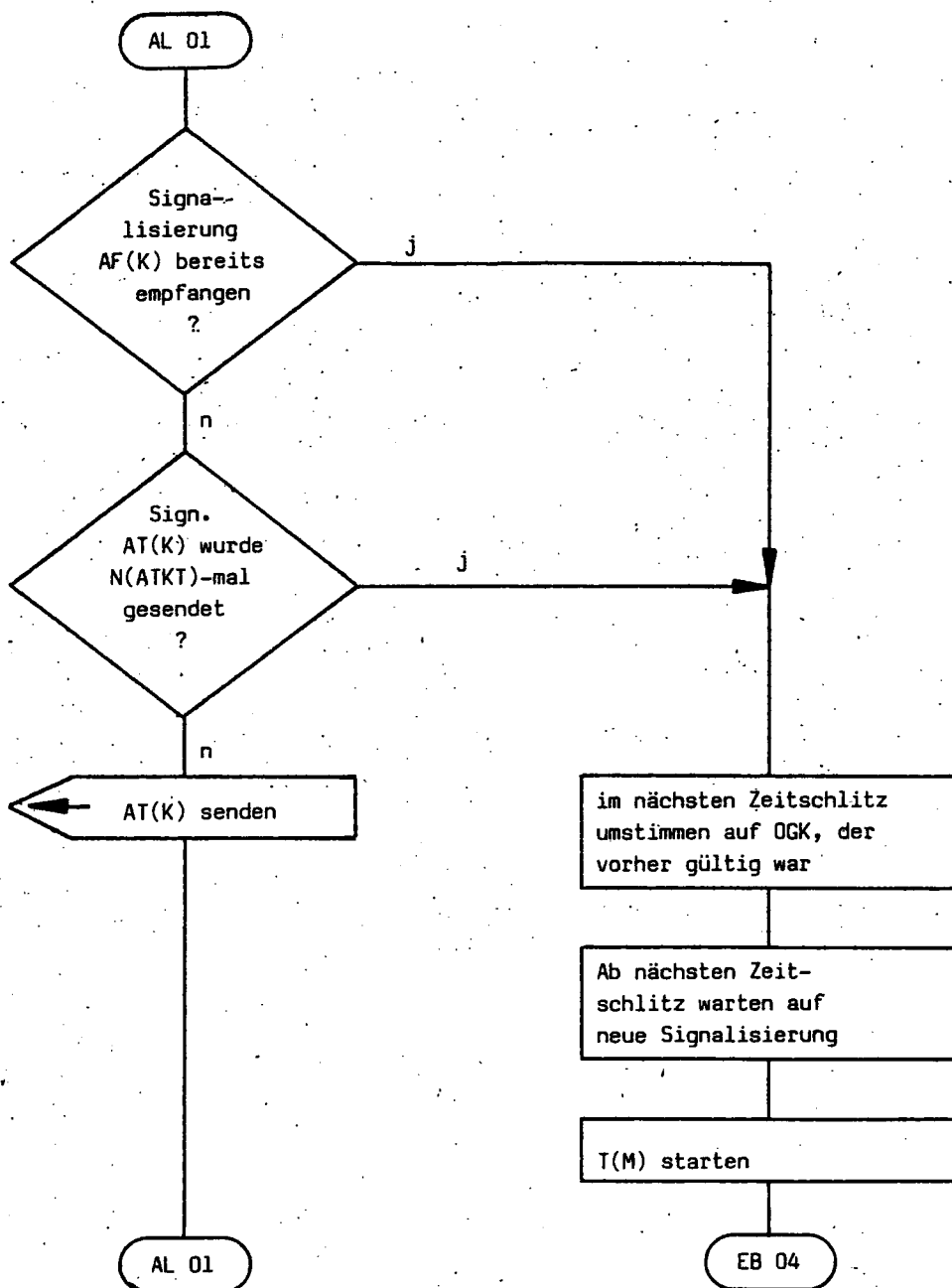


5.4.7.4 Prüfzustand im Sprech-Betrieb

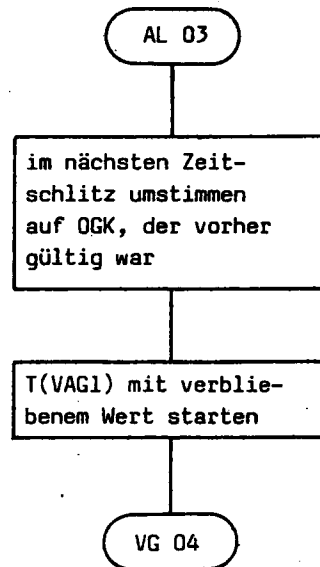


5.4.8 Auslösen

5.4.8.1 Auslösen im SpK konzentriert

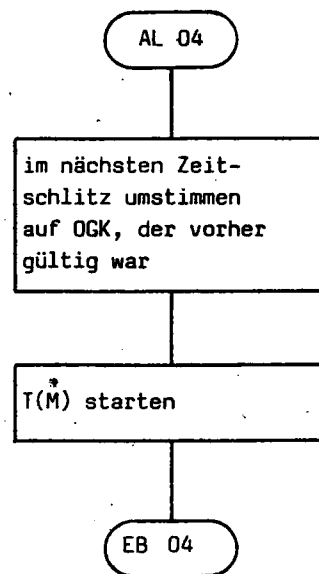


5.4.8.2 Ablehnen eines Sprech-Kanals nach negativem Qualitäts-Ergebnis (bei gehendem Verbindungsaufbau)



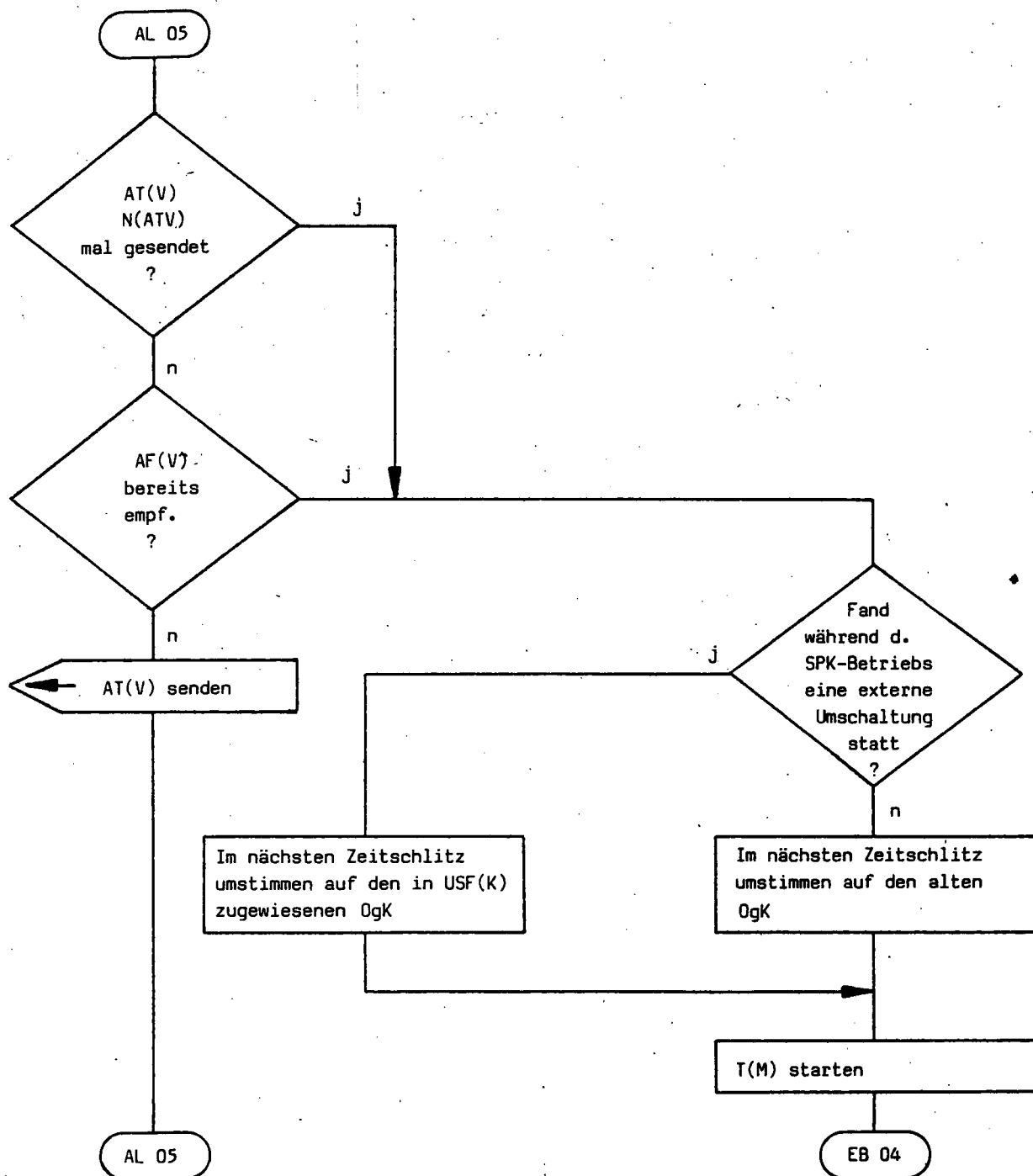
Es wird auf einen weiteren Kanal-Vorschlag gewartet

5.4.8.3 Ablehnen eines Sprech-Kanals nach negativem Qualitäts-Ergebnis (bei kommandem Verbindungsaufbau)



Es wird auf einen weiteren Kanal-Vorschlag gewartet

5.4.8.4 Auslösen im verteilten Signalisierungsbetrieb



5.4.9 Zustandsdefinitionen

Zu 5.4.1 - 5.4.3 Einbuchen, Zustand "Eingebucht" und Umbuchen

EB 00	nach Einschalten des FuTelG
EB 01	nach FuFSt-Auswahl
EB 02	Warten auf Einbuchquittung
EB 04	FuTelG eingebucht
EB 05	FuTelG blockiert
UB 11	Ausgangsbedingungen für Umbuchen gegeben
UB 12	Warten auf Umbuchquittung

Zu 5.4.4 Verbindungsaufbau gehend

VG 01	Ausgangsbedingung für Verbindungsaufbau gehend gegeben
VG 02	Warten auf Wahlaufforderung
VG 03	Warten auf Wahlbestätigung
VG 04	Warten auf Sprechkanalzuteilung
VG 05	Beginn der konzentrierten Signalisierung nach Umstimmen auf den Sprechkanal
VG 06	Warten auf Durchschaltung
VG 07	Durchschaltauftrag erhalten
VG 08	Umschalten auf verteilte Signalisierung (Sprechbetrieb)
VG 09	Warten auf Autorisierungsparameter von der Berechtigungskarte (gehend)
VG 10	Übertragung des Autorisierungsparameter zur FuFSt (gehend)
VG 11	Ausgangsbedingungen für Umbuchen in gehender Warteschlange gegeben
VG 12	Warten auf Wahlbestätigung nach Umbuchantrag in gehender Warteschlange
VG 13	Aktives Auslösen im OgK-Betrieb in gehender Warteschlange
VG 14	Warten auf Auslösequittung bei aktivem Auslösen im OgK-Betrieb

Zu 5.4.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen

VS 01	Ausgangsbedingung für Verbindungsaufbau gehend bei Sonderruf gegeben
VS 02	Warten auf Wahlaufforderung bei Sonderruf
VN 01	Ausgangsbedingung für Verbindungsaufbau gehend bei blockierter WS (Nachbarschafts-Unterstützung) gegeben
VN 02	Warten auf Wahlaufforderung bei Nachbarschafts-Unterstützung

Zu 5.4.6 Verbindungsaufbau kommend

VK 02	Ausgangsbedingung für Verbindungsaufbau kommend gegeben
VK 03	Warten auf Rufton-Anschaltung
VK 04	Warten auf Abheben durch den Funktelefonteilnehmer
VK 05	Warten auf Abhebequittung
VK 06	Umschalten auf verteilte Signalisierung (Sprechbetrieb)
VK 07	Warten auf Kanalzuteilung bei kommender WS
VK 08	Ausgangsbedingung für Umbuchen in kommender WS gegeben
VK 09	Warten auf Sprechkanalzuteilung bei kommender WS
VK 10	Warten auf Autorisierungsparameter von der Berechtigungskarte (gehend)
VK 11	Übertragung des Autorisierungsparameter zur FuFSt

Zu 5.4.7 Verbindungsüberwachung während des Gesprächszustandes

SP 01	Analog-Betrieb im Sprechkanal, verteilte Signalisierung
SP 02	Analog-Betrieb im Sprechkanal nach externer Umschaltung
SP 04	Umschaltbefehl für internes Umschalten wurde vom FuTelG empfangen
SP 05	Umschaltbefehl für externes Umschalten wurde vom FuTelG empfangen
PR 01	Prüfzustand

Zu 5.4.8 Auslösen

AL 01	Auslösen während der konzentrierten Signalisierung beim Verbindungsaufbau
AL 03	Ablehnen eines Sprechkanal nach negativem Qualitätsergebnis bei gehendem Verbindungsaufbau
AL 04	Ablehnen eines Sprechkanals nach negativem Qualitätsergebnis bei kommendem Verbindungsaufbau
AL 05	Auslösen im verteilten Signalisierungsbetrieb

Zustands-Übergänge

Ausgangszustände waagerecht - Folgezustände senkrecht

[illegible]

5.5 Signalisierungsbeispiele

Die ausgeführten Beispiele stellen nur einige typische Ablaufbeispiele dar und behandeln nicht alle Kombinationsmöglichkeiten.

Ausführliche Darstellung der Abläufe unter 5.4.

Hinweis

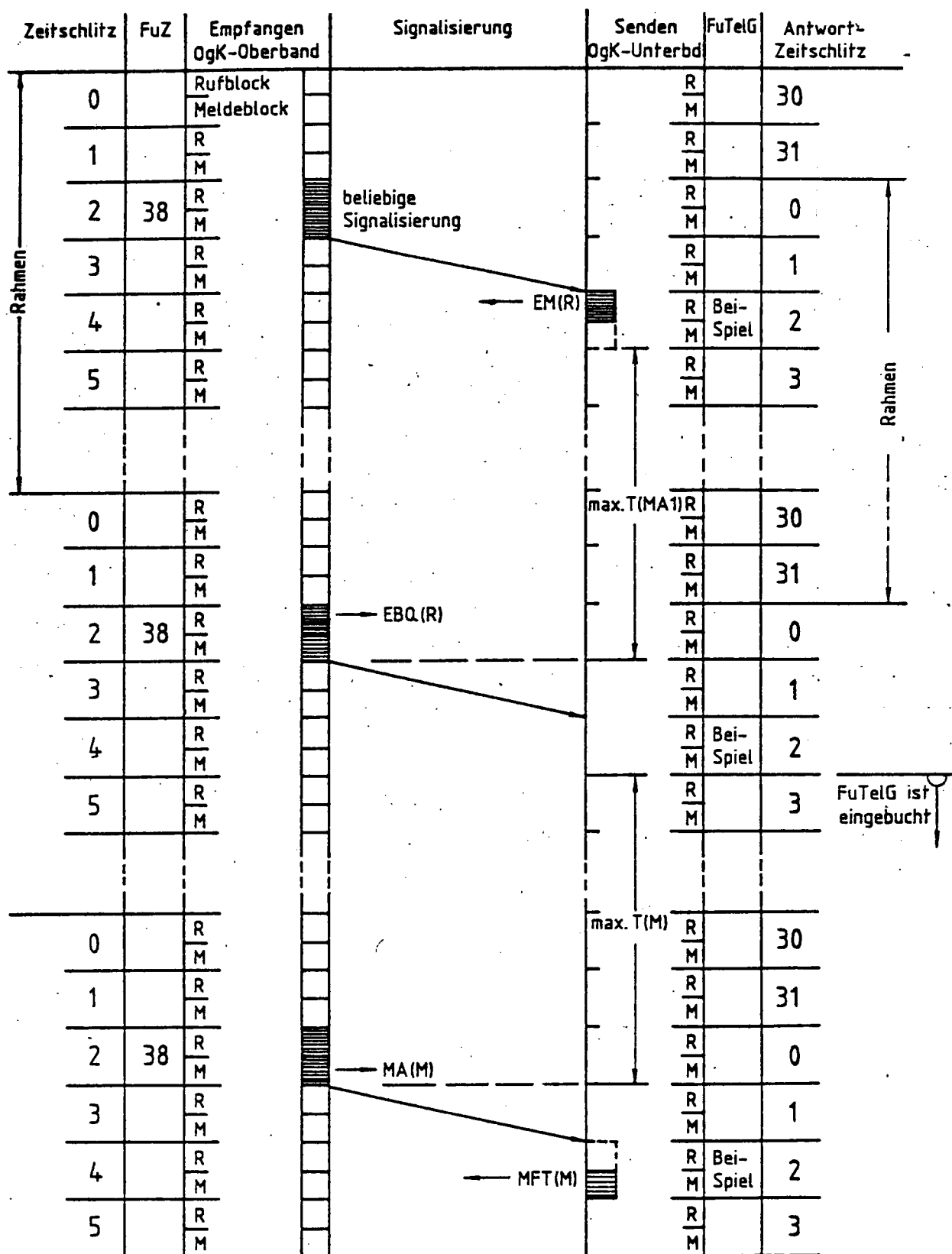
Mit Durchführung der Authentifikation ändern sich für einigen Prozeduren die Signalisierungsabläufe in der konzentrierten Signalisierung, während für den Fall, daß die Authentifikation nicht durchgeführt wird der bisher beschriebene Signalisierungsablauf weiterhin gilt.

Somit sind für die beiden Prozeduren (Verbindungsaufbau 5.5.4 gehend und kommend 5.5.6) immer zwei Signalisierungsbeispiele dargestellt.

5.5.1 Einbuchen eines Funktelefonnehmers

Das FuTelG hat gemäß 5.2.3.1 den FuFSt in FuZ 38 ausgewählt. Der ausgewählte FuFSt ist auf der vorgeschlagenen OgK-Frequenz aus Gründen der einfacheren Darstellungsweise nur im Zeitschlitz 2 eines Rahmens aktiv.

Es werden die Abläufe im OgK-Betrieb des FuTelG dargestellt.



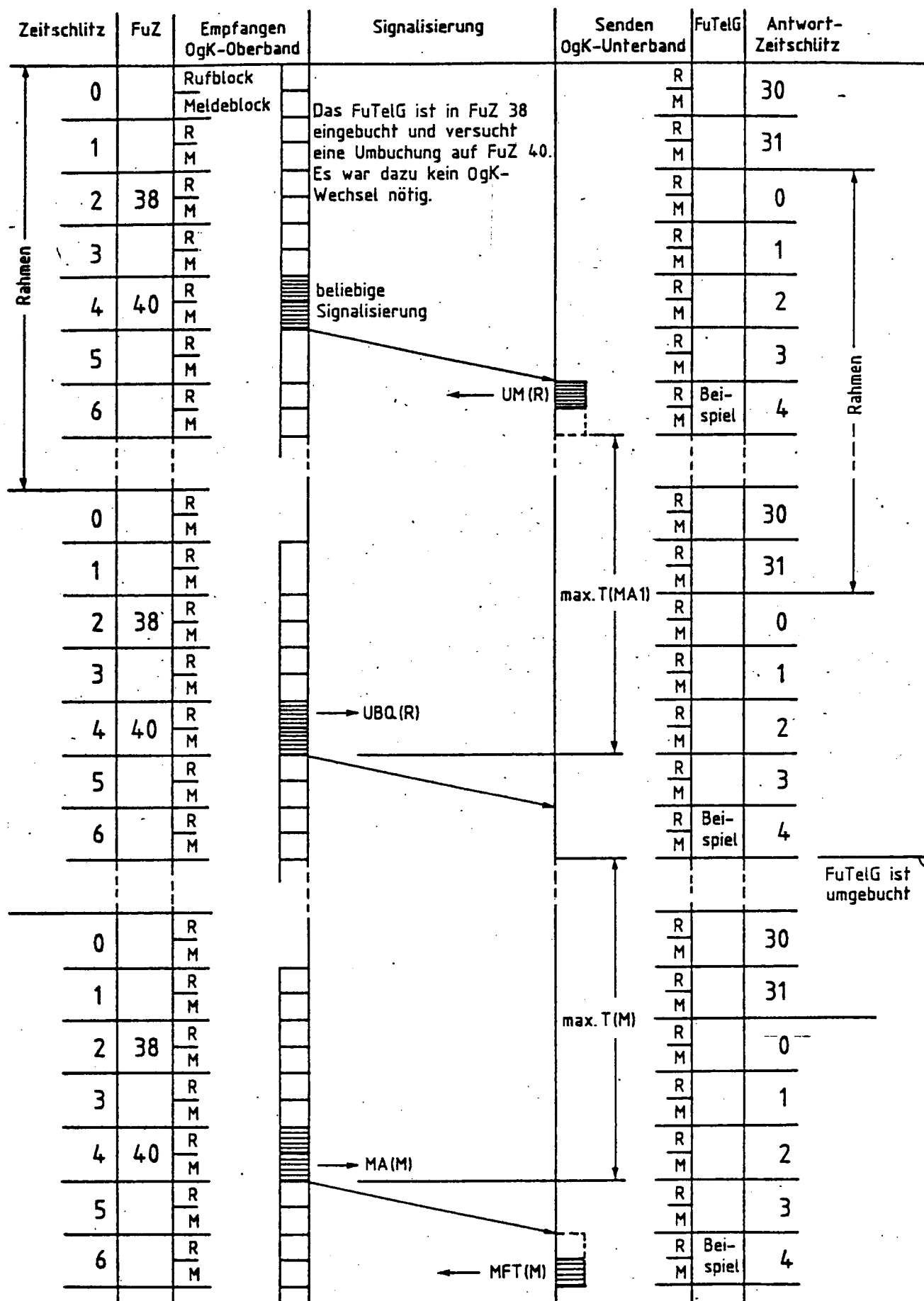
5.5.1. Einbuchen

5.5.2 OgK-Betrieb im eingebuchten Zustand

Keine Signalisierungsbeispiele

5.5.3 Umbuchen eines Funktelefonnehmers

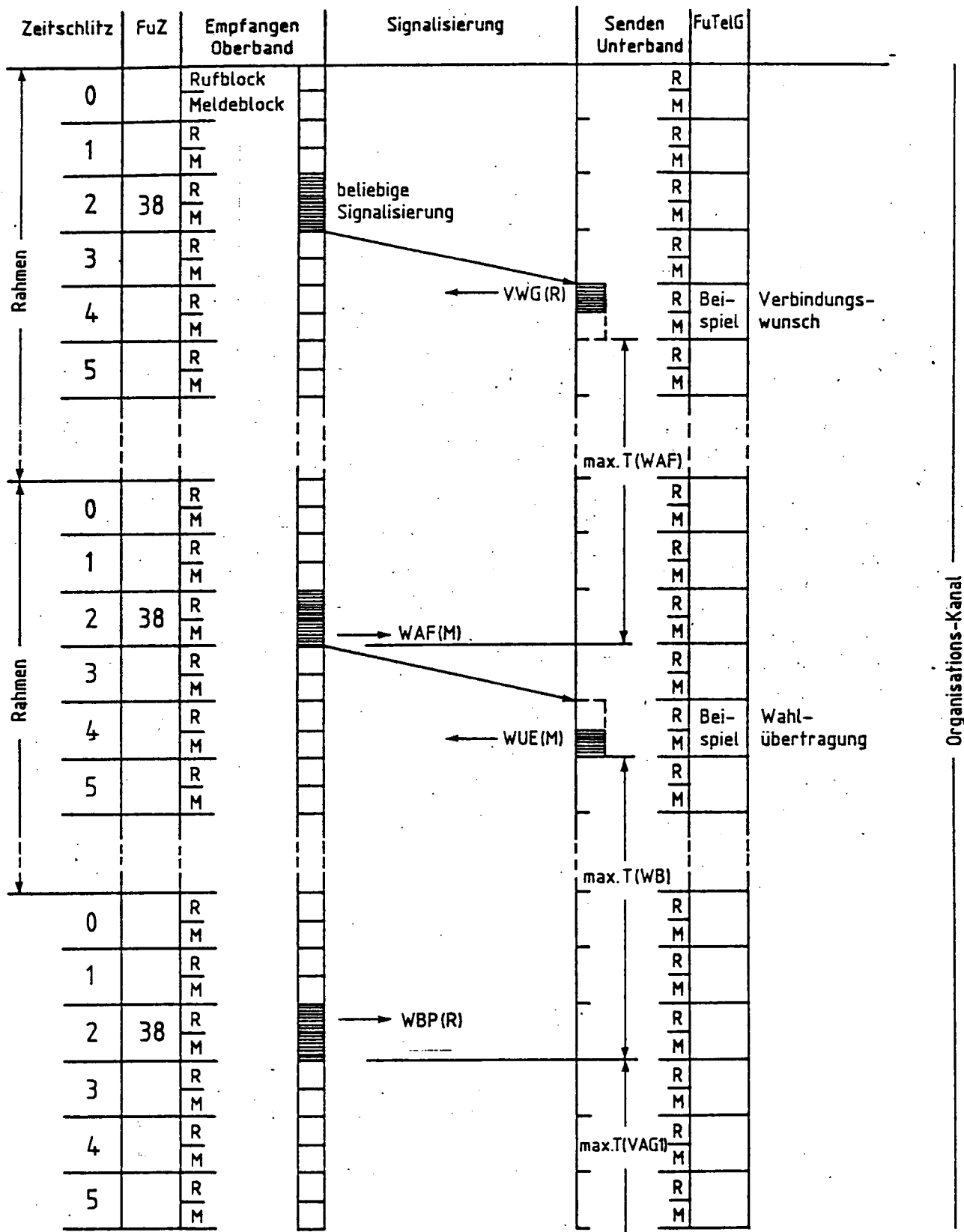
Das FuTelG ist bei der FuFSt der FuZ 38 eingebucht. Die Bewertung der umliegenden FuFSt gemäß 5.2.3.1 hat ergeben, daß die FuFSt in der FuZ 40 neue Bezugs-FuFSt ist. Diese FuFSt sei nur im Zeitschlitz 4 aktiv. Das FuTelG versucht eine Umbuchung auf den von dieser FuFSt vorgeschlagenen OgK. Aus Gründen der einfacheren Darstellbarkeit sei angenommen, daß kein OgK-Wechsel nötig war. Der Ablauf ist im OgK-Betrieb des FuTelG dargestellt.

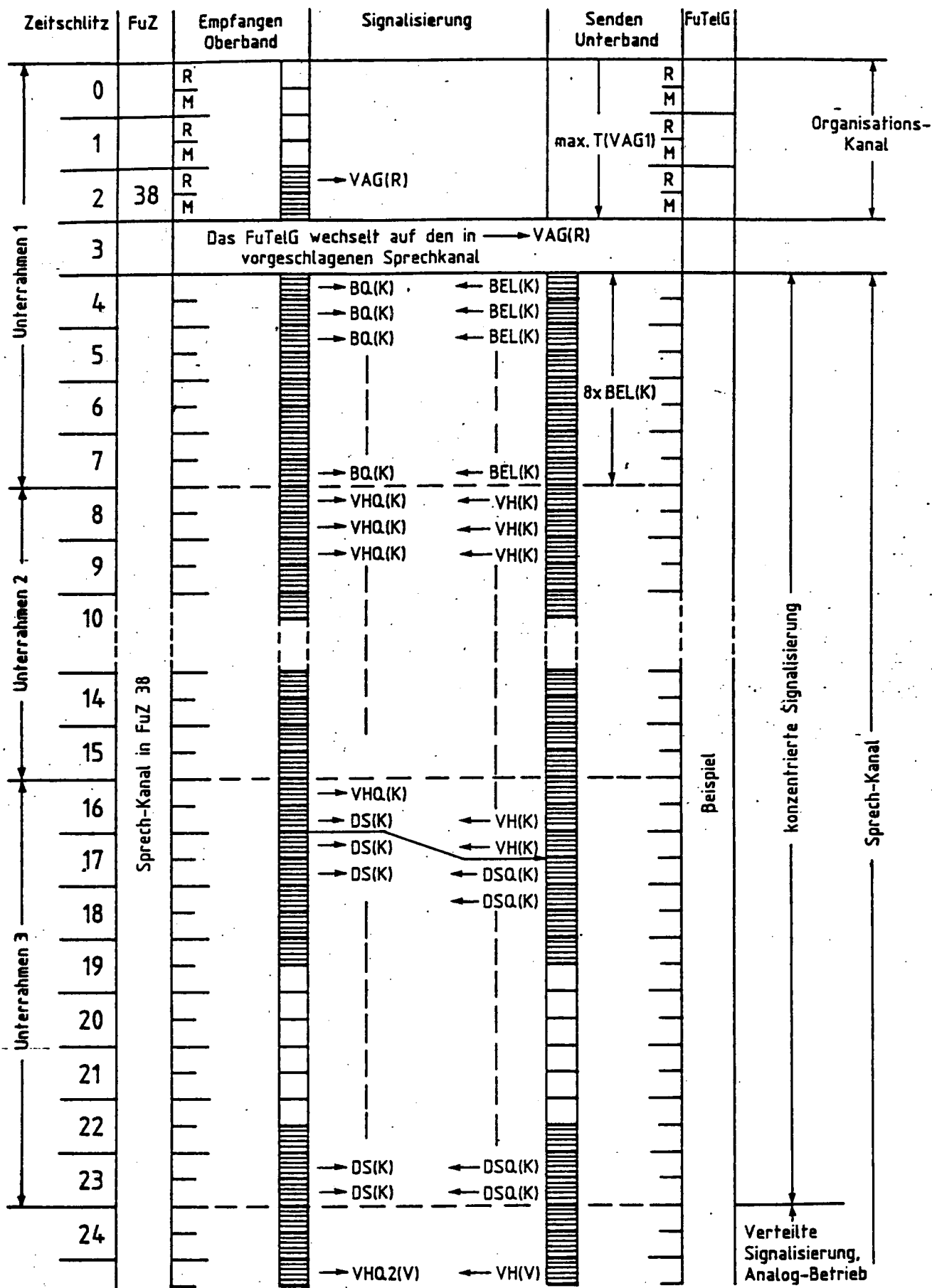


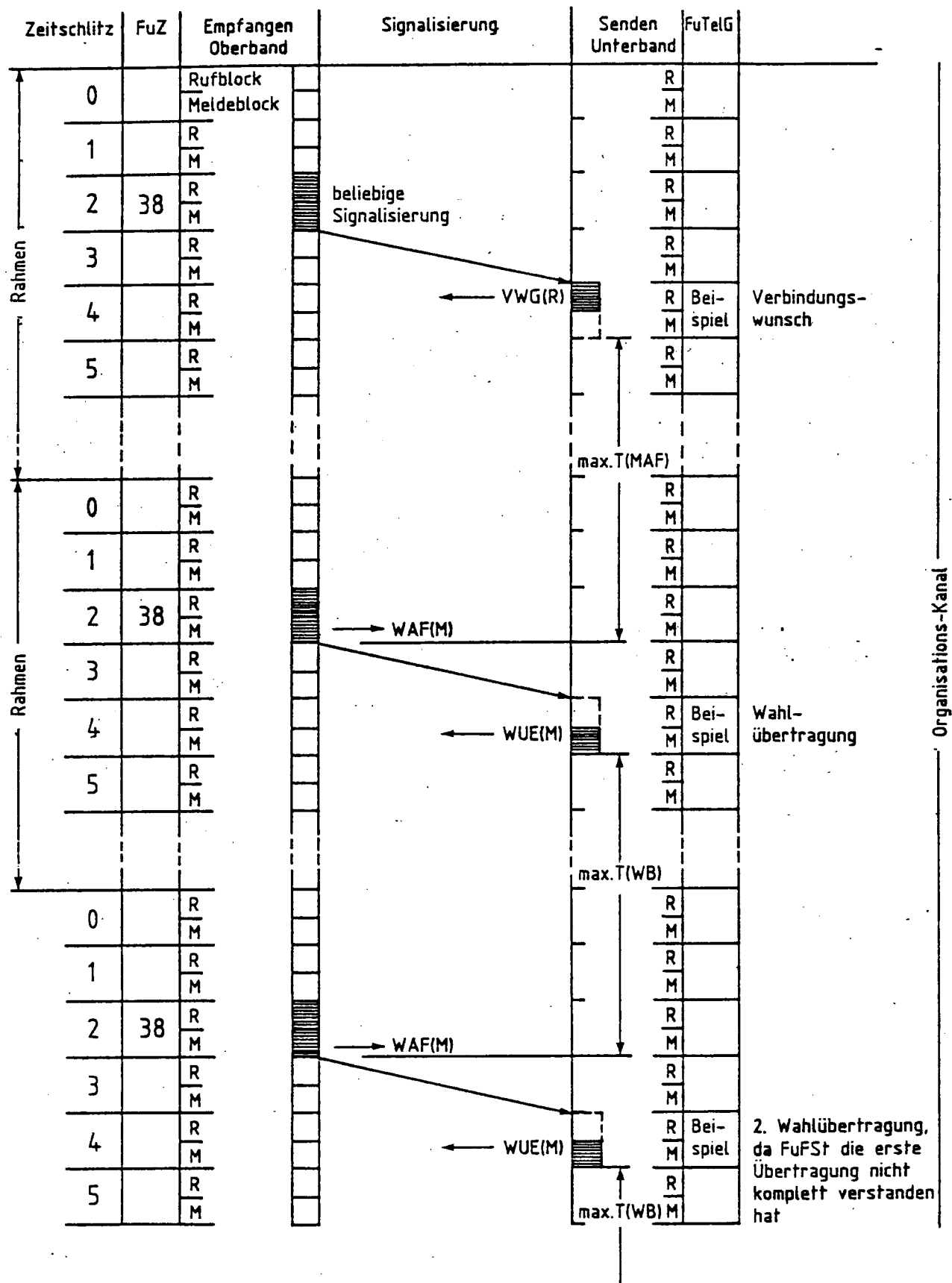
5.5.4 Verbindungsaufbau gehend

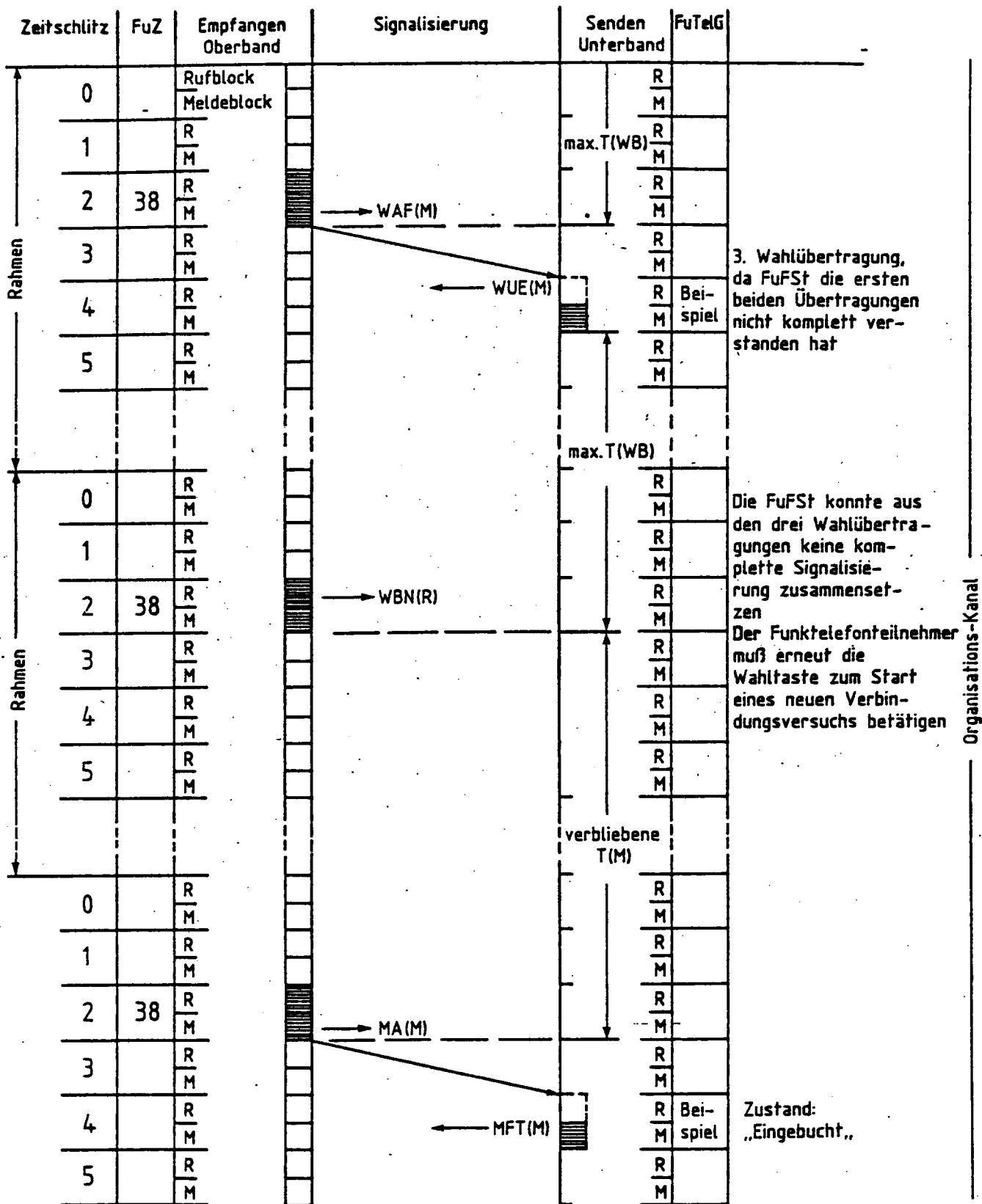
Das FuTelG ist beim FuFSt in FuZ 38 eingebucht, der wegen der einfacheren Darstellung nur im Zeitschlitz 2 aktiv ist.

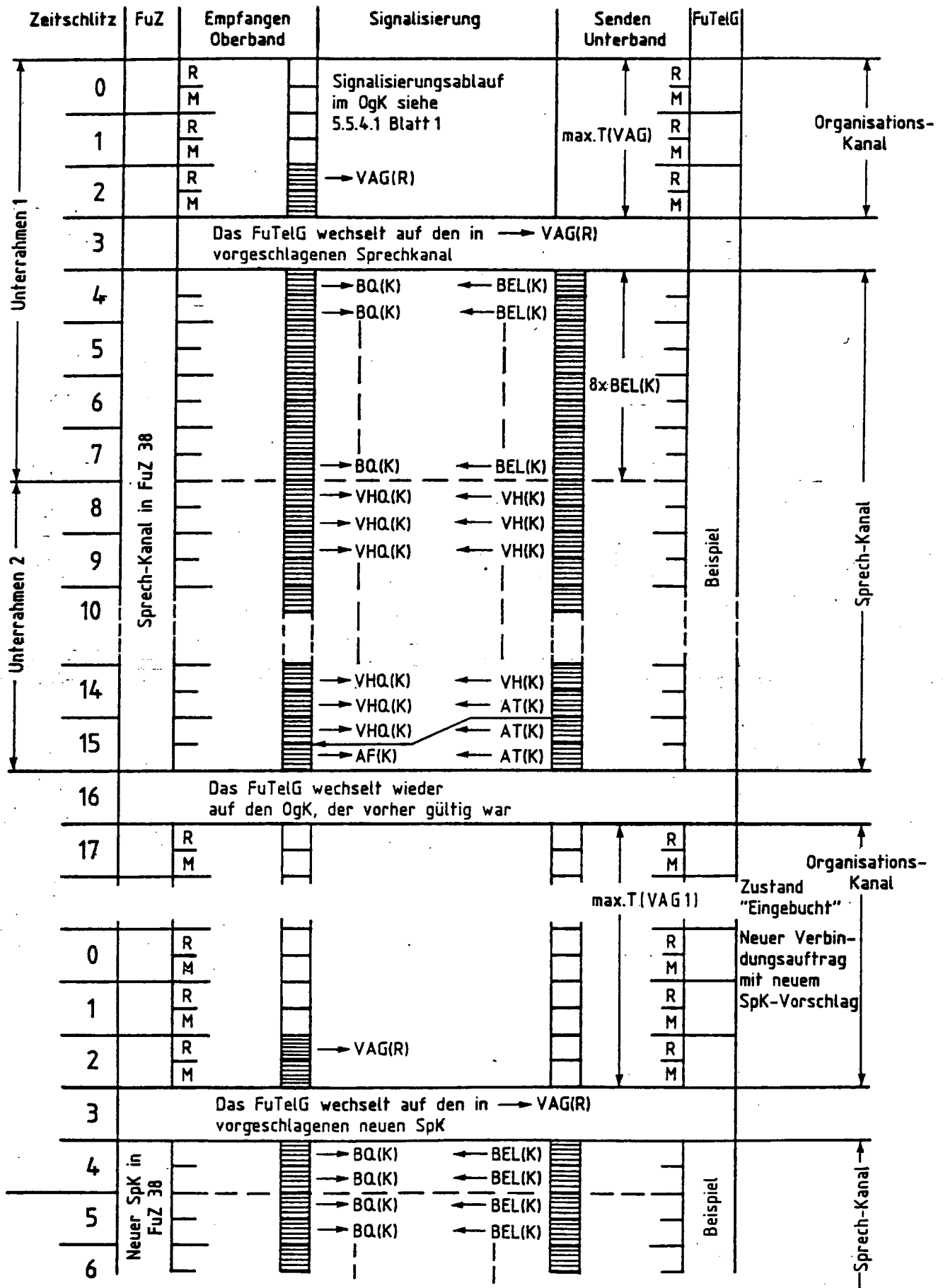
Die zur Durchführung der Authentifikation notwendigen Signalisierungsabläufe sind in Abschnitt 5.5.4.6 bis 5.5.4.14 dargestellt. Die Signalisierungsabläufe im OgK-Betrieb sind für beide Fälle (mit und ohne Authentifikation) gleich.



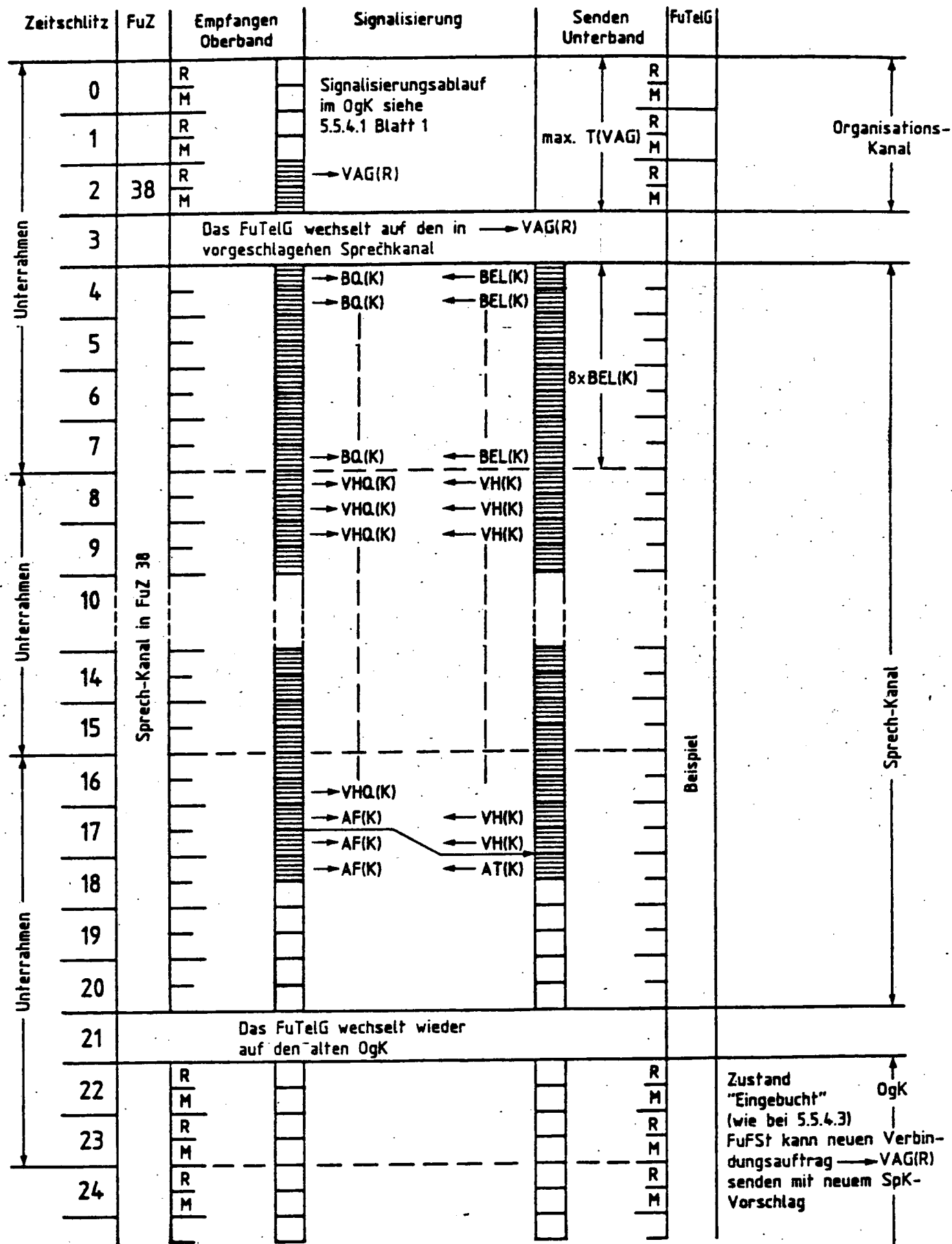




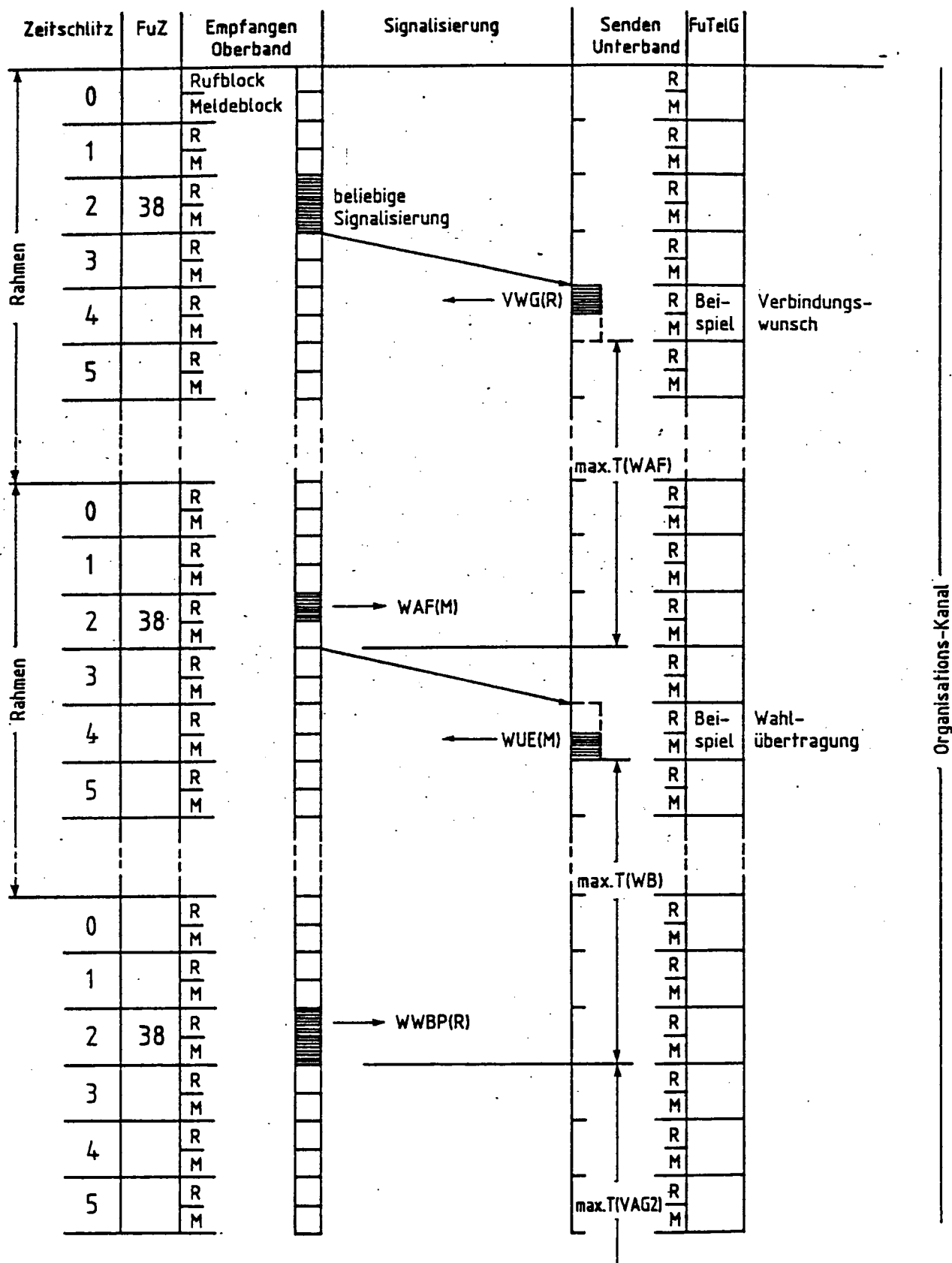


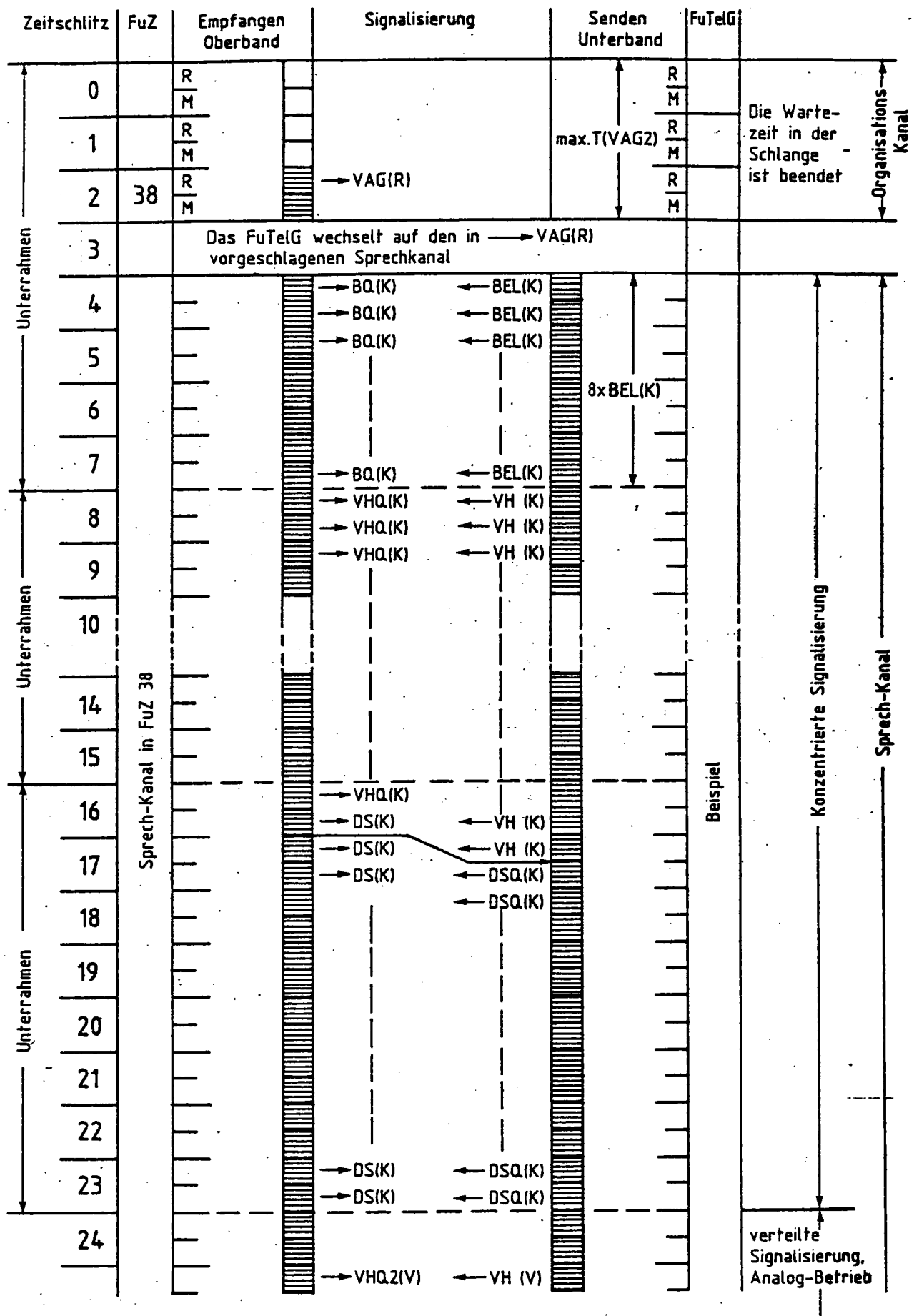


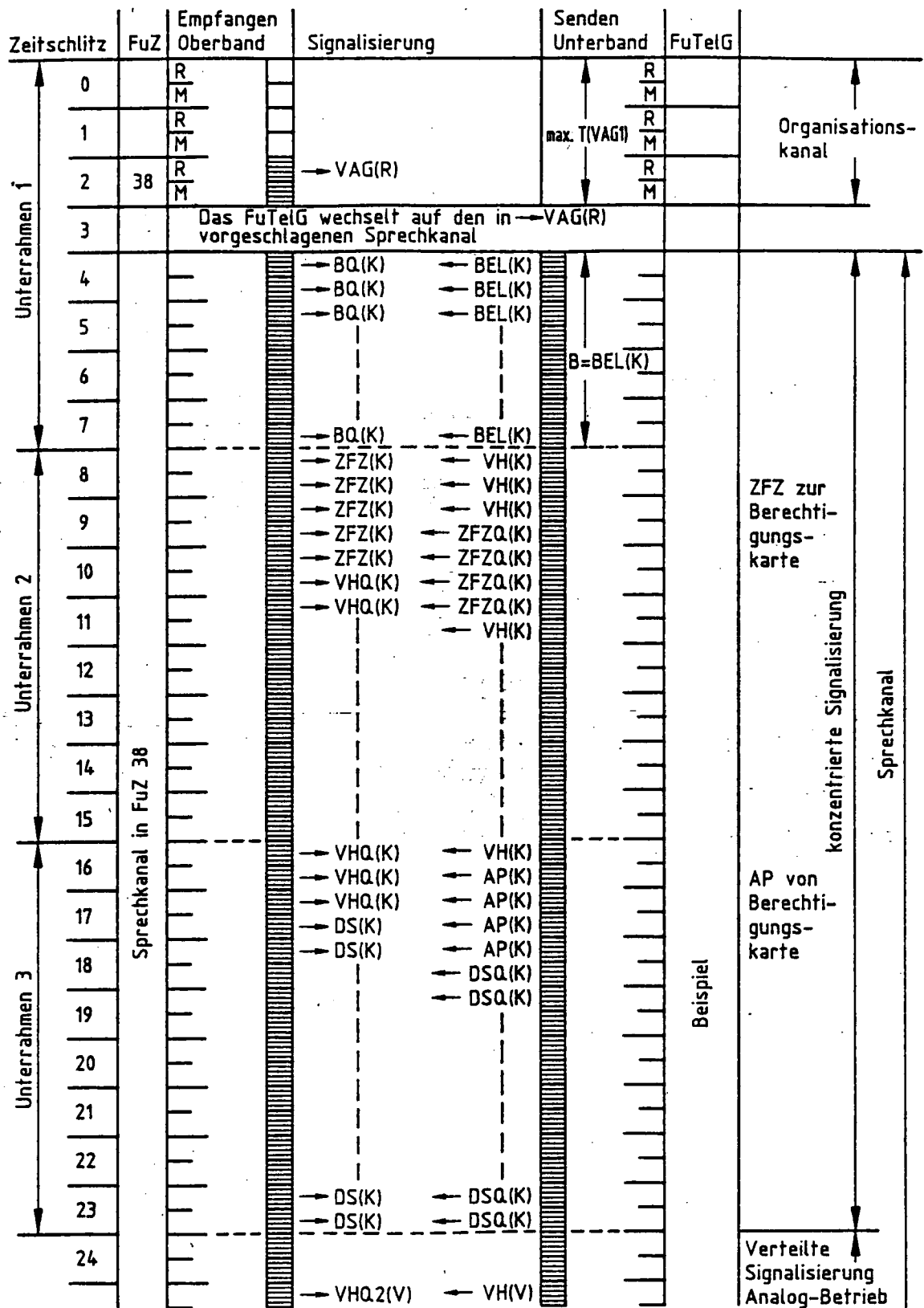
5.5.4.3 Verbindungsaufbau gehend, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal während der konzentrierten Signalisierung



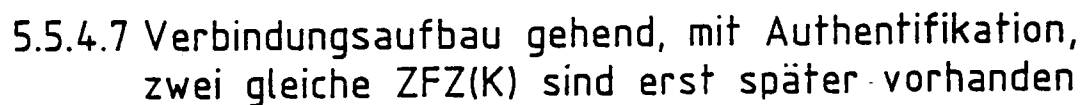
5.5.4.4 Verbindungsaufbau gehend, schlechte Empfangsqualität in FuFSt für den vorgeschlagenen Sprechkanal während der konzentrierten Signalisierung

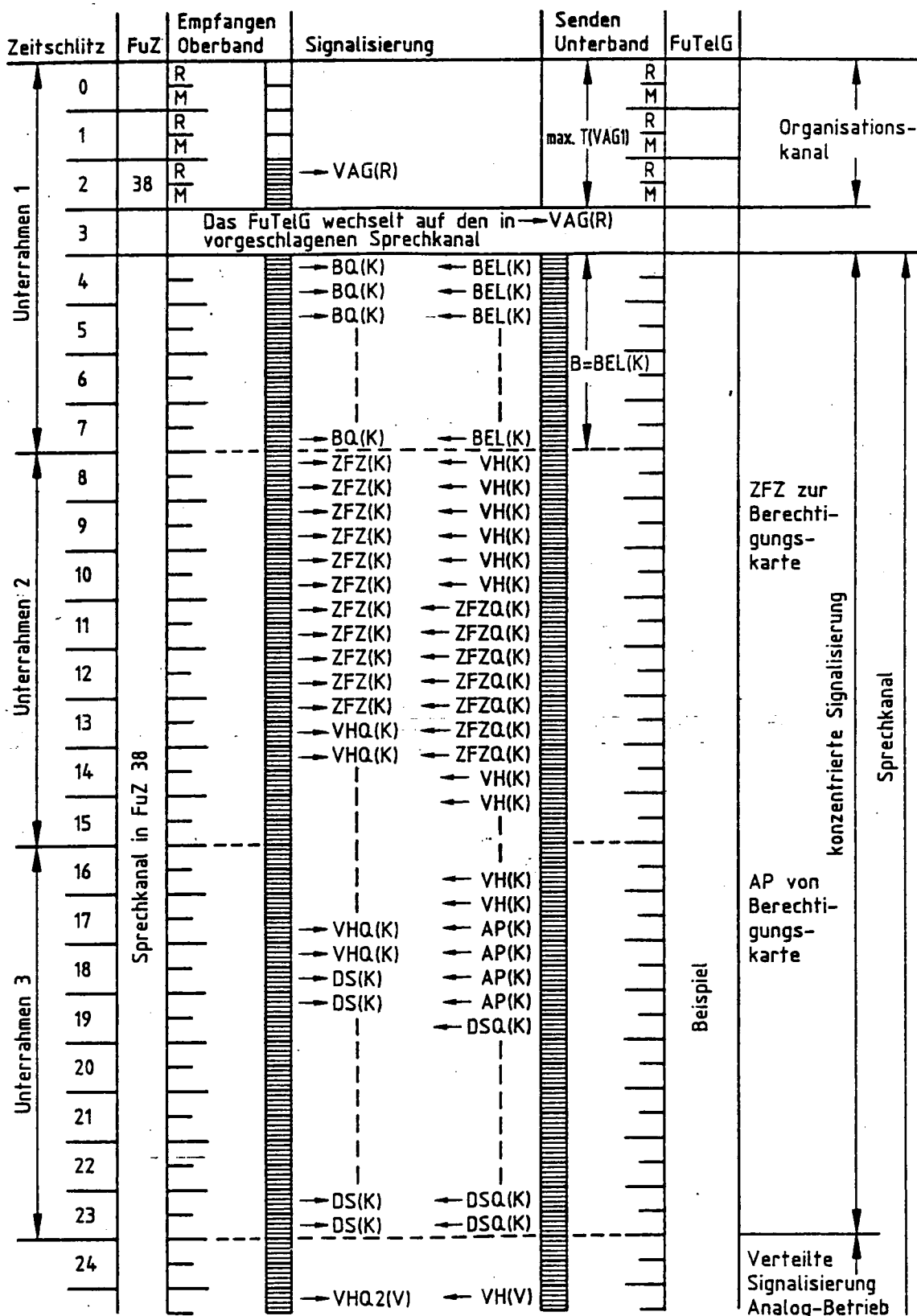




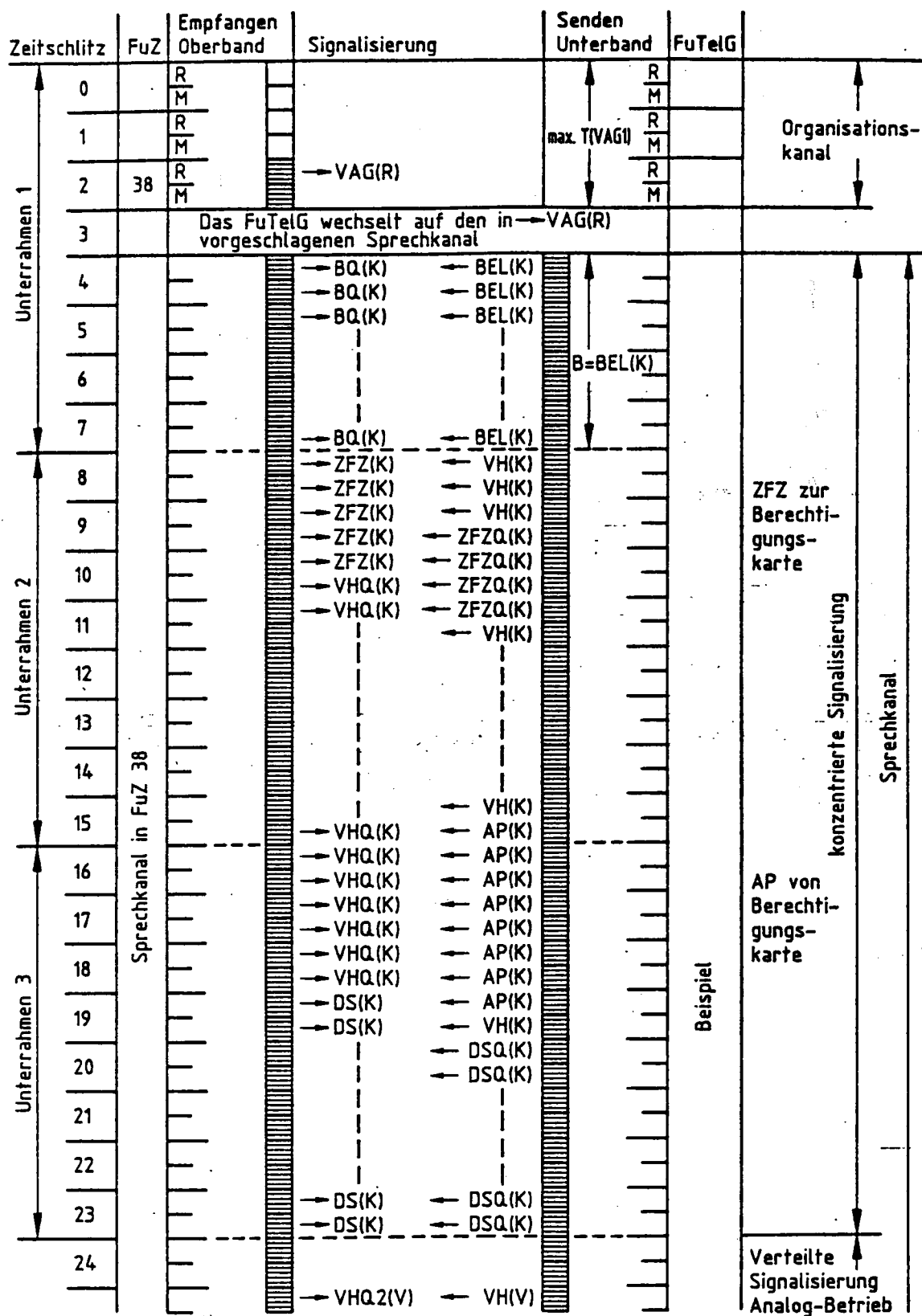


5.5.4.6 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen

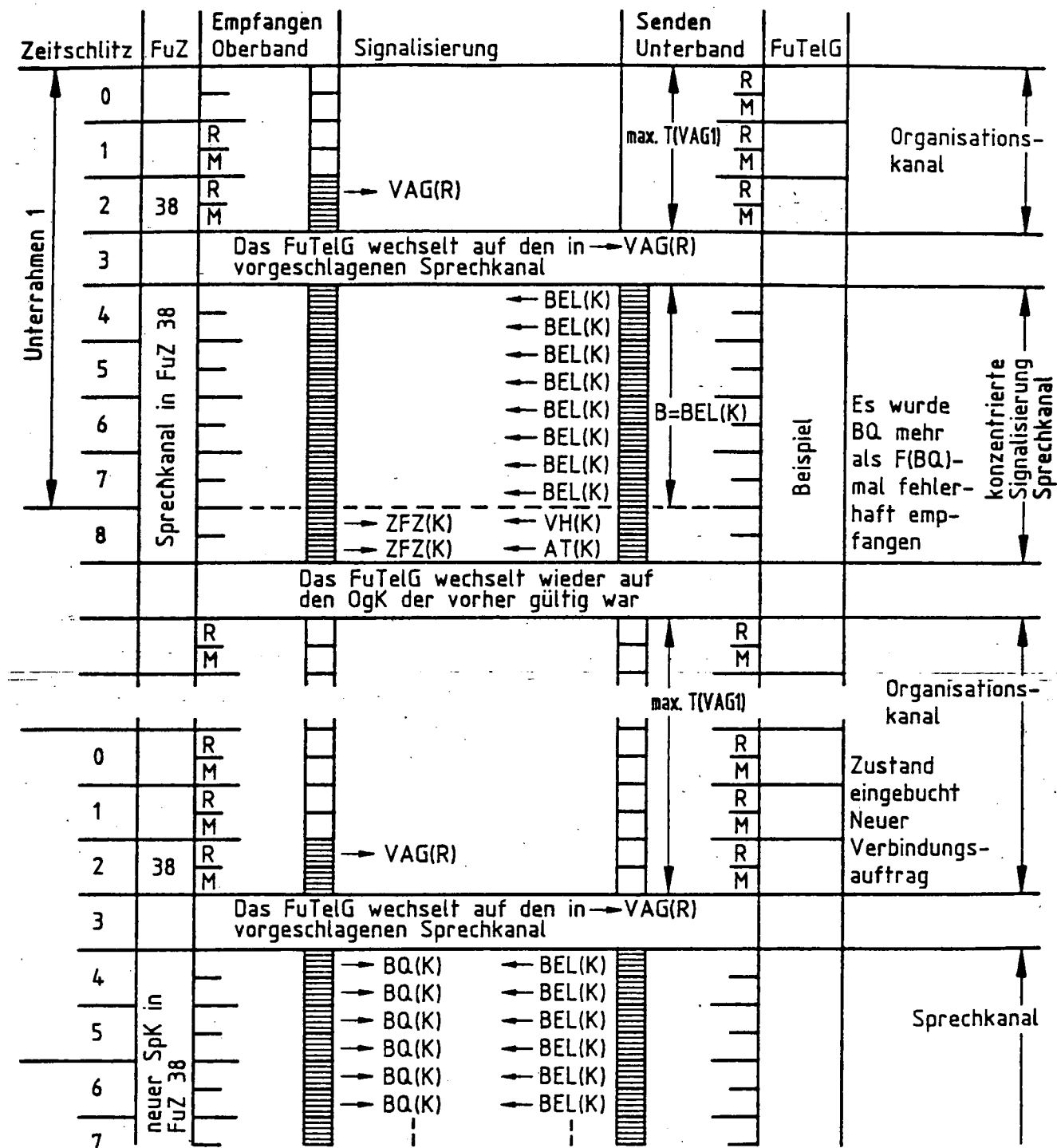




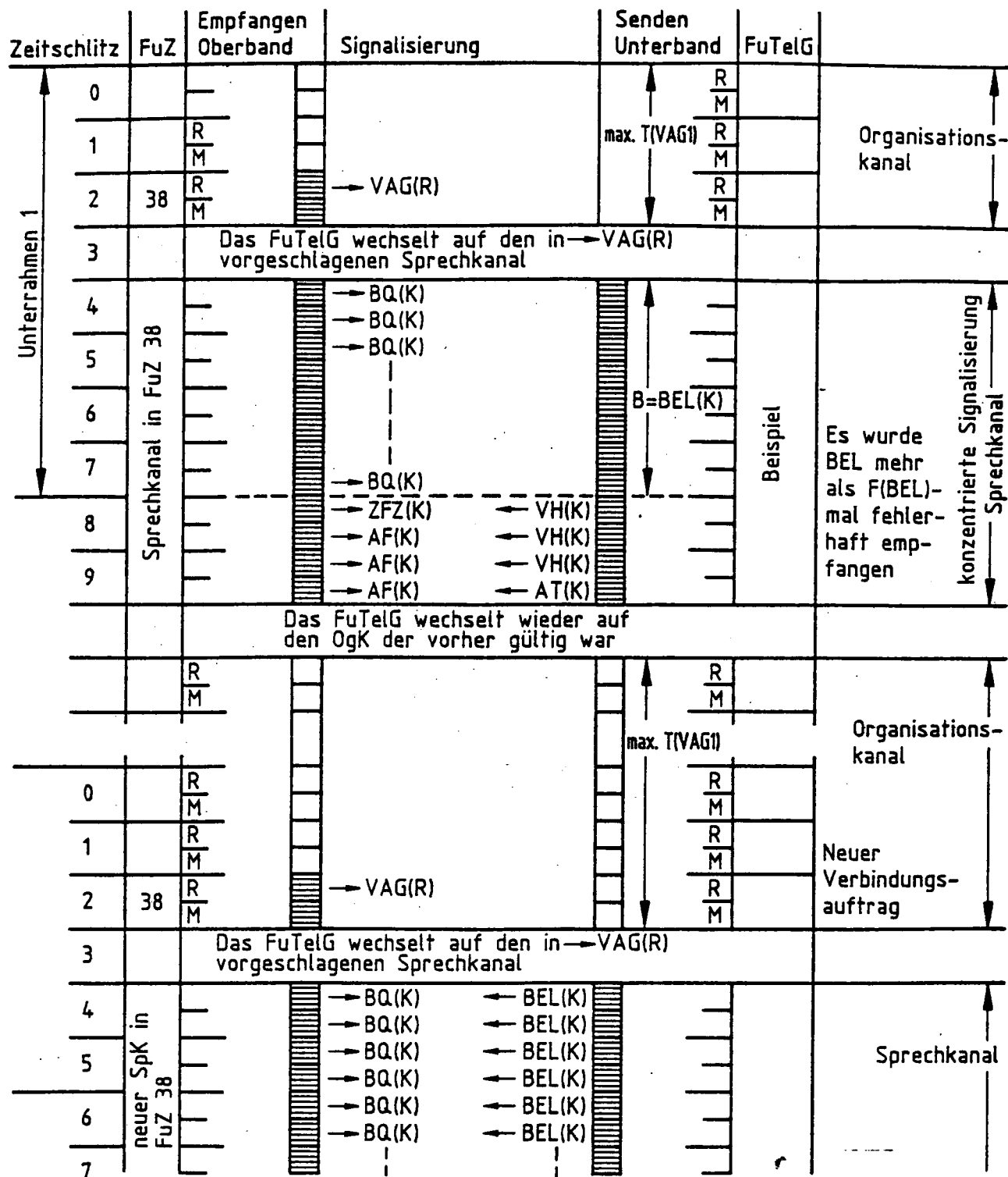
5.5.4.8 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind erst später vorhanden und ZFZQ(K) trifft später am SpK ein



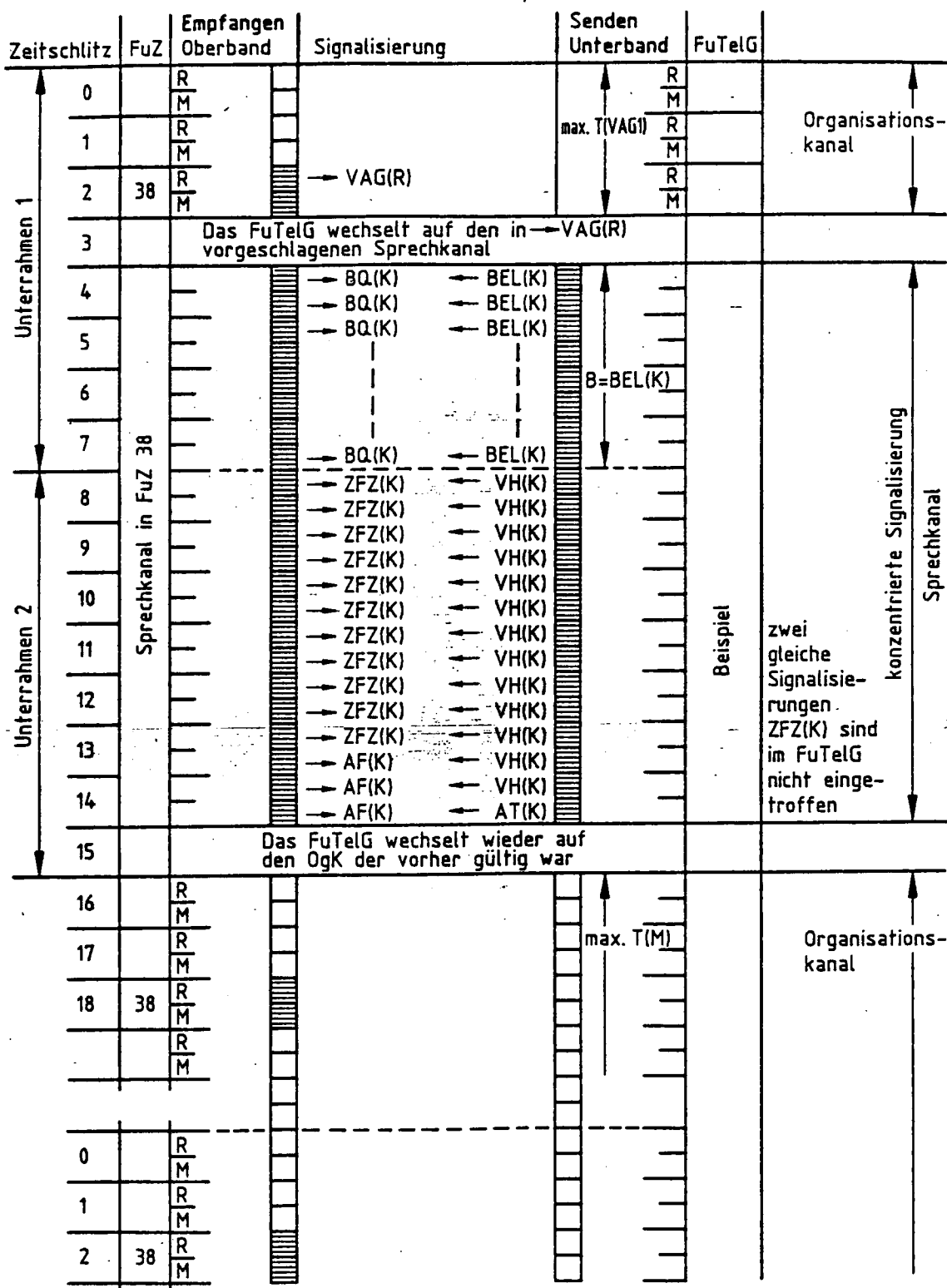
5.5.4.9 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen
Durchschaltung trifft später ein



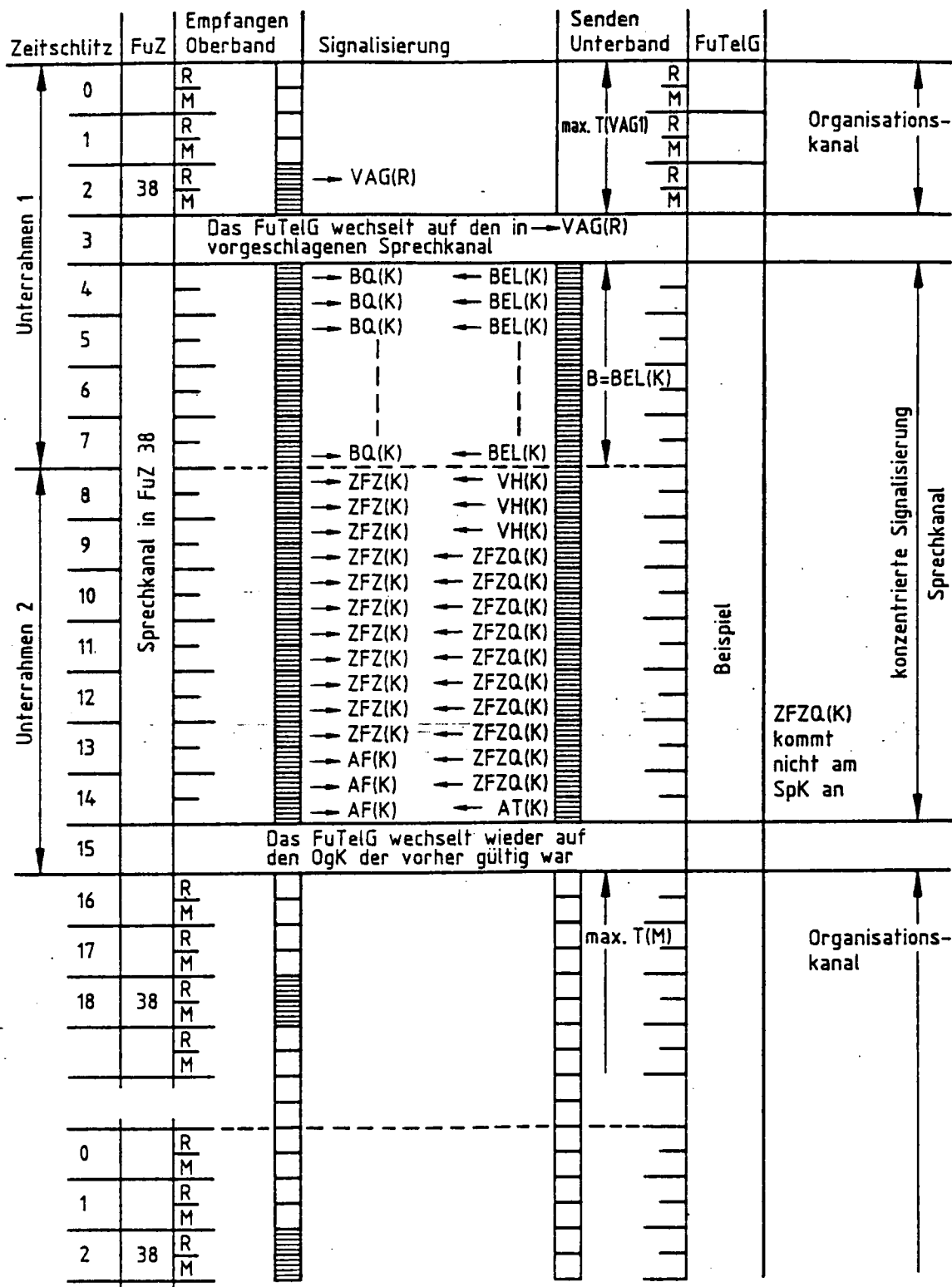
5.5.4.10 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow BQ(K)$



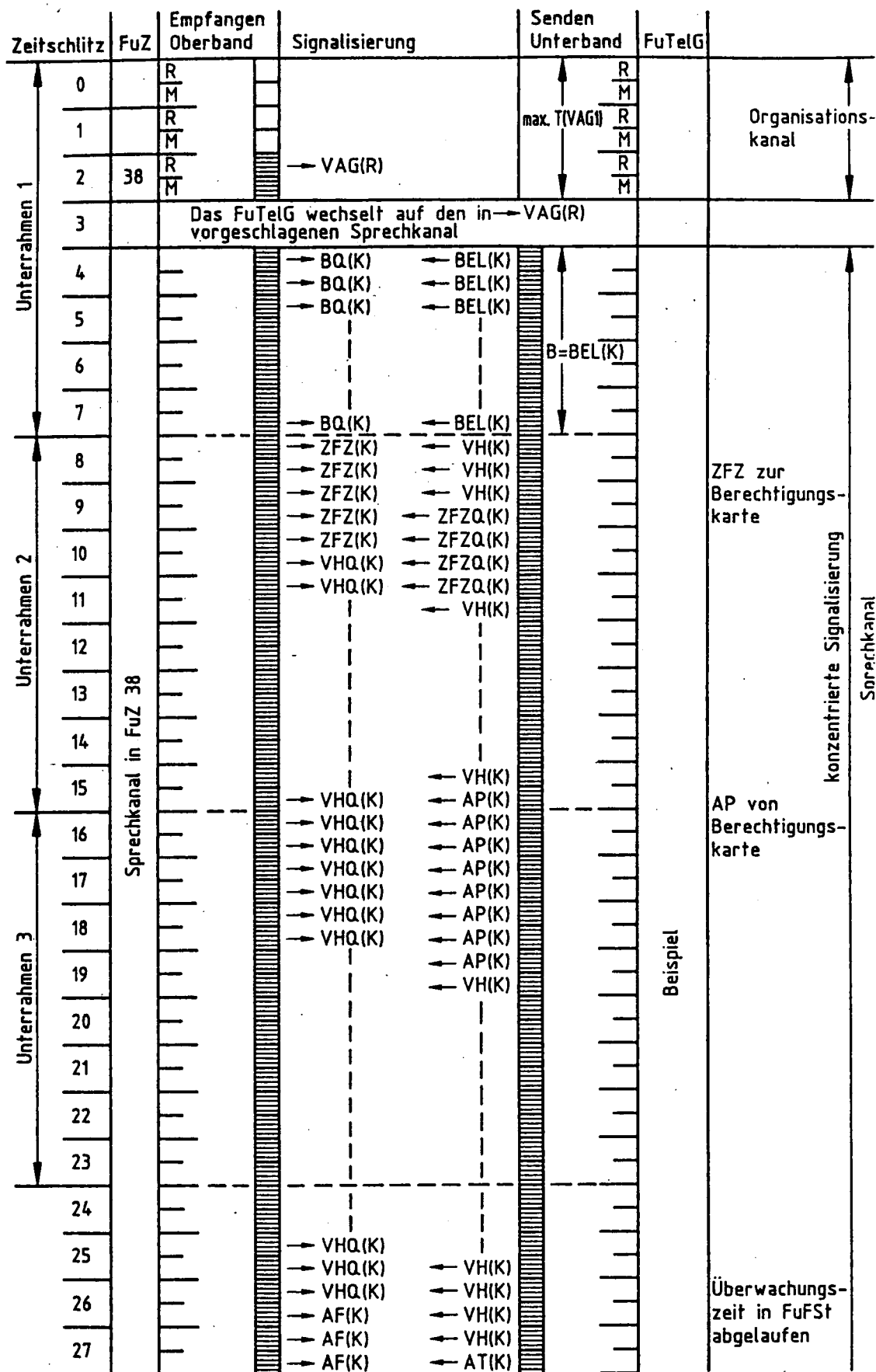
5.5.4.11 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im SpK für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow$ BEL(K)



5.5.4.12 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind im FuTelG nicht eingetroffen



5.5.4.13 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, ZFZQ(K) kommt nicht am SpK an



5.5.4.14 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, AP(K) trifft nicht fehlerfrei am SpK ein

5.5.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen

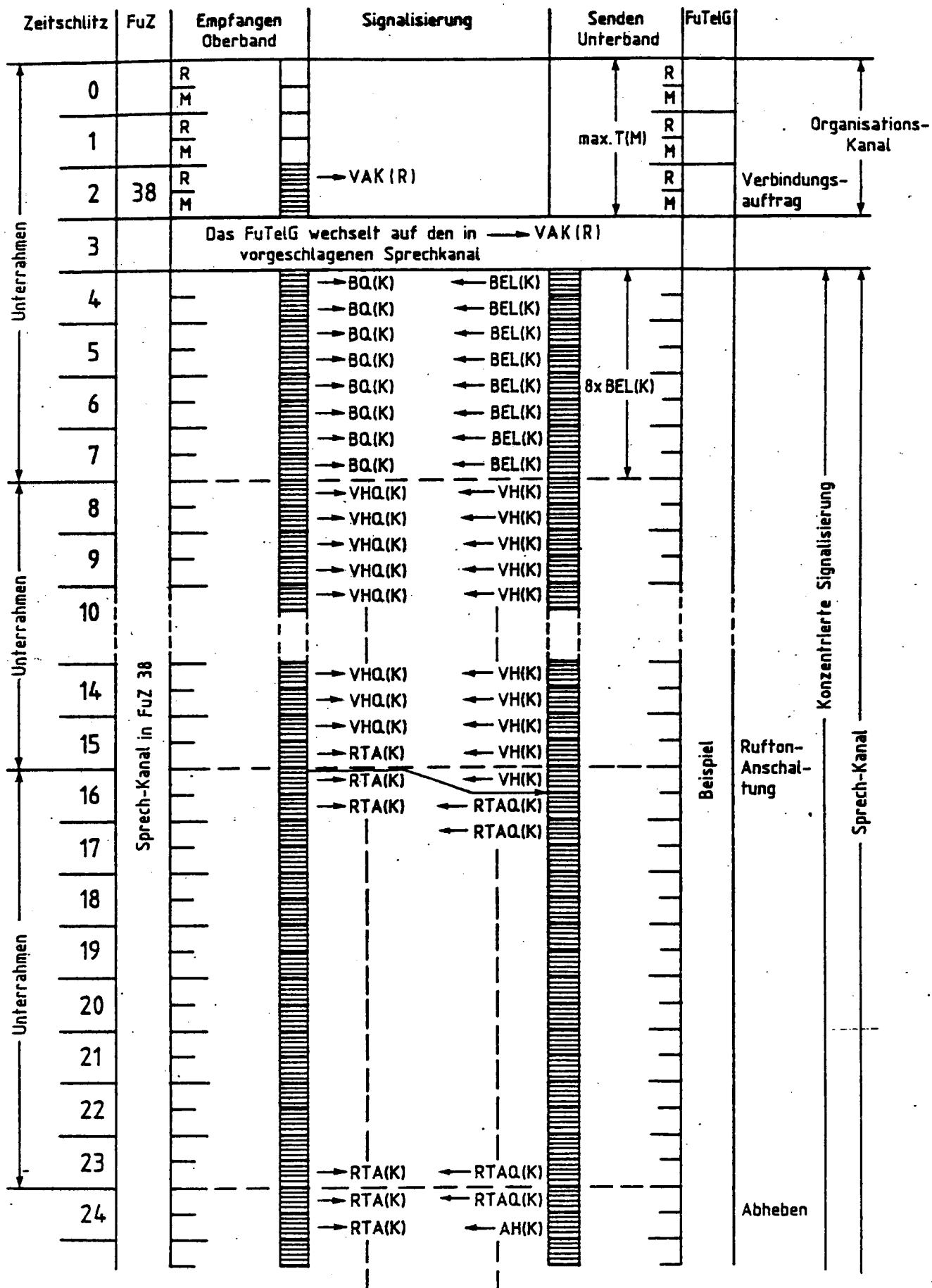
Ein Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen (z. B. Sonderruf-Verbindungsaufbau oder Verbindungsaufbau bei blockierter Warteschlange im Bezugs-FuFSt) verläuft im wesentlichen wie ein normaler Aufbau einer gehenden Verbindung. Er unterscheidet sich nur durch die jeweilige Ausgangsbedingung und durch die Initialsignalisierung des FuTelG. Deshalb können als Signalisierungsbeispiele die unter 5.5.4 aufgeführten Fälle benutzt werden.

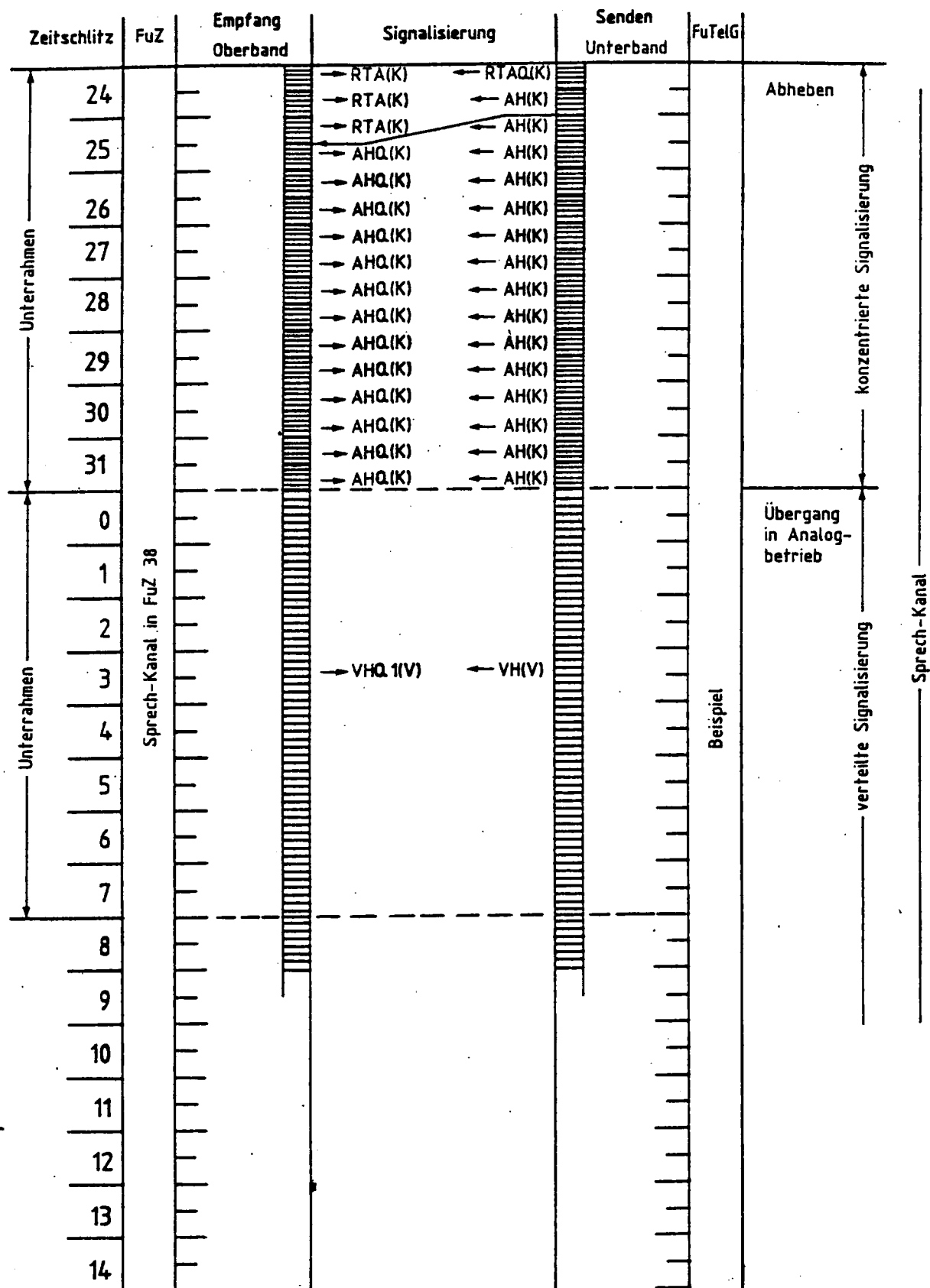
Die speziellen Abweichungen vom Ablauf eines normalen gehenden Verbindungsaufbaues sind unter 5.3.5 beschrieben bzw. aus den Ablaufdiagrammen 5.4.5 ersichtlich.

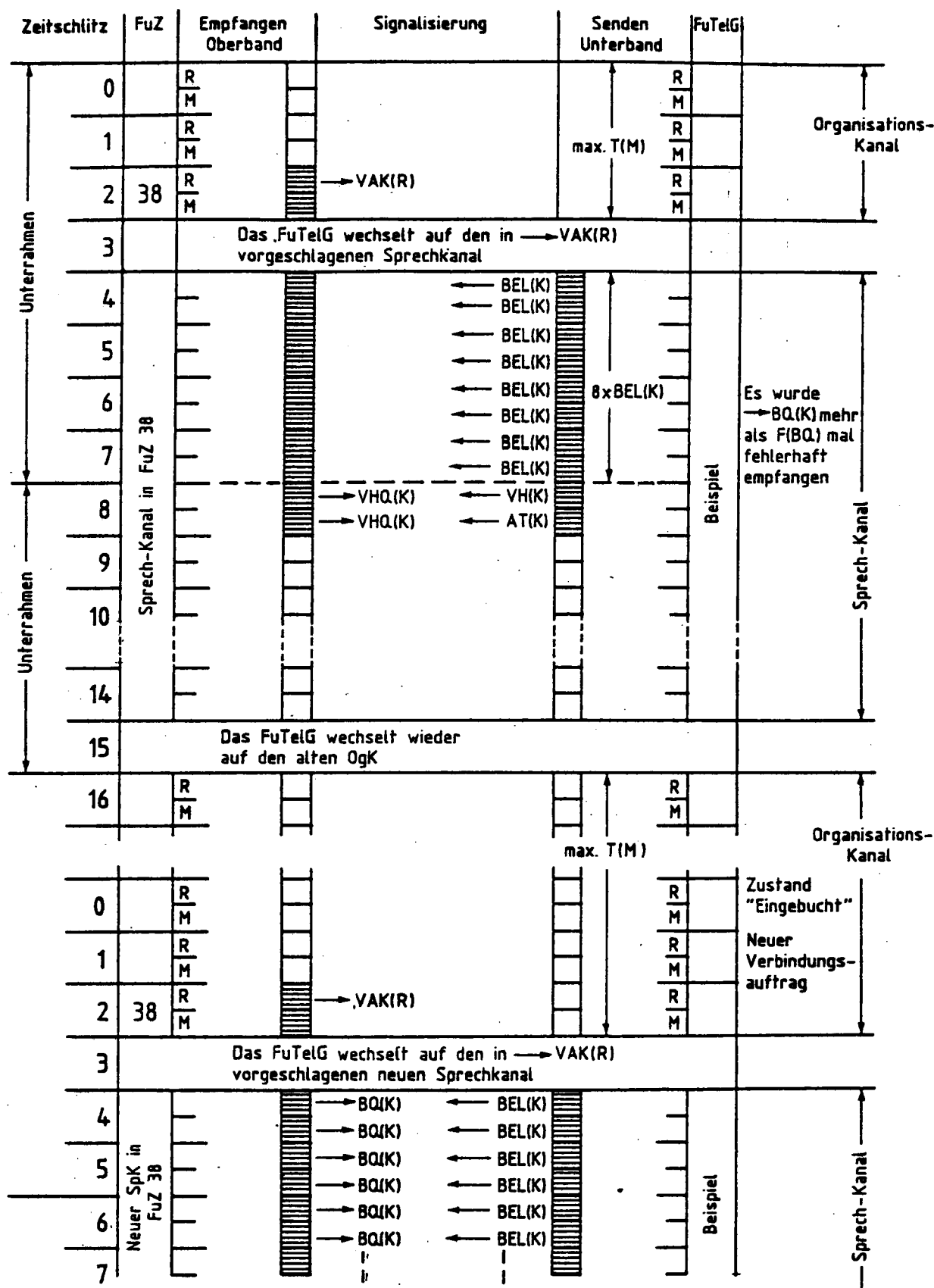
5.5.6 Verbindungsaufbau kommend

Das FuTelG ist bei der FuFSt in FuZ 38 eingebucht, der wegen der einfacheren Darstellung nur im Zeitschlitz Nr. 2 aktiv ist.

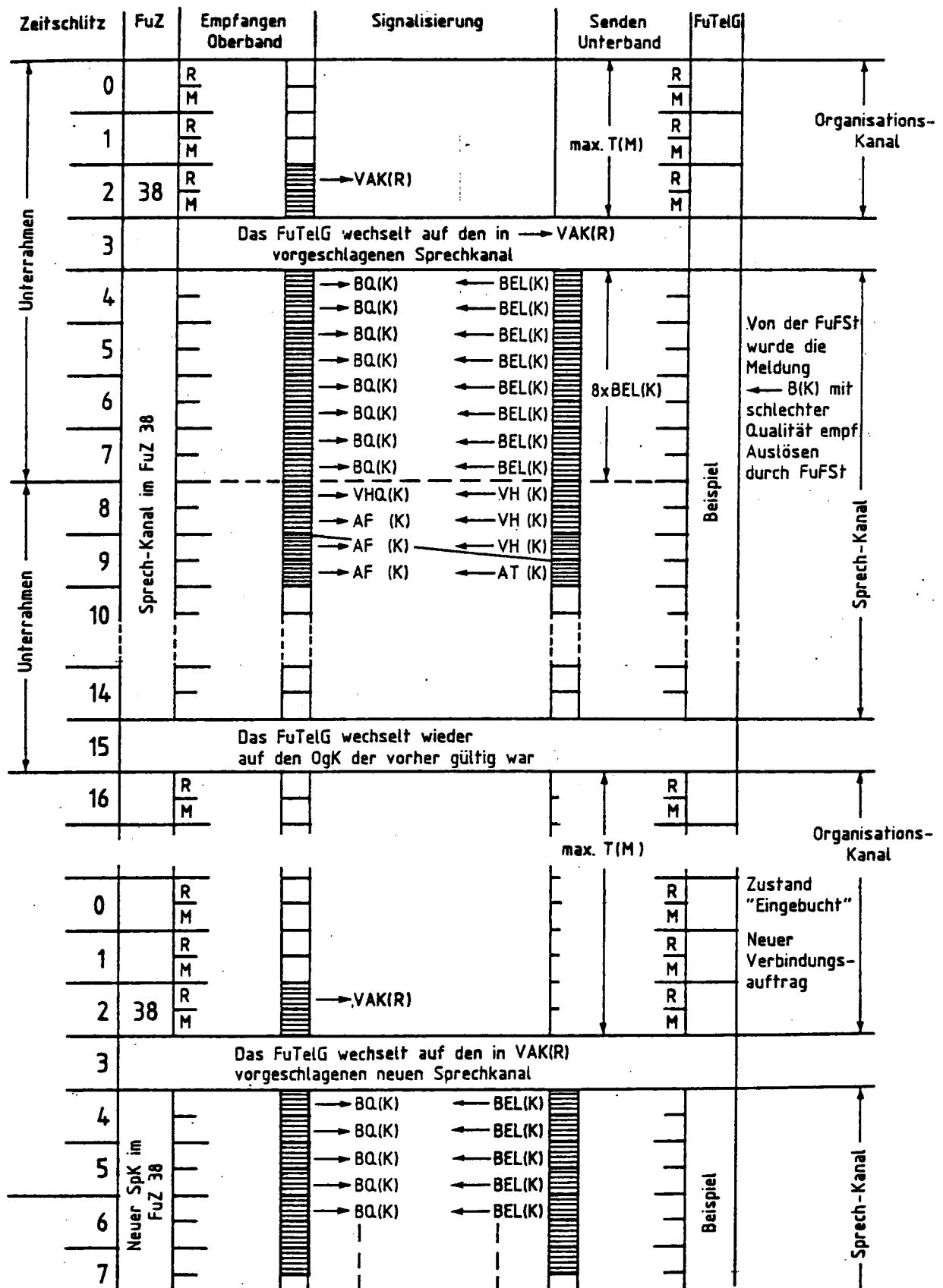
Die zur Durchführung der Authentifikation notwendigen Signalisierungsabläufe sind in Abschnitt 5.5.6.4 bis 5.5.6.14 dargestellt. Die Signalisierungsabläufe im OgK-Betrieb sind für beide Fälle (mit und ohne Authentifikation) gleich.



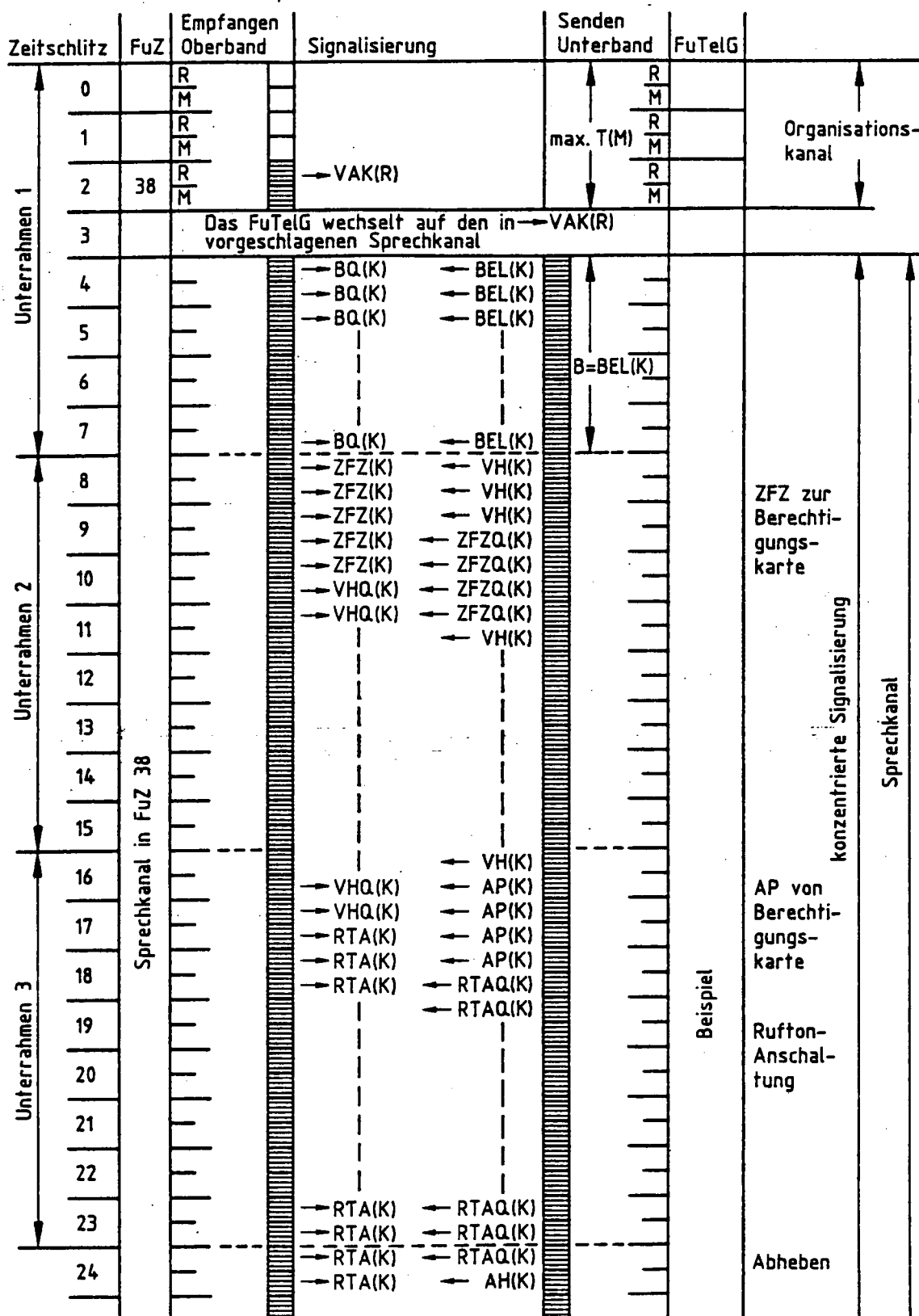




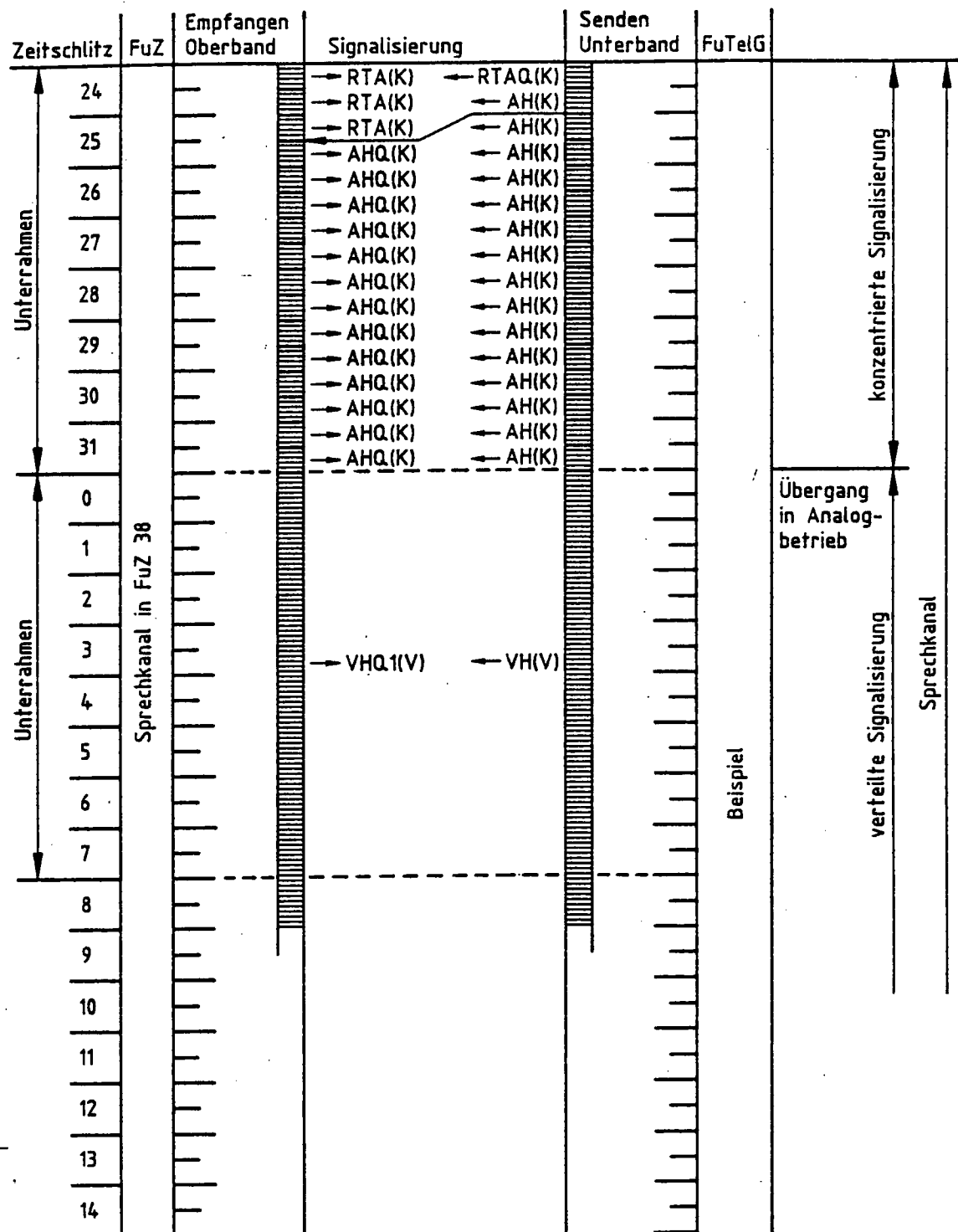
5.5.6.2 Verbindungsaufbau kommend, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow BQ(K)$



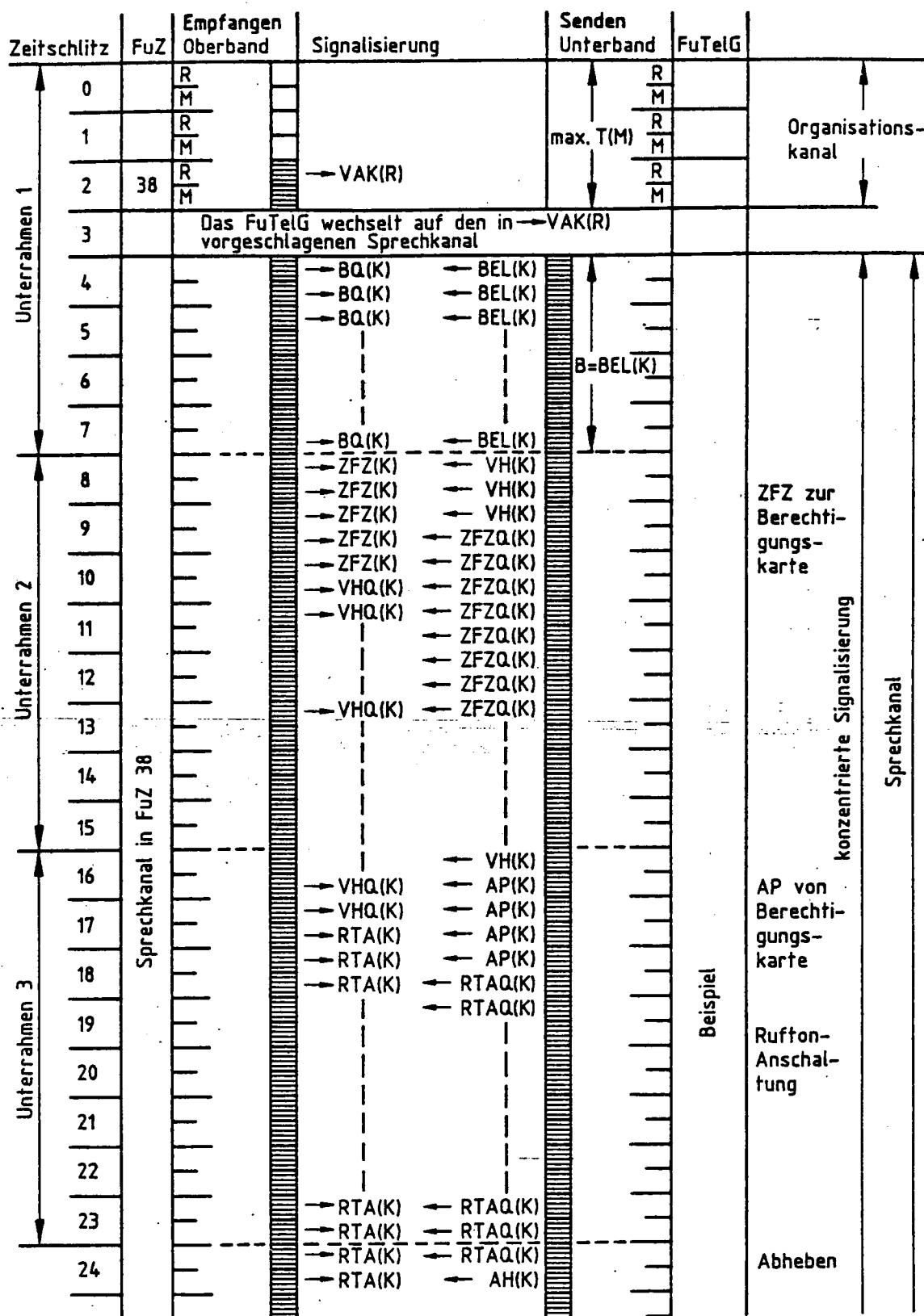
5.5.6.3 Verbindungsaufbau kommend, schlechte Empfangsqualität in der FuFSt für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei der Signalisierung $\leftarrow$ BEL(K)



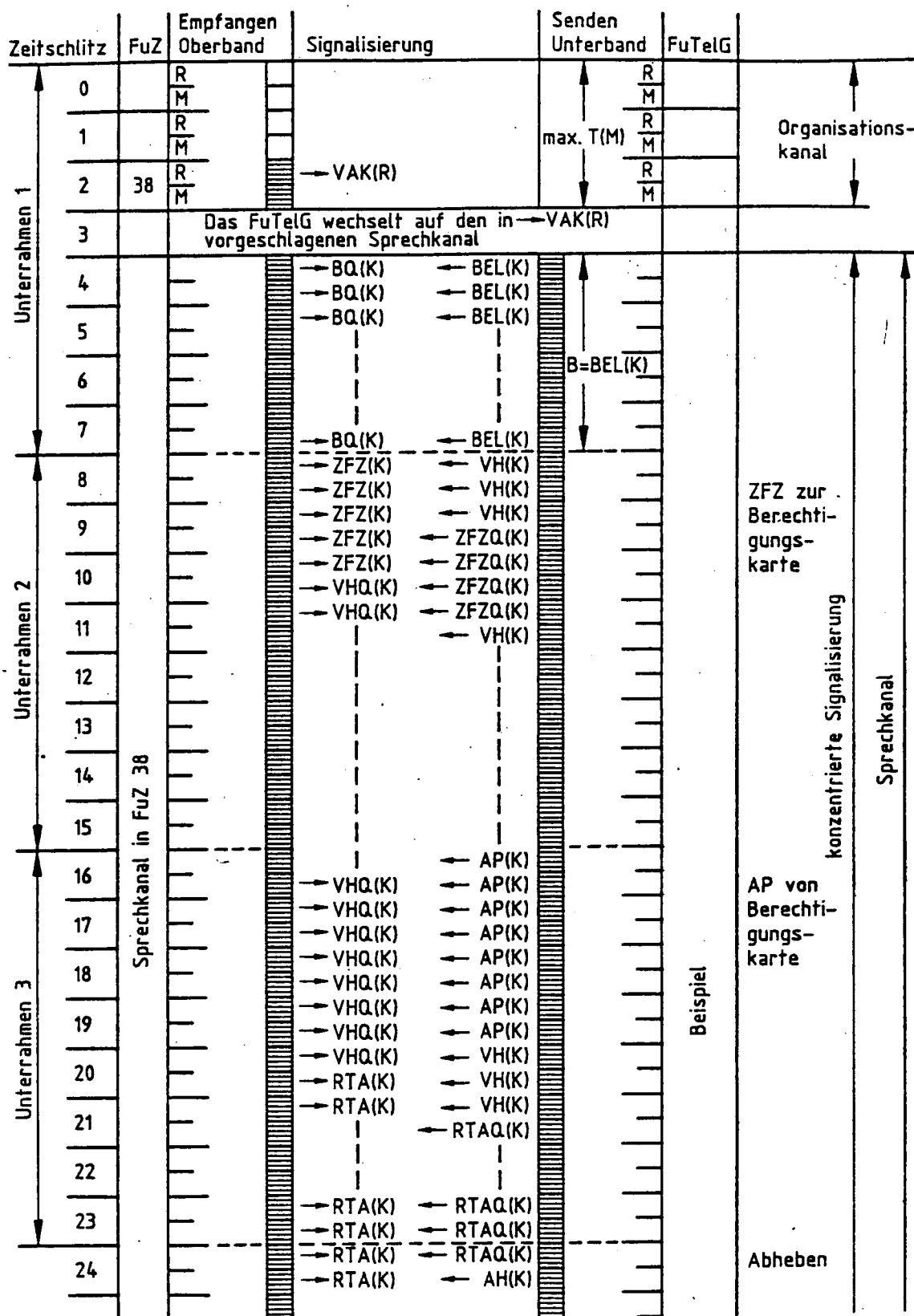
5.5.6.4 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen Teil 1



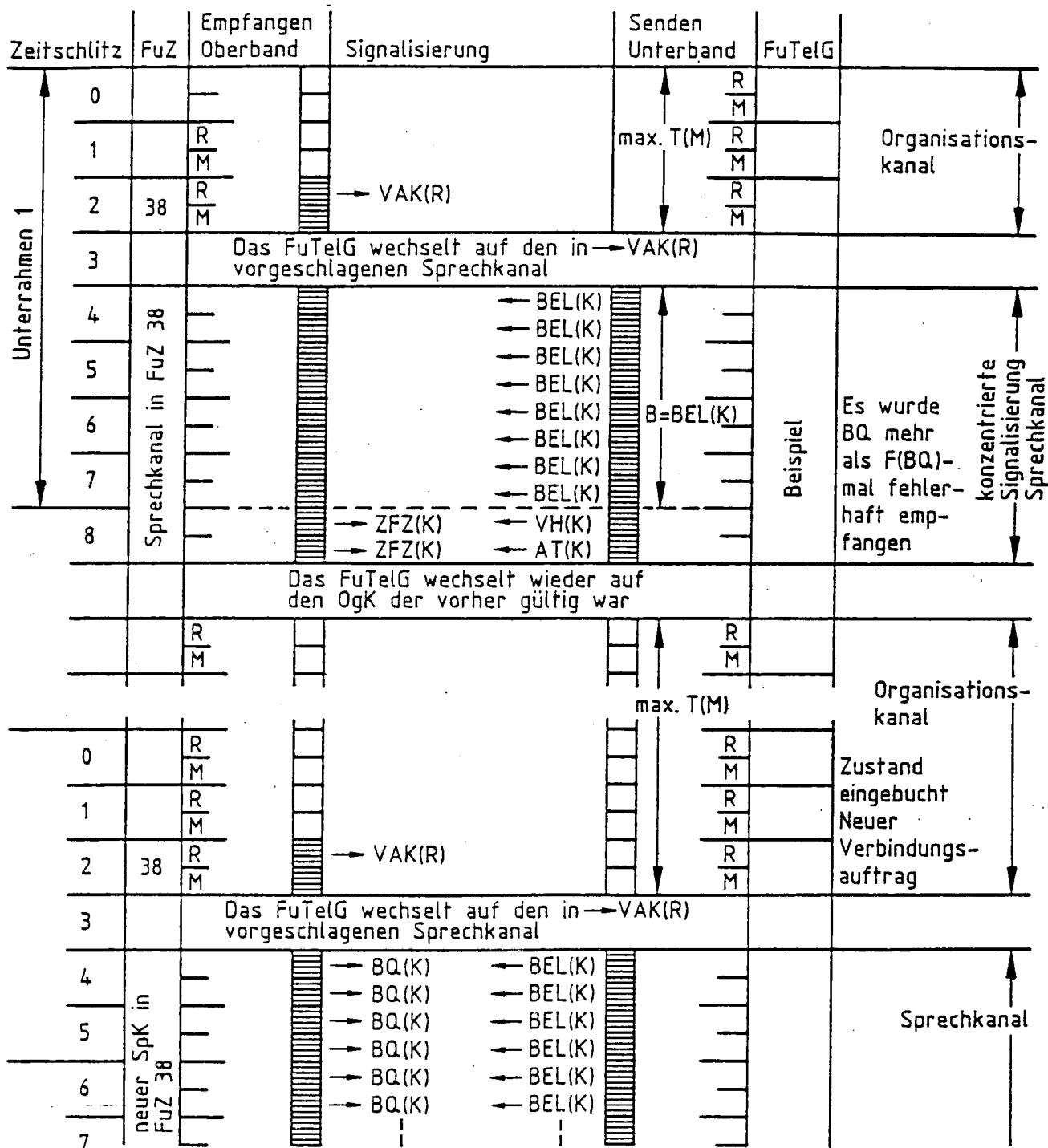
5.5.6.5 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen Teil 2



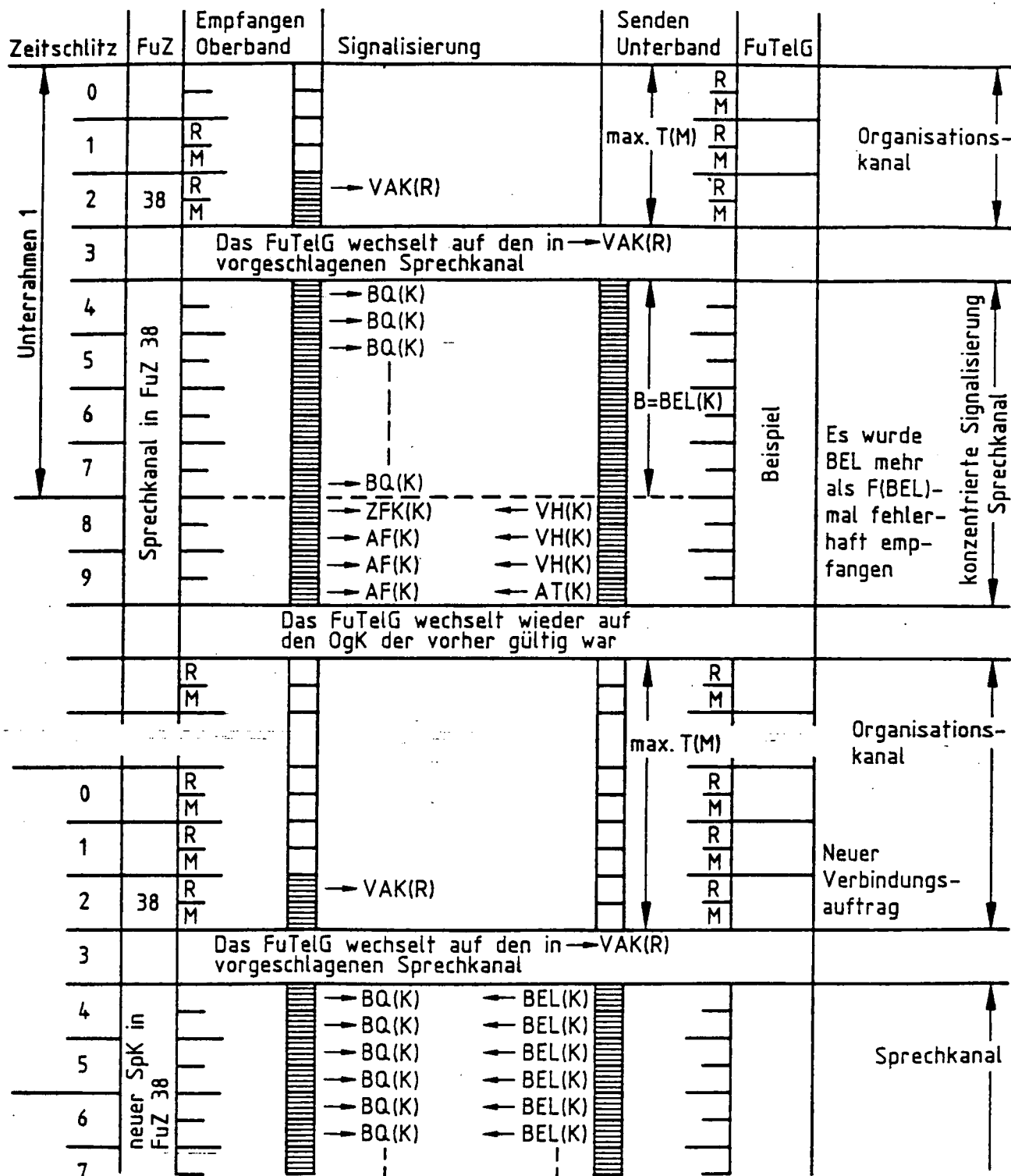
5.5.6.6 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, VHQ(K) wird später empfangen



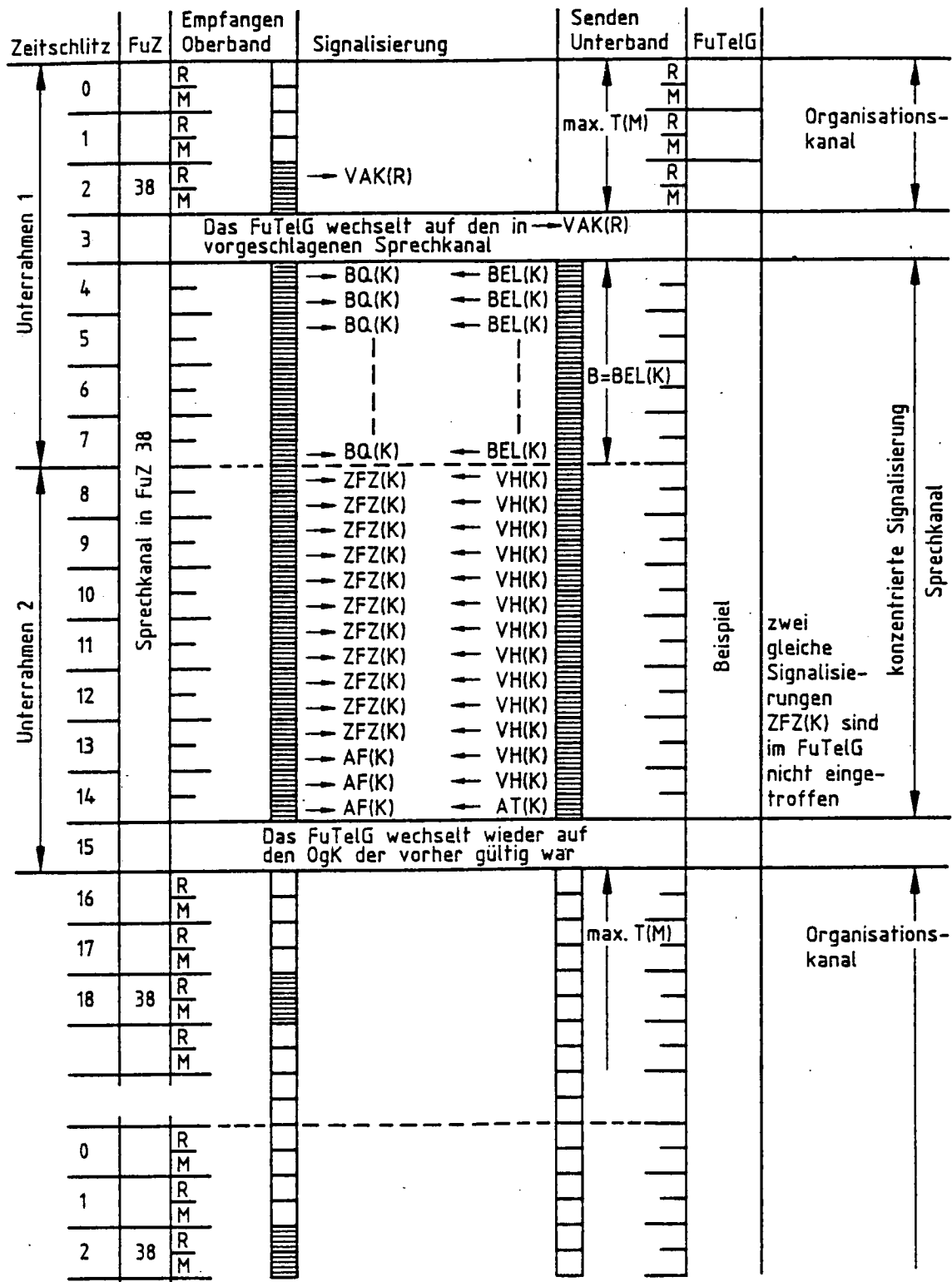
5.5.6.7 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, RTA (K) trifft später ein



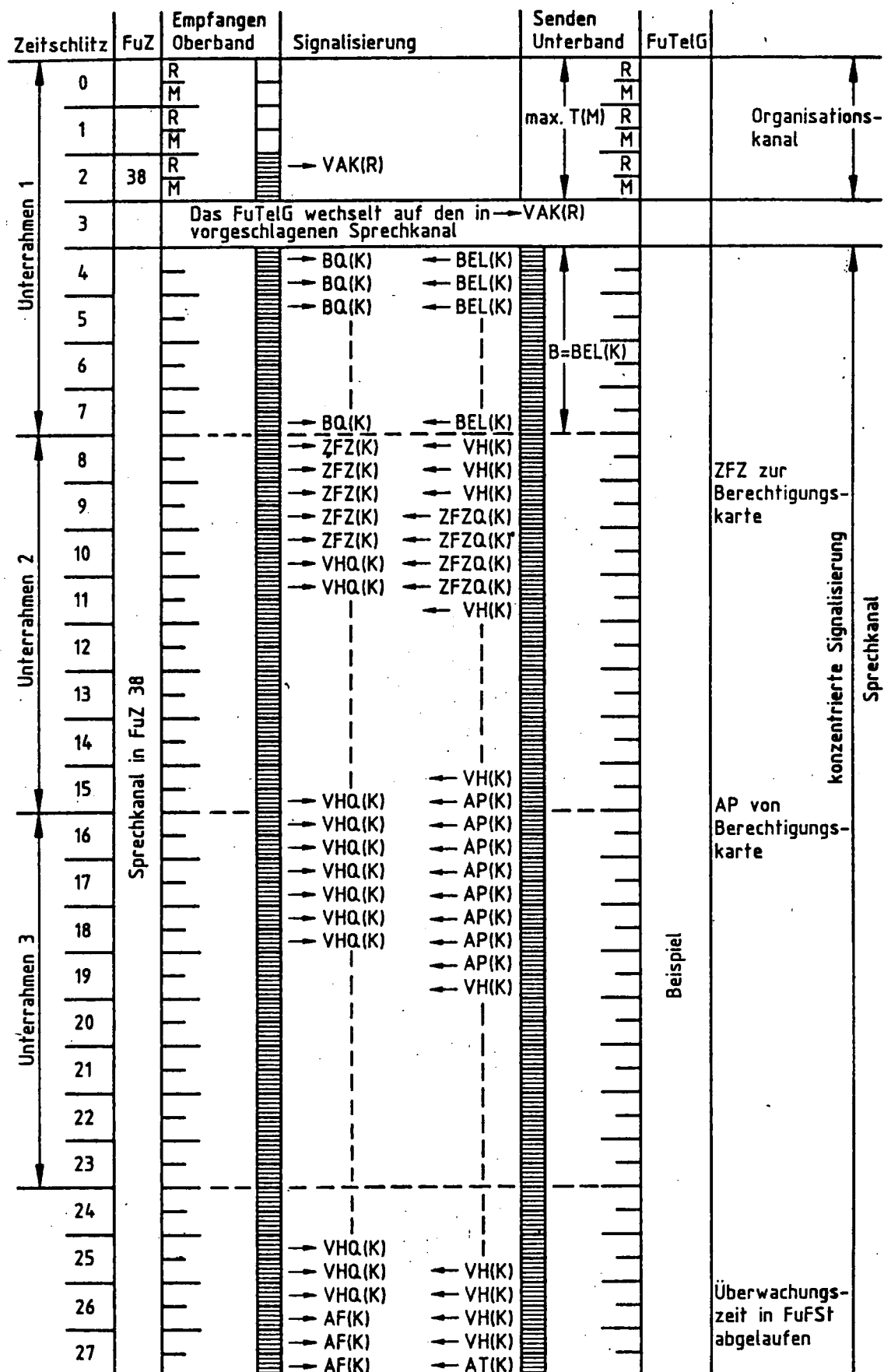
5.5.6.8 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow BQ(K)$



5.5.6.9 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im SpK für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow BEL(K)$



5.5.6.10 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind im FuTelG nicht eingetroffen

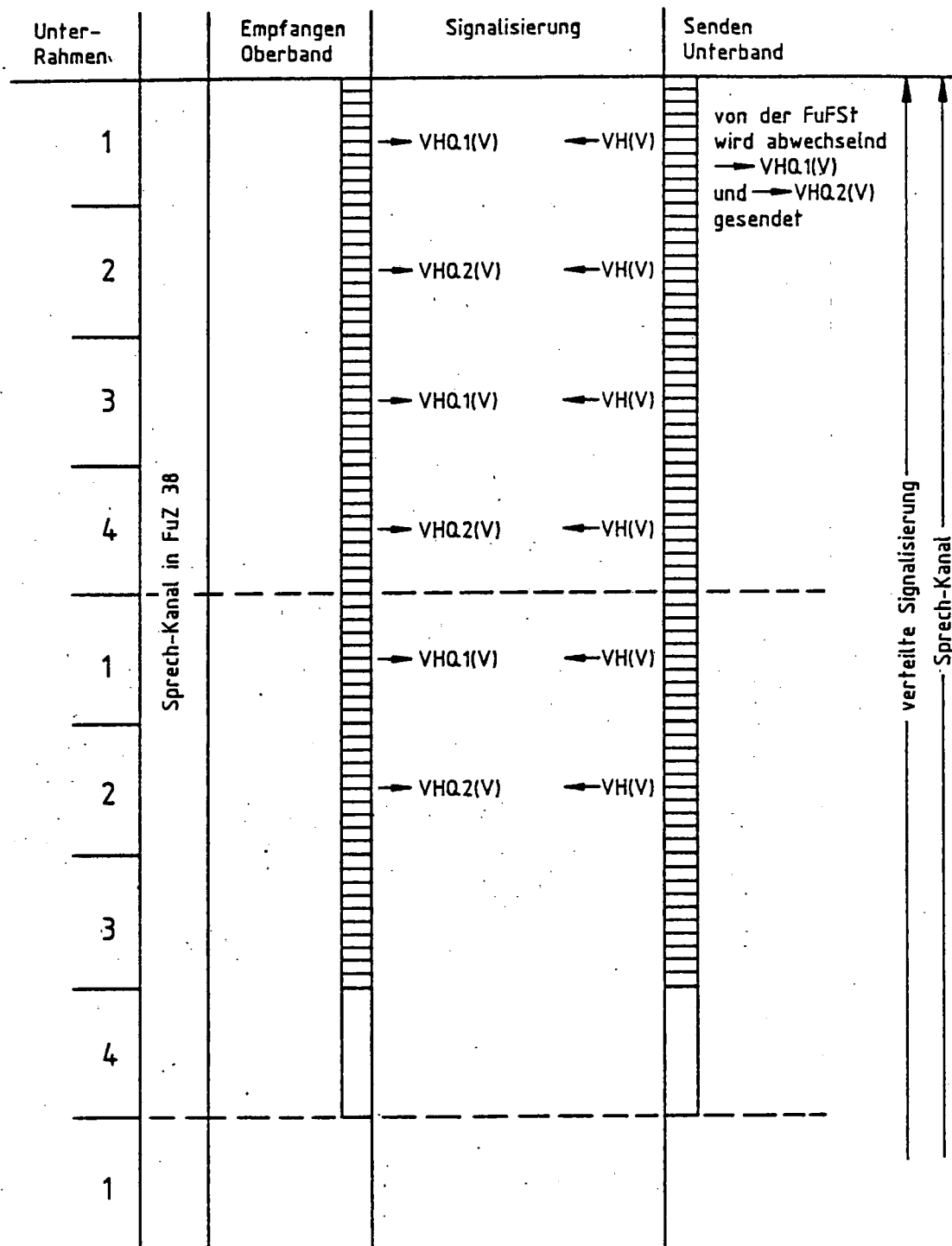


5.5.6.11 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, AP(K) trifft nicht fehlerfrei am SpK ein

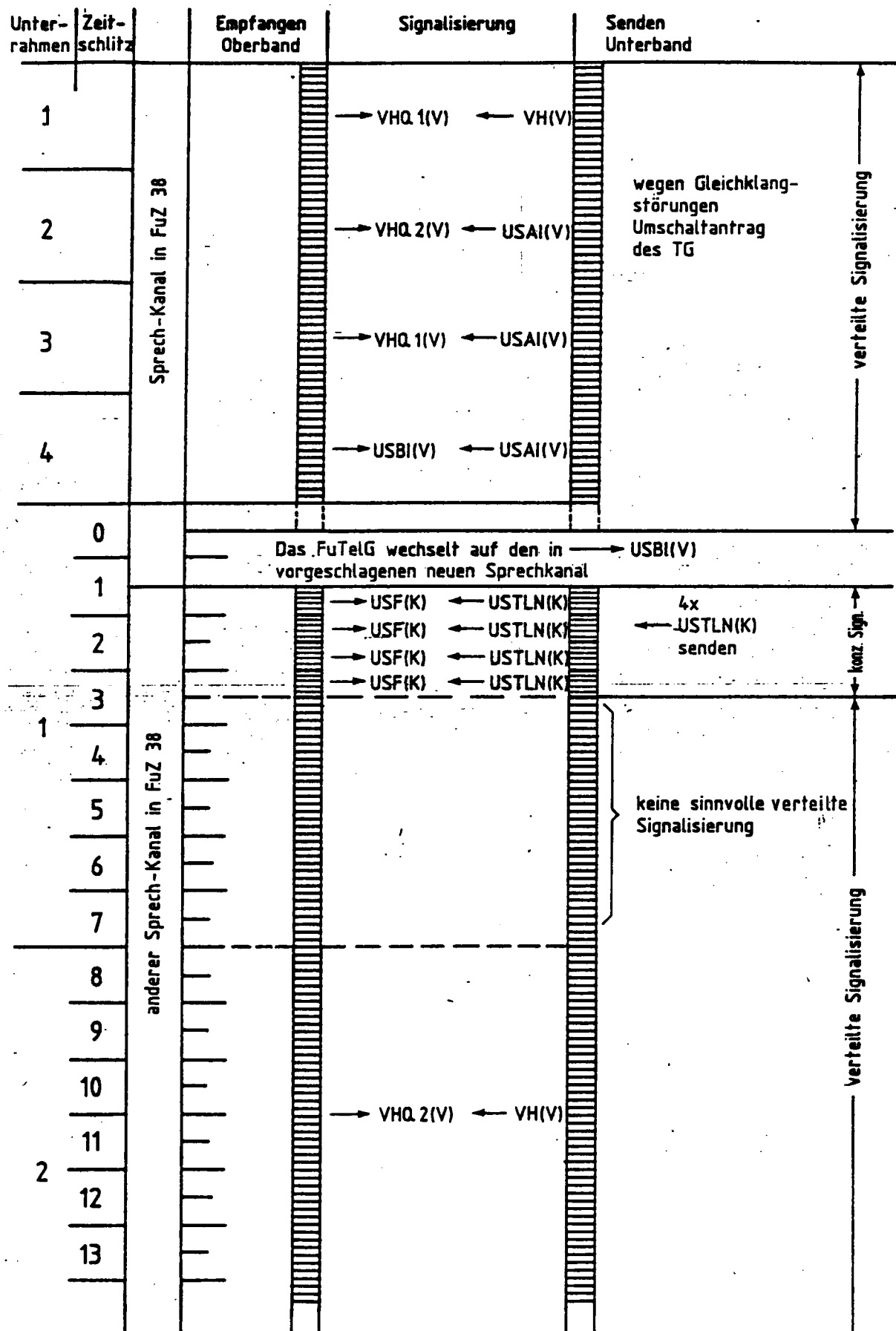
5.5.7 Gesprächsüberwachung

Das FuTelG befindet sich nach einem Verbindungsaufbau im Analogbetrieb in einem Sprechkanal (verteilte Signalisierung) der FuZ 38.

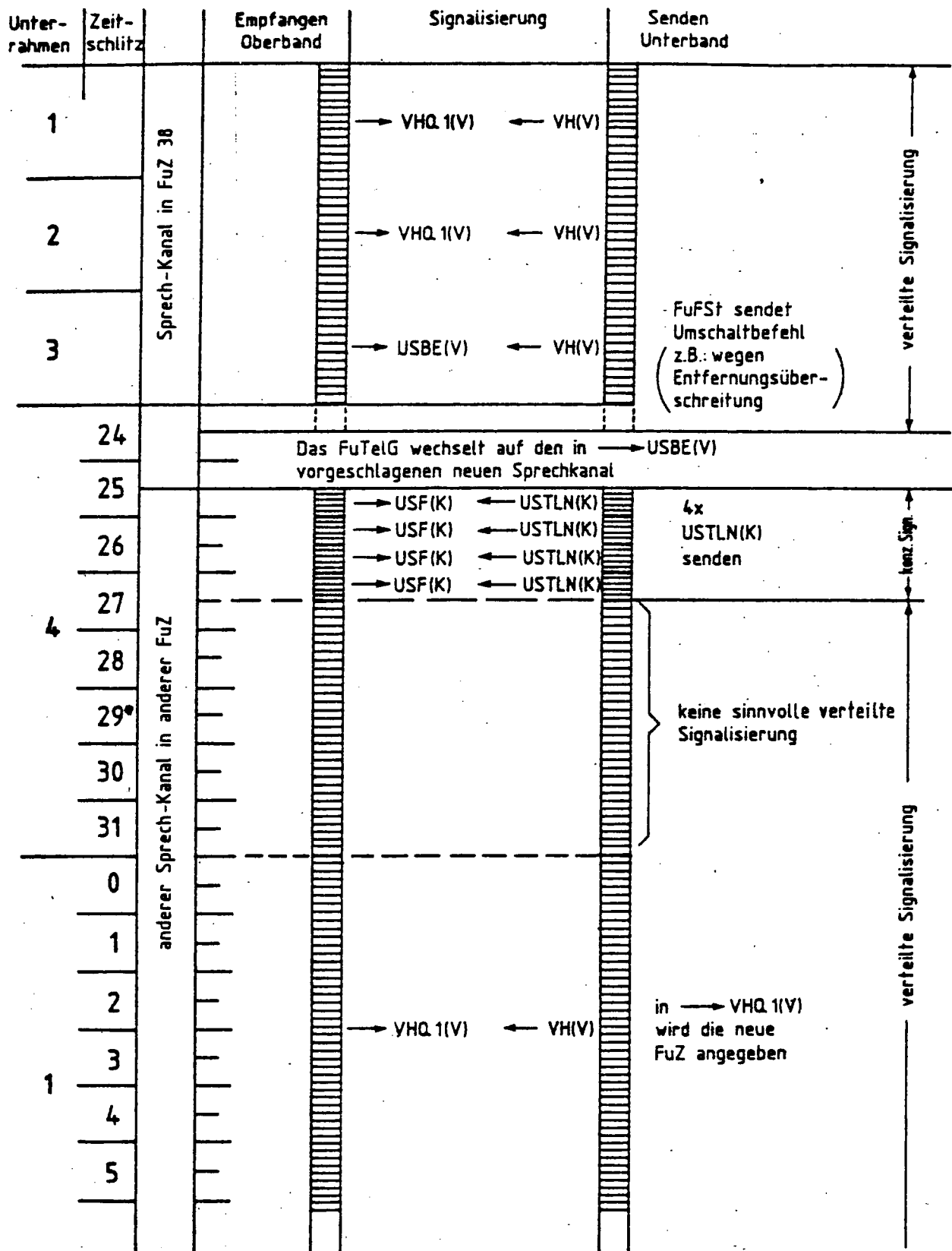
Die ausgeführten Beispiele beginnen der Einfachheit halber jeweils mit dem Unterrahmen 1.



5.5.7.1 Normaler Sprechbetrieb



5.5.7.2 Umschaltung intern



5.5.7.3 Umschaltung durch FuFSt

5.6 Definition von FuTelG - Konstanten

Empfohlen wird, die FuTelG-Konstanten so abzulegen, daß, wenn betriebliche Umstände es erfordern, sie in einfacher Weise verändert werden können.

5.6.1 Definition von Zeiten

Symbol	Beschreibung	Wert
T(MA1)	Maximale Wartezeit auf Einbuchquittung $\rightarrow$ EBQ(R) beim Ersteinbuchen nach Absenden der Erstmeldung $\leftarrow$ EM(R)	4,8 s
T(SPERR)	Sperrzeit für Einbuch- bzw. Umbuchwiederholung	30 s
T(M)	Maximale Wartezeit auf eine Signalisierung von der FuFSt im eingebuchten Zustand	20 min
T(UEP)	Überwachungszeit für Synchronisierung im OgK-Betrieb, permanent	30 s
T(UES)	Überwachungszeit für Synchronisierung im OgK-Betrieb unmittelbar nach Rückkehr aus dem SpK-Betrieb	2,4 s
T(WAF)	Max. Zeit für Warten auf Wahlaufforderung $\rightarrow$ WAF(M) nach $\leftarrow$ VWG(R) (Verbindungsaufbau gehend)	9,6 s
T(WB)	Max. Wartezeit auf Wahlbestätigung (positiv bzw. negativ) nach Wahlübertragung $\leftarrow$ WUE(M) (Verbindungsaufbau gehend)	4,8 s
T(ATO)	Max. Wartezeit auf Auslösequittung $\rightarrow$ ATQ(R) (bei Verbindungsaufbau gehend in WS)	4,8 s
T(VAG1)	Max. Wartezeit (Überwachungszeit) auf $\rightarrow$ VAG(R) (Kanalzuteilung nach Wahlbestätigung $\rightarrow$ WBP(R) (Verbindungsaufbau gehend) Summenzeit aller 3 Kanalvorschläge	10,2 s
T(VAG2)	Max. Wartezeit auf $\rightarrow$ VAG(R) (Kanalzuteilung) nach Wahlbestätigung $\rightarrow$ WWBP(R) im Warteschlangenbetrieb bei Verbindungsaufbau gehend	3 min
T(VAK)	Max. Wartezeit (Überwachungszeit) auf $\rightarrow$ VAK(R) (Kanalzuteilung nach Warteschlange kommend $\rightarrow$ WSK(R)	60 s
T (EB)	Bewertungszeit für die OgK-Frequenzwahl nach Einschalten des FuTelG oder Neusynchronisation.	4,8 s

5.6.2 Definition von Grenzwerten

Symbol	Beschreibung	Wert
F(BQ)	Anzahl der fehlerhaft empfangenen Signalisierungen $\rightarrow$ BQ(K), (Verbind.-aufbau gehend)	8
F(VHQB)	Anzahl der hintereinander fehlerhaft empfangenen Signalisierungen $\rightarrow$ VHQB(K), (Verbind.-aufbau gehend und kommend)	16
F(DS)	Anzahl der hintereinander fehlerhaft empfangenen Signalisierungen $\rightarrow$ DS(K) (Verbindungsaufbau gehend)	16
F(RTA)	Anzahl der hintereinander fehlerhaft empfangenen Signalisierungen $\rightarrow$ RTA(K) (Verbindungsaufbau kommend)	16
F(AHQ)	Anzahl der hintereinander fehlerhaft empfangenen Signalisierungen $\rightarrow$ AHQ(K) (Verbindungsaufbau kommend)	16
F(VHQ)	Anzahl der hintereinander fehlerhaft empfangenen Signalisierungen $\rightarrow$ VHQ1(V) bzw. $\rightarrow$ VHQ2(V) (Gesprächszustand)	16
F(ZFZ)	Anzahl der hintereinander fehlerhaft empfangenen Signalisierungen $\rightarrow$ ZFZ(K) oder VHQ(K)	16
P(J)	Grenzwert des Empfangspegels für Sendeleistungsregelung im SpK	- 70 ... - 75 dBm
F	Maximal zulässige Anzahl hintereinander fehlerhaft empfangener Signalisierungen (allgemein) nach Umschaltantrag intern oder extern)	16
N(AP)	Maximale Anzahl zu sendender Signalisierungen $\leftarrow$ AP(K)	8
N(EB)	Limit des Bewertungszählers für Bewertung der Empfangsbedingungen (Geräuschabst. oder Entfernung) vor Einbuchen	2
N(UMP)	Limit des Bewertungszählers für Bewertung der Empfangsbedingungen (Geräuschabst.) vor Umbuchen	15
N(UME)	Limit des Bewertungszählers für Entfernungsbewertung bei Umbuchen	8
N(DSQ)	Minimale Anzahl der Funkblöcke vor Beginn des nächsten Unterrahmens, in denen $\leftarrow$ DSQ(K) gesendet werden muß. (Verbindungsaufbau gehend, vor Übergang in Analogbetrieb)	8

Symbol	Beschreibung	Wert
N(ATKT)	Maximale Anzahl der zu sendenden Signalisierungen ←←← AT(K) nach Auslösen durch das Funktelefongerät im konzentrierten Betrieb des SpK	6
N(ATV)	Maximale Anzahl der zu sendenden Signalisierungen ←←← AT(V) nach Auslösen durch das Funktelefongerät im verteilten SpK-Betrieb.	4
N(SYN)	Mittelungsfaktor zur Phasenmittelung bei der Sende- synchronisierung im FuTelG	8
N(J)	Anzahl der Bit "Sendeleistungsanpassung" (J) gleicher Polarität, die hintereinander empfangen werden müssen, bevor eine Änderung der Sendeleistungsstufe im FuTelG erfolgen darf (im SpK-Betrieb)	4
N(R)	Anzahl der Zeitschlitz im OgK-Betrieb aus denen ein Zeitschlitz für das Aussenden einer Rufblock-Signali- sierung gewählt werden muß	4
N	Maximale Wiederholzahl für das Aussenden von Rufblock- Signalisierungen	4
N(U)	Mindestanzahl der erkannten Signalisierungen beim Umschalten USF(K)	1
N(ZFZ)	Minimale Anzahl empfangener Signalisierungen → ZFZ(K) 2 mit gleicher Zufallszahl	2
TOL(E)	Bewertungstoleranz für das Überschreiten der Grenz- linie einer FuZ bei relativer Entfernungsbewertung	150 - 250 m
z	Mittelungsfaktor zur Meßwertaufbereitung	8

6 Sprachverschleierung

Um die Gespräche auf dem Funkweg vor ungewolltem Mithören zu schützen, wird die Sprache verschleiert. Die für das nachfolgend beschriebene Verschleierungsverfahren benötigten Einrichtungen müssen in jedem Funktelefongerät vorhanden sein.

Das FuTelG muß so beschaffen sein, daß der Benutzer jederzeit zwischen den Betriebsarten "verschleiert" und "nicht verschleiert" wählen kann. Befindet sich das Gerät in der Betriebsart "nicht verschleiert", so muß dies angezeigt werden.

Die Anlage muß so beschaffen sein, daß nach dem Auslösen einer Verbindung das FuTelG selbsttätig in die Betriebsart "verschleiert" zurückfällt.

Für das Umschalten der Betriebsarten kann die Taste # mitbenutzt werden. Es wird empfohlen durch zweifaches Betätigen der Taste # jeweils in die andere Betriebsart ("Sprache klar") umzuschalten.

6.1 Art der Verschleierung

Die Sprache wird durch Invertierung verschleiert, d. h. auf dem Funkweg wird der Bereich von 300 ... 3000 Hz in Kehrlage übertragen.

6.2 Trägerfrequenz

Die Trägerfrequenz beträgt 3300 ± 3 Hz.

6.3 Trägerrest

Am Sender- oder Empfänger Ausgang gemessen, muß der Trägerrest um mindestens 55 dB unter dem Pegel liegen, der mit 1000 Hz Modulation und einem Hub von $\pm 2,4$ kHz erzeugt wird.

6.4 Unerwünschte Modulationsprodukte

Die durch Invertierung entstehenden Modulationsprodukte einschließlich Trägerrest, müssen in ihrer Summe mindestens 40 dB unter dem Pegel liegen, der mit 1000 Hz Modulation und einem Hub von $\pm 2,8$ kHz am Sender- oder Empfänger Ausgang gemessen wird.

6.5 Frequenzgang

6.5.1 Frequenzgang des Empfängers

Der Frequenzgang bei Verschleierung wird nach den in Punkt 4.5.3 angegebenen Verfahren gemessen.

Der NF-Frequenzgang der Empfangseinrichtung (Ausgangsfrequenz) muß im Zustand "verschleiert" innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen.

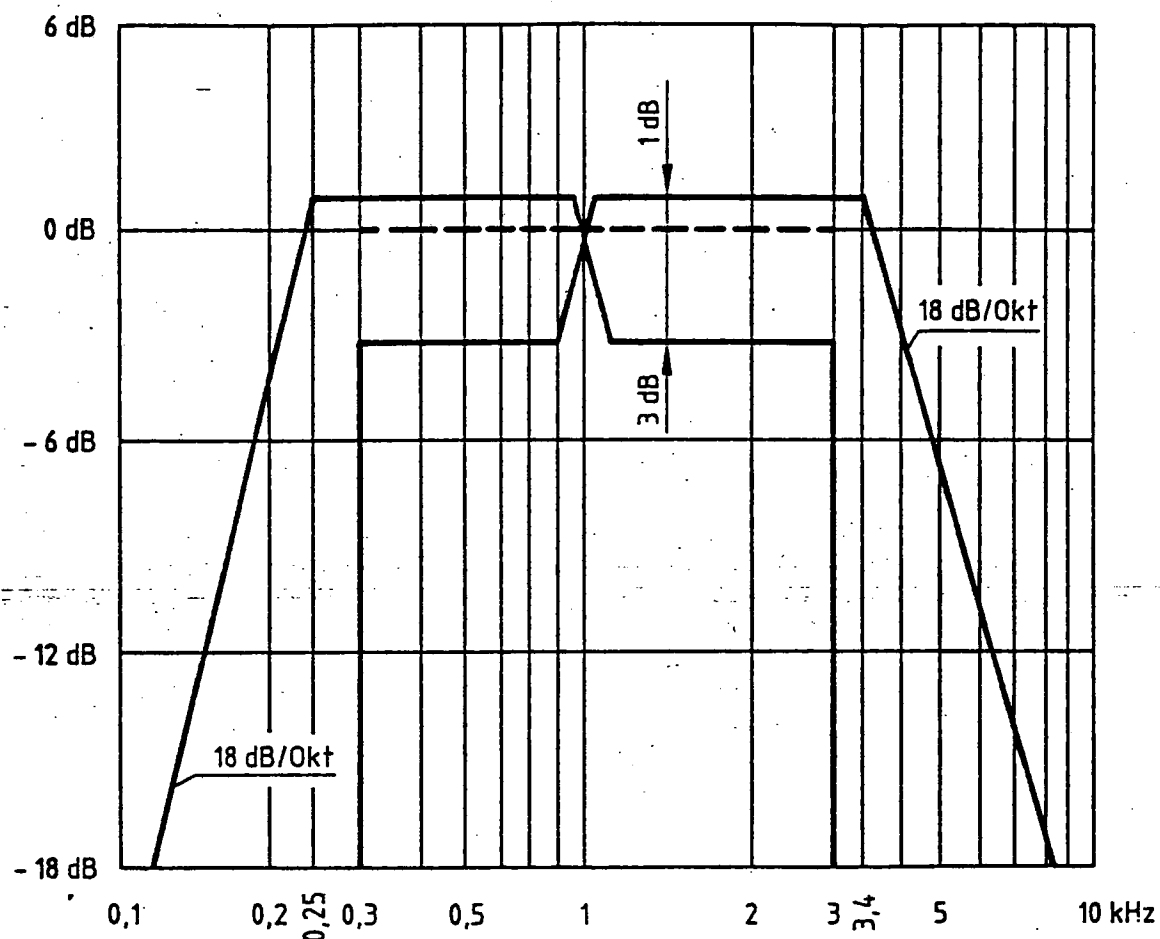


Bild 6.1 NF-Frequenzgang des Empfängers
bei Verschleierung

6.5.2 Frequenzgangs des Senders

Der Frequenzgang bei Verschleierung wird nach den in Punkt 4.4.5 angegebenen Verfahren gemessen.

Der Frequenzgang der Sendeeinrichtung muß im Zustand "verschleiert" innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen.

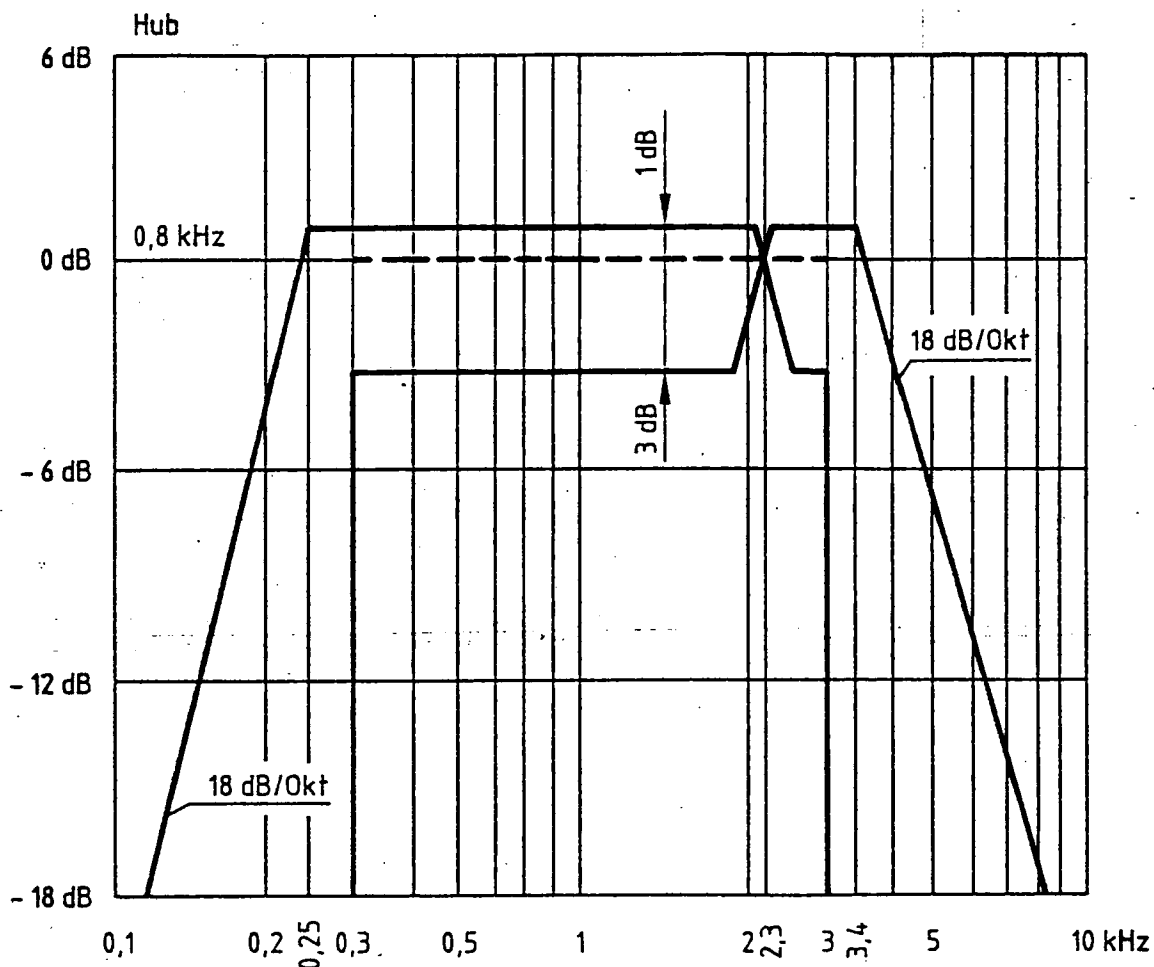


Bild 6.2 NF-Frequenzgang des Senders
bei Verschleierung

C

C

C

7 Einrichtungen, die vorhanden sein dürfen

Hierunter sind Einrichtungen zu verstehen, die als Bestandteil des Funktelefongerätes zugelassen werden sollen, jedoch für die Funktion des Funktelefongerätes in dieser Vorschrift nicht gefordert werden.

Diese Einrichtungen dürfen nicht über die Schnittstelle nach Abschnitt 8.3 angeschlossen werden.

7.1 Zweite Bedieneinrichtung

Eine zweite vollständige Bedieneinrichtung darf nur dann vorhanden sein, wenn sichergestellt ist, daß sich ihre Benutzung gegenseitig ausschließt. Ist eine Bedieneinrichtung in Betrieb, muß die andere gesperrt sein und umgekehrt.

Beide Bedieneinrichtungen müssen gleiche Wirkung auf das Funktelefongerät haben.

7.2 Gebührenanzeige

Nach Auswertung des übertragenen Gebührencodes (Pkt. 5.1.3.3.5) darf das FuTelG den Gebührenstand pro Gespräch und/oder mit einem internen Addierer den fortlaufenden Gebührenstand anzeigen. Beim Empfang von nichtdekodierbaren Signalisierungen (Pkt. 5.1.1.5) darf der Inhalt dieser Signalisierungen nicht zur Anzeige des Gebührenstandes verwendet werden. Für die Anzeige des Gebührenstandes darf unter Beachtung des Pkt. 4.7.5.1 das Anzeigenfeld mitbenutzt werden.

Die Anzeige des fortlaufenden Gebührenstandes setzt das Speichern des Gebührenstandes voraus. Hierzu steht neben der Speichermöglichkeit im FuTelG noch die Speichermöglichkeit in der BK als Prozessorkarte zur Verfügung.

Wird die Gebührenzahlung in der BK genutzt, sind alle nachfolgend aufgeführten Leistungsmerkmale zu realisieren:

- Übertragung der neu anfallenden Gebühreneinheiten zur BK. Die Gebühreneinheiten sind bei Gesprächsende zu übertragen. Zur Sicherung der Gebührenzahlung sind Zwischenstände von 5 Gebühreneinheiten an die BK zu übergeben.
- Auslesen der aufgelaufenen Gebühreneinheiten.
- Gebührenzähler löschen.
- Sperren des Gebührenzählers gegen Löschen und Auslesen durch Setzen der Sperre für Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis sowie Aufheben dieser Sperre. Hierzu sind für die Applikation Register ein/aus die Anforderungen nach Abschnitt 4.7.2.5 (BK-Benutzerschutz) zu erfüllen.
- Anzeige bei Überlauf des Gebührenzählers. Der Zustand "Gebührenzähler voll" ist auch nach Stecken der BK anzuzeigen (auch bei Signalisierung des Zustandes "Zugang zum Gebührenzähler gesperrt").
- Ein Auslesen des Gebührenzählers darf nur auf Anforderung des Benutzers erfolgen.
- Nach Entnehmen der BK müssen die von der BK im FuTelG gespeicherte Daten (hier: Gebührenstand von der BK) gelöscht werden.

7.3 Schlüsselschalter

Um die Benutzung des Funktelefongerätes durch Unbefugte zu verhindern, darf das FuTelG durch einen Schlüsselschalter gesperrt werden.

Mit einem Schlüsselschalter darf weiterhin der Logikteil des Funktelefongerätes so beeinflusst werden, daß ankommende Gespräche entgegengenommen, abgehende jedoch nur zu der vor Betätigung des Schlüsselschalters eingestellten Rufnummer(n) geführt werden können. Die eingestellte(n) Rufnummer(n) darf (dürfen) ohne Besitz des Schlüssels nicht gelöscht oder geändert, wohl aber ergänzt werden können. Der Schlüsselschalter darf durch Hard- oder Software realisiert werden.

7.4 Zeitschalter

Mit einem Zeitschalter darf die Zuleitung für die allgemeine Stromversorgung des Funktelefongerätes in Abhängigkeit vom Zündschloß nach einer vorgegebenen Zeit unterbrochen werden.

7.5 Kurzwahleinrichtung

Um das Anwählen häufig benötigter Rufnummern zu erleichtern, darf eine Speichereinrichtung im FuTelG vorhanden sein, die das Einprogrammieren von Rufnummern und zugehörigen optionalen Texten ermöglicht.

Daneben bietet die DBP die Möglichkeit, Rufnummern mit zugehörigen optionalen Texten auf der BK als Prozessorkarte zu speichern.

In beiden Fällen wird bei Bedarf die jeweils gewünschte Rufnummer durch Tastendruck abgerufen und im Rufnummernfeld zur Anzeige gebracht. Es ist zulässig, aus dem Speicher abgerufene unvollständige Rufnummern mit Hilfe der Bedieneinrichtung zu ergänzen.

Das zweimalige Drücken der Taste * ist für den bevorrechtigten Notruf vorgesehen (s. Pkt. 4.7.4) und darf nicht mehr für andere Funktionen verwendet werden.

Wird die BK als Rufnummernspeicher verwendet, sind alle nachfolgend aufgeführten Leistungsmerkmale zu realisieren:

- Auslesen der gewünschten Rufnummer zur weiteren Verarbeitung im FuTelG (z. B. Anzeige der Rufnummer, Zwischenspeichern für späteren Zugriff, Ordnen nach spezifischen Kriterien usw.).
- Abspeichern einer Rufnummer, optional mit zugehörigem Text. Als Rufnummern müssen bis zu 16 Ziffern eingegeben werden können. Rufnummernsätze, in denen nur das Textfeld belegt ist, dürfen nicht zur Karte gesendet werden.
- Löschen von gespeicherten Rufnummern.
- Sperren des Rufnummernverzeichnis gegen Auslesen und Abspeichern durch Setzen der Sperre für Rufnummernverzeichnis und Gebührenzähler sowie Aufheben dieser Sperre. Hierzu sind für die Applikation Register ein/aus die Anforderungen nach Abschnitt 4.7.2.5 (BK-Benutzerschutz) zu erfüllen.
- Information der zur Verfügung stehenden Speicherkapazität, der schon belegten Plätze und somit der noch verfügbaren Speicherkapazität.

- Ein erstes Auslesen von Rufnummern darf nur auf Anforderung des Benutzers erfolgen.
- Nach Entnahme der BK müssen die im FuTelG gespeicherten Daten (hier: von der BK ausgelesene Rufnummern bzw. zur Speicherung auf der BK eingegebenen Rufnummern) gelöscht werden.

Die DBP empfiehlt, für das Eingeben und Abrufen von Rufnummern durch den Teilnehmer mittels Kurzwahlrufnummer (KRN) die gleiche KRN vom Teilnehmer eingeben zu lassen, unter der die Rufnummer in der BK gespeichert ist. Auf dem Header (KRN Null) darf kein Rufnummernsatz abgespeichert werden.

7.6 Anschalteinrichtung für die Weitergabe der Rufsignalisierung

Mit dieser Einrichtung darf höchstens für die Dauer der Signalisierung "Verbindung kommend in der Warteschlange" und "Anruf" eine Starktonglocke oder ähnliches eingeschaltet werden.

7.7 Zweite Sprechereinrichtung

Eine zweite Sprechereinrichtung (Telefonhörer mit Auflage) darf angeschlossen werden, wenn sichergestellt ist, daß

1. beide Sprechstellen die Bedingungen der Punkte 4.1.7 und 4.8 erfüllen, und
2. bei Benutzung einer der beiden Sprechstellen die andere unwirksam ist.

Die Bevorrechtigung einer der beiden Sprechstellen ist zulässig.

7.8 Zweithörer

Zum Mithören dürfen Zweithörer an die Einrichtungen nach 4.7.6 angeschlossen werden.

7.9 Sekundärruf

Die Einrichtung zur Aussendung eines Selektivrufes (Sekundärruf) darf nur manuell aktiviert werden und muß nach jedem Gespräch (Zustand verteilte Signalisierung) automatisch wieder ausgeschaltet werden. Der Schaltzustand "aktiviert" ist anzuzeigen.

Im aktivierten Zustand ist mit Beginn der Anrufsignalisierung RTA(K) auf der Frequenz 455.750 MHz mit der Leistung der kleinsten Leistungsstufe (Abschnitt 4.4.2.3) ein Selektivruf (Träger und Modulation) abzustrahlen. Um den Ruf auszusenden, dürfen die Aussendungen im Sprechkanal für maximal 300 ms unterbrochen werden. Der Ruf darf zweimal wiederholt werden, jeweils im Abstand von 3 ... 5 s.

Das Rufverfahren ist freigestellt. Zur Codierung kann die Funktelefonnummer der BK verwendet werden.

Die Empfänger müssen nach der "Richtlinie für die technische Prüfung von Empfangsanlagen des beweglichen Betriebsfunks als tragbare Anrufmelder", FTZ 446 R 2042, geprüft und zugelassen sein.

7.10 Eigentest

Nach dem Einschalten der Stromversorgung und vor dem ersten Einbuchungsversuch ins Netz darf das Funktelefongerät zur Kontrolle seiner Betriebsbereitschaft Eigentests durchführen.

Während der Dauer der Eigentests muß sichergestellt sein, daß das FuTelG weder das eigene Netz noch fremde Netze stört oder beeinflußt.

Der Sender darf während des Eigentests nicht betrieben werden.

Wird durch den Eigentest ein Gerätefehler festgestellt, so muß dies das FuTelG sichtbar anzeigen.

Der Funktionsablauf des Eigentests ist der DBP anhand von Flußdiagrammen bekanntzugeben.

7.11 Servicekonzept

Für Service-, Wartungs- und Reparaturzwecke von Funktelefongeräten sind mittels BK die nachfolgende beschriebenen Eingriffs- bzw. Überprüfungsmöglichkeiten gegeben.

7.11.1 BK für Meßzwecke

Eine Berechtigungskarte mit einer speziellen FuTIn-Rufnummer ermöglicht ausschließlich den Aufbau einer Prüfverbindung zwischen dem FuTelG und der FuVE. Dabei wird von der FuVE der Freiton für die Dauer der Verbindung an das Funktelefongerät gesendet. Ankommend ist dieser TIn nicht erreichbar.

7.11.2 BK für Meßzwecke mit Eintrag

Die BK für Meßzwecke kann auch einen Eintrag auf dem Feld "Sonderheitenschlüssel" (Adresse 159-176 der Speicherkarte (Anlage 2, Abschnitt 3), Feld Sonderheitenschlüssel der Prozessorkarte (Anlage 1, Abschnitt B 4.1)) erhalten. Mit diesem Eintrag kann das FuTelG zusätzlich für das Auslesen von Daten aktiviert werden. Die Anlage darf dabei jedoch nur die, in dieser Richtlinie erlaubten Betriebszustände annehmen.

Die Vergabe des Codes erfolgt auf Antrag der Herstellerfirma.

Die Funktionsweise für das Auslesen von Daten ist der DBP bekanntzugeben.

Der normale Betrieb des FuTelG muß unabhängig von der Art des Eintrags im Feld "Sonderheitenschlüssel" möglich sein.

7.11.3 Wartungskarte für FuTelG- Hersteller und -Händler

Für Wartungs- bzw. Instandsetzungszwecke darf das FuTelG mit einer "Wartungskarte" in einen Wartungsmodus nur an einer künstlichen Antenne (Abschnitt 4.3.4) betrieben werden; d. h. es muß verhindert sein, daß das FuTelG im Wartungsmode im Netz der DBP betrieben werden kann.

Zur Eintragung firmenspezifischer Codes gilt für die Wartungskarte als Speicherkarte:

Im Speicherbaustein der Wartungskarte dürfen die Adressen 011 bis 015 nicht die in Anlage 2, Abschnitt 3 festgelegten Codierungen enthalten. Die Adressen 114-158 sind mit "0" zu codieren. Die weiteren Speicherbereiche unterliegen keiner Einschränkung. Die Codierung ist der DPB bekanntzugeben.

Zur Eintragung firmenspezifischer Codes gilt für die Wartungskarte als Prozessorkarte:

Die Felder Rufnummer, Sicherungscode, Kartenkennung müssen mit "0" codiert sein. Das Feld Sonderheitenschlüssel ist mit "0900" zu codieren. Das Feld Wartungsschlüssel unterliegt keiner Einschränkung. Die Codierung ist der DPB bekanntzugeben.

Wartungsprogramme können ständig im FuTelG (PROM) abgelegt sein. Sind die Programme im FuTelG abgelegt, müssen diese der DBP bei der Geräteprüfung vorgestellt und bei der DBP hinterlegt werden.

Die Wartungsprogramme müssen durch besondere Maßnahmen gegen Anwendung durch Unbefugte geschützt sein. Die Maßnahmen können organisatorischer und /oder technischer Art sein; sie sind herstellerspezifisch.

Folgendes darf im Wartungsmode nicht möglich sein:

- a) Betrieb des FuTelG im Netz C.
- b) Einstellung aller Kanalfrequenzen, außer Kanal 1, Kanal 571, Kanal 575, Kanal 579 und Kanal 1149.
- c) Das Laden von Software in das FuTelG (außer Wartungssoftware).
- d) Eine Veränderung der vorgeschriebenen Betriebsfunktionen für den Normalbetrieb.

Es muß sichergestellt sein, daß beim Verlassen des Wartungszustands die zusätzlich geladene Wartungssoftware gelöscht wird und daß das FuTelG nach Beendigung der Wartung wieder in den normalen Betriebsmodus übergeht.

Wartungskarten dürfen von den FuTelG-Herstellern selbst erstellt werden.

7.12 Anruferinnerung

Darunter wird eine optische Anzeige als Erinnerung für einen Anruf verstanden, der nicht entgegen genommen wurde. Zur Signalisierung siehe Pkt. 4.7.5.2. Die Anzeige muß ohne Auswirkungen auf die Sprechfunktanlage von Hand gelöscht werden können.

7.13 Freisprechen

7.13.1 Allgemeines

Die Freisprecheinrichtung dient als Zusatz zum Telefonhörer und ermöglicht es dem Mobilteilnehmer, bei aufgelegtem Telefonhörer über Lautsprecher und Mikrofon zu telefonieren.

Besonders bei starken Nebengeräuschen im Fahrzeug ist es jedoch möglich, daß eine befriedigende Verständigung über die Freisprecheinrichtung erschwert wird. Für diesen Fall muß ein einfaches Umschalten auf den Telefonhörer ohne Gesprächsunterbrechung möglich sein.

Beim Freisprechen darf durch die sprachgesteuerte Regelung bzw. Umschaltung der Bedämpfung des Sende- bzw. Empfangsweges die Gegensprechmöglichkeit nur unwesentlich beeinflusst werden. Beim Umschalten von Empfang auf Senden und umgekehrt dürfen höchstens die Anfangskonsonanten verlorengehen.

Im Freisprechbetrieb dürfen keine Rückkopplungen über die Einrichtungen des Telefonhörers und im Telefonhörerbetrieb über die Einrichtungen der Freisprecheinrichtungen auftreten.

7.13.2 Ein- und Ausschalten der Freisprecheinrichtung

Die DBP empfiehlt den Betriebszustand "Freisprecheinrichtung aktiviert" dem Benutzer mit dem Symbol des Lautsprechers anzuzeigen.

Die Bilder 7.1 und 7.2 zeigen zwei prinzipielle Umschalteprozeduren zwischen dem Freisprechbetrieb und dem Telefonhörerbetrieb, die von der DBP empfohlen werden.

Den Umschalteprozeduren nach Bild 7.1 liegt das Prinzip zugrunde, daß die Freisprecheinrichtungen einmal eingeschaltet wird und bis zum Ausschalten aktiv bleibt.

Im Gegensatz dazu bleibt nach Bild 7.2 die Freisprecheinrichtung nur bis zum nächsten Gesprächsende aktiv und ist für das nächste Gespräch erneut zu aktivieren.

Folgende Bedingungen müssen unabhängig von der realisierten Prozedur eingehalten werden:

- Das Abheben des Telefonhörers hat immer den Betriebszustand "Telefonhörerbetrieb" zur Folge.
- Im Gesprächszustand muß das Auflegen des Telefonhörers ein Auslösen der Verbindung bewirken.

- Die Verbindung muß nicht ausgelöst werden, wenn unmittelbar (max. 10 Sekunden) vor dem Auflegen des Telefonhörers eine Freitaste gedrückt wurde (im Bild 7.1 dargestellt) oder alternativ, wenn Tastendruck und Auflegen gleichzeitig erfolgt (im Bild 7.2 dargestellt).
- Kann eine gehende Verbindung bei aufgelegtem Telefonhörer und aktivierter Freisprecheinrichtung initiiert werden, so darf die Verbindung nach 100 Sekunden (Abschnitt 4.7.8) nicht ausgelöst werden.
- Die Funktionen der Start/Stop-Taste dürfen durch die Freisprecheinrichtung nicht verändert werden.

7.13.3 Akustische Signale

Akustische Signale (Abschnitt 4.7.5.2) dürfen über die Freisprecheinrichtung nur im Bereich der gleichen Lautstärke wie die, mittels Lautstärkeregler eingestellte "Sprachlautstärke", abgegeben werden.

7.13.4 Akustische Kopplung

Das vom Lautsprecher abgegebene NF-Signal darf, über das Mikrofon aufgenommen, nur eine geringe Modulation erzeugen.

Bei einem Empfangssignal von 100 mV an der Prüf- und Bedienschnittstelle muß die Dämpfung zwischen Empfangs- und Sendesignal mindestens 22 dB betragen.

Für diese Prüfung sind Lautsprecher und Mikrofon auf der max. Empfindlichkeitsachse zueinander, im Abstand von 75 cm aufzustellen.

Der Lautstärkeregler muß auf Lautstärke Maximum stehen.

Die geforderte Dämpfung muß im Frequenzbereich von 300 Hz bis 3 kHz eingehalten werden.

Der so ermittelte Pegel für das Sendesignal darf sich bei verringertem Empfangssignal nicht vergrößern.

Es muß sichergestellt sein, daß unter allen möglichen Betriebszuständen sowie allen Zuordnungen von Mikrofon und Lautsprecher kein Pfeifen auftritt.

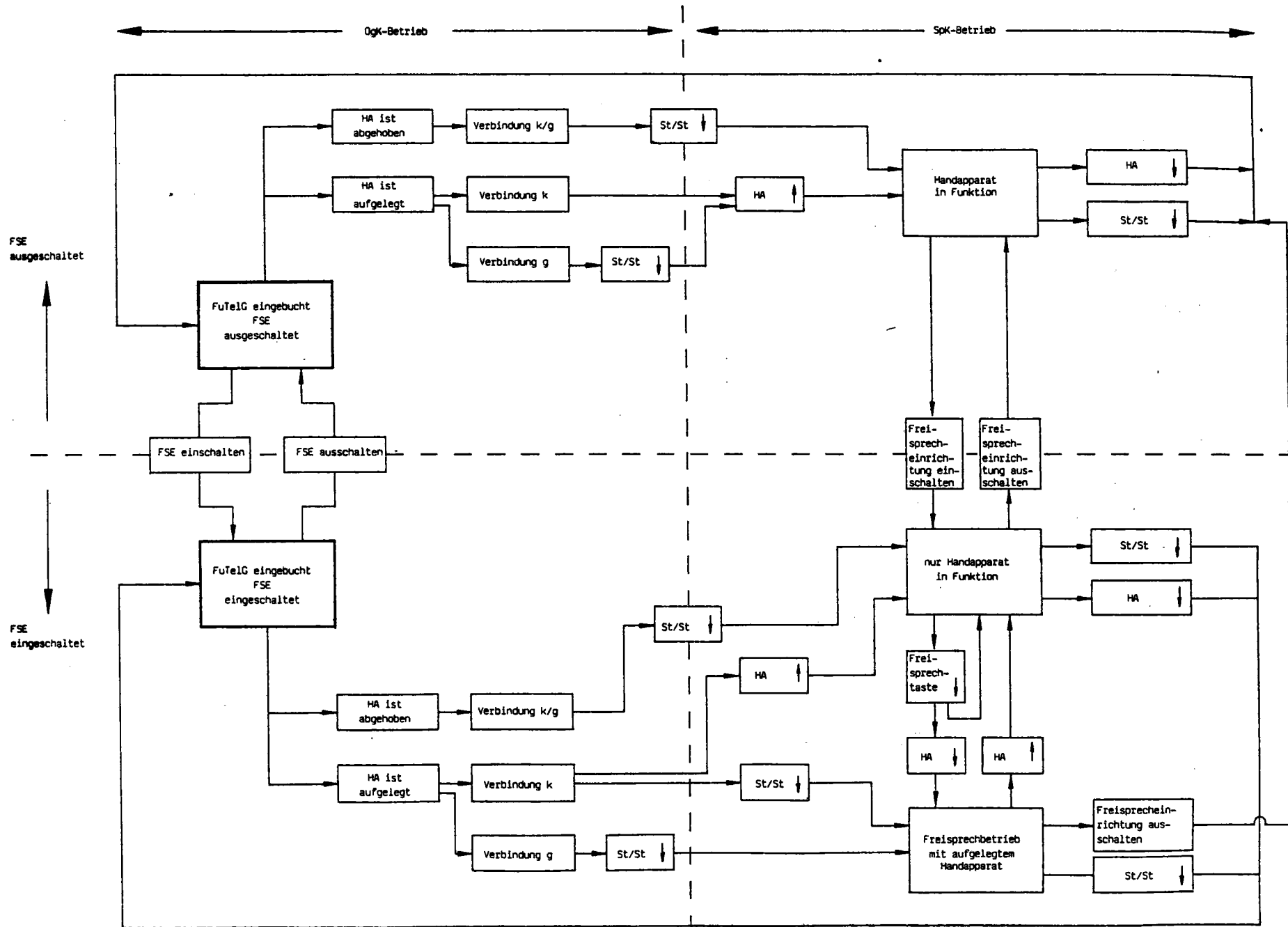
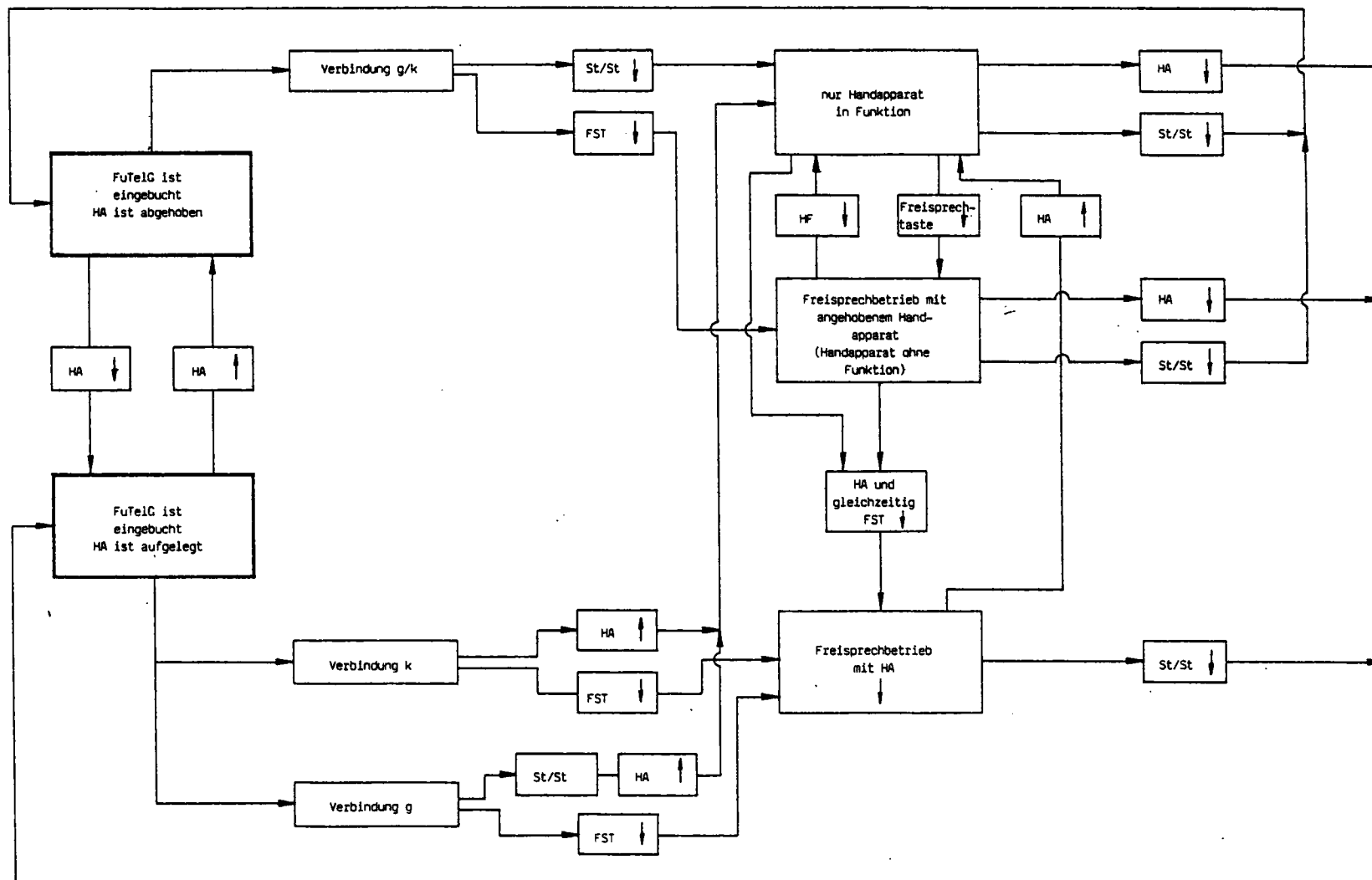


Bild 7.1 Umaltprozeduren zwischen Freisprech- und Handapparatbetrieb (Methode 1)



FSI: Freisprechtaste
HA: Handapparat
St/St: Start/Stop-Taste

Bild 7.2 Umschaltprozeduren zwischen Freisprech- und Handapparatbetrieb (Methode 2)

7.14 Anrufumleitung

Mit dem Leistungsmerkmal "Anrufumleitung" können im Netz C ankommende Gespräche auf einen anderen Telefonanschluß (auch Funktelefonanschluß) umgeleitet werden. Hierzu hat der FuTelTln mittels nachfolgend beschriebener Prozedur die Rufnummer des Umlenkziels einzugeben. Zu dieser Rufnummer gehört immer die Ortsnetzkennzahl und, bei Zielen im Ausland, die Kennzahl für Auslandswahl.

Eine Anrufumleitung ist nur zu einem Umlenkziel mit einer maximalen Rufnummernlänge von 12 Stellen möglich.

7.14.1 Anrufumleitung aktivieren

Die Anrufumleitung kann nur am FuTelG durch Eingabe der festgelegten Ziffernfolge aktiviert werden. Die Eingabeprozedur ist dabei wie ein Verbindungswunsch durch Drücken der Start-Stop Taste abzusetzen.

Eingabeprozedur: *, PKZ, z1.....z12, #

PKZ 2 stellige Prozedur-Kennziffer für Anrufumleitung,
 hier 21.

z1...z2 Rufnummer des Umlenkziel (max. 12 Stellen)

Die Aktivierung der Anrufumleitung wird dem Funktelefon Teilnehmer über einen Sprechkanal mit einem Ton oder mit einer Ansage von der FuVSt quittiert.

7.14.2 Anrufumleitung deaktivieren

Die Anrufumleitung kann durch folgende Eingabe und anschließendem Drücken der Start-Stop Taste wieder zurückgenommen werden:

Eingabeprozedur: #, PKZ, #

PKZ 2 stellige Prozedur-Kennziffer für Anrufumleitung,
 hier 21.

Die Deaktivierung der Anrufumleitung wird dem Funktelefon Teilnehmer über einen Sprechkanal mit einem Ton oder mit einer Ansage von der FuVSt quittiert.

7.14.3 Übertragung in der Funkschnittstelle

Das Aktivieren und Deaktivieren einer Anrufumleitung wird in der Funkschnittstelle wie eine normale Wahlübertragung behandelt. Es werden dabei alle Sonderzeichen mit übertragen. Vor Beginn der Wahlübertragung muß sichergestellt sein, daß das letzte Sonderzeichen eingegeben wurde.

Ausnahme:

Mit dem vorgegebenen Eingabeformat für die Aktivierung der Anrufumleitung mit der maximalen Rufnummernlänge für ein Unlenkziel sind 16 Zeichen am FuTelG einzugeben. Die Anzahl der übertragenen Wahlziffern ist jedoch (wegen des Längenindikators - wenn das erste Zeichen nicht 0 ist) auf 15 Zeichen beschränkt (s. Pkt. 5.1.3.2.1). Es soll jedoch die Möglichkeit bestehen, eine 12-stellige Rufnummer für ein Umlenkziel zu übertragen. Daher wird vom FuTelG in diesem Fall die eingegebene Endkennung (#) unterdrückt und nicht übertragen.

7.14.4 Erinnerung an eine aktivierte Anrufumleitung

Beim Vorliegen einer aktivierten Anrufumleitung wird dem Funkteilnehmer zu Beginn jeder gehenden Verbindung ein Hinweiston (ca. 5 sec. Dauer) von der FuVSt eingeblendet. Eine Anzeige zur Erinnerung an die aktivierte Anrufumleitung ist dem Hersteller freigestellt.

7.15 Applikationsanzeige

Dem Teilnehmer dürfen die Applikationen angezeigt werden, die in der BK als Postservicekarte implementiert sind.

Folgende Applikationen sind z. Zt. möglich

- Netz C
- OKart
- Btx
- Rufnummernverzeichnis und Gebührenzähler

7.16 Mehrfrequenzwahlverfahren

Mit dem Leistungsmerkmal Mehrfrequenzwahlverfahren (MFV) ist im Gesprächszustand eine Ziffernübertragung mittels NF-Frequenzübertragung möglich. Damit können Leistungsmerkmale aktiviert oder Dienste (z. B. Sprachspeicherdienst) angesteuert werden. Durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Menüführung) ist beim Drücken der Taste "#" eine Kollision mit Abschnitt 6 zu verhindern.

Die notwendigen Festlegungen wie z. B. die einzelnen Frequenzen oder die Zeichendauer sind der Richtlinie FTZ 121 TR 8, Teil 4 zu entnehmen.

Der Hub bei den einzelnen Frequenzkombinationen muß zwischen 3 kHz und 3,6 kHz betragen.

Das MFV sollte nur in der Betriebsart "verschleiert" möglich sein. Ist das Ein- und Ausschalten des MFV möglich so darf mit dem Einschalten automatisch die Betriebsart "verschleiert" eingestellt werden. Ein Umschalten der Betriebsart (verschleiert - nicht verschleiert) muß erst wieder nach dem Ausschalten des MFV möglich sein.

Die einzelnen Töne (Frequenzkombinationen) dürfen an der Höreinrichtung des Telefonhörers anliegen.

Die eingegebenen Ziffern sollten auf Wunsch des Tln nicht angezeigt werden.

C

C

C

8 Schnittstelle für Bedien-, Prüf- und Zusatzgeräte

Die Schnittstelle zum Anschluß der Bedien-, Prüf- und Zusatzgeräte können vom Hersteller:

- a) durch die kombinierte Prüf- und Bedienschnittstelle oder
- b) durch eine firmenspezifische Bedienschnittstelle und eine zusätzliche Prüfschnittstelle realisiert werden.

Zu a:

Die kombinierte Schnittstelle zum Anschließen von Prüf- und Bedieneinrichtungen (8.1) wird an einem festgelegten Stecker (8.1.1.1) realisiert. Dieser Stecker dient im normalen Betriebszustand zum Anschließen des Bediengerätes. Zu Prüf- und Meßzwecken wird ein Prüfgerät zwischen Funkgeräteblock und Bedieneinrichtung eingeschleift. Zu diesem Zweck sind Teile der Schnittstelle (8.1) zwischen Bedieneinrichtung und Geräteblock von Funkteilnehmergeräten des Netzes C standardmäßig zu Prüf- und Steuerzwecken vorzusehen.

Zu b:

Die zusätzliche Prüfschnittstelle (8.2) wird ebenfalls über einen festgelegten Stecker (8.2.1) realisiert. Dieser dient zum Anschluß von Prüf- und Steuereinrichtungen. Die neben diesem Prüfstecker notwendige Schnittstelle zum Anschluß der Bedieneinrichtung ist vom Hersteller zu spezifizieren, wobei sich dieser Stecker vom Prüfstecker unterscheiden muß.

Die Schnittstelle nach 8.3 dient dem Anschluß von privaten Zusatzgeräten (ZPr). Diese Schnittstelle kann, wie in nachfolgend dargestellten Anordnungen, mit einem, zwischen Funkgeräteblock und Bedieneinrichtung einzuschleifenden Adapter, realisiert werden.

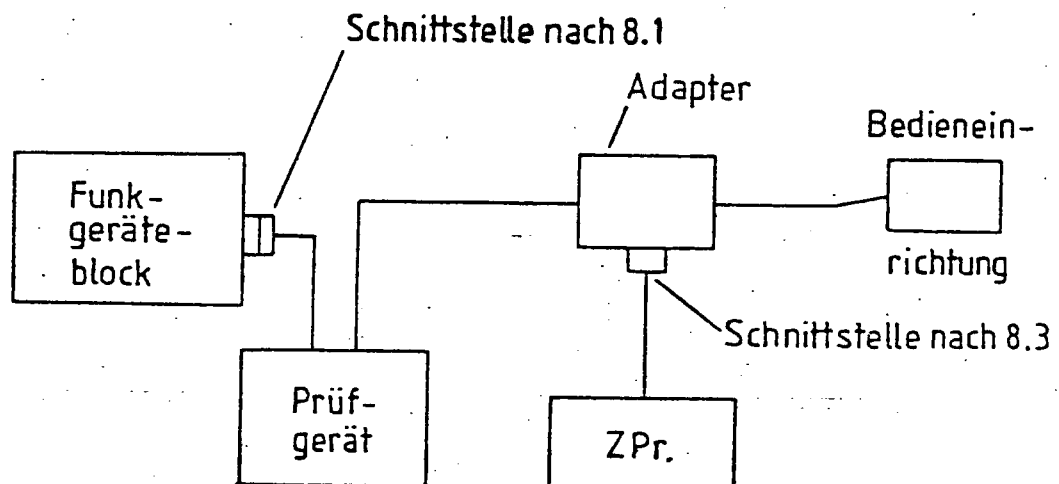


Bild 8.1: Prinzipielle Anordnung der Funk-, Bedien-, Zusatz- und Prüfgeräte mit der kombinierten Schnittstelle für Prüf- und Bedieneinrichtungen.

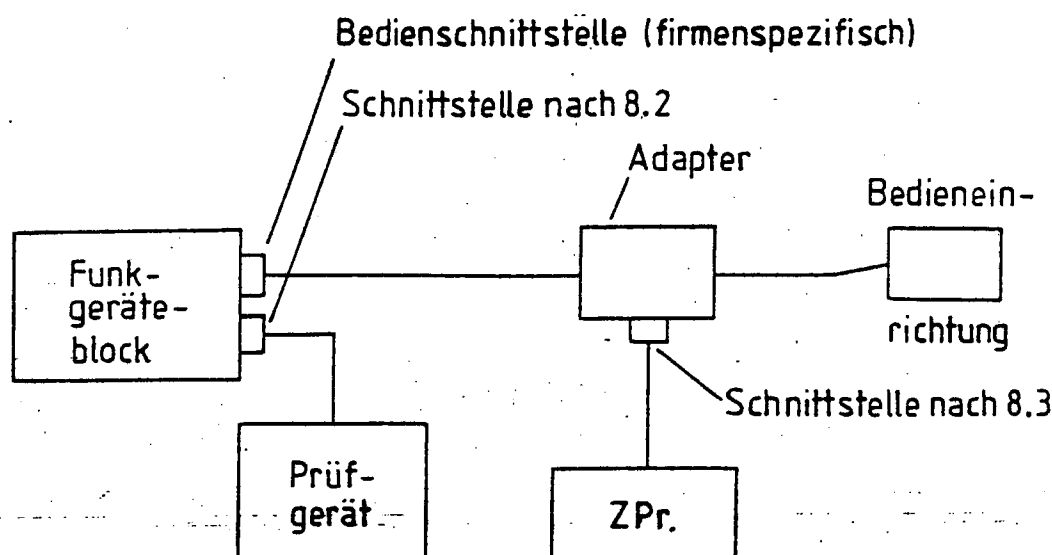


Bild 8.2: Prinzipielle Anordnung der Funk-, Bedien-, Zusatz- und Prüfgeräte mit der zusätzlichen Prüfschnittstelle.

8.1 Schnittstelle für Bedien- und Prüfeinrichtungen

Die Schnittstelle ist konstruktiv am Geräteblock oder an der FuTelG-Halterung (siehe Abschnitt 8.4.1) vorzusehen und dient zum Anschluß der Bedieneinrichtung. Dabei sind die Bedingungen der Zugänglichkeit bereits bei der Konstruktion zu berücksichtigen. Zu Meß- und Prüfzwecken wird ein Meß- und Steuergerät über diese Schnittstelle zwischen Geräteblock und Bedieneinrichtung eingeschleift.

8.1.1 Beschreibung der Bedien- und Prüfschnittstelle

Aufgabe der Schnittstelle ist es, durch Verwendung einer einheitlichen Steckverbindung und von einheitlichen, festgelegten Signalen und Pegeln den Anschluß von Prüfeinrichtungen an Funktelefongeräten des Netzes C zu ermöglichen.

8.1.1.1 Art der Steckverbindung

Es ist eine Steckverbindung (nach Abschnitt 8.5.1) mit nachfolgenden Teilen zu verwenden.

Das zum Funkgeräteblock des FuTelG gehörende Teil besteht aus dem Aufnahmegehäuse Flansch mit dem Kontakt-Typ Buchse.

Das zum Bedien- bzw. Prüfgerät gehörende Teil der Steckverbindung besteht aus dem Steckteil mit Kupplungsring mit dem Kontakt-Typ Stift.

8.1.1.2 Kontaktbelegung der Prüf- und Bedienschnittstelle

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Kontakte sind zum Anschluß eines Prüfgerätes notwendig. Die belegten oder reservierten Kontakte dürfen vom FuTelG-Hersteller nicht für die Steuerung und den Datenaustausch zwischen Geräteblock und Bedieneinrichtung verwendet werden.

1. Kontakt 1: Positive Versorgungsspannung

Dieser Ausgang der Versorgungsspannung für das Bediengerät und, falls vorhanden, dem Adapter zum Anschluß von Zusatzeinrichtungen wird vom Prüfgerät nicht genutzt.

2. Kontakt 2: 0 V Bord Masse

(auch für das Bediengerät verwendbar)

3. Kontakt 6: Logische Masse

(nur für Prüf- und Steuerzwecke)

4. NF vom Empfänger und zum Sender

Die Kontakte der NF Übertragung vom Empfänger und zum Sender werden vom Prüfgerät zu Meßzwecken benötigt, können aber auch zum Anschluß an das Bediengerät verwendet werden.

Kontakt 4: NF vom Empfänger (zum Telefonhörer)

Kontakt 9: NF vom Empfänger (Masse)

Kontakt 8: NF zum Sender (vom Telefonhörer)

Kontakt 14: NF zum Sender (Masse)

Der NF-Pegel beträgt unter folgenden Voraussetzungen 100 mV EMK:

- Der Quellwiderstand ist kleiner/gleich 20 Ohm.
- Der Lastwiderstand beträgt größer/gleich 200 Ohm.
- Für die Richtung zum Sender müssen die Bedingungen von Abschnitt 4.7.6.3 eingehalten werden.
- Für die Richtung vom Empfänger gelten die Bedingungen nach Abschnitt 4.7.6.4.1.
- Der Telefonhörer befindet sich im Zustand "abgehoben".

5. Kontakt 7: Signal "Start/Stop-Taste betätigt"

Logisch High: Start/Stop-Taste nicht betätigt.

Logisch Low: Start/Stop-Taste gedrückt.

6. Kontakt 11: Signal "Verteilte Signalisierung aus"

Logisch High: Betriebszustand mit verteilter Signalisierung.

Logisch Low: Die verteilte Signalisierung muß funktional abgeschaltet werden, d. h. es werden keine Zeitschlitze mehr erzeugt (s. Pkt. 4.3.2.2).

7. Kontakt 5 und 12: Reserve

Die Eingangsspannung "Logisch High" von 3,5 bis 5,0 Volt entspricht einem offenen Schalter mit einem maximalen Strom von 0,1 mA.

Die Eingangsspannung "Logisch Low" beträgt zwischen 0 und 1,5 Volt. Dies entspricht einem geschlossenen Schalter. Bei einem Schleifenstrom von 5 mA ist eine maximale Restspannung von 1,5 Volt zulässig.

8.2 Schnittstelle für Prüfeinrichtungen

Die Schnittstelle ist konstruktiv am Funktelefongerät vorzusehen und dient zum Anschluß der Prüf- und Steuereinrichtungen. Dabei sind die Bedingungen der Zugänglichkeit bereits bei der Konstruktion zu berücksichtigen (s. Abschnitt 8.4.1).

8.2.1 Beschreibung der Prüfschnittstelle

Aufgabe der Schnittstelle ist es, durch Verwendung einer Einheitlichen Steckverbindung und von einheitlichen, festgelegten Signalen und Pegeln den Anschluß von Prüfeinrichtungen an Funktelefongeräten des Netzes C zu ermöglichen.

8.2.1.1 Art der Steckverbindung

Es ist eine Steckverbindung (nach Abschnitt 8.5.2) mit nachfolgenden Teilen zu verwenden.

Die zum Geräteblock des FuTelG gehörende Gerätedose besteht aus der Steckerleiste der Bauart D-Sub mit dem Kontakt-Typ **B u c h s e**.

Der zum Prüfgerät gehörende Gerätestecker besteht aus der Steckerleiste der Bauart D-Sub mit dem Kontakt-Typ **S t i f t**.

8.2.1.2 Kontaktbelegung der Prüfschnittstelle

1. Kontakt 8: 0 V Bord Masse

2. NF vom Empfänger und zum Sender

Die Kontakte der NF Übertragung vom Empfänger und zum Sender werden vom Prüfgerät zu Meßzwecken benötigt. Um Einflüsse vom Telefonhörer zu vermeiden ist für einzelne Messungen der NF-Weg zum Mikrofon zu unterbrechen.

Kontakt 1: NF vom Empfänger
Kontakt 2: NF vom Empfänger (Masse)

Kontakt 7: NF zum Sender
Kontakt 6: NF zum Sender (Masse)

Der NF-Pegel beträgt unter folgenden Voraussetzungen 100 mV EMK:

- Der Quellwiderstand ist kleiner/gleich 20 Ohm.
- Der Lastwiderstand beträgt größer/gleich 200 Ohm.
- Für die Richtung zum Sender müssen die Bedingungen von Abschnitt 4.7.6.3 eingehalten werden.
- Für die Richtung vom Empfänger gelten die Bedingungen nach Abschnitt 4.7.6.4.1.
- Der Telefonhörer befindet sich im Zustand "abgehoben".

3. Kontakt 3: Signal "Start/Stop-Taste betätigt"

Logisch High: Start/Stop-Taste nicht betätigt.
Logisch Low: Start/Stop-Taste gedrückt.

4. Kontakt 4: Signal "Verteilte Signalisierung aus"

Logisch High: Betriebszustand mit verteilter Signalisierung.
Logisch Low: Die verteilte Signalisierung muß funktional abgeschaltet werden, d. h. es werden keine Zeitschlitzte mehr erzeugt (s. Pkt 4.3.2.2).

5. Kontakt 9: Signal "NF vom Mikrofon aus"

Logisch High: NF vom Mikrofon durchgeschaltet (entspricht dem normalen Betriebszustand).
Logisch Low: NF vom Mikrofon abgeschaltet, d. h. ein an die Schnittstelle angelegtes NF-Signal darf nur den Sender des FuTelG modulieren und nicht zum Mikrofon gelangen.

6. Kontakt 5: Reserve

Die Eingangsspannung "Logisch High" von 3,5 bis 5,0 Volt entspricht einem offenen Schalter mit einem maximalen Strom von 0,1 mA.

Die Eingangsspannung "Logisch Low" beträgt zwischen 0 und 1,5 Volt. Dies entspricht einem geschlossenen Schalter. Bei einem Schleifenstrom von 5 mA ist eine maximale Restspannung von 1,5 V zulässig.

8.3 Schnittstelle für Zusatzgeräte

Durch Anschließen eines Zusatzgerätes wird der Anwendungsbereich eines Funktelefongerätes erweitert. Die FuTelG des Netzes C können optional zum Anschluß von Zusatzgeräten vorgesehen werden.

Dazu wird ein Adapter zwischen Geräteblock und Bediengerät eingeschleift. Dieser Adapter muß die folgend beschriebene Zusatzschnittstelle ganz oder teilweise realisieren.

Private Zusatzgeräte (ZPr) sind nicht Bestandteil eines Funktelefongerätes und dürfen nur über die folgend beschriebene Schnittstelle angeschlossen werden.

8.3.1 Beschreibung der Schnittstelle für Zusatzgeräte

Aufgabe der Schnittstelle ist es, durch Verwendung einer einheitlichen Steckverbindung und von einheitlichen, festgelegten Signalen und Pegeln den Anschluß verschiedenartiger Zusatzgeräten an Funkfernsprechanschlüssen des Netzes C zu ermöglichen, wobei durch diese Schnittstelle gleichzeitig eine galvanische Trennung des FuTelG von dem, von außen anschließbaren privaten Zusatzgerät herbeigeführt wird.

8.3.1.1 Art der Steckverbindung

Es ist eine Steckverbindung (nach Abschnitt 8.5.1) mit nachfolgenden Teilen zu verwenden.

Das zum FuTelG gehörende Teil besteht aus dem **A u f n a h m e g e - h ä u s e F l a n s c h** mit dem Kontakt-Typ **S t i f t**.

Das zum Zusatzgerät gehörende Steckverbinder-Teil besteht aus dem **S t e c k t e i l** mit **K u p p l u n g s r i n g** mit dem Kontakt-Typ **B u c h s e**.

Werden Aufnahmegehäuse oder Steckteil als Kabelanschluß verwendet, muß eine Schutzkappe vorgesehen werden.

Das Aufnahmegehäuse (Stift) muß eine Verschlusskappe haben.

8.3.1.2 Kontaktbelegung mit Funktions- und Pegelwerten

Die gegenwärtig nicht belegten Kontakte der Schnittstellen-Steckverbindung sind für spätere Erweiterungen vorgesehen. Sie dürfen nicht anderweilig verwendet werden.

Bei den nachstehend genannten Schaltfunktionen wird zwischen Meldung und Signal unterschieden.

Der Begriff "Meldung" bedeutet, daß ein Schaltkriterium von dem FuTelG zum privaten Zusatzgerät übertragen wird.

Der Begriff "Signal" kennzeichnet ein Schaltkriterium von dem Zusatzgerät zum FuTelG.

1. Kontakt 1: Gleichstromzuführung

Über diesen Kontakt wird von dem Zusatzgerät (ZPr) eine Gleichspannung von + 9 (± 1) V bei einem maximal möglichen Strom von 250 mA zur Versorgung der in den Funktelefongeräten befindlichen Schnittstellenanpassung eingespeist.

2. Kontakt 2: Gleichstromrückführung

Rückführung für die unter Kontakt 1 aufgeführte Stromversorgung. Diese Klemme darf keine direkte Verbindung mit dem Bezugspotential des Fahrzeuges haben (siehe auch 8.3.1.3).

3. Kontakt 3: Signal Vorzugsrufnummer

Dieses Signal veranlaßt das Aufrufen eines definierten Speicherplatzes im Rufnummernspeicher des FuTelG. Der Funktionszustand wird von der ZPr durch das Anlegen eines Rechteckimpulses mit einer Amplitude von + 9 V und einer Impulsbreite zwischen 50 ms ... 100 ms eingeleitet. Der Innenwiderstand der speisenden Quelle der ZPr muß 1 kOhm betragen.

Im Ruhezustand befindet sich die Signalleitung auf 0 V.

4. Kontakt 4 und Kontakt 9: NF vom Empfänger

Im Funktionszustand "NF von/zur ZPr durchschalten" (siehe "Kontakt 6") führen diese Kontakte die vom Empfänger kommende NF. Der Quellenwiderstand muß 600 Ohm betragen.

Beim Anlegen der Prüfmodulation nach Abschnitt 4.3.3.1 (NF = 1 kHz, Hub $\pm 2,4$ kHz), muß der NF-Ausgangspegel an den Kontakten 4 und 9 0 dBm (± 3 dB) an 600 Ohm betragen. Zusätzlich gelten die Abschnitte 4.1.8 und 4.5.2.3 dieser Richtlinie.

Im Funktionszustand "NF Sd/Em ausspeisen" (siehe "Kontakt 7") muß die Empfänger-NF zusätzlich an den Kontakten 4 und 9 anliegen.

Die Übertragungstechnischen Werte entsprechen den vorher aufgeführten Forderungen.

Die Anschlüsse 4 und 9 müssen gegen Kontakt 2 galvanisch getrennt sein.

5. Kontakt 5: Meldung "Handapparat des FuTelG aufgelegt"

Bei aufgelegtem FuTelG-Telefonhörer und betriebsbereiter ZPr muß eine Spannung von + 9 V über einen Widerstand von 1 kOhm an diesem Kontakt liegen.

Bei abgehobenem Telefonhörer muß an diesem Anschluß 0 V anliegen.

6. Kontakt 6: Signal "NF von/zur ZPr durchschalten"

Durch Anlegen von + 9 V über einen Widerstand von 1 kOhm muß bei aufgelegtem FuTelG-Telefonhörer die NF des Empfängers auf die Kontakte 4 und 9 und der Modulatoreingang des Senders auf die Kontakte 8 und 14 gehalten werden. Mikrofon und Hörer des Telefonhörers müssen abgechaltet sein. Beim Abheben des FuTelG-Telefonhörers ist dieser Zustand aufzuheben.

7. Kontakt 7: Signal "NF Sd/Em ausspeisen"

Durch Anlegen von + 9 V über einen Widerstand von 1 kOhm muß die Empfänger-NF bei abgehobenem Telefonhörer zusätzlich auf die Kontakte 4 und 9 angeschaltet werden, gleichzeitig wird die den Sender modulierende NF auf die Kontakte 8 und 14 geschaltet.

Diese Funktion kann z. B. dazu dienen, beide Gesprächsrichtungen mittels einer geeigneten ZPr aufzuzeichnen.

Wenn gleichzeitig Signale an den Kontakten 6 und 7 anliegen, muß das Signal "NF von/zur ZPr durchschalten" (Kontakt 6) Vorrang haben.

8. Kontakt 8 und 14: NF zum Sender

- a) Im Funktionszustand "NF von der ZPr durchschalten" (siehe "Kontakt 6") führen diese Kontakte die Niederfrequenz (Modulationsspannung) von der ZPr zum Modulator des Senders.

Eingangsscheinwiderstand zwischen den Klemmen 8 und 14 muß 600 Ohm betragen.

Wird ein NF-Signal von 1000 Hz mit einem Pegel von 0 dBm ($R_i = 600 \text{ Ohm}$) an den Kontakten 8 und 14 eingespeist, muß der sich ergebende Frequenzhub $\pm 2,55 \text{ kHz} \pm 5 \%$ betragen.

- b) Im Funktionszustand "NF Sd/Em ausspeisen" (siehe "Kontakt 7") führen die Kontakte 8 und 14 die den Sender modulierende Sprechwechselspannung zu der ZPr. Der Quellwiderstand muß 600 Ohm betragen. Bei Zuführung eines NF-Signals zum Mikrofon entsprechend Punkt 4.5.5.2 muß der Pegel an den Kontakten 8 und 14 0 dBm ($\pm 3 \text{ dB}$) an 600 Ohm betragen.

Die Anschlüsse 8 und 14 müssen gegen Kontakt 2 potentialfrei sein.

9. Kontakt 10: Meldung "FuTelG eingeschaltet"

Bei betriebsbereiter ZPr und eingeschalteter FuTelG muß am Kontakt 10 ein Potential von 0 V anliegen. Bei ausgeschaltetem FuTelG müssen + 9 V über einem Innenwiderstand von 1 kOhm anliegen.

10. Kontakt 11: Meldung "Gesprächsbeginn"

Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß Kontakt 11 auf + 9 V (Innenwiderstand der Quelle 1 kOhm) liegen. Bei Gesprächsbeginn (VHQ2) muß Kontakt 11 auf 0 V gelegt werden. Die geforderte Impulsbreite der Meldung muß zwischen 10 ms und 150 ms betragen.

11. Kontakt 12: Meldung "Besetzt/kein freier Kanal"

Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß dieser Kontakt an + 9 V (Innenwiderstand der Quelle 1 kOhm) liegen. Geht das FuTelG in den Besetzt-Zustand, muß sich für die Dauer dieses Zustandes Kontakt 12 auf 0 V befinden.

12. Kontakt 13: Meldung "Anruf"

Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß dieser Kontakt an + 9 V (Innenwiderstand der Quelle 1 kOhm) liegen. Für die Dauer des Anrufzustandes muß die Spannung an diesem Kontakt auf 0 V gehen. e

13. Kontakt 15 bis 27:

Derzeit nicht belegt, für spätere Erweiterungen der Schnittstelle vorgesehen

8.3.1.3 Galvanische Trennung

Ein Zusatzgerät darf über die Kontakte der Schnittstellen-Steckverbindung keine galvanische Verbindung mit dem FuTelG haben (siehe auch 8.1.2 "Kontakt 2").

8.3.1.4 Zulässige Toleranzen der Schaltpegel und Innenwiderstände

Die absoluten Spannungsgrenzen der in diesem Abschnitt aufgeführten Signale und Meldungen sind im unbelastetem Zustand:

Spannung vorhanden: + 7,2 V ... + 10,0 V

Spannung nicht vorhanden: 0 V ... + 0,8 V

Im Zustand "Spannung 0 V" darf der Innenwiderstand des betreffenden Anschlusses sowohl gegen Null als auch gegen Unendlich gehen.

Die zulässigen Toleranzen aufgeführter Innenwiderstände der NF-Kreise und der Signale und Meldungen im Zustand "Spannung vorhanden" betragen $\pm 10 \%$.

8.4 Zusätzliche Forderungen

8.4.1 Zugänglichkeit der Steckverbindung

Das zum Funktelefongerät bzw. zum Adapter gehörende Teil der Steckverbindung muß auch nach dem Einbau in das Fahrzeug (Abschnitt 4.1.2) zugänglich bleiben.

Unter Zugänglich ist zu verstehen, daß diese Steckverbindung ohne Zuhilfenahme von Werkzeug zu Prüfzwecken aufgetrennt werden kann und die Anschaltung eines Prüfgerätes möglich ist. Nach beendeter Prüfung muß die Steckverbindung wieder ohne Hilfsmittel in den Betriebszustand gebracht werden können.

Eine Weiterführung über ein entsprechendes Verlängerungskabel darf erfolgen.

Hierbei muß beidseits die vorgeschriebene Steckverbindung benutzt werden. Ein vorgesehenes Verlängerungskabel gehört zum Umfang der Schnittstelleneinrichtung.

8.4.2 Entkopplung

Die Forderungen nach Punkt 4.1.7 dieser Vorschrift sind auch dann einzuhalten, wenn das FuTelG mit der vorstehend beschriebenen Schnittstelle (ggf. einschließlich Verlängerungskabel) ausgerüstet ist.

8.5 Bezugsnachweis

8.5.1 Steckverbindung für Prüf-, Bedien- und Zusatzgerät

Vorgeschriebene Steckverbindung für die Prüf- und Bedienschnittstelle (8.1) sowie für die Schnittstelle zum Anschluß privater Zusatzgeräte (8.3).

1. Herstellerfirmen - AMP
- Amphenol

2. Typ:

CPC-Rundsteckverbinder, Baureihe 2 für Kontakte XI Gehäusegröße/Anzahl der Kammern: 17 - 28

3. Firmenanschriften:

AMP Deutschland GmbH
Amperestr. 7 - 11
6070 Langen

AMPHENOL-TUCHEL ELECTRONICS GmbH
August-Häusser-Str. 10
7100 Heilbronn

4. Bestellnummern und -bezeichnungen

Firma AMP

- a) Aufnahmegehäuse Flansch (Kontakt-Typ Buchse)
AMP-Nr. 92 61 47 - 1 oder AMP-Nr. 82 82 94 - 1
- b) Steckteil mit Kupplungsring (Kontakt-Typ Stift)
AMP-Nr. 82 66 76 - 1
- c) Aufnahmegehäuse Flansch (Kontakt-Typ Stift)
AMP-Nr. 92 61 47 - 2

- d) Steckteil mit Kupplungsring (Kontakt-Typ Buchse)
AMP-Nr. 82 66 76 - 2
- e) Schutzkappe
AMP-Nr. 20 60 70 (-.)
- f) Verschlusskappe
AMP-Nr. 20 74 45 - 1

Firma AMPHENOL:

- a) Gerätedose (Kontakt-Typ Buchse) ohne Kontakte
Amphenol Best.Nr. C016 10G 028 010 4

oder Gerätedose mit Buchsenkontakten, direkt einlötbar in Leiterplatte, Kontakte vergoldet, Lötenden verzinkt,
Amphenol Best.Nr. C016 30G 028 210 4.
- b) Kabelstecker (Kontakt-Typ Stift) ohne Kontakte
Amphenol Best.Nr. C016 10H 028 017 4.
- c) Gerätestecker (Kontakt-Typ Stift) ohne Kontakte
Amphenol Best.Nr. C016 10C 028 010 4.
- d) Verschlusskappe für Gerätedose
Amphenol Best.Nr. C016 10V 028 010 4.
- e) Verschlusskappe für Gerätestecker
Amphenol Best.Nr. C016 10U 028 010 4.

5. Kontakte:

Oberfläche im Kontaktbereich vergoldet, Auswahl nach Herstellerkatalog

8.5.2 Steckverbindung für die Prüfschnittstelle

Vorgeschriebene Steckverbindung für die Schnittstelle zum Anschluß der Prüfeinrichtungen (8.2):

1. Typ:

- Steckerleiste der Bauart D-Sub
- 9-polig
- Kontaktanordnung: 2-reihig

2. Verriegelung:

Schraubverriegelung (Gewinde M 3)

3. Schutzkappe:

Unverlierbare Schutzkappe für die zum FuTelG gehörende Gerätedose

4. Kontakte:

Oberfläche im Kontaktbereich vergoldet.

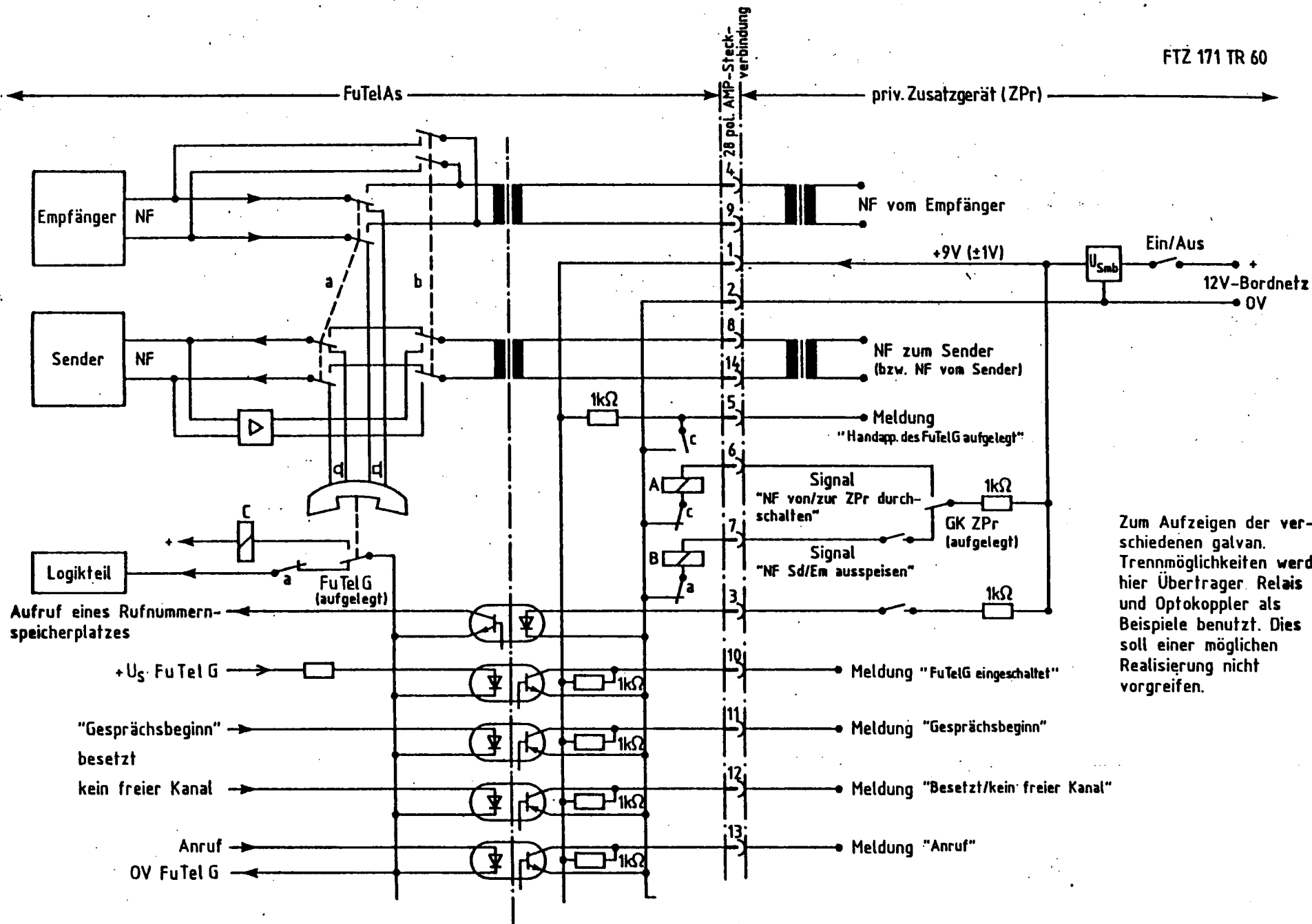


Bild 8.3

Prinzipielle Funktionsschaltung der Schnittstelle für Zusatzgeräte an FuTel G

9 Antennen

9.1 C-Netz Antennen sind:

9.1.1 Kommerziell hergestellte Antennen, deren Fußpunktwidestand 50 Ohm beträgt.

9.1.2 Antennen nach 9.1.1 in Verbindung mit einer Frequenzweiche.

9.1.3 Antennen besonderer Art in Verbindung mit einer Anpasseinrichtung oder/und Frequenzweiche.

9.2 Für den im Abschnitt 3.2.1 angegebenen Frequenzbereich gilt:

- Antennen auf Kraftfahrzeugen (Dachmontage) müssen unter Berücksichtigung der Dämpfung von Anschlußkabel und (ggf.) Weiche und/oder Anpaßeinrichtung einen Gewinn von mindestens 2 dB in jeder Richtung erzielen.

Hinweis:

Abweichend hiervon dürfen andere Montageorte (z. B. Heckmontage) gewählt bzw. andere Antennen (z. B. spezielle Heckantennen, Antennen für tragbare Funktelefongeräte oder für Funktelefongeräte auf Wasserfahrzeugen) verwendet werden, wenn die Benutzer Einschränkungen hinnehmen, die sich dadurch ergeben, daß die Planungsvorgaben für die Netzversorgung nicht mehr eingehalten werden.

- Der maximale Gewinn darf 6 dB nicht überschreiten.
- Der Gewinn wird auf einem Lambda/4-Strahler auf einer Blechplatte (1 m Kantenlänge, Höhe: 1,5 m) bezogen.
- Die Welligkeit s muß im Sendebereich (Unterband) $\leq 1,5$ und im Empfangsbereich (Oberband) $\leq 2,0$ sein.

9.3 Zum Anschluß des Antennenkabels bzw. der Antenne (z. B. bei tragbaren FuTelG) stehen folgende Stecker zur Auswahl:

- N-Stecker
- BNC-Stecker
- TNC-Stecker

Das zum FuTelG bzw. zur Halterung gehörende Teil der Steckerverbindung besteht aus dem Typ "Buchse".

Die Bedingungen der Zugänglichkeit (Abschnitt 8.4.1) sind zu beachten.

10 Unterlagen für den Benutzer

Für den Benutzer des Funktelefonteilnehmergerätes sind die folgenden Unterlagen zu erstellen:

10.1 Benutzungsvorschrift

Die Benutzungsvorschrift enthält Angaben zur Netzorganisation und gibt Hinweise auf die Betriebsabwicklung mit den Einrichtungen der DBP. Sie muß auch Angaben über Inspektionsintervalle des Funktelefonteilnehmergerätes durch Fachpersonal enthalten.

10.2 Bedienungsanweisung

Die Bedienungsanweisung ist im Format DIN A 5 oder DIN A 6 auf strapazierfähigem Untergrund zu erstellen. Sie muß die Handhabung der Anlage beschreiben und alle zur Abwicklung eines Gespräches notwendigen Handgriffe erläutern.

C

C

C

11 Abkürzungsverzeichnis

BK	Berechtigungskarte
dB	Dezibel
DBP	Deutsche Bundespost
dBm	mit 1 mW bewerteter Leistungspegel
FTZ	Fernmeldetechnisches Zentralamt
FuTel	Funktelefon
FuTelAs	Funktelefonanschluß
FuFSt	Funkfeststation(en)
FuTelG	Funktelefongerät
FuTelTln	Funktelefonteilnehmer
FuVB	Funkvermittlungsbereich
FuSt	Funkvermittlungsstelle
FuZ	Funkzelle
FuZG	Funkzellengruppe
GK	Gabelkontakt
HF	Hochfrequenz
kOhm	Kilohm
M	Meldeblock
m	milli
n	Kanalnummer
NF	Niederfrequenz
OB	Oberband
OgK	Organisationskanal
qcm	Quadratzentimeter
R	Rufblock
s	Sekunden
Stab	Stabilisation
SpK	Sprechkanal
UB	Unterband
U(B)	Batteriespannung
uV	Mikrovolt
V	Volt
W	Watt
WS	Warteschlange
WT	Wechselstromtelegrafie
ZPr	private Zusatzeinrichtung
ZVSt	Zentralvermittlungsstelle

Die Bedeutung der in der Funkdaten-Namen vorkommenden Pfeile und Klammerangaben ist in Abschnitt 3.4.8 erklärt.

→	AF(K)	Auslösen durch FuFSt (im SpK, konz. Signalisierung)
→	AF(V)	Auslösen durch FuFSt (im SpK, vert. Signalisierung)
↑	AH(K)	Abheben
→	AHQ(K)	Abhebequittung
↑	AT(K)	Auslösen durch Tln. (im SpK, konz. Signalisierung)
↑	AT(V)	Auslösen durch Tln. (im SpK, vert. Signalisierung)
↑	ATO(R)	Auslösen durch Tln. bzw. FuTelG im OgK-Betrieb
→	ATQ(R)	Auslösequittung zum FuTelG im OgK-Betrieb
→	BEL(K)	Belegung
↑	BQ(K)	Belegung Quittung
→	DSB(K)	Durchschaltebefehl
↑	DSQ(K)	Durchschaltung Quittung
→	EBQ(R)	Einbuchquittung
↑	EM(R)	Erstmeldung
↑	LR(R)	Leer-Ruf
→	MA(M)	Meldeaufruf
↑	MFT(M)	Meldung Funktelefoneteilnehmer
→	MLR(M)	Melde-Leerruf
→	NUG(R)	Nachbarschaftsunterstützung bei Verb. gehend
↑	RTA(K)	Rufton-Anschaltung
→	RTAQ(K)	Ruftonanschaltung-Quittung
→	SAR(R)	Sperraufruf
↑	SRG(R)	Sonderruf-Verbindungsaufbau gehend
→	UBQ(R)	Umbuchquittung
↑	UM(R)	Umbuchantrag
↑	USAE(V)	Umschaltantrag extern
↑	USAI(V)	Umschaltantrag intern
→	USBE(V)	Umschaltantrag extern
→	USBI(V)	Umschaltantrag intern
↑	USF(K)	Umschalten FuFSt
↑	USTLN(K)	Umschalten Funktelefoneteilnehmer
↑	UWG(R)	Umbuchantrag in gehender Warteschlange
↑	UWK(R)	Umbuchantrag in kommender Warteschlange
→	VA(R)	Vorzeitiges Auslösen
→	VAG(R)	Verbindungsaufbau gehend
→	VAK(R)	Verbindungsaufbau kommend
↑	VH(K)	Verbindungsaufbau halten (im SpK, konz. Signalisierung)
↑	VH(V)	Verbindungsaufbau halten (im SpK, vert. Signalisierung)
→	VHQ(K)	Verb. halten, Quittung (im SpK, konz. Sign.)
→	VHQ1(V)	Verb. halten, Quittung 1 (im SpK, vert. Sign.)
→	VHQ2(V)	Verb. halten, Quittung 2 (im SpK, vert. Sign.)
↑	VWG(R)	Verbindungswunsch gehend

→	WAF(M)	Wahlaufforderung
→	WBN(R)	Wahlbestätigung negativ
→	WBP(R)	Wahlbestätigung positiv
→	WSK(R)	Warteschlange kommend
←	WUE(M)	Wahlübertragung
←	WVG(R)	Warteschlangen-Verbindungswunsch (nach Auflegen in WS)
→	WWBP(R)	Wahlbestätigung positiv in Warteschlange

C

C

C

schw. 6

12 Anmerkungen für das Bahn-Funktelefongerät

12.1 Anmerkungen zu den Funkdaten

Nachfolgende Anmerkungen sind nur für Funktelefongeräte der Bahn erstellt. Diese FuTelG werden nur von der Bahn betrieben, d. h. FuTelG-Hersteller dürfen solche FuTelG, die dieser Spezifikation entsprechen, nur im Auftrag der Bahn für die Bahn entwickeln und produzieren. Anwendungen außerhalb dieses Bereichs sind nicht zulässig.

Um die FuTelG den speziellen Einsatzbedingungen anzupassen, wurden bestehende Vorschriften geändert oder außer Kraft gesetzt, sowie neue Anforderungen spezifiziert. Diese im Abschnitt 12 gemachten Festlegungen ersetzen die in den jeweiligen Abschnitten der RL festgelegten Anforderungen.

12.1 Anmerkungen zu den Funkdaten

zu 5.1.3.1.1 Funkdaten im OgK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, --->), Rufblock

Parameter	Sym- bol	Funkdaten-Bezeichnung					WSK(R)	
		VAG(R)	WWBP(R)	ATQ(R)	EBQ(R)		UBQ(R)	SAR(R)
		VAK(R)	LR(R)	WBP(R)	WBN(R)	VA(R)		
OP-Code	O	x	x	x	x	x	x	x
Sendeleistg. OgK ¹⁾	P	x	x	x	x	x	x	x
Zeitschlitz Nr.	Z	x	x	x	x	x	x	x
Frequenz Nr. ²⁾	K	x						
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x	x	x	x
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x	x	x	x
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x	x	x	x
FuTln-Nationalit.	N	x		x	x	x	x	x
FuTln-Heimat-FuVSt	U	x		x	x	x	x	x
FuTln-Rest-Nr.	T	x		x	x	x	x	x
WS-Kennung	W		x					
Mittelungsfaktor für Umschalten ³⁾	n		x					
Grenzwert für Umschalten ³⁾	u		x					
Mittlungsfaktor für Auslösen ³⁾	m		x					
Grenzwert für Auslösen ³⁾	a		x					
verm. techn. Sperrern	v		x					
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ⁴⁾	d	x	x	x	x	x	x	x
Relative Entfernungsangabe (FuFSt-Größe)	r		x					
Auslösegründe	c					x		
Unterer Pegelwert	f		x					
Kennung FuFSt	k		x					
Nachbarschafts- prioritäts-Bit	g		x					
Bewertung nach Pe- gel oder Entfernung	p		x					
Authentifikationsbit	l		x					
Reduzierungsfaktor	y		x					
Kennung Bahn-FuFSt	x		x					

¹⁾ Vorgabe der max. Sendeleistungsstufe im FuTelG (Dachleistung)

²⁾ Vorgabe der Sprechkanal-Frequenz-Nr. bei Verbindungsaufbau

³⁾ Vorgaben für SpK-Betrieb

⁴⁾ Information von FuFSt zu FuFSt zur Netzsynchronisierung

zu 5.1.3.1.2 Funkdaten im SpK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, -->), Konzentrierte Signalisierung

Parameter	Sym- bol	Funkdaten-Bezeichnung					
		VHQ(K) BQ(K)	RTA(K)	DSB(K) AHQ(K)	AF(K)	USF(K)	ZFZ(K)
OP-Code	O	x	x	x	x	x	x
Sendeleistung SpK ¹⁾	P	x	x	x	x	x	
Sendeleistungsanpas- sung ²⁾	J	x	x	x	x	x	
Entfernung ³⁾	e	x	x	x			
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x	x	
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x	x	
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x	x	
FuTln-Nationalität	N	x	x	x	x	x	
FuTln-Heimat-FuVSt	U	x	x	x	x	x	
FuTln-Rest-Nr.	T	x	x	x	x	x	
Frequenz-Nr. ⁵⁾	H					x	
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ⁴⁾	d	x	x	x	x	x	
Auslösegründe	c				x		
Zufallszahl	o						x
Kennung Bahn-FuFSt	x					x	
Grenzwert für Um- schalten	u					x	
Mittelungsfaktor für Umschalten	n					x	

¹⁾ Maximale Sendeleistung des FuTelG (Dachleistung)

²⁾ Sendeleistung FuTelG erhöhen bzw. reduzieren

³⁾ Vom FuFSt gesendeter Entfernungswert für Kontrollmessungen

⁴⁾ Information von FuFSt zu FuFSt zur Netzsynchronisierung

⁵⁾ OgK-Frequenz-Nr., auf die nach dem Auslösen der Gesprächsverbindung umgestimmt werden soll (Nach Umschalten im SpK-Betrieb)

Funkdaten-Bezeichnung

- > BQ(K): Belegungsquittung
- > VHQ(K): Quittung Verbindung halten
- > RTA(K): Rufton anschalten
- > AHQ(K): Abhebe-Quittung
- > AF(K): Auslösung durch FuFSt in konzentr. Signalisierung
- > DSB(K): Durchschaltung
- > USF(K): Umschalten FuFSt
- > ZFZ(K): Zufallszahl

Unterband (vom FuTelG, ←--), verteilte Signalisierung

Parameter	Sym- bol	Funkdaten-Bezeichnung			
		VH(V)	AT(V)	USAI(V)	USAE(V)
OP-Code	0	x	x	x	x
Sendeleistungsan- passung ¹⁾	J	x	x	x	x
Betriebsart ³⁾	B	x	x	x	x
Entfernungs- Quittung ²⁾	e	x		x	x
FuZ-Nationalität	I	x	x	x	x
FuZ-FuVSt-Nr.	A	x	x	x	x
FuZ-Rest-Nr.	F	x	x	x	x
FuTln-Nationalität	N	x	x	x	x
FuTln-Heimat-FuVSt	U	x	x	x	x
FuTln-Rest-Nr.	T	x	x	x	x
Bedingte Genauigkeit der FuFSt ²⁾	d	x	x	x	x
Ankündigung					
Gesprächsende ²⁾	C	x	x	x	x
Test-FuTelG	t	x		x	x
Erweitertes Fre- quenzbandbit	w	x		x	x
Bahn-FuTelG	Y	x		x	x

¹⁾ Sendeleistung FuFSt erhöhen bzw. reduzieren

²⁾ Die von der FuFSt gesendeten Werte werden vom FuTelG zurückgesendet

³⁾ Sprache klar / Sprache verschleiert

Funkdaten-Bezeichnungen:

- ←-- VH(V): Verbindung halten
- ←-- AT(V): Auslösung durch Funktelefon Teilnehmer
- ←-- USAI(V): Umschaltantrag intern
- ←-- USAE(V): Umschaltantrag extern

zu 5.1.3.2.1 Zusammensetzung der Funkdaten im OgK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, --->), Rufblock

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung LR(R):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PPdZZZZZ	ffflvvWW	-----xyy	IIIAAAAA

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFFF	kkgprrrr	mmmmnnnn	uuuuaaaa

Bedeutung der Symbole in den OgK-Signalisierungen (Funkdaten)

A:	FuZ-FuVSt-Nr.	5 Bit
D:	Teilnehmergruppensperren	4 Bit
E:	Anzahl der gesperrten Teilnehmergruppen	4 Bit
F:	FuZ-Rest-Nr.	8 Bit
H:	OgK-Vorschlag	10 Bit
I:	FuZ-Nationalität	3 Bit
K:	Frequenz-Nr.	11 Bit
L:	Art der Signalisierung im OgK	1 Bit
M:	OgK-Verkehrsanteil	5 Bit
N:	FuTln-Nationalität	3 Bit
O:	OP-Code der Signalisierung	6 Bit
P:	Max. Sendeleistung im OgK-Betrieb	2 Bit
Q:	Kartenkennung	3 Bit
R:	Durchführung der Überlastbehandlung	1 Bit
S:	Sonderruf	1 Bit
T:	Fu-Tln-Rest-Nr.	16 Bit
U:	Fu-Tln-Heimat FuVSt-Nr.	5 Bit
V:	Sicherungs-Code	16 Bit
W:	WS-Kennung	2 Bit
X:	Wahlziffer beliebig 16 Ziffer	64 Bit
Z:	Zeitschlitz-Nr.	5 Bit
a:	Grenzwert für Auslösen	4 Bit
b:	Chipkarten-FuTelG-Bit	1 Bit
c:	Auslösegrund bei -- VA(R)	2 Bit
d:	Bedingte Genauigkeit der FuFSt	1 Bit
f:	Grenzwert für Einbuchen und Umbuchen	3 Bit
g:	Nachbarschafts-Prioritäts-Bit	1 Bit
k:	Kennung FuFSt (z.B. Test-FuFSt)	2 Bit
m:	Mittelungs-Faktor für Auslösen	4 Bit
n:	Mittelungs-Faktor für Umschalten	4 Bit
p:	Bewertung nach Pegel oder Entfernung	1 Bit
r:	Entfernungsangabe der FuFSt	4 Bit
u:	Grenzwert für Umschalten	4 Bit
v:	Vermittlungstechnische Sperren	2 Bit
h:	Herstellerkennung	5 Bit
i:	Hardwarestand des FuTelG	5 Bit
j:	Softwarestand des FuTelG	5 Bit
l:	Authentifikationsbit	1 Bit
w:	Erweitertes Frequenzbandbit	1 Bit
y:	Reduzierungsfaktor	2 Bit
x:	Kennung Bahn FuFSt	1 Bit
-:	Reserve	

zu 5.1.3.2.2 Zusammensetzung der Funkdaten im SpK-Betrieb

Oberband (von FuFSt, --->), konzentrierte Signalisierung

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung USF(K):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	PPuuuudJ	-xnnnnHH	HHHHHHHH	IIIAAAAA

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Unterband (vom FuTelG, ←--), verteilte Signalisierung

Bedeutung der Bit bei den Signalisierungen VH(V), USAI(V), USAE(V):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	----Y ^W dJ	BBct----	eeeeeeee	IIIAAAAA

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
FFFFFFFF	NNUUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Symbole in Sprech-Kanal-Signalisierungen (Funkdaten)

A:	FuZ-FuVSt-Nr.	5 Bit
B:	Betriebs-Art	2 Bit
C:	Ankündigung Gesprächsende	1 Bit
F:	FuZ-Rest-Nr.	8 Bit
G:	Gebühren-Stand	12 Bit
H:	OgK-Vorschlag	10 Bit
I:	FuZ-Nationalität	3 Bit
J:	Sendeleistungsanpassung	1 Bit
K:	Frequenz-Nr.	11 Bit
N:	FuTln Nationalität	3 Bit
O:	OP-Code der Signalisierung	6 Bit
P:	Max. Sendeleistung im SpK-Betrieb	2 Bit
T:	Fu-Tln-Rest-Nr.	16 Bit
U:	Fu-Tln-Heimat FuVSt	5 Bit
Y:	Bahn-FuTelG	1 Bit
c:	Auslösegrund bei AF(K) und AF(V)	2 Bit
d:	Bedingte Genauigkeit der FuFSt	1 Bit
e:	Entfernung	8 Bit
n:	Mittelungsfaktor für Umschalten	4 Bit
s:	Gültigkeit des Gebührenstandes	1 Bit
t:	Test-Funktelefon Teilnehmer-Gerät	1 Bit
u:	Grenzwert für Umschalten	4 Bit
o:	Zufallszahl	64 Bit
q:	Autorisierungsparameter	64 Bit
w:	Erweitertes Frequenzbandbit	1 Bit
x:	Kennung Bahn FuFSt	1 Bit
-:	Reserve	

12.2 Anmerkungen zu den Funkdaten-Parametern

zu 5.1.3.3.8 Sendeleistung-Anpassung im SpK-Betrieb (J)

Bedeutung im Oberband (FuFSt → FuTelG)

Bahn-FuTelG werten dieses Bit unabhängig von der Signalisierung x (5.2.3.3.44) nicht aus. Die einzustellende Leistung wird in Abschnitt 5.1.3.3.10 und 5.1.3.3.11 spezifiziert.

Bedeutung im Unterband (FuTelG → FuFSt)

Bahn-FuTelG setzen dieses Bit unabhängig von der Signalisierung x (5.1.3.3.44) auf 1.

zu 5.1.3.3.18 Grenzwert für Auslösen (a) bzw. Umschalten (u)

Bei der Ermittlung des Geräuschabstandes mittels der geräteinternen Hilfsgröße Jitter ist zu beachten, daß bei gleichem Geräuschabstand die Jitterwerte zwischen öffentlichen FuFSt und Bahn-FuFSt aufgrund des Tunnelfunksystems unterschiedlich sind.

Grenzwert für Umschalten (u)

Bahn-FuFSt senden den Grenzwert für Umschalten (u) zusätzlich in der Signalisierung USF (K). Diese Signalisierungen sind von Bahn-FuTelG auszuwerten.

Im Bereich öffentlicher FuFSt werten Bahn-FuTelG den Grenzwert für Umschalten (u) nicht aus, sondern verhalten sich, als ob immer der Binärwert 0110 (Wert s. Tabelle in Abschnitt 5.1.3.3.18) empfangen wird.

Grenzwert für Auslösen (a)

Bahn-FuTelG werten die Signalisierung (a), Grenzwert für Auslösen, nicht aus.

Im Bereich öffentlicher FuFSt verhält sich das Bahn-FuTelG so, als ob immer der Binärwert 1111 empfangen wird. Im Bereich einer Bahn-FuFSt verhält sich das Bahn-FuTelG so, als ob immer der Binärwert 1111 (Wert s. Tabelle in Abschnitt 5.1.3.3.18) empfangen wird.

zu 5.1.3.3.22 Grenzwert (f) des Geräuschabstandes für Ein- und Umbuchen

Im Bereich einer öffentlichen FuFSt gilt der Grenzwert des Geräuschabstandes für Ein- und Umbuchen nach Abschnitt 5.1.3.3.22.

Im Bereich einer Bahn-FuFSt gelten für das Bahn-FuTelG für diesen Grenzwert folgende Werte:

Ein-/Umbuchen		
Binärwert f	Feldstärke Tol +/- 3 dB	Hysterese
000	—	—
001	-100dBm	±6dB
010	-95dBm	±10dB
011	-90dBm	±6dB
100	-85dBm	±6dB
101	-80dBm	±3dB
110	-75dBm	±6dB
111	-70dBm	±3dB

zu 5.1.3.3.23 Kennung FuFSt (K)

Eine Bahn-FuFSt setzt in Verbindung mit der Kennung x (Abschnitt 5.1.3.3.44) immer die Kennung:

Test-FuFSt (K = 00).

Eine Bahn-FuFSt ist in Bezug auf die Kennung der FuFSt höher zu bewerten als eine FuFSt höchster Priorität.

Test-FuFSt: Bahn-FuTelG dürfen sich bei einer FuFSt dieser Kennung ohne Bahn-Kennung (5.1.3.3.44) nicht einbuchen.

zu 5.1.3.3.24 Mittelungsfaktor für Umschalten (n) bzw. Auslösen (m)

Mittelungsfaktor für Umschalten (n)

Bahn-FuFSt senden den Mittelungsfaktor für Umschalten (n) zusätzlich in der Signalisierung USF(K). Diese Signalisierungen sind von Bahn-FuTelG auszuwerten.

Bahn-FuTelG werten den Mittelungsfaktor für Umschalten von öffentlichen FuFSt nicht aus, sondern verhalten sich so, als ob in diesem Bereich der Binärwert 0011 empfangen wird.

Mittelungsfaktor für Auslösen (m)

Bahn-FuTelG werten die Signalisierung (m), Mittelungsfaktor für Auslösen, nicht aus. Im Bereich einer öffentlichen FuFSt verhält sich das Bahn-FuTelG so, als ob der Binärwert 0100 empfangen wird. Im Bereich einer Bahn-FuFSt hat sich das Bahn-FuTelG so zu verhalten, als ob der Binärwert 0100 übertragen wird.

zu 5.1.3.3.27 Bewertung nach Pegel oder Entfernung (p)

FuFSt-Auswahl zum Ein- und Umbuchen zwischen öffentlichen FuFSt:

Hier gilt Abschnitt 5.1.3.3.27

FuFSt-Auswahl zum Ein und Umbuchen zwischen Bahn-FuFSt:

Senden Bezugs- und Auswahl-FuFSt die gleiche p-Kennung aus, so ist Entfernungsbewertung durchzuführen bei ungleicher p-Kennung gilt Pegelbewertung.

zu 5.1.3.3.28 Nachbarschaftsprioritäts-Bit (g)

Dieses Bit wird unabhängig von der Signalisierung x nicht ausgewertet, da Bahn-FuTelG keine Nachbarschaftsunterstützung durchführen.

zu 5.1.3.3.44 Kennung Bahn-FuFSt (x)

1 Bit

0: Öffentliche FuFSt

1: Bahn FuFSt.

Eine Bahn-FuFSt sendet dieses Bit nur in Verbindung mit der Kennung Test-FuFSt (Abschnitt 5.1.3.3.33) K = 00.

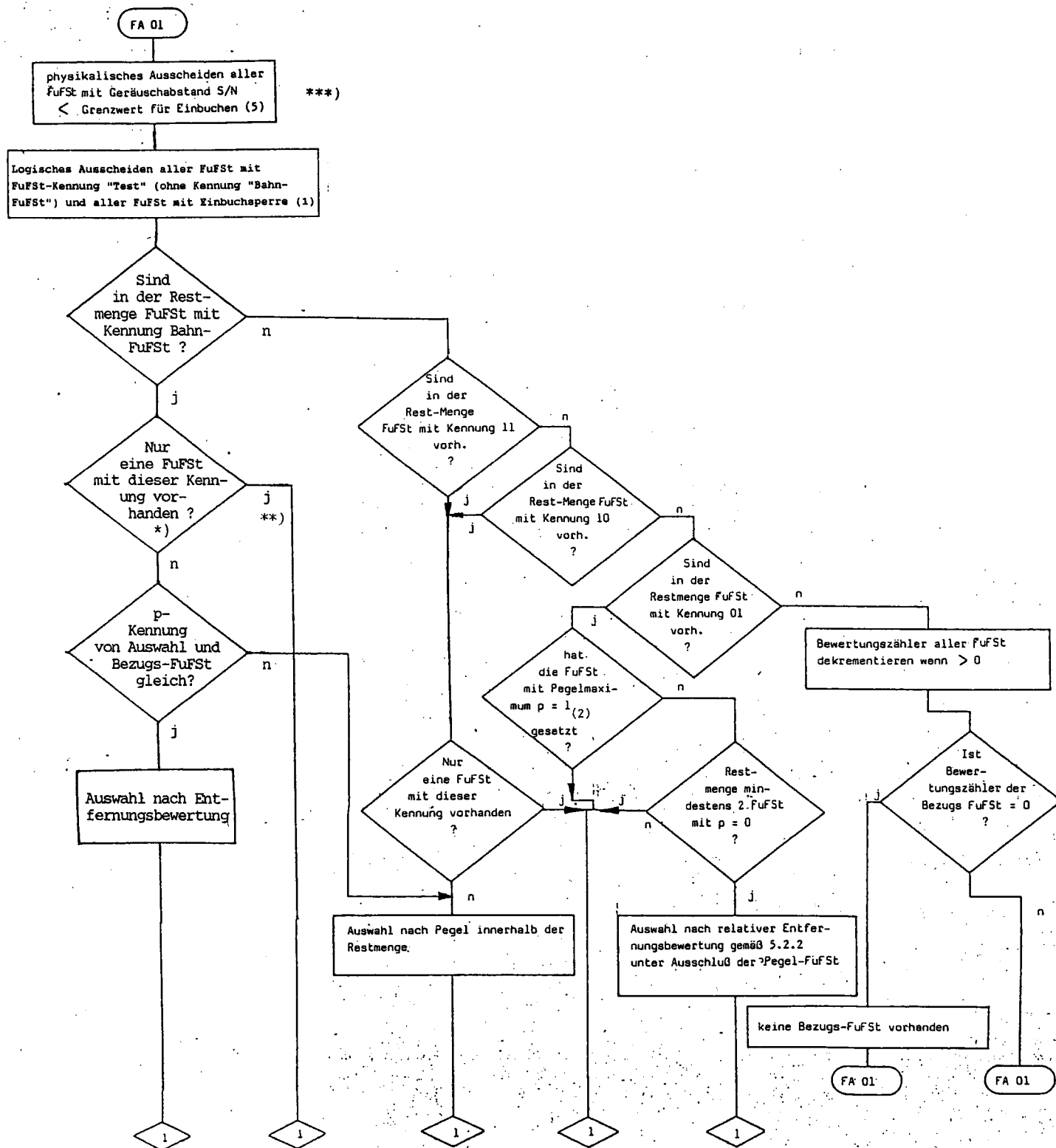
Ein Bahn-FuTelG führt bezüglich dieser beiden FuFSt-Kennungen jeweils die, in den einzelnen Abschnitten des Abschnittes 12 beschriebenen Sondermaßnahmen durch.

zu 5.1.3.3.45 Bahn-Funktelefongerät (Y)

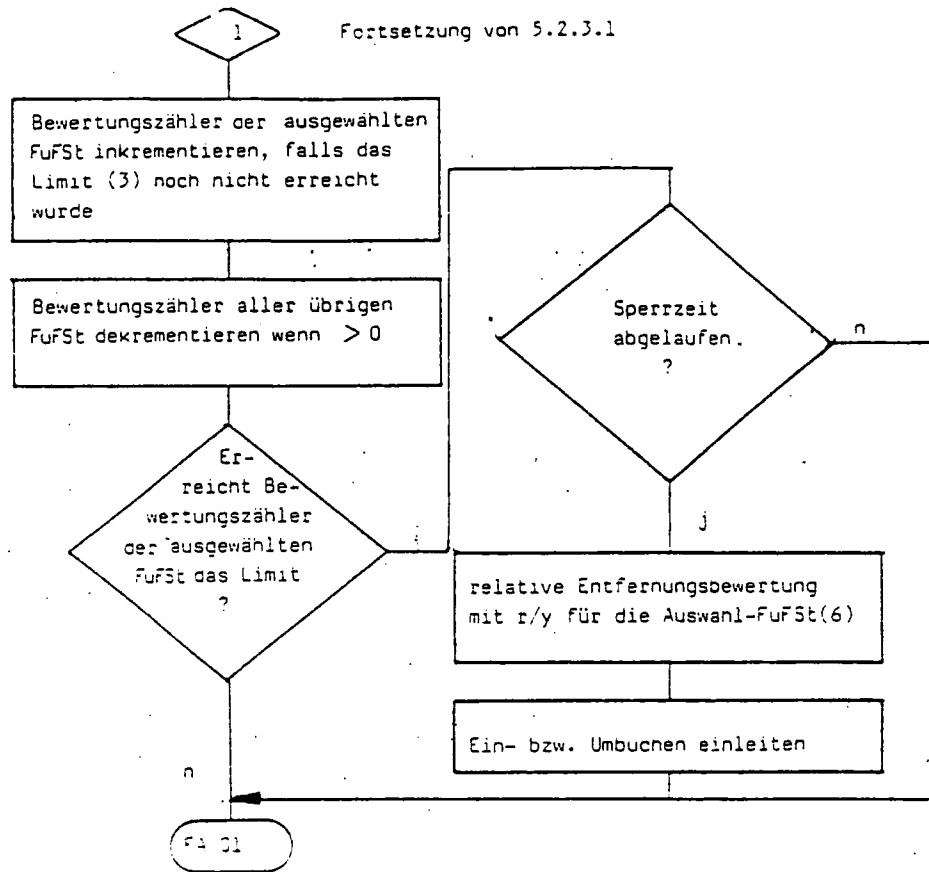
1 Bit

Bahn-FuTelG werden nur von der DB betrieben und setzen Y immer gleich 1, normale FuTelG müssen Y = 0 setzen (bisher nicht benutztes Bit siehe Abschnitt 5.1.3.2).

Zu 5.2.3.1 FuFSt-Auswahl für Ein- und Umbuchen



- *) Ein Bahn-FuTelG empfängt maximal 2 Bahn-FuFSt gleichzeitig
 **) Für diesen Fall gilt der Grenzwert des Bewertungszählers von N(UMP)
 ***) Bei Bahn-FuFSt ist der Geräuschabstand durch die Feldstärke zu ersetzen



Anmerkungen:

- 1) Einbuch Sperre kann extern in der Funk-Schnittstelle bestehen und gilt für Ein- und Umbuchen, siehe Tabelle 5.1.3.3.26. Für die FuFSt, bei der das FuTelG bereits eingebucht ist, ist diese Sperre nicht zu beachten.
- 2) Hat die FuFSt mit dem maximalen Pegel $p=1$ gesetzt, erfolgt die Auswahl nach Pegel, hat die FuFSt $p=0$ gesetzt, erfolgt die Auswahl nach relativer Entfernungsbewertung.
- 3) Limit des Bewertungszählers
 N(UMP) für Umbuchen nach Pegelbewertung
 N(UME) für Umbuchen nach relativer Entfernungsbewertung
 N(EB) für Einbuchen nach Pegel oder Entfernungsbewertung
- 4) FuFSt-Kennungen
 11 FuFSt höchste Priorität
 10 Vorzugs-FuFSt
 01 Normal-FuFSt
 00 Test-FuFSt
- 5) siehe Tabelle unter 5.1.3.3.22
- 6) Bewertungsergebnis wird für die weiteren Abläufe benötigt. In dieser Bewertung wird festgestellt, ob sich das FuTelG zu nahe an der Auswahl-FuFSt befindet.

Ausgewertet wird nach der Formel: $(P1 - P2) - (W1 - W2/y) = K$.

Reduzierungsfaktor y siehe Tabelle unter 5.1.3.3.43 Ist das Bewertungskriterium $K > 0$, so befindet sich das FuTelG im Nahbereich der Auswahl-FuFSt.

zu 5.2.3.2 FuFSt-Auswahl bei Nachbarschafts-Unterstützung

Ein Bahn-FuTelG führt unabhängig von der Signalisierung x keine Nachbarschaftsunterstützung durch.

zu 5.2.4 Sendeleistung im SpK- und im OgK-Betrieb

Ein Bahn-FuTelG führt unabhängig von der Signalisierung x im OgK-Betrieb keine Sendeleistungssteuerung durch.

Das Einstellen der SpK-Sendeleistungstufen im FuTelG und das Setzen des Leistungsanpassungsbit (J) entfällt unter Beachtung des Abschnittes zu 5.1.3.3.8.

zu 5.3.1.1.1 OgK-Frequenzauswahl

Bahn-FuTelG dürfen immer dann auf dem Standardorganisationskanal bleiben, wenn dieser einen OgK-Verkehrsanteil (M) von ≥ 1 sendet.

zu 5.6.2 Definition von Grenzwerten

Für das Bahn-FuTelG gelten unabhängig von der Signalisierung x folgende Grenzwerte:

N(UMP) = 4
N(UME) = 2
N(EB) = 2
Z = 4

(Die Werte sind während der Erprobungsphase zu überprüfen.)

x.x Squelchauftastung

Das Bahn-FuTelG hat 50 ms $\pm$ 10 ms vor Aussendung eines Signales im OgK oder im SpK zu einer Bahn-FuFSt auf der Frequenz 455,75 MHz mit der Leistung der Leistungsstufe 4 ein Selektivruf auszusenden. Dauer des Selektivrufes: 30 $\pm$ 5 ms.

Die Aussendung des Selektivrufes im SpK kann entfallen, wenn im SpK vor der geforderten Aussendung ein zusätzlicher Funkblock mit gleicher Signalisierung gesendet wird.

zu 5.3.4.1 und 5.4.4.1 Verbindungswunsch gehend

Das Bahn-FuTelG führt keine Nachbarschaftsunterstützung durch. Der Folgezustand VN 01 ist durch EB 04 zu ersetzen. Dem Tln ist "Gassenbesetzt" zu signalisieren.

zu 5.3.5.2 und 5.4.5.1 Sonderrufverbindungsaufbau bei Nachbarschaftsunterstützung

Das Bahn-FuTelG führt keine Nachbarschaftsunterstützung durch. Der Folgezustand VN 01 ist durch EB 04 zu ersetzen. Dem Tln ist "Gassenbesetzt" zu signalisieren.

B e r e c h t i g u n g s k a r t e
a l s
P r o z e s s o r k a r t e

Inhaltsübersicht

- A Multifunktionale Telekommunikationskarte**
- B Applikation FuTel-Netz C**
- C Applikation Rufnummernverzeichnis und Gebührenzähler**
- D Chipkarten-Blockübertragungsprotokoll**
- E FuTel-Netz C spezifische Festlegungen**
- F Abkürzungsverzeichnis**

C

C

C

C

Inhaltsverzeichnis

A	Multifunktionale Telekommunikations-Chipkarte
A 1	Einleitung
A 2	Elektrische und physikalische Eigenschaften der Chipkarte
A 2.1	Physikalische Eigenschaften
A 2.2	Abmessungen und Lage der Kontakte
A 2.3	Elektrische Eigenschaften der Kontakte
A 2.3.1	Elektrische Funktion der Kontakte
A 2.3.2	Festlegung
A 2.3.3	I/O
A 2.3.4	CLK
A 2.3.5	RST
A 2.3.6	VCC
A 2.3.7	Aktivieren der Kontakte
A 2.3.8	Deaktivieren der Kontakte
A 2.4	Reset der Chipkarte
A 2.4.1	Timing des Chipkartenreset
A 2.4.2	Antwort der Chipkarte
A 3	Datenkommunikation
A 3.1	Kommunikationsmodell
A 3.2	Kommunikationsprotokolle
A 3.3	Definitionen und Vereinbarungen
A 4	Applikationsprotokoll
A 4.1	Steuerfeld des Applikationsprotokolls (SFLD)
A 4.1.1	Ident-Bit
A 4.1.2	Kommando- und Antwortfeld
A 4.1.3	Befehlsklasse
A 4.1.4	Befehl (INS)
A 4.1.5	Chipkarten-Returncode (CCRC)
A 4.1.6	Applikations-Returncode (APRC)
A 4.2	Längenfeld Applikationsprotokoll (DLNG)
A 4.3	Datenblock
A 5	Returncodes
A 5.1	Chip-Karten Return Code (CCRC)
A 5.1.1	Definition der CCRC
A 5.1.2	Kodierung CCRC
A 5.2	Applikationsreturncode (APRC)
A 5.2.1	Applikations Status Allgemein (ASTA)
A 5.2.1.1	Definition des ASTA
A 5.2.1.2	Kodierung ASTA im APRC
A 5.2.2	Applikations Status Spezifisch (ASTS)
A 6	Definition der Kommandos und Antworten
A 6.1	Befehlsklassen (CLA)
A 6.1.1	Kodierung der Befehlsklassen
A 6.1.2	Beschreibung der Befehlsklassen
A 6.2	Befehle (INS)

- A 6.2.1 Definition der Standardbefehle
- A 6.2.2 Kodierung der Standardbefehle
- A 6.3 Beschreibung und Verwendung der Kommandos
 - A 6.3.1 Befehlsklasse CNTR
 - A 6.3.1.1 SL-APPL Select Applikation
 - A 6.3.1.2 CL-APPL General Close Applikation
 - A 6.3.1.3 SH-APPL Show Applikation
 - A 6.3.2 Befehlsklasse STAT
 - A 6.3.2.1 KON-CHK Chipkartenstatus prüfen
 - A 6.3.3 Befehlsklasse EXEC
 - A 6.3.3.1 PIN-CHK PIN-Prüfung
 - A 6.3.3.2 PIN-SET PIN-Setzen
- A 7 Datenfelder
 - A 7.1 Globale Datenfelder
 - A 7.1.1 Directory
 - A 7.1.1.1 Aufbau eines Directory-Datensatzes
 - A 7.1.1.2 Application Identifier (APP-IDN)
 - A 7.1.1.3 Applikation Bezeichnung (APP-TXT)
 - A 7.1.1.4 Applikationsstatus (APP-STS)
 - A 7.2 Applikationsabhängige Datenfelder
- A 8 Zitierte und verwendete Literatur
- B NETZ-C spezifische Funktionen und Datenfelder
 - B 1 Applikations Status Spezifisch
 - B 2 Definition der NETZ-C Kommandos
 - B 2.1 Kodierung der NETZ-C Kommandos
 - B 3 Beschreibung der NETZ-C-Kommandos
 - B 3.1 RD-EBDT Einbuchdaten lesen
 - B 3.2 RD-RUFN Rufnummernsatz lesen
 - B 3.3 WT-RUFN Rufnummernsatz schreiben
 - B 3.4 EH-GEBZ Gebührenzähler erhöhen
 - B 3.5 RD-GEBZ Gebührenzähler lesen
 - B 3.6 CL-GEBZ Gebührenzähler löschen
 - B 3.7 AUT-1 Autorisierung 1
 - B 4 Datenfelder NETZ-C
 - B 4.1 Aufbau der Einbuchdaten
 - B 4.2 Aufbau des Gebührenzählers
 - B 4.3 PIN-Länge (PLNG)
 - B 4.4 PIN (Persönliche Identifikations-Nummer)
 - B 4.5 System-PIN (SPIN)
 - B 4.6 AFBZ (Applikations-Fehlbedienungs-zähler)
 - B 5 Autorisierungsparameter und -zahl
 - B 6 Geräteadressen NETZ-C

- C RUFN+GEBZ spezifische Funktionen und Datenfelder
 - C 1 APRC bei RUFN+GEBZ-Anwendung
 - C 2 Definition der RUFN+GEBZ Kommandos
 - C 2.1 Kodierung der RUFN+GEBZ Kommandos
 - C 3 Beschreibung der RUFN+GEBZ-Kommandos
 - C 3.1 SP-GZRV Zugriff auf Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis sperren
 - C 3.2 FR-GZRV Zugriff auf Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis freigeben
 - C 4 Datenfelder RUFN+GEBZ
 - C 4.1 PIN-Länge (PLNG)
 - C 4.2 PIN (Persönliche Identifikations-Nummer)
 - C 4.3 System-PIN (SPIN)
 - C 4.4 AFBZ (Applikations-Fehlbedienungszähler)
 - C 4.5 Rufnummernverzeichnis
 - C 4.5.1 Aufbau des Rufnummernverzeichnisses
 - C 4.5.1.1 Header
 - C 4.5.1.2 Rufnummernsatz
 - C 5 Geräteadressen RUFN+GEBZ
- D Chipkartenblockübertragungsprotokoll
 - D 1 Allgemeines
 - D 1.1 Einleitung
 - D 1.2 Geltungs- und Anwendungsbereich
 - D 2 Referenznormen
 - D 3 Definitionen
 - D 4 Elektrische Eigenschaften der Kontakte
 - D 5 Betriebliche Eigenschaften für Chipkarten
 - D 6 Answer to Reset, Bitübertragungsprotokoll (Schicht 1)
 - D 6.1 Physikalischer Karten-Reset
 - D 6.2 Global Characters
 - D 6.2.1 TS, Initial Character
 - D 6.2.2 T0, Format Character
 - D 6.3 Global Interface Characters
 - D 6.3.1 TA1
 - D 6.3.2 TB1, Programmierspannung
 - D 6.3.3 TC1
 - D 6.3.4 TD1 und TDi, Protokoll und Folgebitanzeige
 - D 6.4 Protokollspezifische Parameter
 - D 6.4.1 Interface Characters für alle Protokolltypen
 - D 6.4.2 Interface Character für den Protokolltyp T=0
 - D 6.4.3 Interface Character für den Protokolltyp T=1
 - D 6.4.4 Interface Character für den Protokolltyp T=14
 - D 6.5 Historical Characters

- D 6.6 TCK, Checkbyte für die Answer-to-Reset-Sequenz
- D 6.7 Fehlerbehandlung bei Answer to Reset
- D 6.7.1 Parity Error
- D 6.7.2 Frame Error
- D 6.7.3 Underrun
- D 6.7.4 Overrun
- D 6.8 Protokollauswahl

- D 7 Protokoll in der Sicherungsschicht (Schicht 2) für T=14
- D 7.1 Übertragungsblock
- D 7.1.1 Prolog
- D 7.1.2 Informationsfeld
- D 7.1.3 Epilog
- D 7.1.4 Anfangserkennung eines Übertragungsblockes
- D 7.1.5 Endeerkennung eines Übertragungsblockes
- D 7.1.6 Adreßfeld
- D 7.1.7 Steuerfeld
- D 7.1.7.1 I-Befehl
- D 7.1.7.2 REJ-Befehl
- D 7.1.7.3 RES-Befehl
- D 7.1.8 Längenanzeige
- D 7.1.9 Kontrollsumme
- D 7.2 Zeitlicher Ablauf in der Schicht 2
- D 7.2.1 Fehlerfreier Ablauf
- D 7.2.2 Fehlerbehafteter Ablauf
- D 7.2.2.1 Ungültiger Block
- D 7.2.2.2 Fehlerbehandlungen
- D 7.3 Formale Beschreibung des Sicherungsschicht-Protokolls
- D 7.3.1 Dienste der Schicht 2
- D 7.3.2 Zustandsdiagramme und -tabellen des Schicht-2-Protokolls
- D 7.4 Beispiele zur Verdeutlichung des Folgezählermechanismus

- D 8 Protokoll im Interface Control Layer (ICL)
- D 8.1 ICL-Anwendungsfunktionen
- D 8.1.1 Chaining
- D 8.1.2 Waiting Time Extension
- D 8.1.3 Master/Slave
- D 8.1.4 Off/On-line-Anzeige für ICL-Dienst-Dateneinheiten
- D 8.1.5 Private Use Protokoll
- D 8.1.6 Addendum-1 Schicht-7-Protokoll
- D 8.1.7 Dynamic Buffer Size
- D 8.1.8 Confirmation
- D 8.1.9 Error
- D 8.1.10 Abort/Terminate
- D 8.2 Kodierung der ICL-Anwendungsfunktionen
- D 8.2.1 Interface Control Byte 1 (ICB1)
- D 8.2.2 Interface Control Byte 2 (ICB2)

E	FuTel-Netz C spezifische Anmerkungen
E 1	Festlegungen zu Abschnitt D
E 2	Reset Fehlerprozedur
E 3	ICC-Ablaufdiagramm der Schicht 7
E 4	Maximale Bearbeitungszeit der Prozessorkarte
E 5	Aufbau eines Übertragungsblocks
E 6	Zusammenfassung der Fehlerbehandlung
E 7	Maßnahmen bei gespeicherter PIN und dekrementiertem AFBZ
F	Abkürzungsverzeichnis

C

C

C

C

A Multifunktionale Telekommunikations-Chipkarte

A 1 Einleitung

Der Einsatz einer Multifunktions-Chipkarte bei der Deutschen Bundespost (DBP) soll die Verwendung einer Chipkarte für mehrere Dienste der DBP ermöglichen.

Deshalb sollen diese Spezifikationen allen Entwicklungen von Chipkarten zur Einführung bei der DBP zugrundegelegt werden.

Aufgrund des derzeitigen Marktangebotes (Juli 1987) wird die zunächst zum Einsatz kommende Chipkarte aller Voraussicht nach folgende Struktur haben:

- 8 bit CPU
- 128 Byte RAM
- 2Kbyte EEPROM
- 3Kbyte ROM (maskiert)

Bei der Erstellung der Spezifikationen wurden die zur Zeit geltenden Internationalen Normungsunterlagen berücksichtigt, sowie das nationale DIN-Blockübertragungsprotokoll (im August 1987 von einer Expertengruppe spezifiziert) miteinbezogen.

A 2 Elektrische und physikalische Eigenschaften der Chipkarte

Die Chipkarte muß in den physikalischen und elektrischen Eigenschaften den hierfür spezifizierten internationalen Normen entsprechen. Hierbei ist zu beachten, daß die speziell für Identifikationskarten mit integriertem Chip definierten ISO-Normen sich auf den allgemein für Identifikationskarten gültigen ISO-Normen (z.B. ISO 7810, etc) stützen.

A 2.1 Physikalische Eigenschaften

Die physikalischen Eigenschaften für Chipkarten legt ISO 7816-1 fest.

Die Chipkarte muß dieser Norm mit dem Status "Draft International Standard" (ISO 7816-1 Stand: 29.10.1987) entsprechen. Weitergehende Forderungen werden festgelegt.

ISO 7816-1 gilt für Chipkarten nach Einfügen des Chip-Moduls in die Karte. Sie definiert u.a. folgende physikalische Eigenschaften:

- Beständigkeit gegenüber UV- und Röntgenstrahlen,
- Oberflächenbeschaffenheit der Kontakte,
- mechanische Belastbarkeit der Kontakte und der Karte,
- elektrischer Widerstand der Kontakte,
- elektromagnetische Felder und elektrostatische Aufladung,
- Hitzebeständigkeit.

Die Einhaltung der o.g. Punkte wird nach den im Anhang zur ISO 7816-1 (sowie Arbeitspapier der SC 17/WG 4 für die Teile 1 und 2 von ISO 7816) vorgeschlagenen Meßmethoden geprüft.

A 2.2 Abmessungen und Lage der Kontakte

Es gelten die in ISO 7816-2 (Stand 29.10.87) definierten Abmessungen und Lage der Kontakte (Mittellage) der in Identifikationskarten implantierten Chip-Module.

Neben der Dimensionierung der einzelnen Kontakte ist die Lage der acht genormten Kontakte in Abhängigkeit vom oberen und linken Rand der Karte definiert. Außerdem ist die Nummerierung und die Bezeichnung der Kontakte festgelegt.

Die Chipkarte der Deutschen Bundespost hat die erste Kontaktlage, die in Figur 2 auf Seite 2 dieser Norm definiert ist.

Die Kontakte liegen auf der Vorderseite der Karte. D.h. die Bezugskanten für die Bemessung der Lage der Kontakte sind

C = obere Kante und
A = linke Kante .

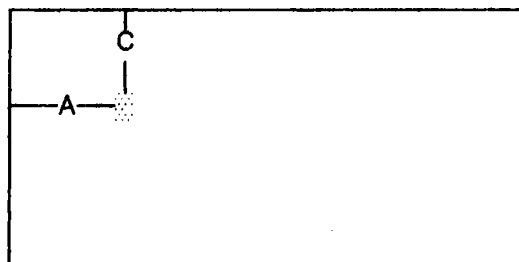


Bild A 2.1: Lage eines Kontaktes (●)

Die Einhaltung der Lage der Kontakte wird nach der im Anhang A zur ISO/DIS 7816-2 (Stand 29.10.87) vorgeschlagenen Meßmethode geprüft.

A 2.3 Elektrische Eigenschaften der Kontakte

Die nachfolgende Beschreibung der elektrischen Signale und elektrischen Eigenschaften der Kontakte wurde auf der Grundlage des ISO DIS 7816-3 (Bearbeitungsstand: 04.03.88) erstellt.

Dieser Teil 3 hat derzeit den Status "Draft International Standard".

Solange die Chipkarte kontaktiert und/oder aktiviert ist, dürfen auf den Kontakten keine Spannungen auftreten, die außerhalb der nachfolgend festgelegten Toleranzen liegen.

A 2.3.1 Elektrische Funktion der Kontakte

Von den in ISO 7816 Teil 2 definierten Kontakten sollen für die Chipkarte fünf Kontakte verwendet werden. Sie sollen folgende Funktionen haben:

I/O : Schaltung, über die serielle Daten vom oder zum
in der Karte integrierten Chip transferiert werden,

GND : Null Volt als Referenz-Spannung (0 V),

CLK : Clock- oder Timing-Signal,

RST : Reset-Signal des in der Karte implantierten Chip,

VCC : Versorgungsspannungskontakt.

Anmerkung: Die restlichen drei Kontakte werden nicht belegt.
D.h. diese Kontakte (insbesondere Vpp, da dieser Kontakt im FuTel-Netz C für die Speicherkarte benutzt wird) sind kartenseitig mit dem implantierten Chip elektrisch nicht verbunden.

A 2.3.2 Festlegung

Alle Messungen werden relativ zu GND und in einem Temperaturbereich von 0 °C bis 50 °C durchgeführt.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X X
X Im Netz C gilt ein Temperaturbereich von -20°C bis +55°C. X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Die Stromrichtung in die Karte wird als positiv definiert. Als Status LOW gilt 0 V, Status HIGH entspricht Vcc.

Weiter wird definiert:

V-IH : Eingangsspannung (high level)
V-IL : Eingangsspannung (low level)
I-CC : Versorgungsstrom
I-IH : Eingangsstrom (high level)
I-IL : Eingangsstrom (low level)
V-OH : Ausgangsspannung (high level)
V-OL : Ausgangsspannung (low level)
I-OH : Ausgangsstrom (high level)
I-OL : Ausgangsstrom (low level)
C-IN : Eingangskapazität
C-OUT : Ausgangskapazität
V-CC : Versorgungsspannung am Kontakt Vcc
t-R : Zeit (Ansteigdauer) zwischen 10 % und 90 %
der Signalamplitude
t-F : Zeit (Falldauer) zwischen 90 % und 10 % der
Signalamplitude

Die Bezeichnungen beziehen sich auf die nachfolgend beschriebenen bzw. sämtliche Kontakte.

A 2.3.3 I/O

Über diesen Kontakt werden serielle Daten vom Endgerät zur Karte gesendet oder von ihr empfangen.

Elektrische Eigenschaften :

Symbol	Bedingungen	MIN	MAX	Einheit
V-IH	entweder I-IH max. = $\pm 500 \mu\text{A}$	2	Vcc	V
	oder I-IH max. = $\pm 20 \mu\text{A}$	$0.7 * V_{cc}$	$V_{cc} + 0.3$	V
V-IL	I-IL max. = $- 1 \text{ mA}$	$- 0.3$	0.8	V
V-OH (1*)	entweder I-OH max. = $- 100 \mu\text{A}$	2.4	Vcc	V
	oder I-OH max. = $\pm 20 \mu\text{A}$	3.8	Vcc	V
V-OL	I-OL max. = 1 mA	0	0.4	V
C-IN, C-OUT			30	pF
t-R, t-F			1	us

(1*) Im Endgerät ist ein Pull up Widerstand (Wert: 20 kOhm) einzusetzen, der zwischen I/O und V-CC gelegt wird.

Werden keine Daten vom Endgerät oder der Chipkarte gesendet, so befinden sich beide Seiten im Empfangsmodus. Hierbei muß die I/O-Leitung im Status HIGH gehalten werden.

Endgerät und Chipkarte dürfen nicht gleichzeitig im Zustand 'Senden' sein, da dann der logische Zustand auf der I/O-Leitung undefiniert ist.

Anmerkung: Die I/O-Leitung hat zwei logische Zustände (gemäß ISO 1177):

- Status HIGH: a) Chipkarte und Endgerät sind im Empfangsmodus oder
b) der Sender legt diesen Status zur Übertragung einer logischen '1' an.
- Status LOW: Der Sender legt diesen Status zum Übertragen einer logischen '0' an.

A 2.3.4 CLK

Die aktuelle Clockfrequenz, die vom Endgerät am Kontakt CLK angelegt wird, ist definiert als f_i (initial frequency) oder f_s (subsequent frequency). Für die Telekommunikations-Chipkarte gilt folgende Vereinbarung:

$f_i = 2.4576 \text{ MHz}$ bei 4800 bit/s
 $f_s = 4.9152 \text{ MHz}$ bei 9600 bit/s

mit

f_i = initial frequency (Bei Answer to Reset)
 f_s = subsequent frequency (Betriebsfrequenz für die Kommunikation)

Anmerkung:

Für manche Anwendungen gilt:

$f_i = f_s = 4,9152 \text{ MHz} \pm 10\%$

Da die Baudrate starr mit der Clockfrequenz gekoppelt sein muß, verändert sich die Baudrate im gleichen Verhältnis wie die Clockfrequenz.

Beispiel:

Bei einer Clockfrequenz von

4,9152 MHz - 10%

muß die Baudrate

9600 Baud - 10%

betragen.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X Im Netz C gilt $f_i = f_s = 4,9152 \text{ MHz} \pm 10\%$. X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Elektrische Eigenschaften :

Symbol	Bedingungen	MIN	MAX	Einheit
V-IH	I-IH max. = $\pm 200 \mu A$	2.4	$V_{CC} + 0.3$	V
	I-IH max. = $\pm 20 \mu A$	$0.7 * V_{CC}$	$V_{CC} + 0.3$	V
	I-IH max. = $\pm 10 \mu A$	$V_{CC} - 0.7$	$V_{CC} + 0.3$	V
V-IL	I-IL max. = $\pm 200 \mu A$	- 0.3	0.5	V
C-IN			30	pF
t-R, t-F		9 % der Periodendauer mit einem Maximum von 0.5 μs		

Duty cycle : zwischen 45 % und 55 % der Periodendauer

A 2.3.5 RST

Elektrische Eigenschaften :

Symbol	Bedingungen	MIN	MAX	Einheit
V-IH	I-IH max. = $\pm 200 \mu A$	4	$V_{CC} + 0.3$	V
	I-IH max. = $\pm 10 \mu A$	$V_{CC} - 0.7$	$V_{CC} + 0.3$	V
V-IL	I-IL max. = $\pm 200 \mu A$	- 0.3	0.6	V

A 2.3.6 VCC

Am Kontakt VCC liegt die Spannung

$$V_{CC} = 5 \text{ V} \pm 5 \% \text{ an.}$$

Die Stromaufnahme der Chipkarte (I_{CC}) darf 100 mA (abweichend von ISO 7816 (300 mA)) nicht überschreiten. Der Spannungsverlauf am Kontakt VPP muß gleich dem Spannungsverlauf am Kontakt VCC sein.

A 2.3.7 Aktivieren der Kontakte

Die elektrischen Signale dürfen nicht eher aktiviert werden, bis alle Kontakte der Kontaktierungseinheit korrekt positioniert und kontaktiert sind.

Eine Kontaktierungseinheit ist inaktiv, wenn alle Kontakte zwischen 0 V und 0,4 V relativ zu GND liegen und wenn der Strom kleiner als 1 mA ist.

Das Aktivieren der Kontakte geschieht nach folgendem Ablauf :

1. Schritt:

- Spannung an RST ist im Status LOW.
- Spannung an I/O ist im Status LOW.
- Spannung an CLK ist im Status LOW.
- V-CC wird eingeschaltet.

2. Schritt:

- I/O des Endgerätes geht in den Status HIGH (Empfangsmodus). V-CC und I/O können auch gleichzeitig auf HIGH gehen, wenn sichergestellt ist, daß die Spannung an I/O gegenüber der Spannung an VCC nicht voreilt.

3. Schritt:

- CLK wird zum Zeitpunkt T_0 (siehe A 2.4.1) mit einem gültigen und stabilen Clock-Signal versorgt.

Für die Aktivierung der Kontakte muß der 2. Schritt abgeschlossen sein, bevor der 3. Schritt erfolgen kann.

A 2.3.8 Deaktivieren der Kontakte

Wenn ein letzter Befehl bearbeitet wurde oder wenn eine Transaktion abgebrochen wurde, müssen die Kontakte elektrisch deaktiviert werden.

Dies geschieht nach folgender Reihenfolge:

1. Schritt: Status LOW an RST,
2. Schritt: Status LOW an CLK,
3. Schritt: Status LOW an I/O,
4. Schritt: Versorgungsspannung an VCC abschalten.

Zwischen dem ersten und dem zweiten Schritt muß ein zeitlicher Abstand von mindestens 20 Clockzyklen liegen.

A 2.4 Reset der Karte

Nach Beendigung des Aktivierens der Kontakte (siehe A 2.3.7) ist die Chipkarte nach ISO 7816-3 bereit, den Reset-Vorgang auszuführen:

Nachdem das Clock-Signal zur Zeit T_0 an den Kontakt CLK angelegt worden ist, muß innerhalb der Zeit t_2 (200 Clock Zyklen des Clock-Signals an CLK) I/O in den Zustand HIGH gesetzt werden.

Eine Karte mit internem Reset beginnt den Reset bereits nach einigen Clock Zyklen. Bei einem internen Reset beginnt die Antwort der Karte am I/O-Kontakt zwischen 400 und 40.000 Clock Zyklen nach Anlegen des Clock Signals an CLK (Zeit t_1 nach T_0).

Bei einer Karte mit Reset aktiv LOW wird RST für mindestens 40.000 Clock Zyklen nach Anlegen des Clock Signals an CLK im Status LOW gehalten (Zeit t_3 nach T_0). Wurde keine Antwort während der letzten 40.000 Clock Zyklen erhalten (also kein interner Reset), wird RST in den Status HIGH gesetzt (zur Zeit T_1). Die Antwort der Karte am I/O-Kontakt beginnt dann zwischen 400 und 40.000 Clock Zyklen nach Ansteigen der Flanke des Signals am RST-Kontakt (Wechsel von Status LOW nach Status HIGH zur Zeit T_1).

Wird nach 40.000 Clock Zyklen nachdem RST im Status HIGH ist (Zeit t_3 nach T_1) keine Antwort von der Karte empfangen, wird RST wieder in den Status LOW gebracht (zur Zeit T_2) und die Kontakte werden deaktiviert.

Anmerkung:

Die Kontaktierungseinheit kann daraufhin von den Kontakten gelöst und wieder auf sie aufgesetzt werden, um nun noch einen weiteren Reset-Versuch (siehe A 2.3.7) vorzunehmen.

A 2.4.1 Timing des Chipkarten-Reset

(IR = interner Reset)
(AL = Reset mit aktiv LOW)

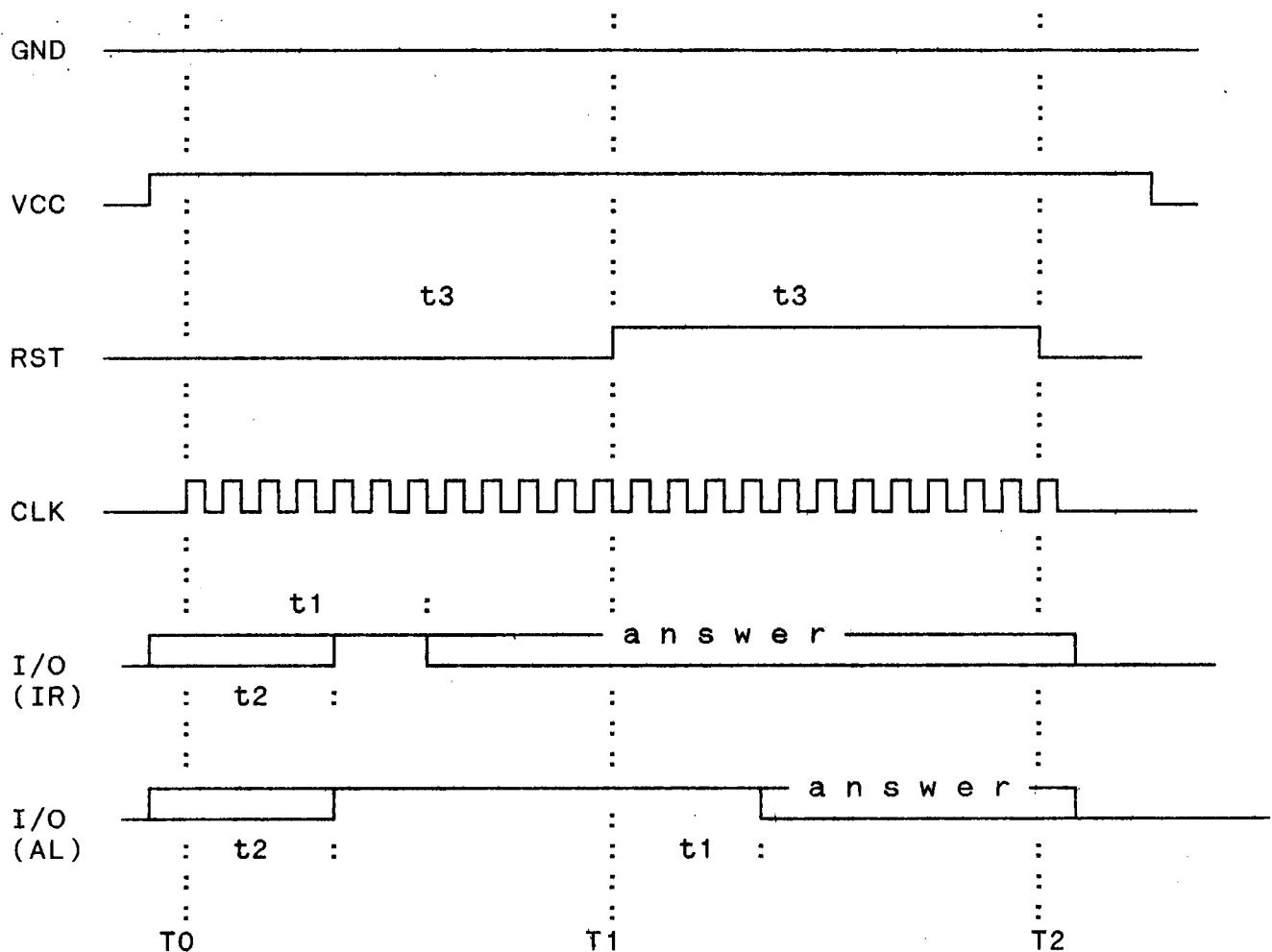


Bild A 2.2: Timing des Chipkarten-Reset

A 2.4.2 Antwort der Chipkarte

Nach einem Reset sendet die Chipkarte eine Bytesequenz als Antwort. Diese Antwort ist der Answer to Reset (ATR). Der ATR und die Behandlung beim ATR ist im Abschnitt D beschrieben.

Der zeitliche Abstand zwischen den Startflanken zweier aufeinanderfolgender Byte muß 12 etu betragen.

*) etu = elementary time unit
Zeiteinheit für ein Bit.

A 3 Datenkommunikation

Dieses Kapitel beschreibt die Grundzüge der Kommunikation mit Chipkarten. Zum einen wird ein Kommunikationsmodell zur Erklärung der an der Kommunikation beteiligten Komponenten vorgestellt. Dieses Modell ist ein allgemeines Modell und kann somit auf andere mögliche Konfigurationen angewandt werden.

Desweiteren werden die für die Kommunikation benutzten Kommunikationsprotokolle aufgezeigt. Diese orientieren sich am OSI-Referenz-Modell. Die einzelnen Protokolle werden in eigenständigen Kapiteln bzw. im Anhang eingehend beschrieben.

Der letzte Teil dieses Kapitels enthält die für die Kommunikation mit Chipkarten getroffenen Vereinbarungen und Definitionen.

A 3.1 Kommunikationsmodell

(siehe Abschnitt D, Punkt 1)

A 3.2 Kommunikationsprotokolle

(siehe Abschnitt D)

A 3.3 Definitionen und Vereinbarungen

Die Kommunikation zwischen ICC und der Anwendungsseite erfolgt nach dem Master / Slave Prinzip. Für den Betrieb mit Chipkarten gilt in der Regel, daß die Chipkarte als Slave, und die Anwendung auf der Seite des CEG's als Master fungiert.

Der Master stellt Anforderung an den Slave. Dieser muß die Anforderung bearbeiten und gibt eine Antwortmeldung an den Master.

- Die Anforderung an den Slave wird in der Anwendungsschicht KOMMANDO genannt.
- Die Antwortmeldung an den Master wird in der Anwendungsschicht ANTWORT genannt.

A 4 Applikationsprotokoll

Das Applikationsprotokoll ist das Protokoll für die Anwendung (Schicht 7 OSI-Referenzmodell). Dieses Protokoll ist ein End-to-End-Protokoll zwischen einem Anwendungsprozeß (Btx, NETZ-C etc.) und der Anwendung auf einer Chipkarte (z.B. Fernmeldedienstkarte).

Der Austausch von Informationen zwischen dem Anwendungsprozeß und der Chipkarte geschieht durch abwechselnde Übertragung von Kommando und Antwort mit oder ohne spezifische Anwenderdaten.

Kommandos und Antworten sind APDUs (Application Protocol Data Units), die folgendes Format haben:

APDU (Application Protocol Data Unit)							
Steuerfeld		Datenlänge	Datenblock				
SFLD		DLNG	D-01	D-02	D-03		D-nn
1 Byte	1 Byte	1 o. 3 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte		1 Byte

D-nn = Datenbyte n

Bild A 4.1: Format der APDUs (Application Protocol Data Units)

A 4.1 Steuerfeld des Applikationsprotokolls (SFLD)

Bei einem Kommando enthält das Steuerfeld der APDU ein Kommando für die entsprechende Applikation. Es besteht aus zwei Bytes. Das erste Byte enthält das Ident-bit (I=0) und die Befehlsklasse (CLA). Das zweite Byte enthält den Befehl (INS).

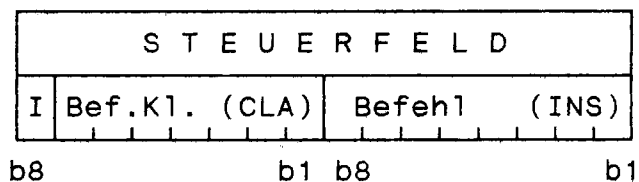


Bild A 4.2: Steuerfeld APDU bei einem Kommando

Bei einer Antwort enthält das Steuerfeld den Status der Chipkarte. Es besteht aus zwei Bytes. Das erste Byte enthält ebenfalls das Ident-bit (I=1) und den allgemeinen Chipkarten-Returncode (CCRC). Das zweite Byte steht der Applikation für einen frei definierbaren Returncode (APRC) zur Verfügung.

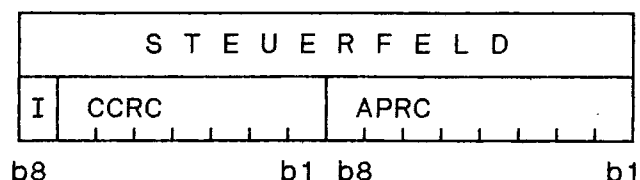
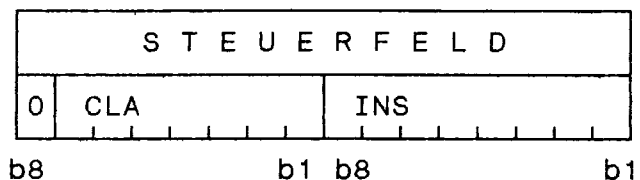


Bild A 4.3: Steuerfeld APDU bei einer Antwort

A 4.1.1 Ident-Bit

Das Ident-bit (I) ist das höchstwertige Bit (bit 8) des ersten Bytes des Steuerfeldes und wird zur Identifizierung eines Kommandos oder einer Antwort benutzt. Bei einem Kommando ist dieses Bit immer '0', bei einer Antwort immer '1'.

(a) Kommando



(b) Antwort

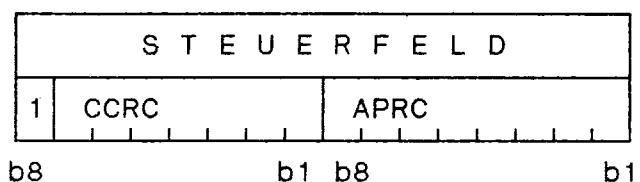


Bild A 4.4: Ident-Bit bei Kommando und Antwort

A 4.1.2 Kommando- und Antwortfeld

Die Bits b1 bis b7 des ersten Bytes zusammen mit dem zweiten Byte des Steuerfeldes heißen im Falle des Kommandos 'Kommandofeld' und im Falle der Antwort 'Antwortfeld'.

A 4.1.3 Befehlsklasse

Die Befehlsklasse erlaubt die logische Gliederung der einzelnen Befehle. Hierdurch kann zum Beispiel ein Satz von Befehlen, der zu einer Funktion der Chipkarte gehört, zusammengefaßt werden.

Durch die 7-Bit der Befehlsklasse ist die Definition von 128 verschiedene Klassen (Klasse: 0 ... Klasse: 127) möglich.

A 4.1.4 Befehl (INS)

Befehle sind Anweisungen eines Anwendungsprozesses an den Empfänger bestimmte Instruktionen auszuführen. Sie sind nach Befehlsklassen eingeteilt. Innerhalb einer Klasse unterteilen sich die Befehle in allgemeingültige, d.h. applikationsunabhängige Befehle, und solche, denen in jeder Applikation eine andere Bedeutung zukommen kann.

A 4.1.5 Chipkarten-Returncode (CCRC)

Bei einer Antwort enthält Bit 1 bis Bit 7 des ersten Bytes im Steuerfeld der APDU den allgemeinen Chipkarten-Returncode (CCRC).

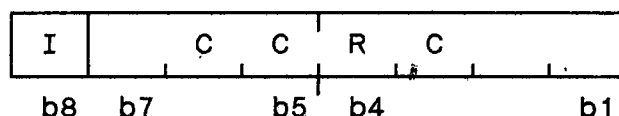


Bild A 4.5: Statusbyte bei einer Antwort

Der CCRC zeigt dem Sender des Kommandos den Status der Chipkarte an.

A 4.1.6 Applikations-Returncode (APRC)

Über den Applikations-Returncode steht dem Anwender die Möglichkeit zur Verfügung, einen innerhalb der Anwendung definierten Status dem Sender eines Kommandos mitzuteilen.

A 4.2 Längenfeld des Applikationsprotokolls (DLNG)

Die Länge des Datenblocks in einer APDU wird in einem Byte angezeigt. Sie wird von 0 bis 254 binär kodiert (b1 = LSB).

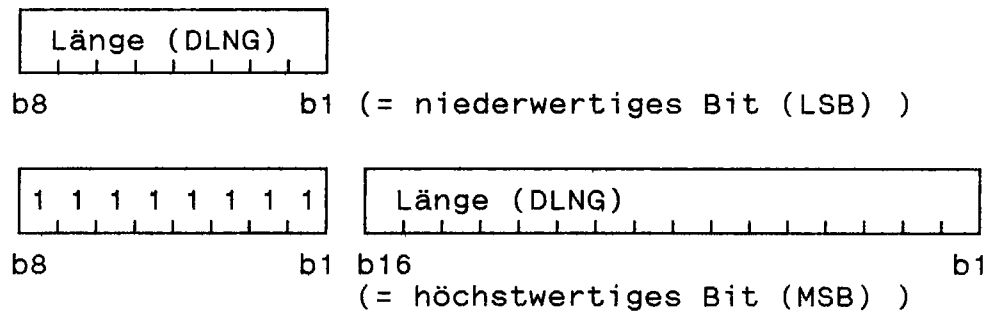


Bild A 4.6: Längenbyte des Applikationsprotokolls

Ein leerer Datenblock hat die Länge 0. Bei der Übertragung von mehr als 254 Byte Schicht-7-Daten wird dieses Längenbyte auf 255 gesetzt. In diesem Fall werden die nächsten zwei Bytes als Längenbyte interpretiert, wodurch eine Längenangabe von 0 bis 65534 möglich wird. Die Längenangabe ist binär kodiert und rechtsbündig angegeben (b1 des 2. Bytes ist LSB).

Byte 2 des DLNG ist das highorder-Byte, Byte 3 ist das loworder-Byte.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X
X Das Feld DLNG besteht immer aus einem Byte. Signalisiert die X
X Chipkarte die Übertragung von mehr als 254 Datenbyte, so ist X
X die Schicht-7-Fehlerbehandlung (Seite A-21) durchzuführen. X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

A 4.3 Datenblock

Der Datenblock beinhaltet die Information, die übertragen werden soll: Die Länge des Datenblocks ist abhängig von DLNG.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X
X Treten Differenzen zwischen der Länge des Datenblocks und X
X der in DLNG angegebenen Datenlänge auf, ist die Schicht-7- X
X Fehlerbehandlung (Seite A-21) durchzuführen. X
X X
X Erfordert die Codierung einer Größe mehr als ein Byte im X
X Datenblock, so ist im Datenbyte mit der niedrigsten Numerie- X
X rung (z.B. DB-01) das höchstwertige Byte; im Datenbyte mit X
X der höchsten Numerierung (z.B. DB-nn) das niederwertigste X
X Byte enthalten. X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

A 5 Returncodes

Für die Multifunktions-Chipkarte existieren zwei verschiedene Returncodes:

- CCRC für den Status der Chipkarte
- APRC für den Status der selektierten Applikation

Alle Code-Angaben bei den Definitionen der einzelnen Return-Codes sind hexadezimal angegeben. Das für den jeweiligen Return-Code nicht benutzte Halbbyte, bzw. die nicht benutzten Bits, sowie dessen/deren Lage ist/sind durch 'x' dargestellt.

A 5.1 Chip Karten Return Code

Der Chip Card Return Code (CCRC) zeigt den Status der Chipkarte für eine selektierte Applikation an und wird im Steuerfeld der Antwort-APDU (siehe A 4.1) übertragen.

A 5.1.1 Definition der CCRC

Für den CCRC der Multifunktions-Chipkarte gelten folgende Returncodes:

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Kodierung des CCRC im Steuerfeld der Antwort.

Die Bits des CCRC haben folgende Bedeutung:

b8	b1	Bedeutung
1 0 0 0 0 0 0 1		PIN-NOT-OK
1 0 0 0 0 0 1 0		AFBZ = NULL
1 0 0 0 0 1 0 0		APRC valid
1 0 0 0 1 0 0 0		reserviert
1 0 0 1 0 0 0 0		reserviert
1 0 1 0 0 0 0 0		reserviert
1 1 0 0 0 0 0 0		GENERAL ERROR
1 0 0 0 0 0 0 0		IDENT BIT

Kombinationen der einzelnen Bits sind ebenfalls möglich.

Beispiel:

1 0 0 0 0 0 1 1 PIN-NOT-OK , AFBZ NULL

A 5.1.2 Kodierung CCRC

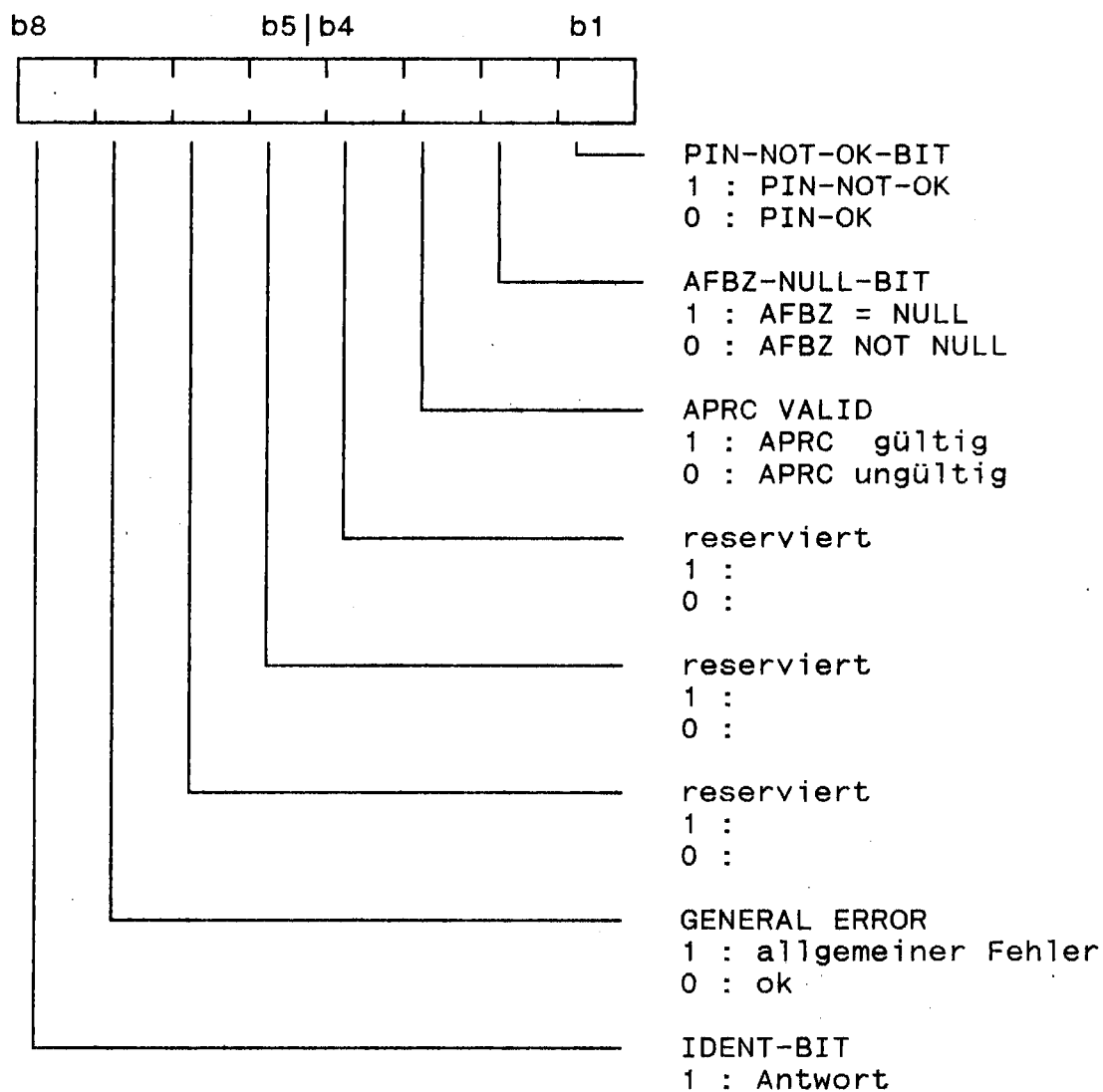


Bild A 5.1: Kodierung CCRC im Statusbyte

```
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X
X Bei der Auswertung der Returncodes müssen müssen grundsätz- X
X lich die nachfolgend dargestellten Prioritäten eingehalten X
X werden. Den nachfolgenden Festlegungen ist zu entnehmen, ob X
X und wie die angegebenen Statusmeldungen auszuwerten sind: X
X
X 1) Ident-Bit (CCRC, Bit 8) X
X 2) Error-Bit (CCRC, Bit 7) X
X 3) AFBZ-Null-Bit (CCRC, Bit 2) und Applikation-gesperrt-Bit X
X (APRC, Bit 3), falls das APRC-valid-Bit (CCRC, Bit 3) X
X gesetzt ist X
X 4) PIN-NOT-OK-Bit (CCRC, Bit 1) X
X 5) GEBZ-voll-Bit (APRC, Bit 6), falls das APRC-valid-Bit X
X gesetzt ist (nur Applikation Netz C) X
X 6) GEBZ/RUFN-gesperrt-Bit (APRC, Bit 5), falls das APRC- X
X valid-Bit (CCRC, Bit 3) gesetzt ist X
X
X zu 3): Wird im Returncode angezeigt, daß der AFBZ gleich Null X
X und/oder die Applikation gesperrt ist, so ist einer X
X der beiden Fälle dem Benutzer anzuzeigen. Es dürfen X
X dann keine Funktionen ausgeführt werden, die auf die X
X jeweilige Applikation zugreifen. Tritt dieser Fall für X
X die Applikation Netz C ein darf optional noch auf die X
X Applikation Register ein/aus zugegriffen werden; die X
X Karte ist in diesem Fall zu deaktivieren. X
X
X Das CEG darf seine Menüführung und die Steuerung der Benutzer-X
X eingaben von der Auswertung der Returncodes (Status) der ICC X
X abhängig machen, sofern sich daraus keine Verstöße gegen die X
X FTZ 171 TR 60 ergeben. X
X
X Das PIN-NOT-OK-BIT wird nur im Zusammenhang mit den Kommandos X
X SL-APPL, CHK-PIN und SET-PIN ausgewertet. X
X
X Das AFBZ-NULL-BIT wird nur im Zusammenhang mit den Kommandos X
X SL-APPL, CHK-PIN und SET-PIN ausgewertet. X
X
X Das AFBZ-NULL-BIT und das PIN-NOT-OK-BIT werden zur Steuerung X
X der PIN-Prüfung verwendet. Das Bit PIN-Prüfung (s. A 5.2.1.1 X
X Definition des ASTA) kann nicht zur Endgeräte-Steuerung der X
X PIN-Prüfung genutzt werden. Bei AFBZ-NULL-BIT = 1 ist das X
X PIN-NOT-OK-BIT nicht mehr auszuwerten. X
X
X Wird ein ungültiger APRC signalisiert (APRC VALID = 0), X
X ist dieser nicht mehr auszuwerten. X
X
X Wird ein allgemeiner Fehler signalisiert (GENERAL ERROR = 1), X
X ist die Schicht-7-Fehlerbehandlung (Seite A-21) durchzuführen. X
X
X Das FuTelG setzt das IDENT-BIT immer auf 0, die Chipkarte X
X immer auf 1. Sendet die Chipkarte eine andere Signalisierung, X
X ist die Schicht-7-Fehlerbehandlung durchzuführen. X
X
X Reservierte Bit sind nicht auszuwerten. X
X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

A 5.2 Applikations-Returncode (APRC)

Der APRC wird im 2. Byte des Steuerfeldes in einer Antwort von der Chipkarte übertragen. Die Auswertung und Gültigkeit des APRC ist abhängig von den in der selektierten Applikation benutzten Kommandos und wird durch das Bit "APRC VALID" im CCRC angezeigt.

Der APRC hat eine Länge von einem Byte. Das niederwertige Halbbyte (ASTA) des APRC ist fest definiert und spiegelt den Status der selektierten Applikation. Das höherwertige Halbbyte (ASTS) ist abhängig von der Applikation und frei definierbar.

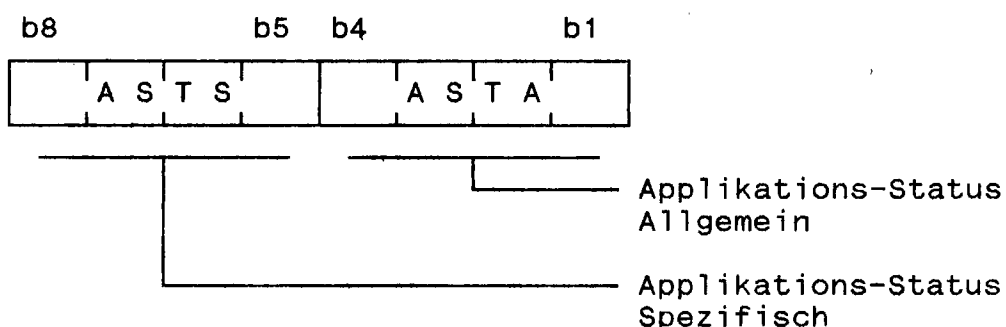


Bild A 5.2: Application Return Code APRC

A 5.2.1 Applikations Status Allgemein

A 5.2.1.1 Definition des ASTA

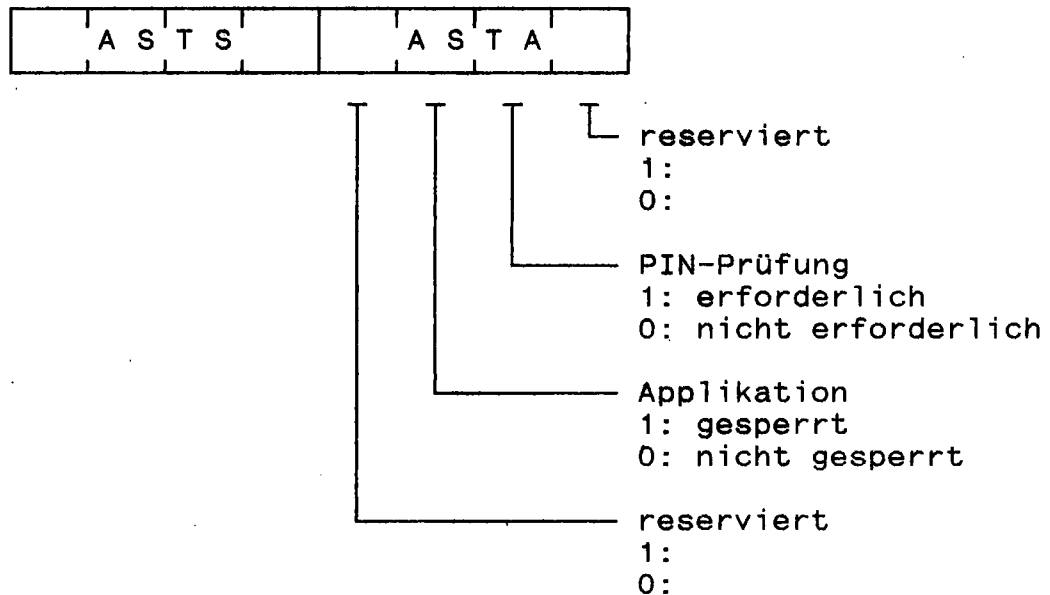
Für den Applikationsstatus ASTA im APRC gelten folgende Return-codes:

Code	Bedeutung
x0	Dadurch wird angezeigt, daß - keine PIN-Prüfung für die selektierte Applikation erforderlich ist, und - die selektierte Applikation nicht gesperrt ist.
x2	PIN-Prüfung: Dadurch wird angezeigt, daß für die selektierte Applikation eine PIN-Prüfung erforderlich ist.
x4	Applikation gesperrt: Dadurch wird angezeigt, daß die selektierte Applikation gesperrt ist.

L'x' ASTS (Applikations-Status Spezifisch)

A 5.2.1.2 Kodierung ASTA im APRC

Die untenstehende Abbildung zeigt die Kodierung des ASTA im APRC-Byte.



x	x	x	x	0	0	1	0	PIN-Prüf. erforderlich
x	x	x	x	0	1	0	0	Applikation gesperrt

Kombinationen der einzelnen Bits sind ebenfalls möglich.

Bild A 5.3: Kodierung ASTA im APRC

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X                                                                    X
X Das Bit "Applikation" ist nur im Zusammenhang mit dem           X
X Kommando SL-APPL auszuwerten.                                     X
X                                                                    X
X Reservierte Bit sind nicht auszuwerten.                           X
X                                                                    X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
  
```

A 5.2.2 Applikations Status Spezifisch

Der Applikations Status Spezifisch (ASTS) ist in den jeweiligen Applikationen beschrieben.


```
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X
X Schicht-7-Fehlerbehandlung X
X X
X In der Schicht 7 können folgende Fehler auftreten: X
X X
X - Die Länge des übertragenen Datenblocks entspricht nicht X
X der in DLNG angegebenen Datenlänge. X
X X
X - Die Länge des übertragenen Datenblocks entspricht nicht X
X den Angaben dieser Spezifikation. X
X X
X - Die Chipkarte signalisiert im Feld DLNG die Übertragung X
X von mehr als 254 Byte. X
X X
X - Die Chipkarte signalisiert im CCRC einen allgemeinen X
X Fehler durch Setzen des GENERAL ERROR Bit auf 1. X
X X
X - Die Chipkarte setzt das IDENT Bit nicht auf 1. X
X X
X Ergeben sich in einer Antwort der ICC Widersprüche (z.B. X
X Senden des Gebührenstandes trotz gesperrtem Zugriff), so liegt X
X ein Fehlverhalten der Karte vor; es kann in diesen Fällen X
X eine Schicht 7-Fehlerbehandlung eingeleitet werden. X
X Zeigt eine Karte bei der Ausführung von Kommandos innerhalb X
X einer Applikation unterschiedliche Zustände an (z.B. Zugriff X
X frei/gesperrt), obwohl der Status nicht durch ein entsprechen- X
X des Kommando geändert wurde, so liegt ein Fehlverhalten der X
X Karte vor und es kann eine Schicht 7-Fehlerbehandlung einge- X
X leitet werden. X
X X
X Treten einer oder mehrere dieser Fehler auf, ist das zuletzt X
X gesendete Schicht 7-Kommando zu wiederholen. War auch der 3. X
X Versuch noch nicht fehlerfrei, ist die RESET-Fehlerprozedur X
X (siehe Seite E-14) durchzuführen. X
X X
X Eine Fehlerbehandlung von Antworten auf das Kommando SH-APPL X
X hat zu berücksichtigen, daß die Einträge in den Antworten der X
X Karte zyklisch ausgegeben werden. X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```

A 6 Definition der Kommandos

Ein Kommando wird im Steuerfeld übertragen und besteht aus zwei Bytes. Das erste Byte enthält dabei die Befehlsklasse, das zweite Byte den Code des in dieser Klasse auszuführenden Befehls. Somit könnten bis zu 256 verschiedene Befehle in einer Befehlsklasse definiert werden.

A 6.1 Befehlsklassen (CLA)

Die Befehlsklasse bestimmt den Typ des Befehls. Für eine multifunktionale Chipkarte gelten die folgenden Befehlsklassen:

CNTR	Control
STAT	Status
WRTE	Write
READ	Read
EXEC	Execute
AUTO	Authentication

Nachfolgend werden die definierten Klassen im einzelnen beschrieben.

A 6.1.1 Kodierung der Befehlsklassen

Die nachstehende Tabelle zeigt die Kodierung der definierten Befehlsklassen. Die Code-Werte sind hexadezimal angegeben.

Name	Bedeutung	Code
CNTR	Control Klasse	02
STAT	Status Klasse	03
WRTE	Write Klasse	04
READ	Read Klasse	05
EXEC	Execute Klasse	06
AUTO	Authentifikation Klasse	07

A 6.1.2 Beschreibung der Befehlsklassen

CNTR Control

Diese Klasse wird benutzt für Steuer- und Kontrollkommandos, die die Chipkarte betreffen.

- Auswahl der gewünschten Applikation ("select application")
- Schließen der gewählten Applikation ("close application")
- Anzeigen der Applikationen ("show application")
- Auswahl eines anderen Übertragungsprotokolls
- etc.

STAT Status

Diese Klasse wird benutzt, um Statusinformation von der Chipkarte anzufordern.

- Auskunft über den Zustand (Status) der Chipkarte, z.B. Konsistenz-Check
- etc.

WRTE Write

Diese Befehlsklasse wird benutzt, um Informationen (Daten) auf die Chipkarte zu schreiben. Durch den Befehl wird der Speicherbereich bestimmt, in den die Daten geschrieben werden.

- Schreiben von Daten (Feldern)
- etc.

READ Read

Durch Befehle in dieser Klasse werden Informationen (Daten) aus dem Speicherbereich der Chipkarte gelesen. Durch den Befehl wird der Speicherbereich bestimmt, aus dem die Daten gelesen werden.

- Lesen von Daten (Feldern)
- etc.

EXEC Execute

Durch Befehle in dieser Klasse kann die Ausführung von speziellen Operationen in der Chipkarte veranlaßt werden.

AUTO Authentifikation

Diese Klasse beinhaltet alle die zur Autorisierung notwendigen Befehle des verwendeten Sicherungsverfahrens.

A 6.2 Befehle (INS)

Innerhalb der einzelnen Befehlsklassen können allgemeingültige (Standardbefehle) und applikationsabhängige Befehle definiert sein. Diese Befehle unterscheiden sich in der Kodierung.

hex. F0 - FF für allgemeingültige Befehle,
hex. 01 - EF für applikationsabhängige Befehle,
hex. 00 ist für spezielle Befehle reserviert.

A 6.2.1 Definition der Standardbefehle

Für die Chipkarte werden in den einzelnen Klassen folgende Standardbefehle definiert:

Klasse	Befehl	Bedeutung
CNTR	SL-APPL*	Select Application (Applikation auswählen)
	CL-APPL	Close Application (Applikation beenden)
	SH-APPL	Show Application (Applikation(en) anzeigen)
STAT	CHK-KON	Prüfung des Chipkartenstatus
EXEC	CHK-PIN	PIN-Prüfung durchführen
	SET-PIN	Eingabe einer neuen PIN

* (In internationalen Bezeichnungen entspricht
'SL-APPL' dem Befehl 'Select-ADF' .)

A 6.2.2 Kodierung der Standardbefehle

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kodierung der vereinbarten Standardbefehle:

Der Befehlscode hex. '10' ist reserviert und sollte für eventuelle zukünftige Befehlserweiterungen nicht benutzt werden.

Alle Code-Werte sind hexadezimal angegeben.

Kommando Name	Befehls Klasse	Bef. Code	Kommando Daten	Antwort Daten
SL-APPL	CNTR	F1	APP-IDN	-----
CL-APPL	CNTR	F2	--	-----
SH-APPL	CNTR	F3	--	Länge APP-IDN, APP-IDN, APP-TXT, APP-STS
CHK-KON	STAT	F1	--	-----
CHK-PIN	EXEC	F1	PIN	-----
SET-PIN	EXEC	F2	PLA, alte PIN, neue PIN	----- ----- -----

A 6.3 Beschreibung und Verwendung der Kommandos und Antworten

Im folgenden werden die für die Multifunktionale Telekommunikations-Chipkarte definierten Standardbefehle beschrieben.

Die Definition und Beschreibung der applikationsabhängigen Kommandos und Antworten erfolgt in den Abschnitten B und C.

Für die Darstellung der Beispiele bzw. Beschreibung der einzelnen Kommandos und Antworten gelten folgende Vereinbarungen:

- Alle Werte (Kodierungen von Kommandoklasse, etc., Datelänge) in den Beispielen für die einzelnen Kommandos und Antworten sind hexadezimal angegeben..

		Kommando / Antwort	
-	Steuerfeld	SFLD	
-	Kommandoklasse, bzw. Chipkarten-Returncode	CLA	/ CCRC
-	Befehl, bzw. Applikations-Returncode	INS	/ APRC
-	Datenlänge	DLNG	
-	Datenbyte 1	D-01	
-	:	:	
-	Datenbyte nn	D-nn	

- Die einzelnen Bytes werden gemäß dem Byterahmen für die Kommunikation übertragen.

Eventuelle Abweichungen von den hier getroffenen Vereinbarungen sind in den Beschreibungen der einzelnen Kommandos explizit angegeben.

A 6.3.1.1 SL-APPL Select Applikation

Als Ergebnis wird in der Antwort der CCRC im ersten Byte des Steuerfeldes übergeben.

CEG : Kommando -----> ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CLA 02	INS F1	OB	APP-IDN D-01 D-0B

CEG <- Antwort : ICC			
SFLD		DLNG	
CCRC xx	APRC xx	00	

[illegible]

Durch dieses Kommando wird die Chipkarte veranlaßt, einen logischen Reset auszuführen.

Die laufende Applikation wird abgeschlossen, und die Chipkarte in den Zustand (Status) vor "Select Application" gesetzt.

CEG: Kommando -> ICC			
SFLD		DLNG	
CLA 02	INS F2	00	

CEG <- Antwort : ICC			
SFLD		DLNG	
CCRC xx	APRC xx	00	

```
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X
X Dieser Befehl kann optional von den FuTelG-Herstellern rea- X
X lisiert werden . X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
```


A 6.3.1.3 SH-APPL Show Application

Mit diesem Kommando wird das 'Directory' der Chipkarte gelesen, das für jede in der Chipkarte implementierte Applikation einen Datensatz enthält (siehe Abschnitt A 7.1.1 "Directory").

Es wird, beginnend beim 1. Datensatz des Directory, jeweils nur ein Datensatz gelesen. Die Chipkarte merkt sich selbst, welcher Satz gelesen wurde und übergibt beim erneuten Aufruf den nächsten Datensatz des Directory.

Als Daten werden die Länge (L) des APP-IDN, der APP-IDN (siehe A 7.1.1.2), die Bezeichnung der Applikation "APP-TXT" (siehe A 7.1.1.3) und der Applikationsstatus "APP-STS" (siehe A 7.1.1.4) im Datenblock der Antwort übergeben.

Das Ende des Directory wird erkannt, wenn der Datenblock der Antwort keine Daten enthält, also die Datenlänge DLNG = 0 ist.

Das Kommando ist in jedem Status ausführbar.

Beispiel: Directory mit zwei aktivierten Applikationen

CEG: Kommando -> ICC		
SFLD		DLNG
CLA 02	INS F3	00

1. Datensatz

CEG <-----			Antwort :ICC
SFLD		DLNG	DATA
CCRC xx	APRC xx	21	L/APP-IDN/APP-TXT/APP-STS D-01 D-21

A 6.3.2.1 CHK-KON Prüfung des Chipkartenstatus Konsistenzcheck

Das Kommando ist gleichwertig in allen Applikationen und jederzeit ausführbar.

CEG: Kommando -> ICC			
SFLD		DLNG	
CLA 03	INS F1	00	

CEG <- Antwort : ICC			
SFLD		DLNG	
CCRC xx	APRC xx	00	

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X
X Dieser Befehl kann optional von den FuTelG-Herstellern rea- X
X lisiert werden. X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

```

A 6.3.3 Befehlsklasse EXEC

A 6.3.3.1 CHK-PIN PIN-Prüfung

Durch dieses Kommando wird der Chipkarte im Kommando eine am Endgerät eingegebene PIN übergeben. Die Chipkarte vergleicht diese PIN mit der in der Chipkarte für die ausgewählte Applikation gespeicherten PIN.

Stimmen übergebene PIN und gespeicherte PIN überein, so wird dies im CCRC der Antwort angezeigt. Der AFBZ (Applikations-Fehlbedienungs-zähler) wird auf den für die Applikation vorgegebenen Endwert zurückgesetzt.

Stimmt die übergebene PIN nicht mit der gespeicherten PIN überein, so wird der AFBZ der jeweiligen Applikation um eins dekrementiert und die falsche PIN-Eingabe im CCRC der Antwort aktualisiert. Die Chipkarte bleibt in dem Status "Vor PIN-Prüfung". Weitere PIN-Eingaben dürfen der Chipkarte mit dem Kommando "CHK-PIN" zur Prüfung übergeben werden, bis der AFBZ den Wert NULL erreicht hat.

Erreicht der AFBZ durch das Dekrementieren den Wert NULL, wird dies im CCRC der Antwort angezeigt. In diesem Fall ist eine erneute PIN-Prüfung erst dann möglich, wenn an einem Postserviceterminal der AFBZ auf seinen Endwert zurückgesetzt wird.

Weitere Einzelheiten für die PIN (z.B. Länge, zugelassene Zeichen etc.) sind in den Applikationen festgelegt.

In der Antwort werden keine Daten übertragen.

CEG : Kommando -----> ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CLA 06	INS F1	xx	PIN D-01 D-xx

CEG <----- Antwort :ICC		
SFLD		DLNG
CCRC xx	APRC xx	00

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X X
X Siehe FTZ 171 TR 60, Abschnitt 4.7.2.5 X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

A 6.3.3.2 SET-PIN PIN neu setzen

Dieses Kommando ermöglicht für eine gewählte Applikation die Eingabe einer neuen PIN.

Bevor die "neue" PIN als PIN für die jeweilige PIN gespeichert wird, muß zuvor die auch mit diesem Kommando übertragene "alte" PIN geprüft werden. Im positiven Fall wird die "neue" PIN als gültige PIN für die Applikation in der Chipkarte gespeichert. Andernfalls wird der AFBZ für die PIN der selektierten Applikation um eins dekrementiert, und die "alte" PIN bleibt als Applikations-PIN erhalten.

Der Datenblock dieses Kommandos hat folgenden Aufbau:

- PLA PIN-Länge "alte" PIN
- "alte" PIN
- "neue" PIN

PLA ist eine Längenangabe (1 Byte, binär kodiert) für die Anzahl der Bytes der nachfolgenden "alten" PIN.

Die Länge der "neuen" PIN errechnet sich aus:

- DLNG Anzahl der Bytes des Datenblocks
- PLA 1 Byte (Länge "alte" PIN)
- "alte" PIN Anzahl Bytes "alte" PIN

Beispiel:

CEG : Kommando -----> ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CLA	INS		PLA, alte PIN, neue PIN
06	F2	xx	D-01 D-xx

CEG <----- Antwort :ICC		
SFLD		DLNG
CCRC	APRC	
xx	xx	00

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX FUTEL NETZ-C XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X X
X Siehe FTZ 171 TR 60, Abschnitt 4.7.2.5 X
X X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

A 7 Datenfelder

Bei einer Multifunktions-Chipkarte muß gegenüber einer unifunktionalen Chipkarte zwischen Datenbereichen unterschieden werden, die Informationen beinhalten, die die gesamte Chipkarte betreffen, und jenen, die Informationen und Daten enthalten, die spezifisch für die implementierten Applikationen sind.

Diese verschiedenen Datenbereiche werden als globale und applikationsabhängige Datenfelder bezeichnet.

A 7.1 Globale Datenfelder

Für die Multifunktionalität der Chipkarte werden globale (applikationsunabhängige) Datenfelder definiert. Diese sind unabhängig von der Applikation und ohne ein vorhergehendes 'select application' oder aus jeder Applikation gleichwertig auszulesen. Zu diesen Feldern gehören Datenfelder, die die in der Karte realisierten Applikationen beschreiben (Applikations-Directory).

Desweiteren werden Datenfelder zur Speicherung eines Kurzwahlverzeichnis (Rufnummernspeicher) definiert. Auf dieses Verzeichnis wird applikationsabhängig zugegriffen. Der Aufbau dieses Speicherbereiches ist im Abschnitt C RUFN+GEBZ Applikation beschrieben.

A 7.1.1 Directory

Für jede in der Chipkarte implementierte Applikation wird ein Datensatz, der für die Applikation spezifische Informationen enthält, in der Chipkarte gespeichert. Diese Datensätze bilden das Directory der Multifunktions-Chipkarte.

A 7.1.1.1 Aufbau eines Directory-Datensatzes

Der Datensatz hat für alle implementierten Applikationen die gleiche Struktur und beinhaltet folgende Felder:

- L Längenindikator für APP-IDN
- APP-IDN Application Identifier
- APP-TXT Applikationsbezeichnung
- APP-STS Statusbyte für die Applikation

Der Applikation-Identifier kann für die in einer Multifunktions-Chipkarte implementierten Funktionen verschiedene Längen haben. Die Felder APP-TXT und APP-STS besitzen eine fixe Länge.

Der Längenindikator L für APP-IDN hat eine Länge von 1 Byte und ist binär kodiert.

A 7.1.1.2 Application Identifier (APP-IDN)

Der APP-IDN dient zur eindeutigen Identifizierung der implementierten Applikationen. Für die auf der Fernmeldedienstkarte implementierten Applikationen hat der APP-IDN eine Länge von 11 Byte und ist wie folgt aufgebaut.

Feld	Byte-Nr./ Länge	Kodierung	Werte (dez.)
Branchenhaupt- schlüssel	01 - 02 Byte 02	ASCII	89
Länderkenn- zeichen	03 - 02 Byte 04	ASCII	49 (gem. CCITT)
Applikations- nummer	05 05 Byte	ASCII	
-Issuer	05 -02 " - 06	ASCII	01 (gem. CCITT)
-Dienstnr.	07 -03 " - 09	ASCII	001 ÖKART 002 Btx 003 Netz C 004 RUFN+GEBZ
Software- version	10 02 Byte - 11	ASCII	

Branchenhauptschlüssel : Schlüsselzahl gemäß ISO 7812 zur eindeutigen Kennzeichnung von Branchen.

Länderkennzeichen : Kennzeichnung des registrierenden Landes (gemäß CCITT)

Applikationsnummer: eindeutige Kennzeichnung für den Betreiber der Applikation.

Byte 5 und 6 Issuer
- 01 gemäß CCITT

Byte 7 bis 9 die Nummer des Dienstes
- 001 ÖKART
- 002 Btx
- 003 Netz C
- 004 RUFN+GEBZ

Softwareversion: Versionsnummer der Applikationssoftware

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Stellung der einzelnen Felder im APP-IDN.

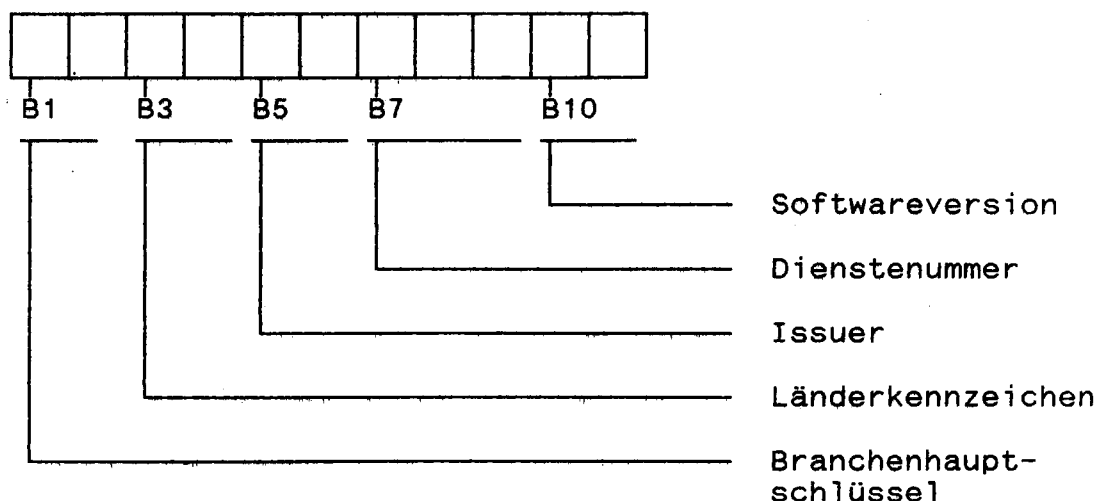


Bild A 7.3 Position der APP-IDN Felder

A 7.1.1.3 Applikationsbezeichnung (APP-TXT)

Inhalt: Name der Applikation
Länge: 20 Byte
Kodierung: ASCII

Z.Zt. sind für die Applikationen folgende Namen festgelegt:

ÖKART
Bildschirmtext
Netz C
Register ein/aus

A 7.1.1.4 Applikationsstatus (APP-STS)

Inhalt: Statusflags für die Applikation
Länge: 1 Byte
Kodierung: Der Aufbau des APP-STS ist der gleiche wie der des Applikation Return Codes. (siehe "Applikations Return Code (APRC)")

A 7.2 Applikationsabhängige Datenfelder

Auf die applikationsabhängigen Datenfelder wird nur zugegriffen, wenn die betreffende Applikation selektiert wurde.

Die Beschreibung der einzelnen spezifischen Datenfelder für die in der Multifunktions-Chipkarte implementierten Applikationen erfolgt im Anhang.

A 8 Zitierte und verwendete Unterlagen

ISO 7810, Identification cards - Physical characteristics.

ISO 7811, Identification cards - Recording technique
Part 1 - Part 5

ISO 7812, Identification cards - Numbering system and
registration procedure for issuer identifiers.

ISO 7813, Identification cards - Financial transaction cards.

ISO 7816-1 Identification cards - Integrated circuit(s) cards
with contacts
Part 1: Physical characteristics

ISO 7816-2 Identification cards - Integrated circuit(s) cards
with contacts
Part 2: Dimensions and locations of the contacts

ISO 7816-3 Identification cards - Integrated circuit(s) cards
with contacts
Part 3: Electronic signals and exchange protocols

DIN 9752 Identifikationskarten, Begriffe und Einteilung

DIN 9781 Identifikationskarten aus Kunststoff oder kunststoff-
laminiertem Werkstoff

B Netz-C spezifische Funktionen und Datenfelder

B 1 Applikations Status Spezifisch

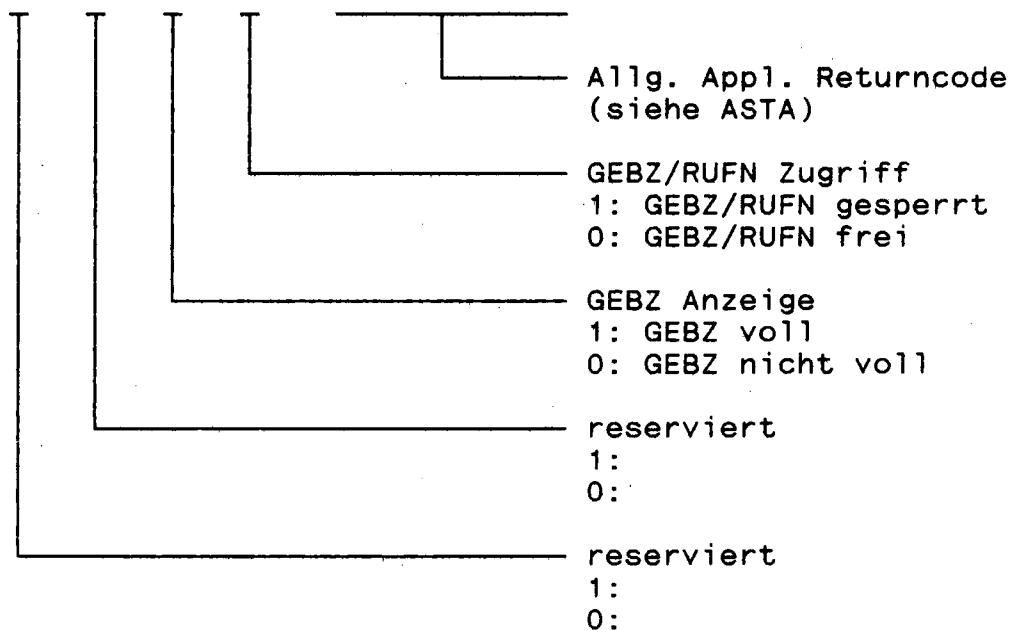
Bei der Netz-C Applikation gelten folgende spezielle Returncodes im höherwertigen Halbbyte des APRC-Bytes:

Code	Bedeutung
1x	Gebührenzähler (GEBZ) für LESEN und LÖSCHEN gesperrt; Rufnummernverzeichnis RUFN gesperrt.
2x	Gebührenzähler voll

'x' Allgemeiner Applikationsreturncode ASTA

Die nachstehende Abbildung zeigt den Aufbau und die Kodierung des APRC bei der Netz-C Applikation.

0	0	x	x	A	S	T	A



0	0	0	1	x	x	x	x	GEBZ/RUFN gesperrt
0	0	1	0	x	x	x	x	GEBZ voll

Kombinationen der einzelnen Bits sind ebenfalls möglich.

Beispiel:

0	0	0	0	x	x	x	x	GEBZ/RUFN frei
								GEBZ nicht voll
0	0	1	1	x	x	x	x	GEBZ/RUFN gesperrt
								GEBZ voll

Bild B 1.1 : ASTS NETZ-C-Applikation

Reservierte Bit sind nicht auszuwerten.

B 2 Definition der Netz-C Kommandos

Für die Multifunktions-Chipkarte gelten folgende, ausschließlich für das Netz-C bestimmte Kommandos:

Klasse	Befehl	Bedeutung
READ	RD-EBDT	Einbuchdaten lesen
	RD-RUFN	Satz aus Rufnummernverzeichnis lesen
	RD-GEBZ	Gebührenzähler lesen
WRTE	WT-RUFN	Satz in Rufnummernverzeichnis schreiben
EXEC	EH-GEBZ	Gebührenzähler erhöhen
	CL-GEBZ	Gebührenzähler löschen
AUTO	AUT-1	Autorisierung 1

B 2.1 Kodierung der Netz-C Kommandos

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kodierung der vereinbarten Kommandos für die Netz-C Anwendung:

Alle Code-Werte sind hexadezimal angegeben.

Kommando Name	Befehls Klasse	Bef. Code	Kommando Daten	Antwort Daten	s.auch RL Abschnitt
RD-EBDT	READ	01	--	Einbuchdaten	4.7.3.3
RD-RUFN	READ	02	Satz-Nr.	Rufnummernsatz	7.5
RD-GEBZ	READ	03	--	Gebühren	7.2
WT-RUFN	WRTE	01	Satz-Nr, Rufnr.,Text	--	7.5
EH-GEBZ	EXEC	01	Gebühren	--	5.1.3.3.5 7.2
CL-GEBZ	EXEC	02	--	--	7.2
AUT-1	AUTO	01	Autorisierungs- zahl	Autorisierungs- parameter	4.7.2.2

B 3 Beschreibung der Netz-C Kommandos

Nachfolgend werden die Kommandos und ihre Verwendung bei der Netz-C Applikation beschrieben.

B 3.1 RD-EBDT Einbuchdaten lesen

Mit diesem Kommando werden die Einbuchdaten von der Chipkarte gelesen.

Als Ergebnis werden der APRC und im Datenblock der Antwort die Einbuchdaten übertragen.

Der Aufbau der Einbuchdaten ist im Abschnitt B 4.1 näher beschrieben.

Beispiel:

CEG: Kommando ———> ICC		
SFLD		DLNG
CLA 05	INS 01	00

CEG <----- Antwort :ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CCRC xx	APRC xx	09	Einbuchdaten D-01 D-09

B 3.2 RD-RUFN Rufnummernsatz lesen

Dieses Kommando wird nur ausgeführt, wenn der Zugriff auf das Rufnummernverzeichnis freigegeben ist.

Das Kommando liest einen Satz aus dem Rufnummernverzeichnis. Der zu lesende Satz wird durch die Kurzurufnummer (KRN) im ersten Datenbyte des Kommandos angegeben.

Als Ergebnis werden der APRC und im Datenblock der Antwort der ausgewählte Rufnummernsatz übertragen.

Wird die Kurzurufnummer 0 (Header) gelesen, so wird in der Antwort der APRC und der Header (Informationssatz für das Rufnummernverzeichnis) übertragen.

Ist das Rufnummernverzeichnis gesperrt, wird dies durch den APRC angezeigt. In diesen Fällen wird in der Antwort kein Datenblock übertragen.

Ist unter der ausgewählten Kurzurufnummer kein Rufnummernsatz gespeichert, wird der APRC und im Datenblock der Antwort der gewählte Rufnummernsatz mit der Leerkennung übertragen.

Der Aufbau des Rufnummernverzeichnisses sowie die Kodierung von Header und Rufnummernsatz ist in Abschnitt C, Punkt 4.5.1 ff beschrieben.

Beispiel:

CEG : Kommando --> ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CLA 05	INS 02	01	KRN D-01

CEG <----- Antwort :ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CCRC xx	APRC xx	18	Rufnummernsatz D-01 D-18

B 3.3 WT-RUFN Rufnummernsatz schreiben

Dieses Kommando wird nur ausgeführt, wenn der Zugriff auf das Rufnummernverzeichnis freigegeben ist.

Mit diesem Kommando können Rufnummern im Rufnummerverzeichnis gespeichert werden. Kurzurufnummer, Rufnummer und Text werden im Datenblock des Kommandos der Chipkarte übergeben.

Rufnummer und Text werden unter dem über die Kurzurufnummer ausgewählten Rufnummernsatz gespeichert. Das diesem Rufnummernsatz entsprechende Bit in der Bitmap des Headers wird auf NULL gesetzt. Ist der ausgewählte Rufnummernsatz bereits belegt, wird dieser mit der übergebenen Rufnummer und dem Text überschrieben.

Zum Löschen eines Rufnummernsatzes ist dieser mit der Leerkennung (Rufnummer und Text) zu übergeben. Der über die Kurzurufnummer ausgewählte Rufnummernsatz wird gelöscht, das dem Rufnummernsatz entsprechende Bit in der Bitmap des Headers auf EINS gesetzt. Ist der ausgewählte Rufnummernsatz bereits mit einer Leerkennung versehen, werden diese Operationen nicht ausgeführt.

Das Ergebnis wird durch den APRC der Antwort angezeigt.

Die Kurzurufnummer 0 ist mit dem Header belegt und kann somit nicht mit einem Rufnummernsatz beschrieben werden (siehe Abschnitt C, Punkt 4.5.1.1)

Der Aufbau des Rufnummernverzeichnisses sowie die Kodierung von Header und Rufnummersatz ist in Abschnitt C, Punkt 4.5.1 ff beschrieben.

Beispiel:

CEG : Kommando -----> ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CLA 04	INS 01	19	KRN, RUFNUMMERNSATZ D-01 D-19

CEG <----- Antwort : ICC		
SFLD		DLNG
CCRC xx	APRC xx	00

B 3.4 EH-GEBZ Gebührenzähler erhöhen

Mit diesem Kommando wird der Gebührenzähler erhöht. Als Daten werden der Chipkarte die Anzahl der neu angefallenen Einheiten übergeben.

Das Ergebnis wird im APRC der Antwort angezeigt. Im Datenblock der Antwort werden keine weiteren Daten übertragen.

Ist der Gebührenzähler voll, wird dies im APRC angezeigt. Werden auch nach der Meldung "Gebührenzähler voll" noch Einheiten zur Chipkarte übertragen, bleibt der Gebührenzähler auf seinem Endwert stehen. Dieser kann nur durch das Löschen des Gebührenzählers (CL-GEBZ) verlassen werden.

Beispiel:

CEG : Kommando --> ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CLA 06	INS 01	01	EINH D-01

CEG <----- Antwort :ICC		
SFLD		DLNG
CCRC xx	APRC xx	00

B 3.5 RD-GEBZ Gebührenzähler lesen

Das Kommando wird nur ausgeführt, wenn der Gebührenzähler für 'Lesen' freigegeben ist.

Das Lesen des Gebührenzählers wird durch das Kommando:

- SP-GZRV gesperrt und durch
- FR-GZRV freigegeben.

Das Kommando wird benutzt, um den auf der Chipkarte geführten Gebührenzähler zu lesen. Als Ergebnis wird der APRC und im Datenblock der Antwort die Summe der bisher aufgelaufenen Gebühreneinheiten übertragen.

Beispiel:

CEG: Kommando -> ICC		
SFLD		DLNG
CLA 05	INS 03	00

CEG <----- Antwort :ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CCRC xx	APRC xx	03	EINHEITEN D-01 D-03

B 3.6 CL-GEBZ Gebührenzähler löschen

Das Kommando wird nur ausgeführt, wenn der Gebührenzähler für 'Löschen' freigegeben ist.

Das Löschen des Gebührenzählers wird durch das Kommando:

- SP-GZRV gesperrt und durch
- FR-GZRV freigegeben.

Mit diesem Kommando wird der auf der Chipkarte geführte Gebührenzähler für die aufgelaufenen Gebühreneinheiten gelöscht, d.h. auf den Wert NULL gesetzt.

Als Ergebnis wird der APRC übertragen.

Beispiel:

CEG: Kommando -> ICC		
SFLD		DLNG
CLA 06	INS 02	00

CEG <----- Antwort :ICC		
SFLD		DLNG
CCRC xx	APRC xx	00

B 3.7 AUT-1 Autorisierung 1

Durch dieses Kommando wird die Chipkarte angewiesen, mit der im Datenblock des Kommandos übergebenen Autorisierungszahl (Zufallszahl etc.) eine Autorisierung durchzuführen.

Die Chipkarte ermittelt den Autorisierungsparameter und übergibt diesen im Datenblock der Antwort.

Die Autorisierungszahl und der Autorisierungsparameter sind binär kodiert.

Beispiel:

CEG : Kommando -----> ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CLA 07	INS 01	08	Autorisierungszahl D-01 D-08

CEG <----- Antwort :ICC			
SFLD		DLNG	DATA
CCRC xx	APRC xx	08	Autorisierungsparam D-01 D-08

B 4 Datenfelder Netz-C

Für die Netz-C Anwendung werden zusätzlich folgende Datenfelder vereinbart:

Feld	Länge	Kodierung	
EBDT (Einbuchdaten)	9 Byte		siehe Aufbau der Einbuchdaten
GEBZ (Geb.-Zähler)	3 Byte	binär	Wertebereich 0 - 16.777.215
PLNG (PIN-Länge)	1 Byte	binär	Wertebereich 4 bis 8
PIN	8 Byte	ASCII	4- bis 8-stellig
AFBZ	1 Byte	binär	Endwert: z.Z. 3

B 4.1 Aufbau der Einbuchdaten

Das Feld Einbuchdaten hat eine Länge von neun Bytes und ist wie folgt aufgebaut:

Feld	Länge	Kodierung	
Rufnummer	24 Bit	binär	
Sicherungscode	16 Bit		
Kartenkennung	3 Bit		
Sonderheiten- schlüssel	13 Bit	"	
Wartungs- schlüssel	16 Bit	"	

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Stellung der einzelnen Elemente im Datenfeld Einbuchdaten.

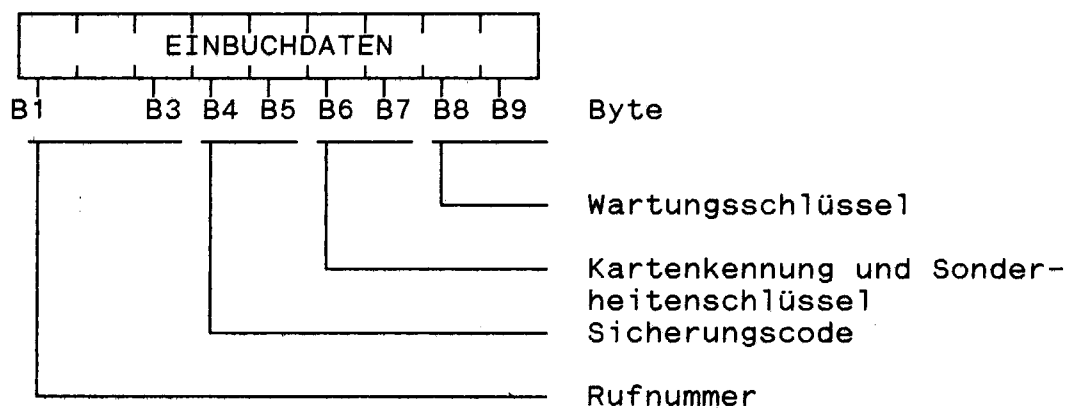


Bild B 4.1: Einbuchdaten

Die Einbuchdaten werden von links nach rechts, also in der Reihenfolge Byte 1 (B1) ... Byte 9 (B9) übertragen.

Nachfolgend werden die einzelnen Elemente der Einbuchdaten beschrieben.

Rufnummer

Die Rufnummer hat eine Länge von 24 Bit (3 Byte) und ist wie nachfolgend beschrieben kodiert.

Feld	Byte-Nr./ Länge	Kodierung	
FuTln-Nationalität	01 03 Bit	binär	Bit 8 - Bit 6
FuTln-Heimat-FuVSt-Nummer	01 05 Bit	binär	Bit 5 - Bit 1
FuTln-Restnummer	02 16 Bit - 03	binär	

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Kodierung der Rufnummer im Datenfeld Einbuchdaten.

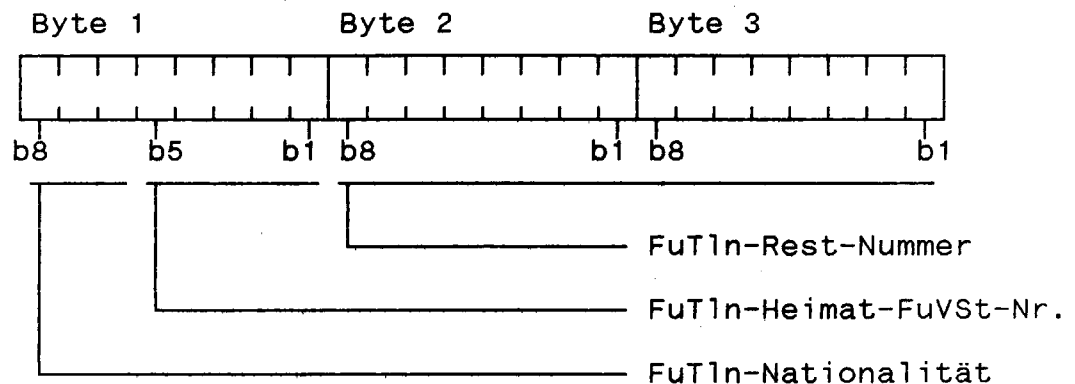


Bild B 4.2: Rufnummer im Datenfeld Einbuchdaten

Sicherungscode

Der Sicherungscode hat eine Länge von 16 Bit (2 Byte).

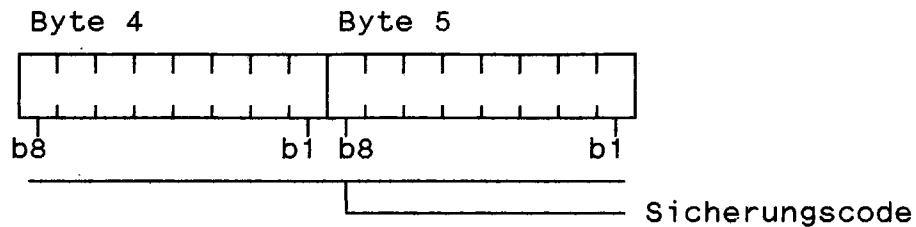


Bild B 4.3: Sicherungscode im Datenfeld
Einbuchdaten

Kartenkennung und Sonderheitenschlüssel

Kartenkennung und Sonderheitenschlüssel haben eine Länge von 16 Bit (2 Byte) im Datenfeld Einbuchdaten.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Kodierung der Kartenkennung und des Sonderheitenschlüssels im Datenfeld Einbuchdaten.

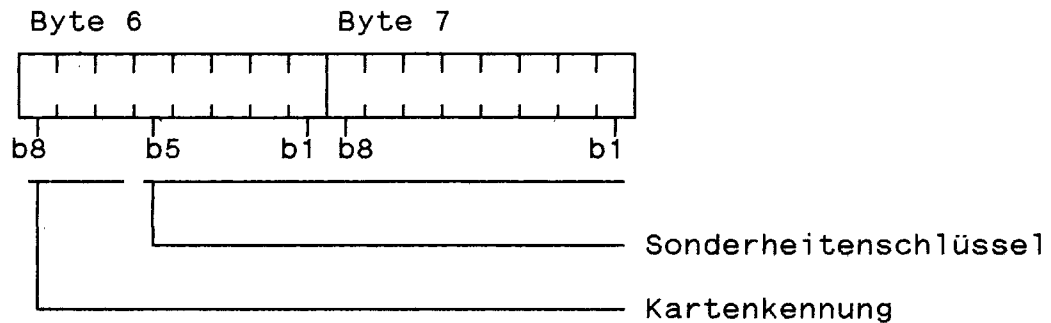


Bild B 4.4: Kartenkennung und Sonderheitenschlüssel
im Datenfeld Einbuchdaten

Wartungsschlüssel

Der Wartungsschlüssel hat eine Länge von 16 Bit (2 Byte) im Datenfeld Einbuchdaten und ist binär kodiert.

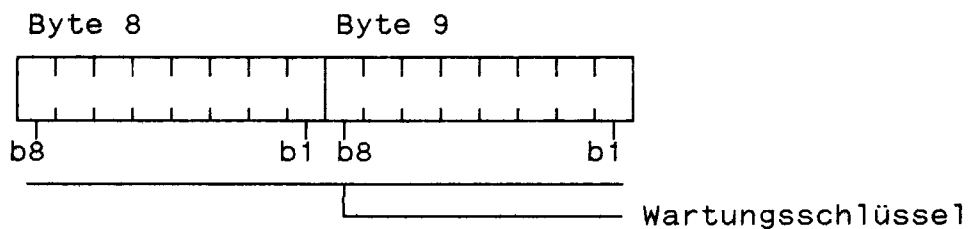


Bild B 4.5: Wartungsschlüssel im Datenfeld
Einbuchdaten

B 4.2 Aufbau des Gebührenzählers

Das Feld für den Gebührenzähler hat eine Länge von drei Byte und ist binär kodiert.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Datenfeld Gebührenzähler mit dem Beispielwert für 10 Gebühreneinheiten.

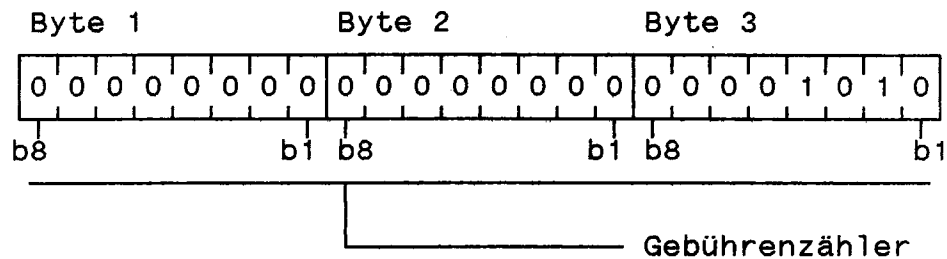


Bild B 4.6: Datenfeld für Gebührenzähler

B 4.3 PIN-Länge (PLNG)

Das Feld beinhaltet die Anzahl der Byte für die PIN. PLNG hat eine Länge von einem Byte und ist binär kodiert. Dieses Feld kann einen Wert von mindestens 4 bis maximal 8 enthalten.

B 4.4 PIN (Persönliche Identifikations-Nummer)

Dieses Feld enthält die Persönliche Identifikations-Nummer PIN des Karteninhabers für die Netz-C Applikation. Die PIN ist eine der PIN-Länge entsprechende 4- bis 8-stellige Zahl.

Die PIN ist in keinem Status auslesbar, kann jedoch durch den Befehl SET-PIN verändert werden.

Wird für diese PIN die System-PIN (SPIN) eingegeben, so hat das zur Folge, daß für die Netz-C Applikation der Status "PIN-Prüfung nicht erforderlich" besteht.

B 4.5 System-PIN (SPIN)

Die SPIN ist eine Konstante und hat den Wert 0000.

Wurde mit dem Kommando "SET-PIN" als "neue" PIN die spezielle System-PIN (SPIN) der selektierten Applikation übertragen, so wird nach erfolgreicher Verifizierung der "alten" PIN die PIN-Prüfung für diese Applikation deaktiviert. Dies bedeutet, daß für die weitere Benutzung dieser Applikation so lange keine PIN-Prüfung erforderlich ist, wie die SPIN als PIN in der Chipkarte gespeichert ist.

Wird innerhalb einer Applikation, für deren Zugang die PIN-Prüfung deaktiviert ist (PIN = SPIN), mit dem Kommando "SET-PIN" eine PIN eingegeben, die ungleich der SPIN ist, so wird diese PIN in das PIN-Feld übernommen und die PIN-Prüfung für diese Applikation aktiviert.

B 4.6 AFBZ (Applikations-Fehlbedienungs-zähler)

Das Feld Applikations-Fehlbedienungs-zähler (AFBZ) beinhaltet den Fehlbedienungs-zähler für die PIN der Applikation.

Der Endwert des AFBZ beträgt z. Zt. 3, was bedeutet, daß der Fehlbedienungs-zähler nach 3 falschen PIN-Eingaben den Wert Null erreicht hat, wodurch der Zugang zu dieser Applikation "gesperrt" ist. Dies wird durch das AFBZ-NULL-BIT angezeigt.

B 5 Autorisierungszahl und -parameter

Die Autorisierungszahl zur Berechnung des Autorisierungsparameters ist eine 8 Byte (64 Bit) lange Zufallszahl.

Der Autorisierungsparameter für das in dieser Applikation verwendete Sicherungsverfahren hat eine Länge von 8 Byte (64 Bit).

D-01 der Autorisierungszahl bzw. des Autorisierungsparameters (Anlage 1, Abschnitt B 3.7) entspricht Byte 8 der Funkdaten der Zufallszahl bzw. des Autorisierungsparameters (Abschnitt 5.1.3.2.1); D-02 entspricht Byte 7 usw.

B 6 Festlegung der Geräteadressen

Bezüglich der Geräteadressen für den Sender und Empfänger eines Request bzw. Response, die im 1. Byte des Übertragungsblockes (Abschnitt D 7.1.7) übertragen werden, gilt folgende Vereinbarung:

Geräteadresse:	'1 '	Chipkarte
	'3 '	Chipkarten-Endgerät

C RUFN + GEBZ spezifische Funktionen und Datenfelder

C 1 Applikations Status Spezifisch

Bei der RUFN + GEBZ Applikation gelten folgende spezielle Returncodes im höherwertigen Halbbyte des APRC-Bytes:

Code	Bedeutung
1x	Gebührenzähler (GEBZ) für LESEN und LÖSCHEN gesperrt; Rufnummernverzeichnis RUFN gesperrt.

L'x' Allgemeiner Applikationsreturncode ASTA

Die nachstehende Abbildung zeigt den Aufbau und die Kodierung des APRC bei der RUFN + GEBZ Applikation.

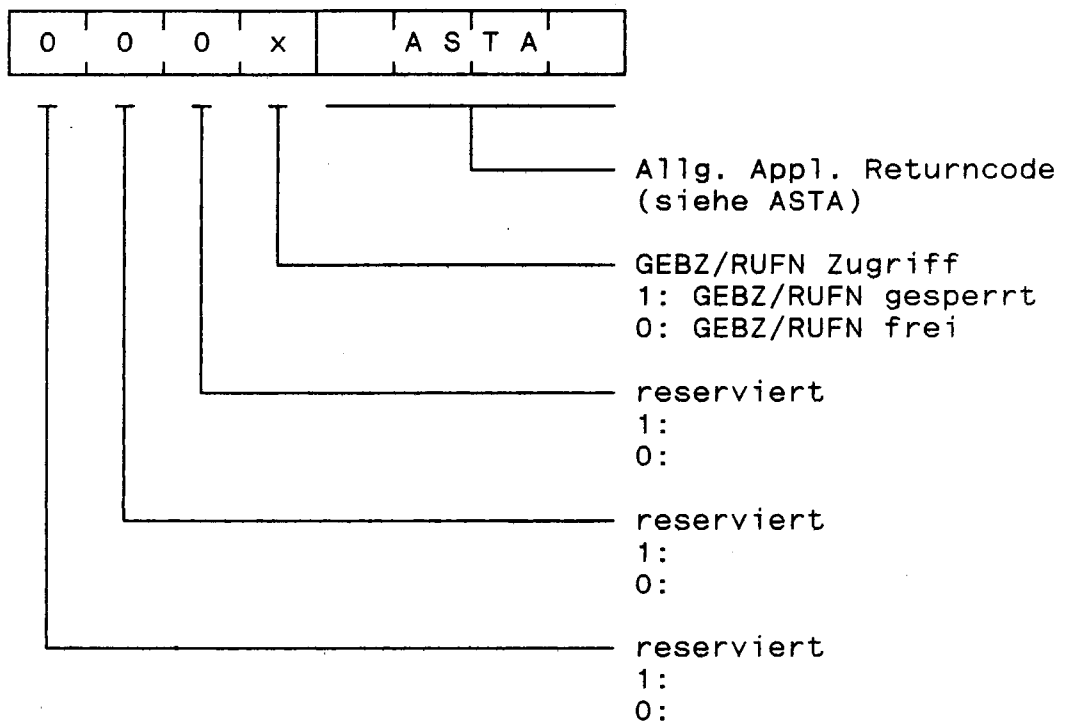


Bild C 1.1: ASTS RUFN+GEBZ Applikation

Reservierte Bit sind nicht auszuwerten.

C 2 Definition der RUFN+GEBZ Kommandos

Für die Multifunktions-Chipkarte gelten folgende, ausschließlich für die RUFN+GEBZ Anwendung bestimmte Befehle:

Klasse	Befehl	Bedeutung
EXEC	SP-GZRV	Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis sperren.
EXEC	FR-GZRV	Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis freigeben.

C 2.1 Kodierung der RUFN+GEBZ Kommandos

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kodierung der RUFN+GEBZ Kommandos:

Alle Code-Werte sind hexadezimal angegeben.

Kommando Name	Befehls Klasse	Bef. Code	Kommando Daten	Antwort Daten	s.auch RL Abschnitt
SP-GZRV	EXEC	01	--	APRC	7.2 7.5
FR-GZRV	EXEC	02	--	APRC	7.2 7.5

C 3 Beschreibung der RUFN+GEBZ Kommandos

Nachfolgend werden die Kommandos und ihre Verwendung bei der RUFN+GEBZ Applikation beschrieben.

C 3.1 SP-GZRV Zugriff auf Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis sperren

Mit diesem Kommando wird der Zugriff auf den Gebührenzähler und das Rufnummernverzeichnis gesperrt.

Der Gebührenzähler wird für die Kommandos

- Gebührenzähler lesen (RD-GEBZ) und
- Gebührenzähler löschen (CL-GEBZ)

gesperrt. Das Erhöhen des Gebührenzählers (EH-GEBZ) wird von diesem Kommando nicht gesperrt.

Das Rufnummernverzeichnis wird für die Kommandos

- Rufnummernsatz lesen (RD-RUFN) und
- Rufnummernsatz schreiben (WT-RUFN)

gesperrt.

Die mit diesem Kommando gesetzte Sperre gilt für alle auf der Chipkarte implementierten Applikationen.

Als Ergebnis wird der APRC übertragen.

Beispiel:

CEG: Kommando -> ICC		
SFLD		DLNG
CLA 06	INS 01	00

CEG <----- Antwort :ICC		
SFLD		DLNG
CCRC xx	APRC xx	00

C 3.2 FR-GZRV Zugriff auf Gebührenzähler und Rufnummernverzeichnis freigeben

Dieses Kommando hebt die durch das Kommando SP-GZRV gesetzten Sperren für den Gebührenzähler sowie für das Rufnummernverzeichnis auf.

Der Gebührenzähler wird für die Kommandos

- Gebührenzähler lesen (RD-GEBZ) und
- Gebührenzähler löschen (CL-GEBZ)

freigegeben.

Das Rufnummernverzeichnis wird für die Kommandos

- Rufnummernsatz lesen (RD-RUFN) und
- Rufnummernsatz schreiben (WT-RUFN)

freigegeben.

Die mit diesem Kommando erfolgte Freigabe gilt für alle auf der Chipkarte implementierten Applikationen.

Als Ergebnis wird der APRC übertragen.

Beispiel:

CEG: Kommando -> ICC		
SFLD		DLNG
CLA 06	INS 02	00

CEG <----- Antwort :ICC		
SFLD		DLNG
CCRC xx	APRC xx	00

C 4 Datenfelder RUFN+GEBZ

Für die RUFN+GEBZ Anwendung werden folgende Datenfelder definiert:

Feld	Länge	Kodierung	
PLNG (PIN-Länge)	1 Byte	binär	Wertebereich 4 - 8
PIN	xx Byte	ASCII	4- bis 8-stellig
AFBZ	1 Byte	binär	Endwert: z.Z. 3
Rufnummern- speicher - Header	24 Byte	binär bitmap	Byte 1 max. Ruf- nr.-Sätze(\$0-\$B8) Byte 2 - 24 Anzeige freier und bel. Sätze
- Rufnummern satz	24 Byte	BCD ASCII	Rufnummer Byte 1 - 8 Name Byte 9 - 24

C 4.1 PIN-Länge (PLNG)

Das Feld beinhaltet die Anzahl der Byte für die PIN. PLNG hat eine Länge von einem Byte und ist binär kodiert. Dieses Feld kann einen Wert von mindestens 4 und maximal 8 enthalten.

C 4.2 PIN (Persönliche Identifikations-Nummer)

Dieses Feld enthält die Persönliche Identifikations-Nummer PIN des Karteninhabers für die RUFN+GEBZ-Applikation. Die PIN ist eine der PIN-Länge entsprechende 4- bis 8-stellige Zahl.

Die PIN ist in keinem Status auslesbar, kann jedoch geändert werden.

Wird für diese PIN die System-PIN (SPIN) eingegeben, so hat das zur Folge, daß für die RUFN+GEBZ Applikation der Status "PIN-Prüfung nicht erforderlich" besteht.

C 4.3 System-PIN (SPIN)

Die SPIN ist eine Konstante und hat den Wert 0000.

Wurde mit dem Kommando "PIN-SET" als "neue" PIN die spezielle System-PIN (SPIN) der selektierten Applikation übertragen, so wird nach erfolgreicher Verifizierung der "alten" PIN die PIN-Prüfung für diese Applikation deaktiviert. Dies bedeutet, daß für die weitere Benutzung dieser Applikation so lange keine PIN-Prüfung erforderlich ist, wie die SPIN als PIN in der Chipkarte gespeichert ist.

Wird innerhalb einer Applikation, für deren Zugang die PIN-Prüfung deaktiviert ist (PIN = SPIN), mit dem Kommando "PIN-SET" eine PIN eingegeben, die ungleich der SPIN ist, so wird diese PIN in das PIN-Feld übernommen und die PIN-Prüfung für diese Applikation aktiviert.

C 4.4 AFBZ (Applikations-Fehlbedienungszähler)

Das Feld Applikations-Fehlbedienungszähler (AFBZ) beinhaltet den Fehlbedienungszähler für die PIN der Applikation. Der AFBZ hat z.Zt. den Endwert 3. Bei nicht erfolgreicher PIN-Prüfung wird der AFBZ um eins dekrementiert. Erreicht der AFBZ durch das Dekrementieren den Wert NULL, wird dieses im CCRC angezeigt. In diesem Fall ist eine erneute PIN-Prüfung erst dann möglich, wenn der AFBZ an einem Postserviceterminal auf seinen Endwert zurückgesetzt wurde.

Eine erfolgreiche PIN-Prüfung setzt den AFBZ auf seinen Endwert, wenn dieser noch nicht den Wert NULL erreicht hat.

C 4.5 Rufnummernverzeichnis

Die Multifunktions-Chipkarte beinhaltet Datenfelder zur Speicherung von Datensätzen, die Rufnummern mit den zugehörigen optionalen Texten beinhalten. Diese Sätze stellen das Rufnummernverzeichnis der Chipkarte dar.

Die maximale Anzahl der Rufnummersätze, die gespeichert werden können, ist von der Chipkarte abhängig und wird im Header-Satz des Rufnummernverzeichnis angezeigt.

Das Rufnummernverzeichnis enthält mindestens einen Satz, den Header-Satz.

Der Zugriff auf dieses Verzeichnis ist abhängig von der jeweiligen Applikation.

Das Rufnummernverzeichnis kann in der Applikation "RUFN+GEBZ" für Zugriffe (Lesen und Schreiben) gesperrt und freigegeben werden. Die Sperre bzw. die Freigabe gilt dann für alle auf der Chipkarte implementierten Applikationen, die Zugriff auf das Rufnummernverzeichnis haben.

C 4.5.1 Aufbau des Rufnummernverzeichnis

Das Rufnummernverzeichnis besteht aus dem Informationssatz (Header, Rufnummernsatz 0) für das Verzeichnis, und den Rufnummernsätzen zur Speicherung von Rufnummern und Namen.

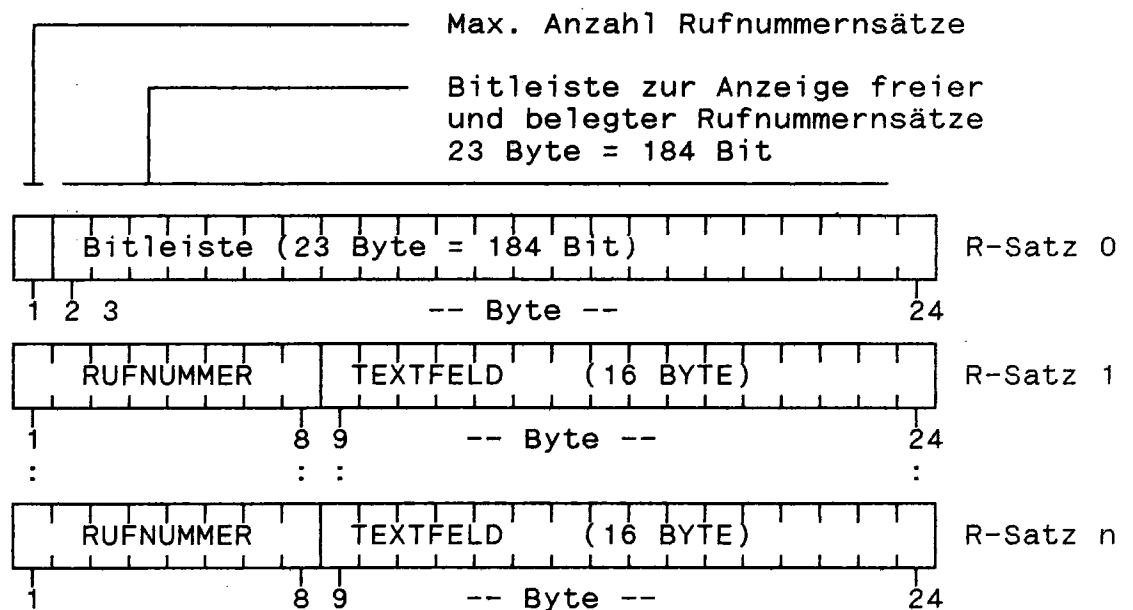


Bild C 4.1: Rufnummernverzeichnis

C 4.5.1.1 Header

Der Header beinhaltet die Information über die Größe und Belegung des Rufnummernverzeichnisses. Dieser Satz ist der 1. Satz des Verzeichnisses und unter der Satznummer 0 (Kurzurufnummer 0) abgelegt.

Der Header hat eine Länge von 24 Byte und ist wie folgt aufgebaut:

Feld	Byte-Nr./ Länge	Kodierung	Inhalt
Max. Anzahl Rufnr.-sätze	01 01 Byte	binär	\$00 - \$B8
Bitleiste zur Anzeige freier und belegter Rufnr.-sätze	02 23 Byte - 24	binär	'1'- Satz frei '0'- Satz belegt

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Stellung der Felder im Header-Satz des Rufnummernverzeichnisses:

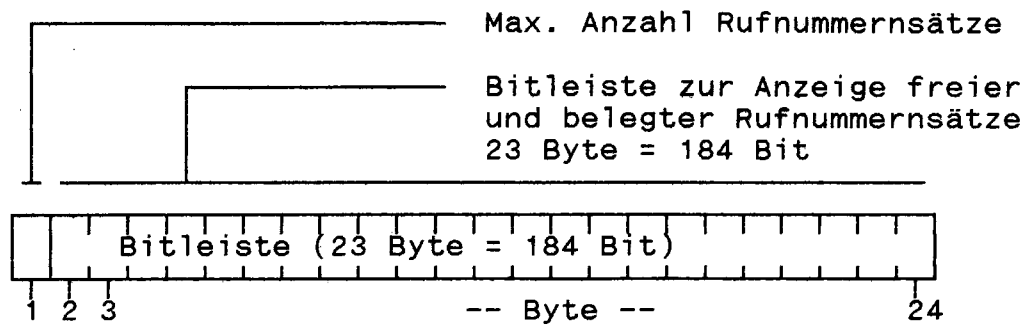
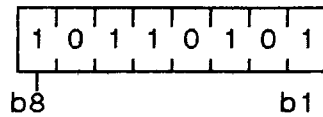


Bild C 4.2: Header

Der 1. Rufnummernsatz wird durch das höchstwertige Bit (Bit: 8) in Byte 2 (Kurzzrufnummer 1), der letzte Rufnummernsatz (max: 184) durch das niederwertigste Bit (Bit: 1) in Byte 24 des Header repräsentiert.

Das nachfolgende Beispiel zeigt den Header bei:

- 181 (\$B5) max. speicherbaren Rufnr.-Sätzen
- 3 (\$03) belegten Rufnummernsätzen



Byte 1: max. 181 Rufnr.-Sätze

Byte 2 bis Byte 24:
 Bitmap zur Anzeige der freien und belegten Rufnummernsätze.

- '1' Rufnummernsatz frei
- '0' Rufnummernsatz belegt
- 'X' nicht definiert

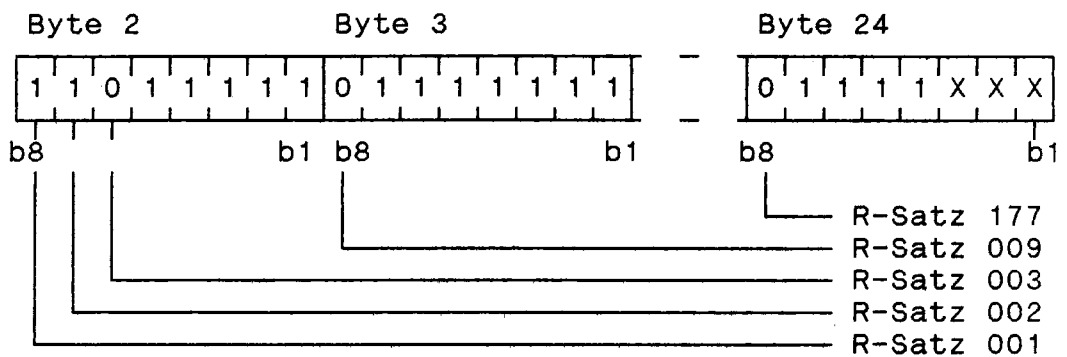


Bild C 4.3: Belegungsbeispiel Header

C 4.5.1.2 Rufnummernsatz

Ein Rufnummernsatz besteht aus der Rufnummer und dem zugehörigen, optionalen Text (Name etc.) für die Rufnummer. Ein Rufnummernsatz hat eine Länge von 24 Byte.

Feld	Byte-Nr./ Länge	Kodierung	Inhalt
Rufnummer	01 08 Byte	BCD	\$FFFFFF0610335205
Text	09 16 Byte	ASCII	MUSTERMANN

Rufnummer

Die Rufnummer ist rechtsbündig im Feld 'Rufnummer' gespeichert und links mit 'F'(hex) aufgefüllt. Bei einem leeren bzw. gelöschten Rufnummernsatz ist die Rufnummer (Byte 1 bis Byte 8) mit 'F'(hex) besetzt.

Die Rufnummer kann neben den Wahlziffern 0 bis 9 auch aus den in Abschnitt 5.1.3.3.16 angegebenen Wahlziffern mit den entsprechenden Codierungen bestehen. Entspricht ein aus der BK gelesenes Zeichen nicht den Wahlziffern, so ist dieses Zeichen durch das Zeichen "?" darzustellen.

Text

Der Text ist linksbündig im Feld 'Text' gespeichert und rechts mit 'blank' (\$20) aufgefüllt. Bei einem leeren bzw. gelöschten Rufnummernsatz ist der Text (Byte 9 bis Byte 24 mit 'blank' (\$20) besetzt.

Die der BK übergebenen Daten sind in ASCII nach DIN 66003 zu kodieren, wobei die Deutsche Referenz-Version (mit Umlauten) zu verwenden ist. Es dürfen nur die darstellbaren Zeichen (\$20 bis \$7E) genutzt werden, wobei nicht der vollständige Zeichensatz verwendet werden muß. Kann ein von der BK gelesenes Zeichen nicht angezeigt werden, so ist dieses Zeichen entweder durch ein äquivalentes Zeichen (a = A, ä = ae) oder durch ein Blank zu ersetzen.

Nachfolgend werden die Stellung der Felder im Rufnummernsatz dargestellt und Beispiele für einen belegten sowie einen leeren Rufnummernsatz gezeigt.

Rufnummernsatz:

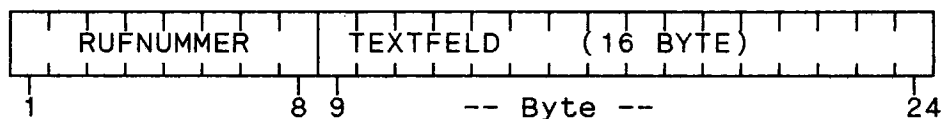


Bild C 4.4: Rufnummernsatz

Rufnummernsatz belegt:

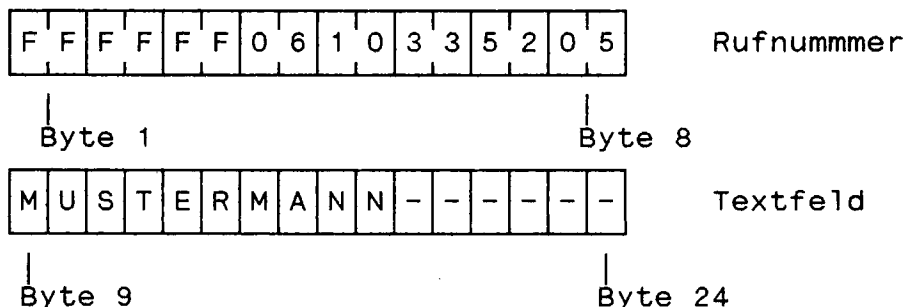


Bild C 4.5: Rufnummernsatz belegt

Rufnummernsatz frei/gelöscht:

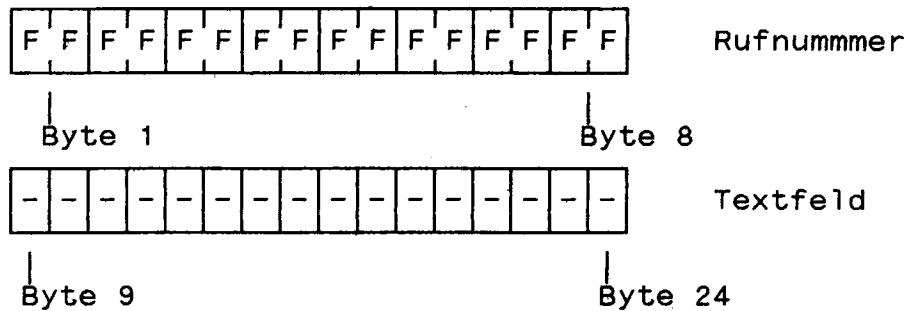


Bild C 4.6: Gelöschter bzw. freier Rufnummernsatz

C 5 Festlegung der Geräteadressen

Für die Geräteadressen des Senders und des Empfängers eines Request bzw. Response, die im 1. Byte des Übertragungsblockes (Schicht 2, Anhang C 4.1.1) übertragen werden, gelten folgende Vereinbarungen:

Geräteadresse:	'1 '	Chipkarte
	'3 '	Chipkarten-Endgerät

C

C

C

C

D Chipkarten-Blockübertragungsprotokoll

D 1 Allgemeines

D 1.1 Einleitung (gemäß ISO 7816-3)

Diese Norm beschreibt Eigenschaften, Parameter und den Gebrauch von Chipkarten mit Kontakten (ICC, Integrated Circuit Cards). Diese Chipkarten sind Identifikationskarten und werden für den Informationsaustausch, welcher zwischen der Kartenumgebung und dem in der Karte vorhandenen integrierten Schaltkreis (IC) ausgehandelt wird. Als Ergebnis dieses Informationsaustausches liefert die Karte Daten, beispielsweise Berechnungsergebnisse, oder darin gespeicherte Informationen und/oder modifiziert die in ihr gespeicherten Daten oder Zustände.

D 1.2 Geltungs- und Anwendungsbereich

Diese Norm spezifiziert sowohl elektrische Eigenschaften als auch Kommunikationsprotokolle für die Kommunikation zwischen Chipkarte (ICC) und Chipkartenzugangsgesetz (Interface Device ID) dar. Dabei wird den Konfigurationsmöglichkeiten Rechnung getragen, daß das ID entweder als Stand-alone-Gesetz über eine in dieser Norm nicht festgelegte Schnittstelle mit einem lokalen Datenendgesetz LD (siehe Bild D 1.1) verbunden ist oder in einem LD integriert ist. Die Kombination von ID und LD heißt Chipkarten-Endgesetz (CEG). Außerdem berücksichtigt diese Norm, daß ein entferntes, über ein Netz mit dem LD verbundenes Datenendgesetz (RD) mit der Chipkarte kommunizieren kann, ohne daß hierbei das LD das End-To-End-Protokoll zwischen Chipkarte und dem RD kennen muß, das heißt, eine Protokollumwandlung vornehmen muß.

Die Kommunikationsprotokolle werden schichtenweise (gemäß OSI-Referenzmodell, siehe Bild D 1.2 für Anwendungen mit lokalen Datenendgeräten und Bild D 1.3 für Anwendungen mit entfernten Datenendgeräten) beschrieben, sodaß eine weitestgehende Unabhängigkeit zwischen Anwendung und der reinen Datenübertragung erzielt wird. Außerdem wird somit auch eine Möglichkeit für ein zukünftiges Einbringen von stabil gewordenen ISO-Normen (auch schichtenweise) geschaffen, die, soweit sie die bis dahin in Betrieb gegangenen Anwendungen nicht betreffen, letztere unangetastet lassen können.

Da es aus der Sicht der Chipkarte unerheblich ist, ob ID und LD separate Geräte oder in einem CEG enthalten sind, wird aus Vereinfachungsgründen im weiteren nur noch von der Kombination aus ID und LD, also dem Chipkarten-Endgesetz CEG gesprochen.

Grundsätzlich ist diese Norm auch für kontaktlose Chipkarten verwendbar, wenn das Kapitel D 4 sowie die Abschnitte D 5.1 und D 5.5 aus Kapitel D 5 dahingehend modifiziert werden.

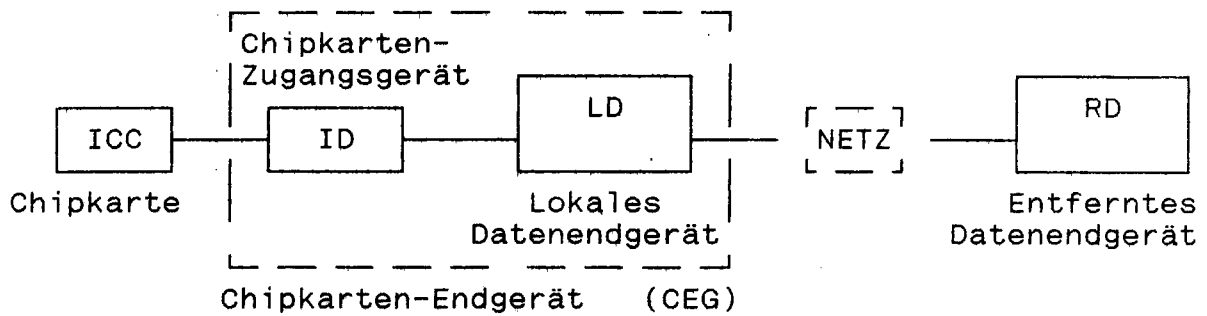


Bild D 1.1: Gerätekonfiguration bei der Kommunikation mit Chipkarten

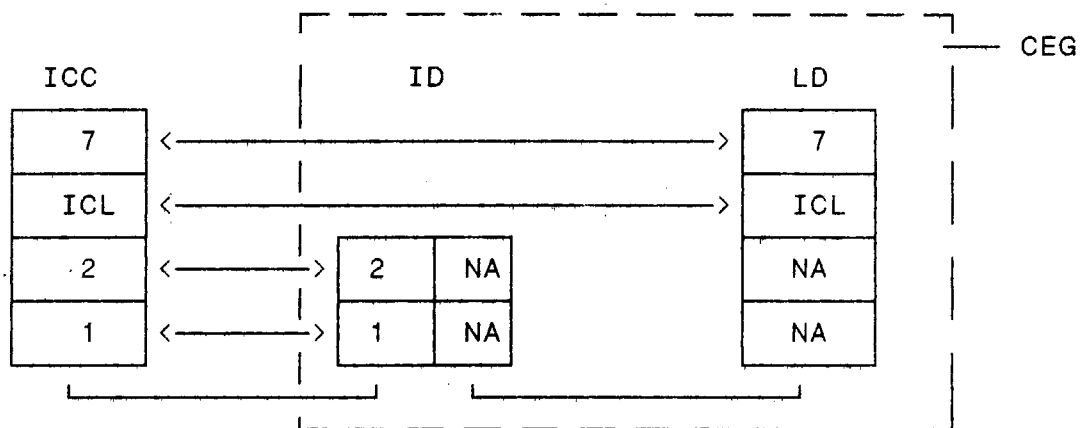


Bild D 1.2: Schichtenarchitektur der Kommunikation zwischen Chipkarte und einem lokalen Endgerät

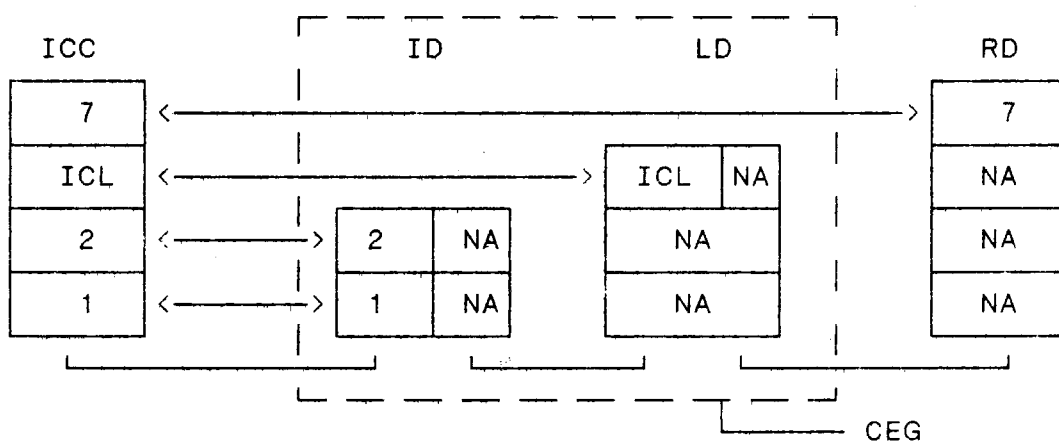


Bild D 1.3: Schichtenarchitektur der Kommunikation zwischen Chipkarte und einem entfernten Endgerät

Anmerkung: NA = nicht Gegenstand dieser Norm (not applicable)
ICL = Interface Control Layer

D 2 Referenznormen (gemäß ISO 7816-3)

D 3 Definitionen (gemäß ISO 7816-3)

Der Begriff Identifikationskarte ist in ISO 7810 definiert.

Chipkarten-Zugangseinrichtung: ein Endgerät oder Kommunikationsgerät, an das eine Chipkarte während ihres Betriebs elektrisch verbunden ist.

D 4 Elektrische Eigenschaften der Kontakte

D 4.1 Elektrische Funktionen (gemäß ISO 7816-3)

D 4.2 Spannungs- und Stromwerte (gemäß ISO 7816-3)

D 4.2.1 Abkürzungen (gemäß ISO 7816-3)

D 4.2.2 I/O (gemäß ISO 7816-3)

D 4.2.3 VPP (gemäß ISO 7816-3)

D 4.2.4 CLK (gemäß ISO 7816-3)

D 4.2.5 RST (gemäß ISO 7816-3)

D 4.2.6 VCC (gemäß ISO 7816-3)

D 5 Betriebliche Eigenschaften für Chipkarten (gemäß ISO 7816-3)

D 5.1 Verbindung und Aktivierung der Kontakte (gemäß ISO 7816-3)

D 5.2 Chipkarten-Reset (gemäß ISO 7816-3)

D 5.3 Answer to Reset (gemäß ISO 7816-3)

ISO-kompatible Abweichungen werden in Kapitel 6 beschrieben.

D 5.4 Informationsaustausch (gemäß ISO 7816-3)

D 5.5 Deaktivierung der Kontakte (gemäß ISO 7816-3)

D 6 Answer to Reset, Bitübertragungsprotokoll (Schicht 1)

Dieses Kapitel beschreibt die Reaktion der Chipkarte (ICC) auf einen physikalischen Karten-Reset durch das Chipkarten-Endgerät (CEG). Der prinzipielle Aufbau der Reaktion und deren Semantik erfolgt nach ISO 7816-3, so daß die Reaktion jeder Chipkarte vom CEG ausgewertet werden kann, die sich nach dieser Norm richtet.

Nach einem Reset wird von der ICC eine Folge von Datenbytes (Characters), der "Answer to Reset", übertragen. Der Answer to Reset (ATR) enthält die Parameter für mindestens ein mögliches Übertragungsprotokoll für die dann folgende Kommunikation.

Der ATR ist folgendermaßen gegliedert:

- Global Characters (immer vorhanden)
 - TS
 - T0
- Global Interface Characters (optional)
 - TA1
 - TB1
 - TC1
 - TD1
- Protocol Specific Interface Characters (optional)
 - T_{Ai} (i = 2,3,...,n)
 - ⋮
 - T_{Di}
- Historical Characters (optional)
 - T1
 - ⋮
 - T15

Unmittelbar auf den ATR folgt:

- Checkbyte für die Answer-to-Reset-Sequenz
 - TCK

Die grundsätzliche Struktur der ATR-Sequenz erlaubt es der ICC dem CEG zu signalisieren, daß sie für die nachfolgende Kommunikation mehrere Übertragungsprotokolle mit unterschiedlichen protokollspezifischen Parametern beherrscht.

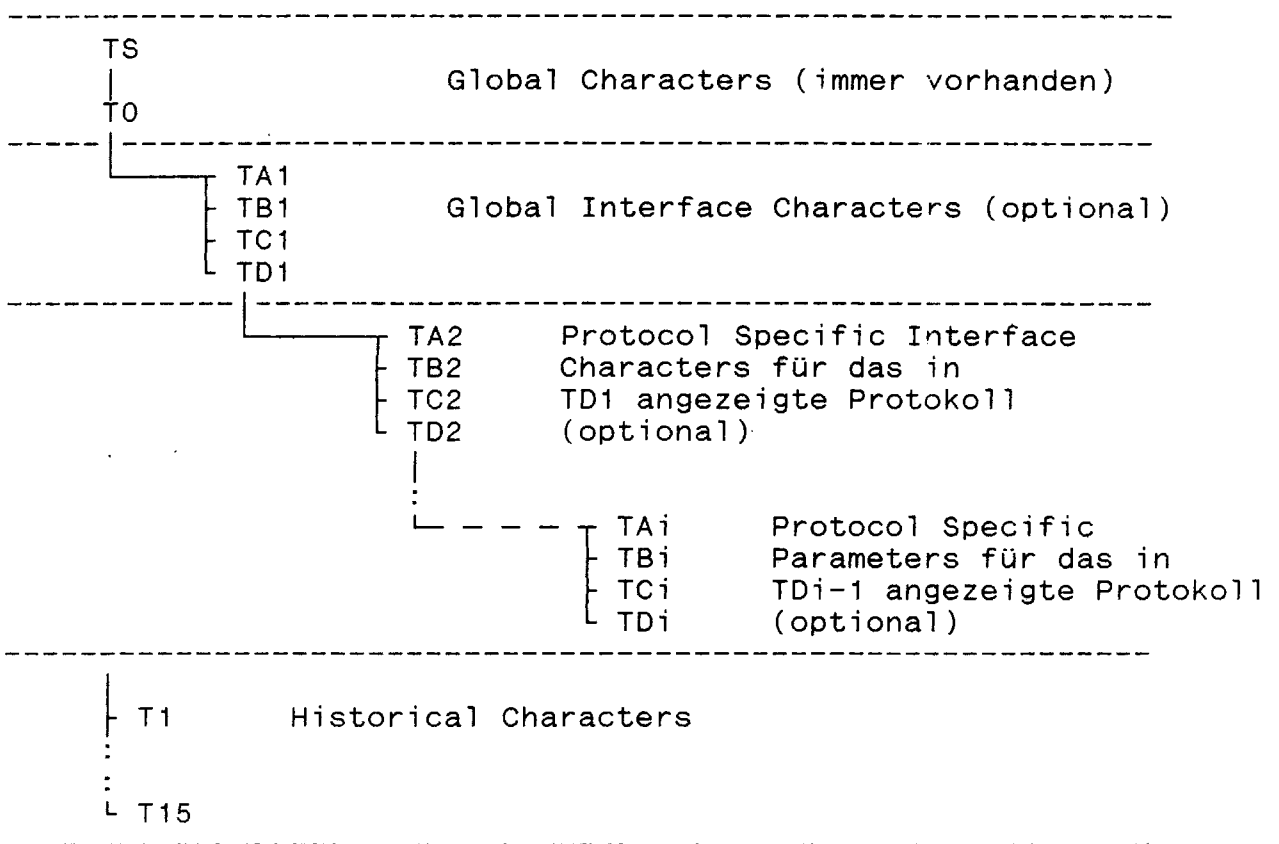
Der ATR hat eine maximale Länge von 32 Bytes. Durch das Byte TD1 (T=15) kann dem CEG jedoch signalisiert werden, daß mehr als 32 Byte übertragen werden. Im Falle T=15 in TD1 wird das erste oder einzige in der ICC verfügbare Übertragungsprotokoll in TD2 signalisiert. Die genaue Festlegung ist von der ISO noch nicht verabschiedet worden.

Zusätzliche auf Answer to Reset folgende Byte werden vom CEG ignoriert bzw. wird deren Bedeutung hier nicht festgelegt mit der

Ausnahme, daß das erste oder einzige auf Answer to Reset folgende Byte die Bedeutung des Checkbytes TCK hat (siehe D 6.6). Es obliegt dem CEG, ob TCK ausgewertet oder ignoriert wird.

Falls mehr als insgesamt 33 Byte im Answer to Reset von der ICC gesendet worden sind, gilt dies als Fehler. Das CEG führt in diesem Fall erneut ein Reset durch.

D 6.1 Physikalischer Karten-Reset



Auf ATR folgend:

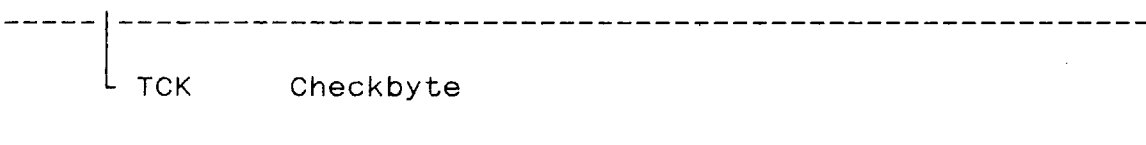


Bild D 6.1: Aufbau der ATR-Sequenz

D 6.2 Global Characters

Byte TS und Byte T0 des ATR werden als Global Characters bezeichnet und von der ICC im ATR immer übertragen. Diese Bytes haben folgende Bedeutung:

- TS Initial Character
- T0 Format Character.

D 6.2.1 TS, Initial Character (gemäß ISO 7816-3)

Dieses Zeichen bestimmt das Datenformat für die Byteübertragung und beinhaltet zwei mögliche Werte für

- Direct conventions : LSB first (Bit 1)
- Inverse conventions : MSB first (Bit 8).

D 6.2.2 T0, Format Character (gemäß ISO 7816-3)

Durch T0 wird angezeigt, welche weiteren Bytes (Global Interface Characters, Historical Characters) im ATR übertragen werden.

Das niederwertige Halbbyte (Bits: b1-b4) bestimmt die Anzahl k der Historical Characters (T1-Tk), die übertragen werden.

Das höherwertige Halbbyte (Bits: b5-b8) gibt an, welche Global Interface Characters TA1-TD1 nachfolgen. In Abhängigkeit des jeweiligen Bit-Wertes wird das entsprechende Byte übertragen oder nicht:

- "1" = wird übertragen;
- "0" = wird nicht übertragen.

Dabei wird TA1 durch Bit b5, TB1 durch Bit b6, TC1 durch Bit b7 und TD1 durch Bit b8 repräsentiert (siehe Bild D 6.2).

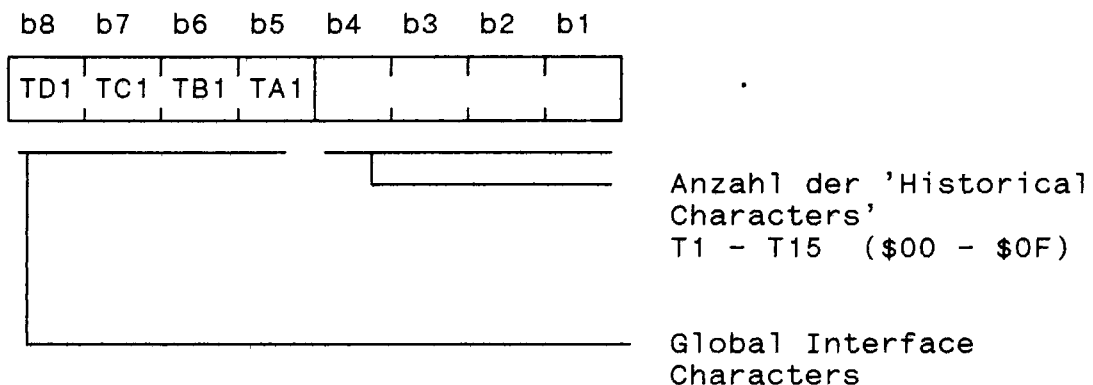


Bild D 6.2: Kodierung von T0

D 6.3 Global Interface Characters

Die Global Interface Characters TA1, TB1, TC1 und TD1 beinhalten die Information für das CEG und werden gemäß ISO 7816-3 benutzt.

D 6.3.1 TA1 (gemäß ISO 7816-3)

D 6.3.2 TB1, Programmierspannung (gemäß ISO 7816-3)

TB1 Legt bei Notwendigkeit einer zusätzlichen Programmierspannung (Vpp) die Höhe von Vpp fest. Es wird eine Programmierspannungsgenauigkeit von 4 % unterstellt.

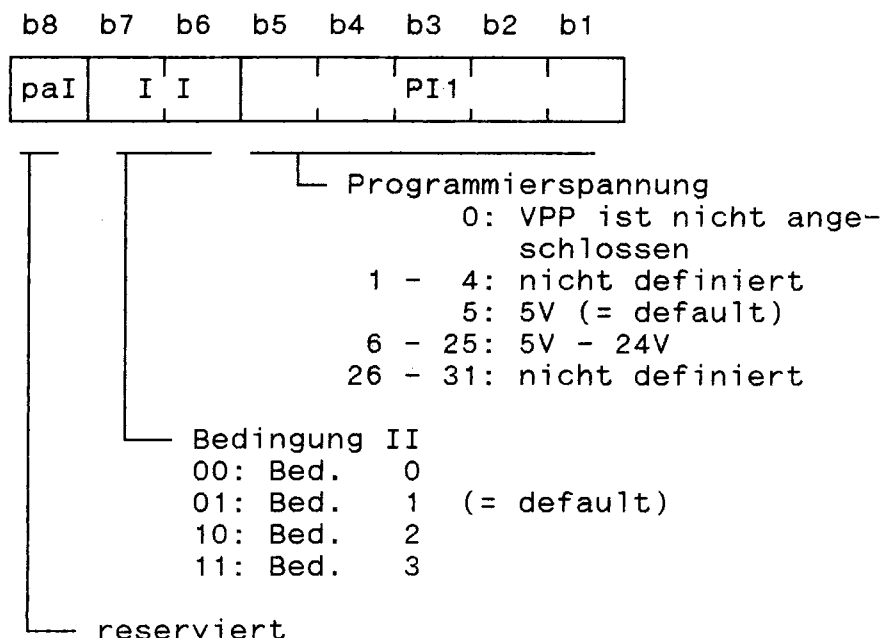


Bild D 6.3: Kodierung von TB1

D 6.3.3 TC1 (gemäß ISO 7816-3)

D 6.3.4 TD1 und TDi (i=2,3,...), Protokoll- und Folgebyteanzeige

TDi b1-b4 Durch das niederwertige Halbbyte in TDi (i=1,2,...) wird der für die weitere Kommunikation benutzte Protokolltyp T bestimmt. Folgende Festlegungen sind nach ISO 7816-3 getroffen worden:

T = 0	Byte-Übertragungsprotokoll (ISO 7816-3, Kapitel 8)
T = 1	Block-Übertragungsprotokoll (ISO 7816-3, Kapitel 9)
T = 2-3	Reserviert für zukünftige 'full duplex' Anwendungen
T = 4-13	Reserviert für zukünftige Anwendungen (Protokolle)
T = 14	Privat Use Protocol (kein ISO-Standard)

T = 15 reserviert für zukünftige
Erweiterungen.

Die auf TDi folgenden protokollspezifischen Parameter T_{Ai+1}, T_{Bi+1}, T_{Ci+1} beziehen sich auf den in TDi signalisierten Protokolltyp T.

Wird in TDi der gleiche Protokolltyp T wie in TDi-1 angezeigt, so beziehen sich die protokollspezifischen Parameter T_{Ai+1}, T_{Bi+1}, T_{Ci+1} auch auf den in TDi-1 angezeigten Protokolltyp.

Wenn folgende TDi-Characters unterschiedliche Werte T enthalten, heißt dies, daß die ICC mehrere Protokolle (entsprechend dem Typ nach Wert T) zu bearbeiten fähig ist. Dabei ist zu beachten, daß der Protokolltyp T=0 als erster in der ATR-Sequenz signalisiert werden muß, falls mehrere Protokolle (darunter auch das Protokoll gemäß T=0) von der ICC unterstützt werden.

TDi b5-b8 Das höherwertige Halbbyte in TDi gibt an, welche
(i=1,2,...) protokollspezifischen Parameter in T_{Ai+1} (Bit b5),
T_{Bi+1} (Bit b6), T_{Ci+1} (Bit b7) und der Interface
Character TDi+1 (Bit b8) nachfolgen.

D 6.4 Protocol Specific Interface Characters

Die protokollspezifischen Parameter T_{Ai}, T_{Bi}, T_{Ci} (i=2,3,...) beinhalten Informationen für den in TDi-1 bestimmten Protokolltyp T.

D 6.4.1 Interface Characters für alle Protokolltypen

D 6.4.1.1 TB2 (gemäß ISO 7816-3)

D 6.4.2 Interface Characters für den Protokolltyp T=0

D 6.4.2.1 TC2 (gemäß ISO 7816-3)

D 6.4.3 Interface Characters für den Protokolltyp T=1

D 6.4.3.1 TA2 (gemäß ISO 7816-3)

Falls in TD1 der Protokolltyp T=14 signalisiert wird, hat der Parameter in TA2 keine Bedeutung. TA2 darf in diesem Fall weder gesendet werden, noch hat sein Default-Wert eine Bedeutung.

D 6.4.4 Interface Characters für den Protokolltyp T=14

Die Parameter speziell für den Protokolltyp T=14 werden mittels Interface Characters mit Index $i > 2$ signalisiert.

Wenn nur der Protokolltyp T=14 signalisiert wird, enthalten TD1, TD2 und auf Bedarf weitere folgende TDi mit $i > 2$ den Wert T=14.

Im folgenden bezeichnet:

fo: die Referenzfrequenz für eine Übertragungsrate von 4800 Baud (die Frequenz fo ist definiert mit 2.4576 MHz) und

fs: die Betriebsfrequenz nach Übertragung des Answer to Reset

D 6.4.4.1 TAI ($i > 2$), Betriebsfrequenz

TAi b1-b4 ($i > 2$)	minimale Betriebsfrequenz: fsmin
	0 (\$0) = Default
	1 (\$1) = 1 MHz (= Default)
	2 (\$2) = 2 MHz
	3 (\$3) = 3 MHz
	4 (\$4) - 15 (\$F) = reserviert

TAi b5-b8 ($i > 2$)	maximale Betriebsfrequenz: fsmax
	0 - 3 = reserviert
	4 (\$4) = 4 MHz
	5 (\$5) = 5 MHz (= Default)
	:
	15 (\$F) = 15 MHz

D 6.4.4.2 TBI ($i > 2$), Übertragungsblockgröße

TBi b1-b8 ($i > 2$)	Maximale Größe des Übertragungsblocks
	Default-Wert ist dezimal 64

D 6.4.4.3 TCI ($i > 2$), Character Waiting Time

TCi b1-b8 ($i > 2$)	Max. Character Waiting Time CWT
	Dieses Byte beinhaltet den Parameter CWI zur Bestimmung der max. Character Waiting Time CWT. CWI ist ein Integerwert im Bereich von 1 bis 255. Der Default-Wert für CWI ist 5. CWI=0 ist für zukünftige Benutzung reserviert.

CWT wird bestimmt durch:

$$CWT = CWI \times \frac{f_o}{f_s} \text{ ms}$$

Beispiel: Im Fall $f_o=f_s$ kann der Wert für CWT zwischen 1 und 255 msec betragen.

CWT bestimmt den maximalen Zeitabstand für den Empfang bzw. das Senden zweier zusammengehöriger Bytes.

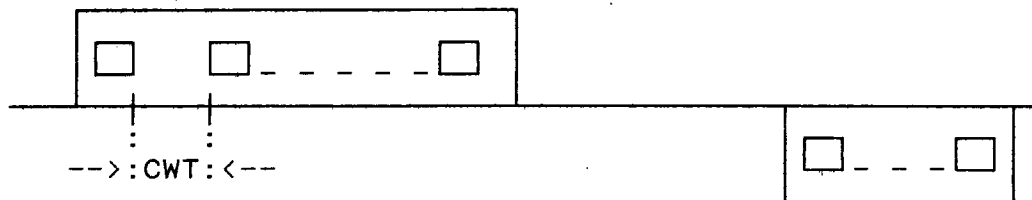


Bild D 6.4: Maximum Character Waiting Time CWT

D 6.4.4.4 TA_{i+1} ($i > 2$), Block Waiting Time

TA_{i+1} b1-b8 (i>2) Max. Block Waiting Time BWT
Dieses Byte beinhaltet den Parameter BWI zur Bestimmung der max. Block Waiting Time BWT. BWI ist ein Integerwert im Bereich von 1 bis 255. Der Default-Wert für BWI ist 20. BWI=0 ist für zukünftige Benutzung reserviert.

BWT wird bestimmt durch:

$$BWT = 100 \times BWI \times \frac{f_o}{f_s} \text{ ms}$$

Beispiel: Im Fall $f_o=f_s$ kann der Wert für BWT zwischen 100 msec und 25.5 sec betragen.

BWT ist die Zeit, in der nach Empfang eines Requests spätestens mit der Übertragung eines Response begonnen werden muß (maximale Antwortzeit).

BWT ist anwendungsabhängig, und muß größer als die Maximale Character Waiting Time CWT gewählt werden.

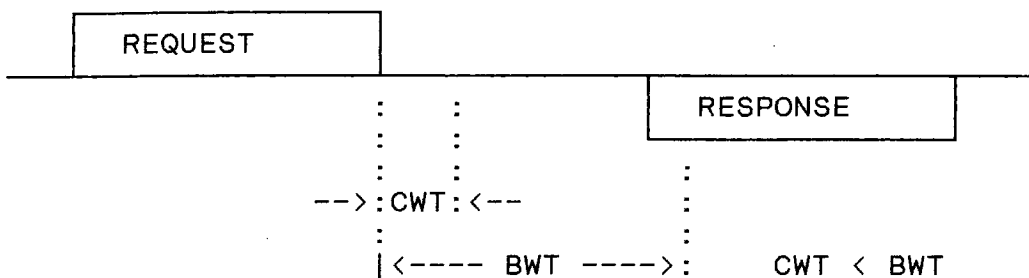


Bild D 6.5: Maximum block waiting time (BWT)

D 6.4.4.5 T_{Bi+1} (i>2), Protokollprofil-Anzeige

T_{Bi+1} b1-b8 Mit diesem Byte werden dem CEG Details zum in der ICC implementierten Protokoll angezeigt.

b1	=0: Verwendung der XOR-Checksummenmethode im Schicht-2-Protokoll =1: Verwendung der CRC-Checksummenmethode im Schicht-2-Protokoll
b2	=0: Verwendung des 12-etu-Byterahmens =1: Verwendung des 11-etu-Byterahmens
b3	=0: Kein Chaining im ICL-Schicht-Protokoll =1: Chaining im ICL-Schicht-Protokoll
b4	=0: Keine Kompatibilität zu ISO 7816-3/Kap. 8 =1: Kompatibilität zu ISO 7816-3/Kap. 8
b5	=0: Kein privates Protokoll im ICL-Schicht-Prot. =1: Privates Protokoll im ICL-Schicht-Protokoll
b6	=0: Keine ICB-Extension im ICL-Schicht-Protokoll =1: ICB-Extension im ICL-Schicht-Protokoll
b7-b8	reserviert

Die Defaultwerte der Bits dieses Bytes sind sämtlich 0.

D 6.5 Historical Characters

Wird durch ein T_{Di}-Byte angezeigt, daß die Chipkarte ein nationales Protokoll (Protokolltyp T=14) unterstützt, wird das international genormte Länderkennzeichen des Protokoll-Herkunftslandes in den Historical Characters T1 und T2 übertragen (siehe Bild D 6.6).

Falls mehr als 2 Historical Characters gesendet werden, so ist T3 für zukünftige Erweiterungen reserviert und hat defaultmäßig den Wert 00. T3 und eventuell noch weitere empfangene Historical Characters gelten als anwendungsabhängig, so daß deren Auswertung dem CEG überlassen bleibt.

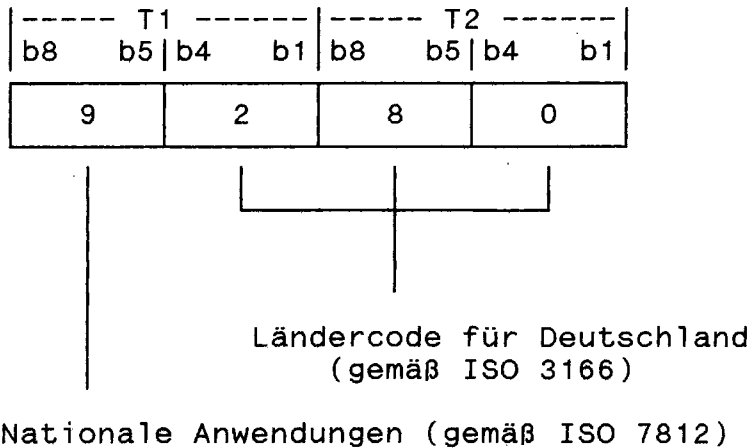


Bild D 6.6: Historical Characters für das nationale Blockübertragungsprotokoll von Deutschland

D 6.6 TCK, Checkbyte für die Answer-to-Reset-Sequenz

Das Checkbyte TCK folgt unmittelbar auf den Answer to Reset und weist denjenigen Wert auf, der bei Anwendung der Operation XOR von T0 bis TCK das Ergebnis 0 liefert.

Wenn die ICC nur das Protokoll T=0 signalisiert, wird TCK nicht gesendet. In allen anderen Fällen ist die Aussendung von TCK obligatorisch.

D 6.7 Fehlerbehandlung bei Answer to Reset

Werden bei Empfang der ATR-Bytes Fehler erkannt, wird vom Chipkarten-Endgerät durch erneutes Aktivieren der Reset-Leitung ein neuer Reset ausgelöst. Die Chipkarte wird als defekt betrachtet, wenn nach drei Versuchen keine korrekte Answer to Reset Information empfangen worden ist.

Bei der Übertragung des Answer to Reset werden folgende Fehler erkannt:

- Parity Error
- Frame Error
- Underrun (Time-Out)
- Overrun

Die genannten Fehler lassen sich durch einen erneuten Reset-Versuch nur dann beheben, wenn sie durch temporäre Störungen verursacht wurden. Andere Ursachen führen nach dreimaligen Reset-Versuch zum Abruch des Chipkartenbetriebes durch das Chipkarten-Endgerät.

D 6.7.1 Parity Error

Wird bei Empfang eines Bytes ein Parity-Fehler erkannt, so wird ein neuer Reset veranlaßt.

D 6.7.2 Frame Error

Wird der vereinbarte Byterahmen gemäß ISO 7816-3 (Start/Stop-Bit, Übertragungsgeschwindigkeit) nicht eingehalten, tritt ein Framing Error auf. Dieser Fehler führt zu einem erneuten Reset.

D 6.7.3 Underrun

Ein Underrun tritt auf, wenn die Chipkarte weniger Bytes gesendet hat als erwartet. Die Anzahl der zu erwarteten Bytes ist durch die gesetzten Bits in den entsprechenden Bytes (T0, TD1 usw.) definiert. Der Fehler führt zu einem Reset.

D 6.7.4 Overrun

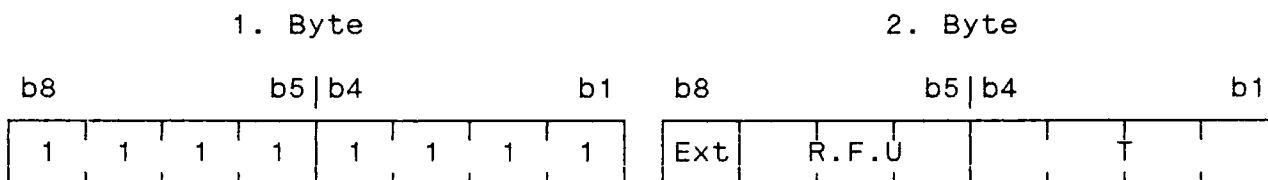
Ein Overrun tritt auf, wenn die Chipkarte mehr Bytes sendet, als erwartet werden. Dieser Fehler führt zu einem Reset.

D 6.8 Protokollauswahl

Wird von der Chipkarte im ATR signalisiert, daß mehr als ein Protokoll implementiert ist (siehe D 6.4), so muß eine Protokollauswahl durch das Chipkarten-Endgerät (CEG) erfolgen.

Nach Empfang der kompletten ATR-Bytesequenz wird vom CEG mit der für ATR gültigen und möglicherweise mittels der globalen Interface Characters geänderten Übertragungsparameter (Byterahmen, Baudrate, Frequenz) ein Protocol Type Select (PTS) Request zur Chipkarte übertragen. Die Chipkarte sendet als Antwort das PTS Request als PTS Response zum CEG zurück und initialisiert das selektierte Protokoll.

PTS ist wie folgt kodiert:



Ext = Reserviert für zukünftige Erweiterung (0 = Default)
R.F.U = Reserviert für zukünftige Nutzung (000 = Default)
T = Ausgewählter Protocol Type

Bild D 6.7: Protocol Type Select (Request and Response)

Falls die ICC u.a. T=0 signalisiert hat und nach dem Answer to Reset als erstes Byte nicht FF (hexadezimal) empfängt, unterstellt sie, daß das Protokoll T=0 vom CEG ausgewählt wurde und daß kein PTS Request und PTS Response übertragen werden.

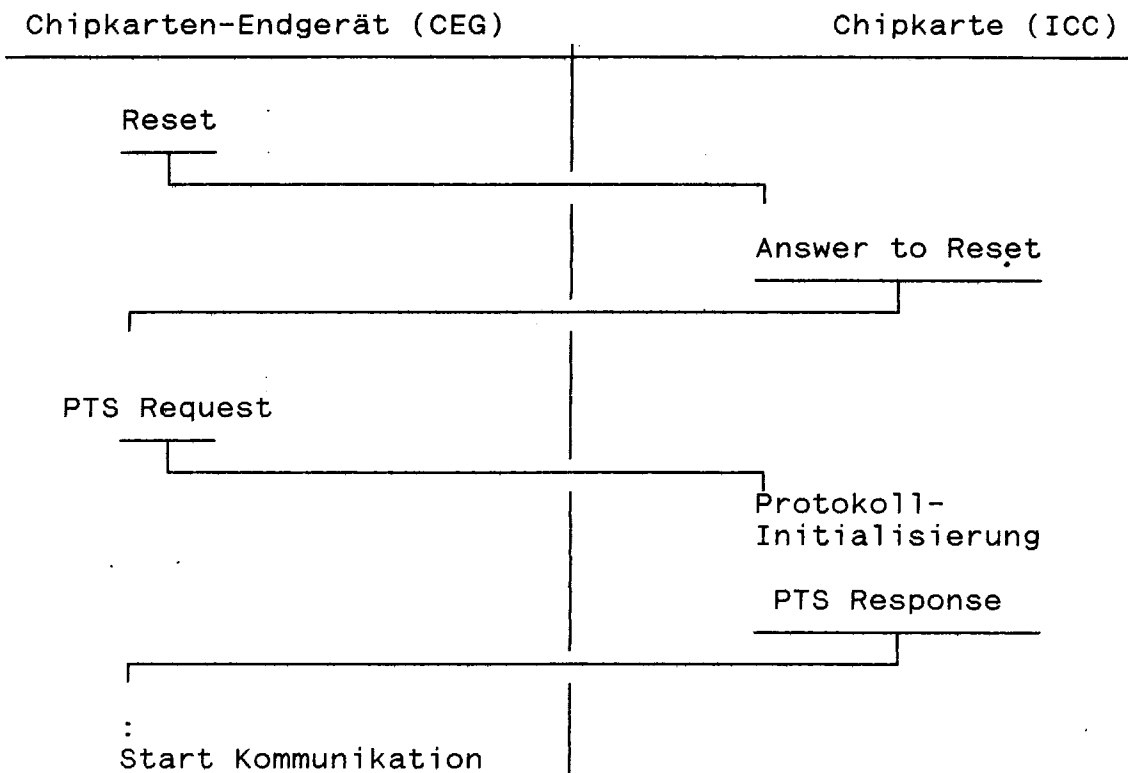


Bild D 6.8: Szenario mit Protokollverhandlung

Wenn die ICC einen fehlerbehafteten PTS Request erhalten hat, sendet sie keinen PTS Response. In diesem Fall führt das CEG einen Reset aus.

Wenn das CEG nach einem ATR einen fehlerbehafteten PTS Response erhalten hat, führt es erneut einen Reset aus.

Zeigt die Chipkarte an, daß sie nur ein Protokoll implementiert hat, beginnt das CEG nach Empfang des ATR und nach Ablauf einer Zeit, die größer als die Zeit CWT (Max. Character Waiting Time) ist, die Kommunikation mit der Chipkarte in dem angezeigten Protokoll.

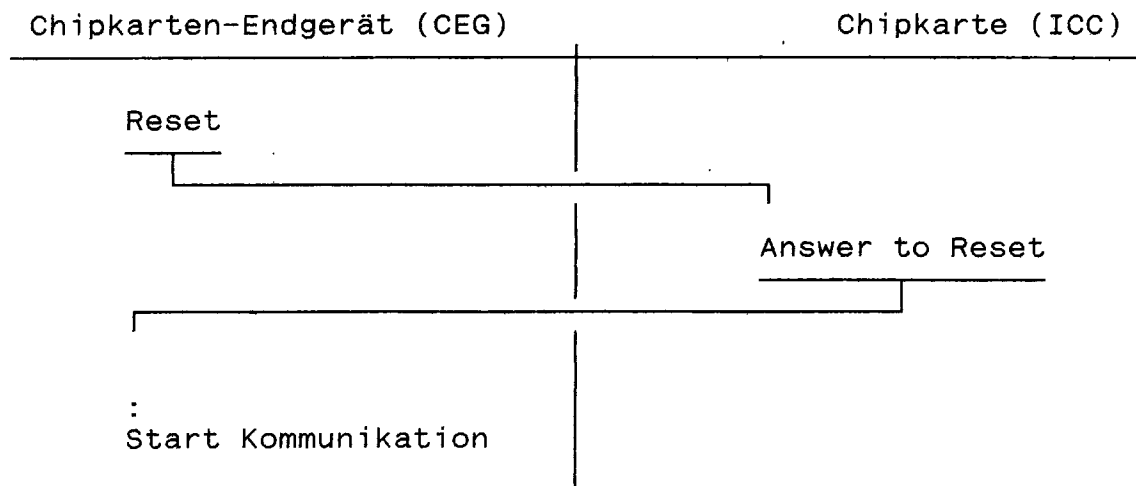


Bild D 6.9: Szenario ohne Protokollverhandlung

D 7 Protokoll in der Sicherungsschicht (Schicht 2) für T=14

D 7.1 Übertragungsblock

Der Austausch von anwendungsbezogenen Informationen zwischen dem Chipkarten-Endgerät und der Chipkarte geschieht durch abwechselnde Übertragung von Blöcken.

Die anwendungsbezogenen Informationen werden mittels des Blockübertragungsprotokolls übertragen. Sie stehen im Informationsfeld des Übertragungsblockes dieses Protokolls.

Ein Übertragungsblock besteht aus drei Teilen und hat folgende Struktur:

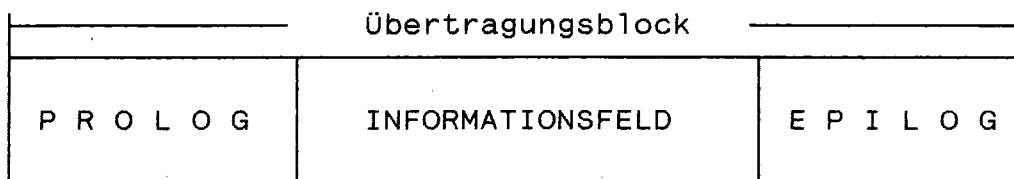


Bild D 7.1: Übertragungsblock

Die einzelnen Komponenten des Übertragungsblocks haben folgende Bedeutung.

D 7.1.1 Prolog

Der Prolog eines Übertragungsblock hat eine Länge von drei Bytes. Er besteht aus dem Adreßfeld für die Geräteadressen (Länge: 1 Byte), dem Steuerfeld (Länge: 1 Byte) und dem Längenfeld für die Anzahl der zu übertragenen Datenbytes (Länge: 1 Byte).

D 7.1.2 Informationsfeld

Das Informationsfeld beinhaltet die Informationen (Daten) die übertragen werden. Die Daten sind für diese Schicht transparent und unabhängig vom Übertragungsprotokoll. Das Informationsfeld hat eine Länge von 0 bis 254 Byte (siehe D 7.1.8).

D 7.1.3 Epilog

Das Epilog-Feld beinhaltet die Kontrollsumme des übertragenen Blocks. Je nachdem, welche Methode zur Generierung der Kontrollsumme verwendet wurde (XOR-Methode oder Polynom-Methode), besteht dieses Feld aus einem bzw. zwei Bytes.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die detaillierte Darstellung eines Übertragungsblocks.

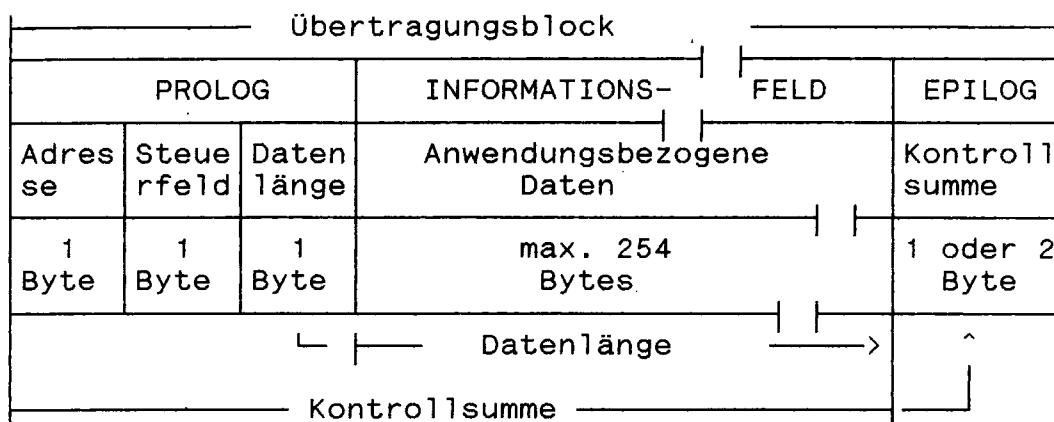


Bild D 7.2: Detaillierte Darstellung eines Übertragungsblockes

Die Bedeutung der einzelnen Felder des Übertragungsblocks wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

D 7.1.4 Anfangserkennung eines Übertragungsblockes

Der Anfang eines Übertragungsblockes wird am Empfang des Startbits und des darauffolgenden kontextabhängigen Bytes (Adreßbyte) erkannt.

D 7.1.5 Endeerkennung eines Übertragungsblockes

Das Ende eines Übertragungsblockes wird am Empfang eines Bytes, das das n-te Byte in Abhängigkeit des empfangenen Längenbytes darstellt, erkannt. Anschließend folgt noch ein oder zwei Byte (abhängig von der Generierung der Kontrollsumme) für die Kontrollsumme (logisches Blockende). Danach muß die Leitung für eine Zeit, die größer ist als die Zeit CWT (max. Character Waiting Time) in Ruhe gehalten werden (physikalisches Blockende).

D 7.1.6 Adreßfeld

Das Adreßfeld hat eine Länge von einem Byte und gibt die Geräteadresse des Senders (Interface Device bzw. Chipkarte) und die des Empfängers (Interface Device bzw. Chipkarte) eines Übertragungsblockes an.

Durch das höherwertige Halbbyte des Adreßbytes wird die Geräteadresse des Senders (source address), durch das niederwertige Halbbyte die Geräteadresse des Empfängers (destination address) spezifiziert.

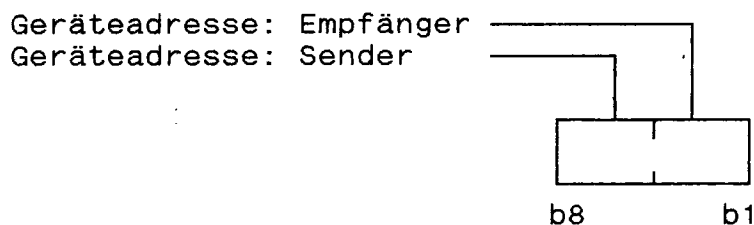


Bild D 7.3: Adreßbyte

Es werden folgende Geräteadressen vereinbart:

- für das Chipkarten-Endgerät: Adresse A = X
- für die Chipkarte: Adresse B = 1

Für das Adreßbyte ergibt sich damit folgendes Format:

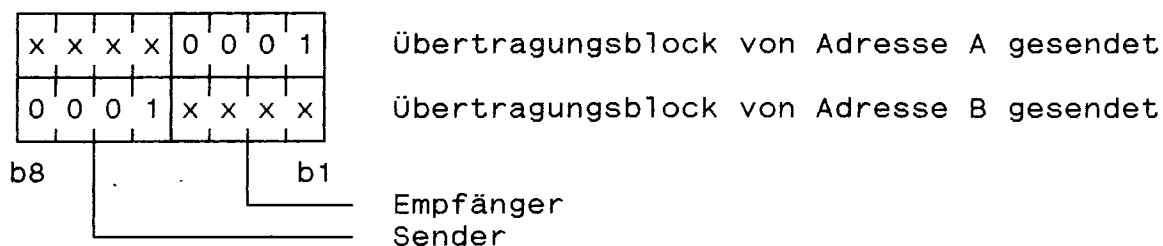


Bild D 7.4: Adressierung Sender/Empfänger

Die Geräteadresse für das mit der Chipkarte (ICC) kommunizierende Endgerät (CEG) wird durch dieses selbst bestimmt. Von der ICC wird diese Adresse bei der Übertragung ihrer Datenblöcke zum CEG als Empfängeradresse in das Adreßbyte übernommen.

Die am Anfang festgelegten Adressen A und B=1 gelten so lange, bis eine gegenseitig bestätigte Änderung der Geräteadressen erfolgt ist. Das Verfahren für die Änderung von Adressen bedarf weiterer Festlegungen.

Vom CEG empfangene Blöcke mit abweichendem A unter Beibehaltung von B=1 werden als ungültige Blöcke behandelt. Vom CEG empfangene Blöcke mit B ungleich 1 werden ignoriert und nicht beantwortet.

D 7.1.7 Steuerfeld

Das Steuerfeld besteht aus einem Byte. Es kodiert einen Befehl des Protokolls der Schicht 2.

Folgende Befehle werden für die Schicht 2 verwendet:

- I-Befehl Informationsbefehl
- REJ-Befehl Wiederholungsaufforderungsbefehl
- RES-Befehl Resynchronisationsbefehl

D 7.1.7.1 I-Befehl

Mit dem I-Befehl werden Nutzer-Daten der ICL-Schicht (ICL bedeutet Interface Control Layer) transparent und blockweise zwischen Chipkarten-Endgerät (CEG) und Chipkarte (ICC) ausgetauscht. Die zu übertragenden Daten befinden sich im Informationsfeld. Werden in einem I-Befehl keine Nutzer-Daten übertragen (Länge 0), so hat der I-Befehl nur Quittungsfunktion.

Der I-Befehl beinhaltet zwei Nummern:

- Sendefolgennummer N(S)
- Empfangsfolgennummer N(R)

Die Verwendung beider Folge Nummern setzt sowohl im Chipkarten-Endgerät als auch in der Chipkarte den Betrieb zweier voneinander unabhängiger Zähler voraus:

- Sendefolgezähler V(S)
- Empfangsfolgezähler V(R)

Die Folge Nummern- und -zähler haben beide zu Beginn des Protokolls der Schicht 2 den Wert 0 und werden dann von 0 beginnend modulo-8 hochgezählt, d.h. von 0-7 und dann wieder von 0 beginnend.

Vor Beginn der Blockübertragung (nach ATR und eventuell der Protokollvereinbarung) und unmittelbar nach quittiertem RES-Befehl befinden sich V(S) und V(R) sowohl im Chipkarten-Endgerät als auch in der Chipkarte auf dem Wert 0.

Ein auszusendender I-Befehl erhält als N(S) den momentanen Zählerstand von V(S) und als N(R) den momentanen Zählerstand von V(R).

Ist der I-Befehl übertragen worden, wird V(S) beim Sender um 1 erhöht, V(R) bleibt unverändert.

Nach Empfang eines I-Befehls wird dessen N(S) mit V(R) und N(R) mit V(S) verglichen. Nur wenn Nummer und Zähler übereinstimmen und der I-Befehl als fehlerfrei interpretiert worden ist, wird V(R) um 1 erhöht.

Im Punkt D 7.4 werden Beispiele zum Folgezählermechanismus gegeben.

Kodierung des I-Befehls:

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
N(R)			0	N(S)			0

b2 = low-order Bit von N(S)
b6 = low-order Bit von N(R)

Bild D 7.5

D 7.1.7.2 REJ-Befehl

Mit dem REJ-Befehl wird signalisiert, daß ein fehlerhafter Übertragungsblock empfangen worden ist. Mit dem REJ-Befehl wird die Aussendung des entweder falsch empfangenen oder als nächsten erwarteten I-Befehls gefordert. Das Feld N(R) des REJ-Befehls enthält die Sendefolgennummer N(S) des zu übertragenden I-Befehls. Nach Aussenden des REJ-Befehls wird der Zähler V(S) des REJ-Befehl-Senders nicht erhöht.

Beim Empfang eines REJ-Befehls muß die Nummer N(R) mit dem um 1 verminderten Zählerstand V(S) beim Empfänger des REJ-Befehls übereinstimmen. Der Empfänger eines REJ-Befehls wiederholt daraufhin die Übertragung des I-Befehls, wobei auch die zuvor übertragenen Zählerstände beibehalten werden. Demzufolge wird der Zähler V(S) nach wiederholtem Aussenden des I-Befehls nicht erhöht.

Im Punkt D 7.4 werden Beispiele zur Benutzung von REJ und deren Auswirkung auf die Folgezähler gegeben.

Kodierung des REJ-Befehls:

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
N(R)			0	1	0	0	1

b6 = low-order Bit von N(R)

Bild D 7.6

D 7.1.7.3 RES-Befehl

Der RES-Befehl dient zur Synchronisation der Datenübertragung in der Schicht 2.

Initiator der Resynchronisation kann sowohl das Chipkarten-Endgerät als auch die Chipkarte sein. Der Sender eines RES-Befehls

(Initiator) setzt, nachdem als Antwort ein RES-Befehl empfangen wurde, die Zähler V(S) und V(R) auf 0. Der Empfang eines RES-Befehls muß mit einem RES-Befehl beantwortet werden. Nachdem der RES-Befehl gesendet worden ist, werden die Zählerstände V(S) und V(R) auf 0 gesetzt.

Initiierung und Beantwortung von RES-Befehlen werden von der Schicht oberhalb Schicht 2 angestoßen.

Kodierung des RES-Befehls:

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
1	1	1	0	1	1	1	1

Bild D 7.7

D 7.1.8 Längenanzeige

Die Länge des Informationsfeldes eines Übertragungsblocks wird in einem Byte (für Längen von 0 bis 254) angezeigt.

Der Wert 255 des Längenanzeige-Bytes (alle Bits gesetzt) ist für künftige Erweiterungen reserviert.

D 7.1.9 Kontrollsumme

Die Bildung der Kontrollsumme erfolgt für dieses Übertragungsprotokoll nach der XOR-Methode. Das Feld hat demnach eine Länge von einem Byte.

Die Kontrollsumme wird gebildet durch 'exklusiv oder' der einzelnen Bytes des Übertragungsblocks, vom Adreßbyte bis einschließlich des letzten Datenbytes des Informationsfeldes.

Die Verwendung einer anderen Kontrollsummen-Methode, z.B. CRC, wird in einem noch zu definierenden ATR-Parameter für das Protokoll T=14 angezeigt.

D 7.2 Zeitlicher Ablauf in der Schicht 2

Die in diesem Kapitel verbal gehaltene Beschreibung des zeitlichen Ablaufs wird im Kapitel 7.3 durch die formale Beschreibung der Dienste der Schicht 2 und der Zustandsdiagramme sowie der Zustandstabellen ergänzt.

Hinweis:

Im Abschnitt E befindet sich die Beschreibung einer abwärtskompatiblen Untermenge des hier getroffenen Protokolls für einfachere Anwendungen.

D 7.2.1 Fehlerfreier Ablauf

Grundsätzlich kann immer nur ein einziger Übertragungsblock vom Sender zum Empfänger übertragen werden, woraufhin die Rollen des Senders und Empfängers getauscht werden, also die Sendeberechtigung übergeben wird. Das Chipkarten-Endgerät (CEG) hat die Sendeberechtigung am Anfang des Blockübertragungsprotokolls sowie nach einem BWT-Timeout. Das Management der Sendeberechtigung befindet sich oberhalb der Schicht 2. Das heißt, daß in der Schicht kein Wissen darüber besteht, bei welchem Kommunikationspartner sich die Sendeberechtigung befindet.

Das Protokoll wird vom CEG mit einem RES-Befehl oder einem I-Befehl eingeleitet. Im Falle eines RES-Befehls antwortet die Chipkarte mit einem RES-Befehl.

Nachdem die Schicht 2 des CEG von der ICL-Schicht Nutzer-Daten erhalten hat, werden diese an die Chipkarte mit einem I-Befehl gesendet.

Die Schicht 2 der Chipkarte übergibt der ICL-Schicht die empfangenen Nutzer-Daten. Die ICL-Schicht informiert dann die Schicht 2 darüber, ob der Empfang der Nutzer-Daten sofort quittiert werden soll oder übergibt der Schicht 2 Nutzer-Daten zum Aussenden an das CEG.

Die sofortige Quittierung geschieht mittels Aussenden eines I-Befehls ohne Nutzer-Daten (leerer I-Befehl, Längenanzeige 0), der in Abhängigkeit der jeweils vorliegenden Sendeberechtigung in der Schicht oberhalb der Schicht 2 mit einem leeren I-Befehl beantwortet wird.

D 7.2.2 Fehlerhafter Ablauf

D 7.2.2.1 Ungültiger Block (invalid block)

Im weiteren wird die Bezeichnung "ungültiger Block" bzw. "invalid block" benutzt, die einer näheren Erläuterung bedarf.

Ein Block ist ungültig wenn:

- das Steuerfeld einen falschen Inhalt aufweist:
 - * Befehl nicht bekannt
 - * Zählerstand/-stände falsch
- das Längenfeld einen falschen Wert enthält,
- ein Parity- oder Frame-Error (siehe D 6.7.2) eintritt.

D 7.2.2.2 Fehlerbehandlungen

Fehlerbehandlung 1:

- (a) Das Chipkarten-Endgerät (CEG) sendet zu Beginn des Blockübertragungsprotokolls oder zwischendurch einen RES-Befehl und wartet auf den Empfang eines RES-Befehls als Antwort, weswegen der BWT Timer gestartet wird.
- (b) BWT Timeout, Empfang eines ungültigen Blocks oder eines REJ-Befehls oder eines I-Befehls
- (c) Das CEG wiederholt den RES-Befehl (max. 2 Male). Wenn die insgesamt 3 Versuche nicht zum Empfang eines korrekten RES-Befehls geführt haben, beginnt das CEG die Kommunikation mit der Chipkarte (ICC) erneut durch physikalischen Reset. Es sind eine bestimmte Anzahl von physikalischen Resets festgelegt. Wenn diese Anzahl von Versuchen erreicht ist, sind folgende Reaktionen auf diesen Fehler hin möglich: Auswurf der Karte oder eine entsprechende Fehlermeldung an den Benutzer der Karte.

Fehlerbehandlung 2:

- (a) Das CEG bzw. die ICC sendet einen I-Befehl und wartet auf eine Antwort, weswegen ein Timer gestartet wird.
- (b) Timeout
- (c) Das CEG bzw. die ICC wiederholt den I-Befehl max. 3 bzw. 2 Male. Wenn die insgesamt 4 bzw. 3 Versuche nicht erfolgreich waren, informiert die Schicht 2 die Schicht oberhalb der Schicht 2 über diesen Fehler. Mögliche Reaktionen auf diesen Fehler hin sind physikalischer Reset, Aussenden eines RES-Befehls, Auswurf der Karte oder eine entsprechende Fehlermeldung an den Benutzer der Karte.

Fehlerbehandlung 3:

- (a) Das CEG bzw. die ICC sendet einen REJ-Befehl und wartet auf eine Antwort, weswegen ein Timer gestartet wird.
- (b) Timeout
- (c) Das CEG bzw. die ICC wiederholt den REJ-Befehl max. zweimal bzw. einmal. Wenn die insgesamt 3 bzw. 2 Versuche des CEG bzw. der ICC nicht erfolgreich waren, informiert die Schicht 2 die Schicht oberhalb der Schicht 2 über diesen Fehler. Mögliche Reaktionen auf diesen Fehler hin sind physikalischer Reset, Aussenden eines RES-Befehls, Auswurf der Karte oder eine entsprechende Fehlermeldung an den Benutzer der Karte.

Fehlerbehandlung 4:

- (a) In Erwartung eines I-Befehls empfängt das CEG bzw. die ICC einen ungültigen Block.
- (b) Das CEG bzw. die ICC sendet einen REJ-Befehl. Wenn nach 3 bzw. 2 REJ-Versuchen kein gültiger Block empfangen wird, informiert die Schicht 2 die Schicht oberhalb der Schicht 2 über diesen Fehler. Mögliche Reaktionen auf diesen Fehler hin sind physikalischer Reset, Aussenden eines RES-Befehls, Auswurf der Karte oder eine entsprechende Fehlermeldung an den Benutzer der Karte.

D 7.3 Formale Beschreibung des Sicherungsschicht-Protokolls

D 7.3.1 Dienste der Schicht 2

D 7.3.1.1 Allgemeine Erläuterungen

Gemäß Modellvorstellung beim OSI-Referenzmodell fordert eine höhere Schicht von der nächst tieferen Dienste an, deren Ausführung bestimmte Protokollereignisse in den tieferen Schichten zur Folge haben. Diese Protokollereignisse sind selbst nicht Bestandteil der Dienst-Definitionen, sind sogar von ihnen total unabhängig, damit ein Austausch von Protokollen in den tieferen Schichten ohne Änderung der Dienstfestlegungen möglich ist.

Die Inanspruchnahme und das Erbringen von Diensten an der Dienst-Schnittstelle zwischen zwei vertikal benachbarten Schichten (siehe Bild D 7.8) wird durch sogenannte Dienstelemente (im Engl.: service primitives) zum Ausdruck gebracht. Die höhere Schicht fordert Dienste von der tieferen an, währenddessen die tiefere Schicht der höheren Schicht Dienste erbringt. Die Darstellung von fordernden bzw. erbringenden Dienstelementen geschieht durch nach unten bzw. nach oben zeigende Pfeile (siehe Bild D 7.9).

Zu bemerken wäre an dieser Stelle, daß die Beschreibung von Diensten nur in konzeptioneller Weise und für die Schaffung eines besseren Verständnisses der Kommunikationsabläufe Bedeutung haben, nicht aber notwendigerweise identisch in Implementationen umgesetzt werden müssen.

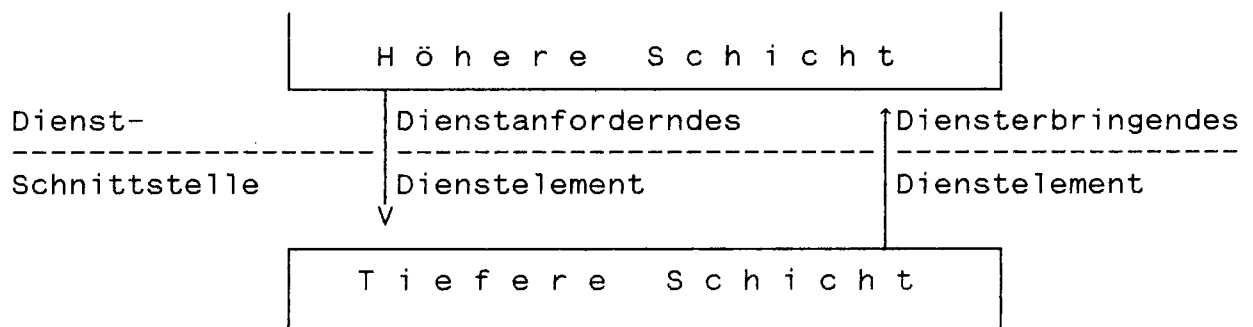


Bild D 7.8: Dienst-Schnittstelle und Dienstelemente

Da die zeitliche Folge von Dienstelementen nicht beliebig sein kann, muß die erlaubte zeitliche Folge, das sogenannte Dienstprotokoll, festgelegt werden. Dies geschieht zumeist in tabellarischer Form.

D 7.3.1.2 Beschreibung der Dienste der Schicht 2

Die hier beschriebenen Dienste sind auf Dienstleistungen der Schicht 2 beschränkt, die mit dem GZS/DBP-Blockübertragungsprotokoll in Zusammenhang stehen. Weitere Dienste in Verbindung mit der Bitübertragung, dem Reset/Answer to Reset sowie der Protokollverhandlung stehen vorerst aus und sind noch zu untersuchen.

D 7.3.1.2.1 Datenübertragungsdienst DL-DATA

Mittels des Dienstes DL-DATA (DL steht für Data Link Layer) vermag die ICL-Schicht der Schicht 2 den Auftrag zu erteilen, Daten transparent zu senden oder empfangene Daten von der Schicht 2 zu erhalten. Hierbei wird vorausgesetzt, daß in der ICL-Schicht das Wissen vorhanden ist, welche Schicht-2-Instanz das Senderecht besitzt. Definitionsgemäß gibt es demnach kein Senderecht-Management in der Schicht 2.

Zwei Dienstelemente erfüllen diese Aufgaben (siehe Bild D 7.9):

(1) DL-DATA request (Parameter: Timer Control ON/OFF)

Mit diesem Dienstelement signalisiert die ICL-Schicht der Schicht 2, daß die mit DL-DATA request gelieferten Daten sofort gesendet werden sollen. Auch wenn die mitgelieferte Datenmenge leer ist, gilt dies als Sende-Auftrag. Er führt in diesem Fall dazu, daß ein leerer I-Befehl gesendet wird. Mit dem Parameter Timer Control ON/OFF wird der Schicht 2 mitgeteilt, daß der erwartete Empfang eines Blocks zeitüberwacht werden soll.

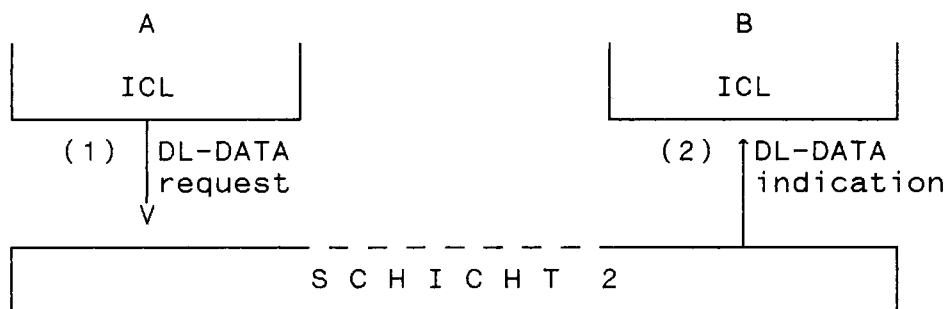


Bild D 7.9: Dienstelemente des Dienstes DL-DATA
(Die Ziffern geben die zeitliche Reihenfolge an)

(2) DL-DATA indication

Mit diesem Dienstelement übergibt die Schicht 2 der ICL-Schicht fehlerfrei empfangene Daten. Auch im Falle, daß ein leerer I-Befehl empfangen wird, zeigt dies die Schicht 2 der ICL-Schicht per DL-DATA indication an.

D 7.3.1.2.2 Resynchronisierungsdienst DL-RESYNCH

Im Protokollablauf der Schicht 2 sind Fehlerfälle denkbar, die mit dem Funktionsumfang der Schicht 2 allein nicht aufzufangen sind. Entweder erlangt die ICL-Schicht Kenntnis von solchen Fällen direkt von der Schicht 2 mittels des Fehlermeldungsdienstes DL-ERROR (siehe D 7.3.1.2.3) oder implizit, z.B. durch Timer-Ab-
lauf in der ICL-Schicht. Die ICL-Schicht fordert somit den Resyn-
chronisierungsdienst von der Schicht 2 an, um

- sich eventuell in der Schicht 2 befindliche Daten zu lö-
schen,
- die Schicht 2 in einen funktionsfähigen Zustand zu bringen:
beide Schicht-2-Instanzen befinden sich im Grundzustand,
beide Zähler-Paare sind auf 0 gesetzt, die Timer-Steuerung
wird abgeschaltet.

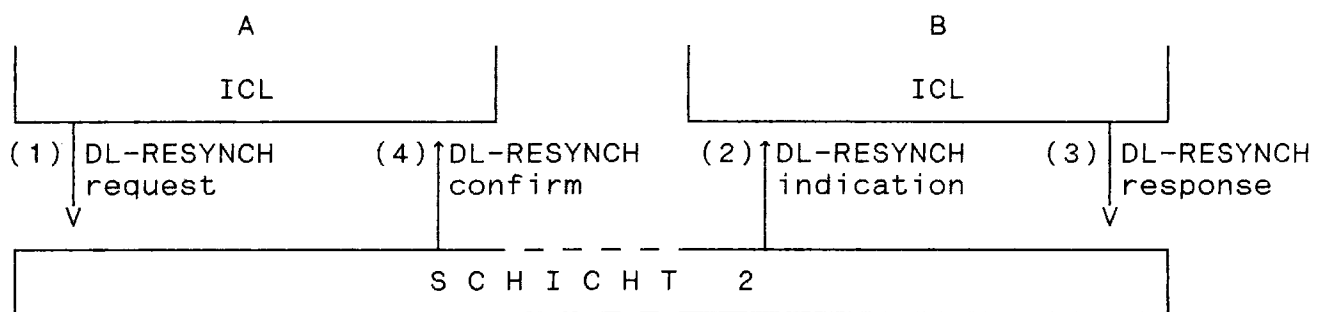


Bild D 7.10: Dienstelemente des Dienstes DL-RESYNCH
(Die Ziffern geben die zeitliche Reihenfolge an)

Vier Dienstelemente erfüllen den Resynchronisierungsauftrag der ICL-Schicht (siehe Bild D 7.10):

- DL-RESYNCH request
Die ICL-Schicht fordert die Resynchronisierungsdienstlei-
stung von der Schicht 2 an.
- DL-RESYNCH indication
Die Schicht 2 zeigt der ICL-Schicht an, daß die Kommunika-
tionspartner-Instanz der ICL-Schicht den Resynchronisie-
rungsdienst angefordert hat.
- DL-RESYNCH response
Die ICL-Schicht quittiert der Schicht 2 die Resynchronisie-
rungsdiensteanforderung der Partner-Instanz. Sie weiß nun,
daß eventuell sich noch in der Schicht 2 befindliche Daten
gelöscht werden und daß die Zähler auf den Anfangszustand
zurückgesetzt werden.

- DL-RESYNCH confirm

Mit diesem Dienstelement bestätigt die Schicht 2 der veranlassenden ICL-Schicht, daß die Resynchronisierungsdienstleistung erbracht wurde und daß auch die Partner-ICL-Schicht-Instanz Kenntnis von dieser Resynchronisierung erlangt hat.

D 7.3.1.2.3 Fehlermeldungsdiens DL-ERROR

Mit dem Dienstelement DL-ERROR indication (siehe Bild D 7.11) meldet die Schicht 2 der ICL-Schicht einen in der Schicht 2 nicht behebbaren Fehlerfall. In der Regel wird die ICL-Schicht, die gerade das Senderecht besitzt, daraufhin mit DL-RESYNCH request reagieren. Auch Kartenauswurf- oder Reset-Anforderung wären mögliche Reaktionen.

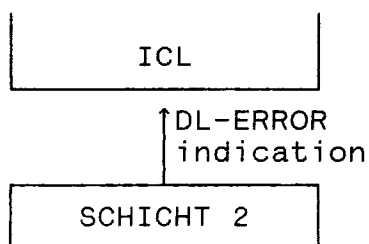
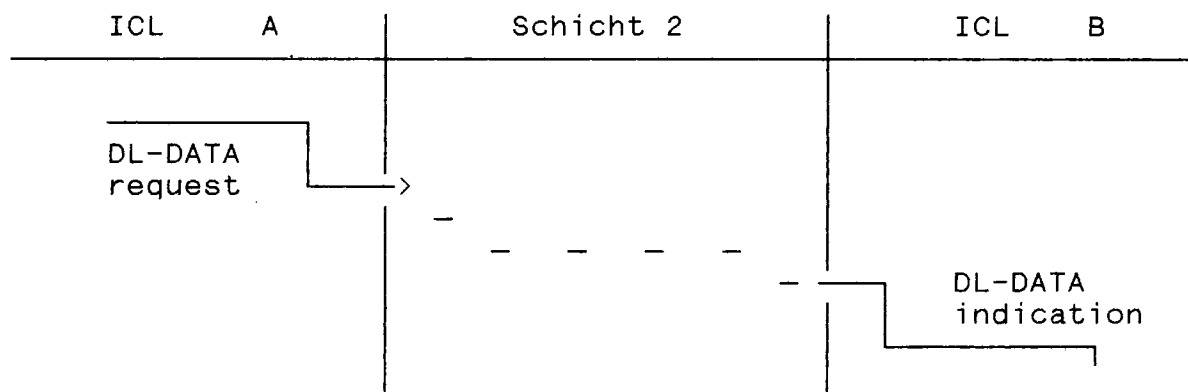


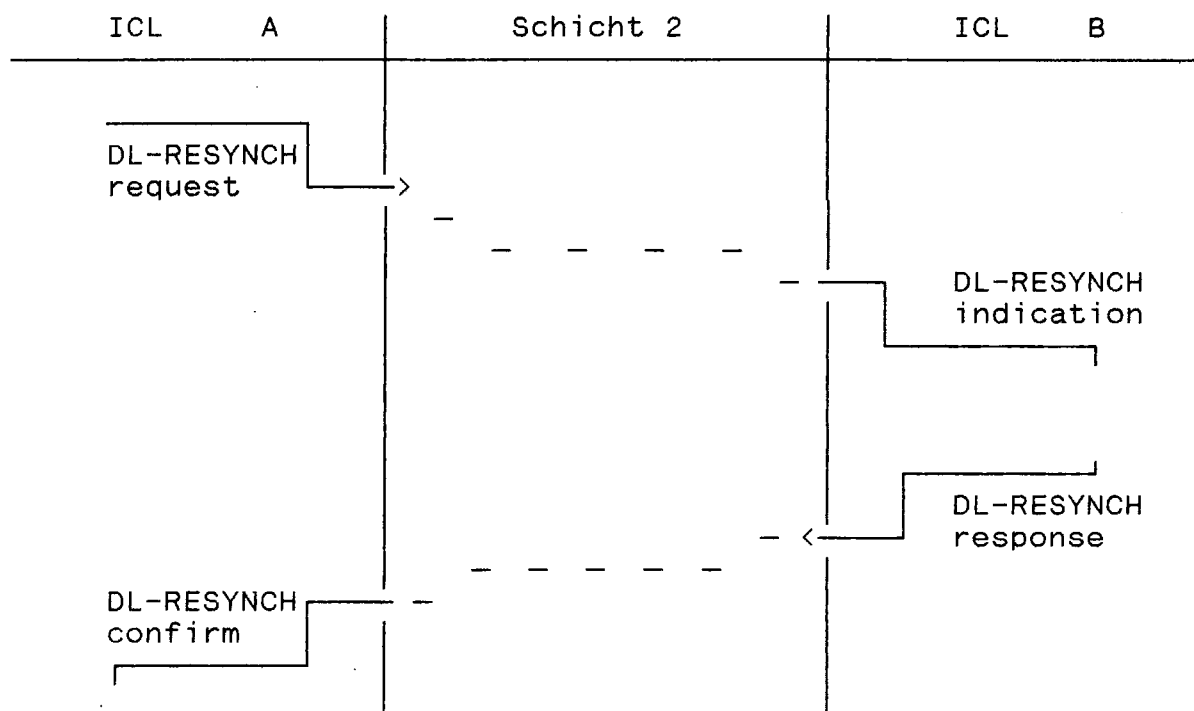
Bild D 7.11: Dienstelement des Dienstes DL-ERROR

D 7.3.1.3 Zeitdiagramme für die Dienste der Schicht 2

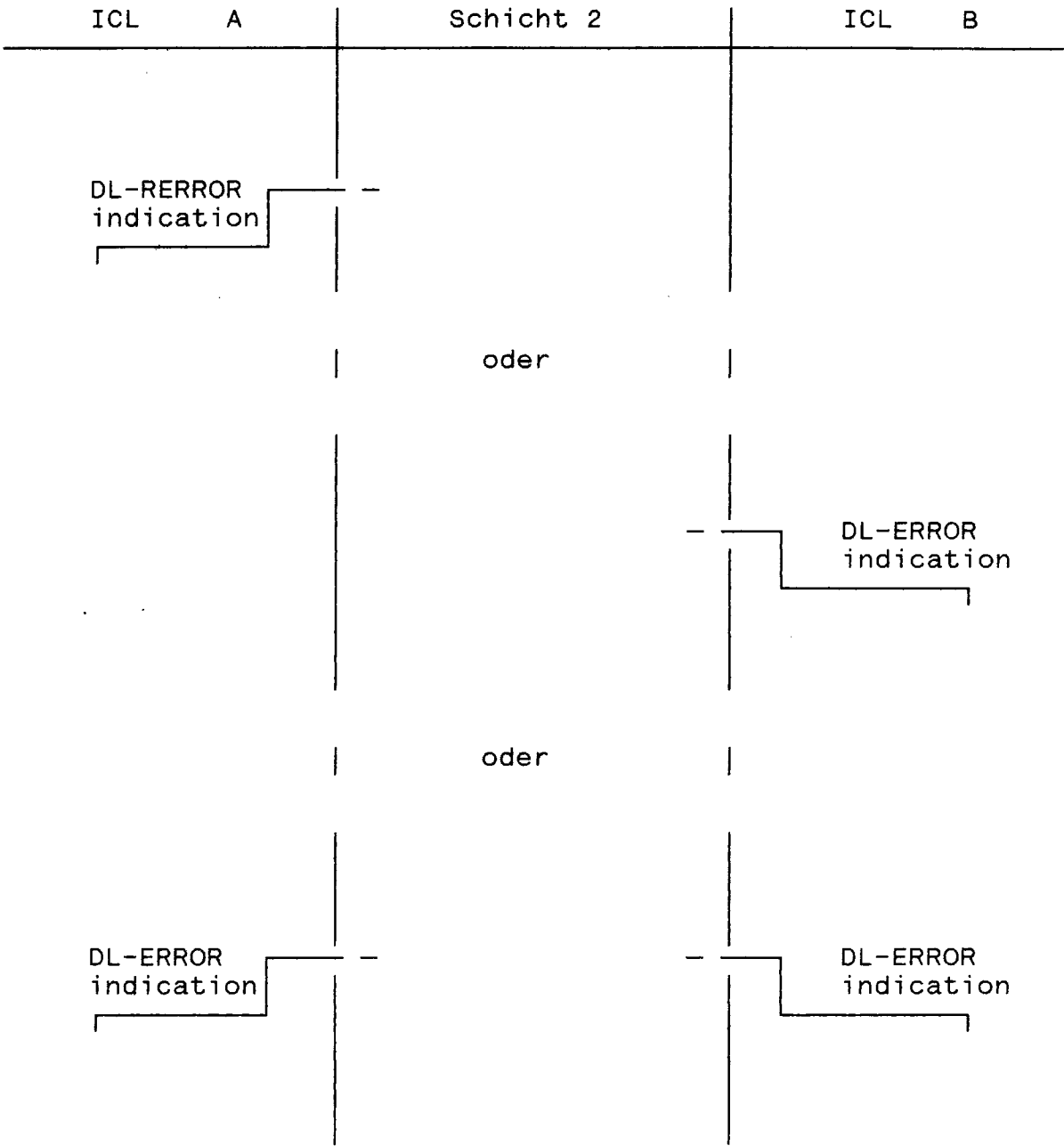
D 7.3.1.3.1 Zeitdiagramm für DL-DATA



D 7.3.1.3.2 Zeitdiagramm für DL-RESYNCH



D 7.3.1.3.3 Zeitdiagramme für DL-ERROR



D 7.3.1.4 Tabelle für das Dienstprotokoll der Schicht 2

Auf: darf folgen:		Anfng zust. *)	DL-DATA		req	DL-RESYNCH			DL- ERROR ind
			req	ind		ind	resp	conf	
DL-	request	X		X				X	
DATA	indic.	X	X				X		
DL-	request	X	X	X	X			X	X
DL-	indic.	X	X	X			X		X
RE-	resp.					X			
SYNCH	confirm				X				
DL-	indica- ERROR tion	X	X	X	X		X		X

*) "Anfangszustand" bedeutet hier, daß noch kein Dienstelement über die Dienst-Schnittstelle signalisiert wurde.

D 7.3.2 Zustandsdiagramme und -tabellen des Schicht-2-Protokolls

D 7.3.2.1 Allgemeine Erläuterungen

In diesem Kapitel wird das Protokoll mittels der Methoden Zustandsdiagramme und Zustandstabellen formal beschrieben. Bei Zustandsdiagrammen und -tabellen wird das im folgenden beschriebene Modell zugrundegelegt:

Es wird davon ausgegangen, daß ein Protokoll (hier speziell das der Schicht 2) von einer Protokollmaschine ausgeführt wird, die in beiden Kommunikationspartner-Instanzen vorhanden ist.

Die Protokollmaschine befindet sich zu einer Zeit in einem der möglichen, nur endlich vielen Zustände. Zustände werden in den Zustandsdiagrammen durch Kreise oder Ellipsen dargestellt (siehe Bild D 7.12).

Aus einem Zustand geht die Protokollmaschine bei Auftreten eines Ereignisses heraus und gelangt nach Abarbeitung keiner, einer oder mehrerer Aktionen zu dem gleichen oder einem anderen Zustand. Nach Verlassen eines zeitüberwachten Zustands gilt die Timer-Steuerung als abgeschaltet und der Timer als zurückgesetzt.

In der vorliegenden Beschreibung werden der Übersichtlichkeit halber indizierte Zustände benutzt. Wenn in einen nicht indizierten Zustand übergegangen wird, gelten die Indizes (Zähler) als zurückgesetzt.

Zustandsübergänge werden mit Pfeilen dargestellt, deren Richtung vom Ausgangszustand zum Zielzustand zeigt. Ereignisse werden neben dem aus dem Ausgangszustand herausführendem Pfeil angegeben. Verschiedene Ereignisse führen zu verschiedenen Zustandsübergängen. Die Angabe eines Ereignisses kann aus der logischen Verknüpfung mehrerer anderer Ereignisse bestehen.

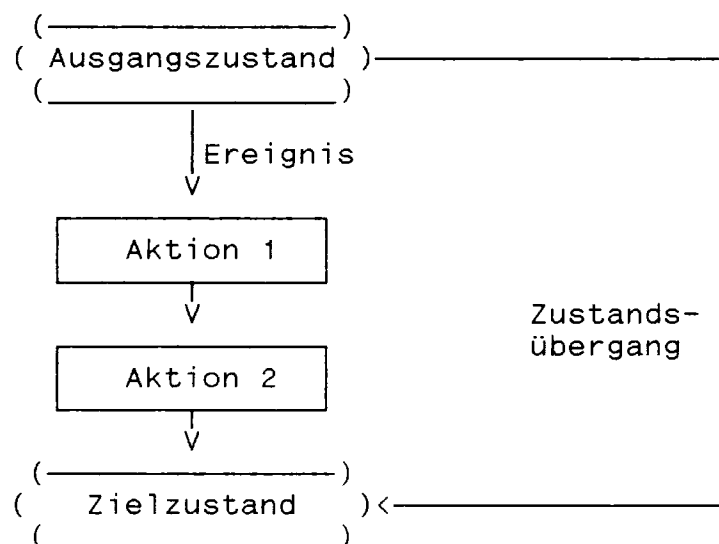


Bild D 7.12: Allgemeines Zustandsdiagramm

Aktionen werden in rechteckigen Kästen dargestellt und befinden sich innerhalb des Zustandsübergangspfeiles. Eine Unterbrechung der Aktionsabarbeitung ist während eines Zustandsübergangs unmöglich.

D 7.3.2.2 Zustände des Schicht-2-Protokolls

D 7.3.2.2.1 Zustände der Protokollmaschine des Chipkarten-Endgeräts (CEG)

DT	Data Send/Receive State in the IC card terminal without timer control
WT	Data Send/Receive State in the IC card terminal with timer control
RWT1	Resynchronisation Waiting State 1 in the IC card terminal
RWT2	Resynchronisation Waiting State 2 in the IC card terminal
ET	General Error State in the IC card terminal
ET(i)	Error State i in the IC card terminal (i=1,2,...,n) (n=3)
EW1T(i)	Error Waiting State 1 (i) in the IC card terminal (i=1,2,...,n), (n=3)
EW2T(i)	Error Waiting State 2 (i) in the IC card terminal (i=1,2,...,n), (n=3)

D 7.3.2.2.2 Zustände der Protokollmaschine der Chipkarte (ICC)

DI	Data Send/Receive State in the ICC without timer control
WI	Data Send/Receive State in the ICC with timer control
RWI1	Resynchronisation Waiting State 1 in the ICC
RWI2	Resynchronisation Waiting State 2 in the ICC
EI	General Error State in the ICC
EI(i)	Error State i in the ICC (i=1,2,...,n) (n=2)
EW1I(i)	Error Waiting State 1 (i) in the ICC (i=1,2,...,n), (n=2)
EW2I(i)	Error Waiting State 2 (i) in the ICC (i=1,2,...,n), (n=2)

D 7.3.2.3 Ereignisse im Schicht-2-Protokoll

Ereignisse können sein:

- die Dienstanforderungs-Dienstelemente der Schicht-2-Dienste:
 - * DL-DATA request
 - * DL-RESYNCH request
 - * DL-RESYNCH response

- der Empfang eines korrekten oder fehlerhaften Befehls, der mit R: vor dem betreffenden Block angegeben wird (R für Receive); es wird davon ausgegangen, daß erst nach S:xxx wieder ein Block empfangen werden kann. Eventuell erkannte, empfangene Blöcke gelten als nicht empfangen.
- Timeout (Ablauf der Zeitüberwachung)
- die Dienstbringungs-Dienstelemente der Schicht-1-Dienste (noch nicht spezifiziert)

D 7.3.2.3 Aktionen im Schicht-2-Protokoll

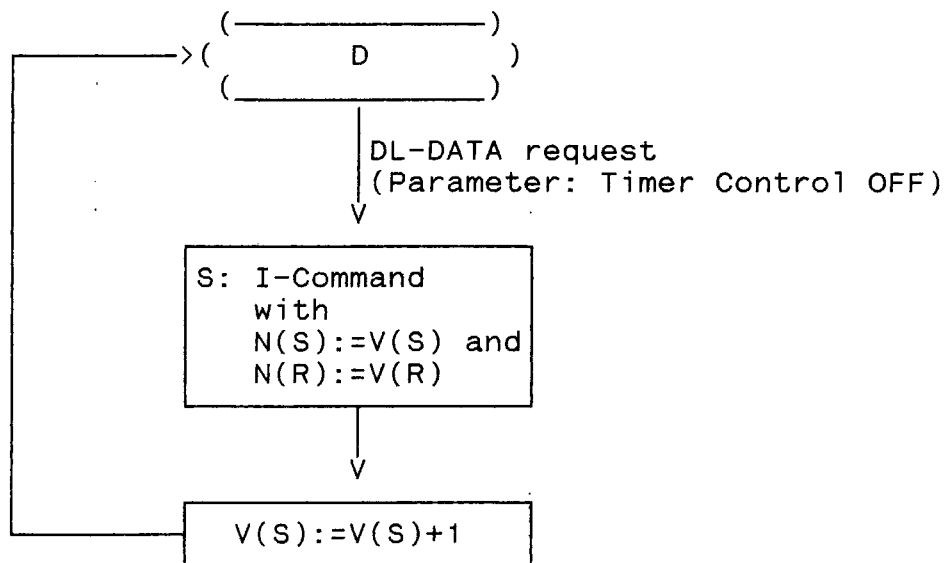
Aktionen können sein:

- die Dienstbringungs-Dienstelemente der Schicht-2-Dienste:
 - * DL-DATA indication
 - * DL-RESYNCH indication
 - * DL-RESYNCH confirm
 - * DL-ERROR indication
- das Aussenden eines Blocks, das mit S: vor dem betreffenden Befehl angegeben wird (S für Send)
- Zählerveränderungen
- Start Timer (Einschalten der Zeitüberwachung)
- die Dienstanforderungs-Dienstelemente der Schicht-1-Dienste: (noch nicht spezifiziert)

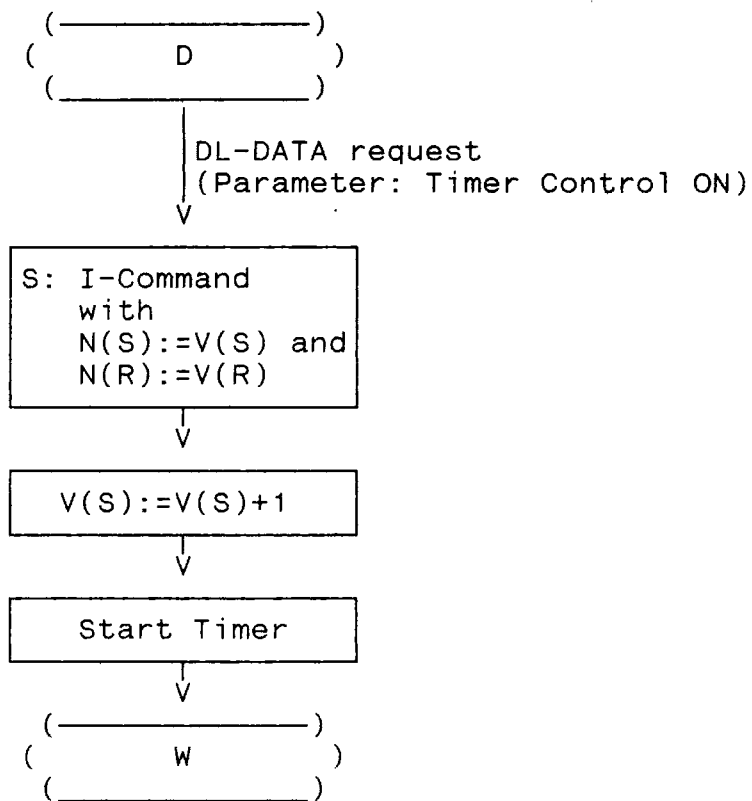
D 7.3.2.4 Zustandsdiagramme

Da die Protokollmaschinen für das CEG und die ICC abgesehen von unterschiedlichen Maxima für den Index i identisch sind, werden die folgenden Diagramme und Tabellen für beide zusammen geliefert, indem die Buchstaben T und I, welche CEG bzw. ICC kennzeichnen, weggelassen. Zum Beispiel steht D für DT bzw. DI sowie RW2 für RWT2 bzw. RWI2.

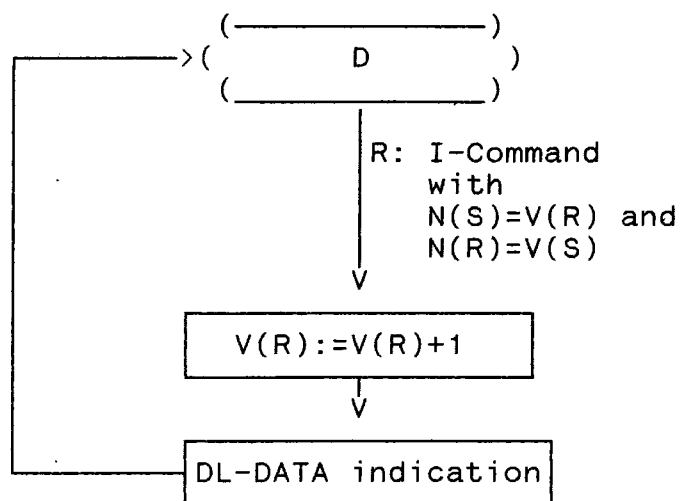
D 7.3.2.4.1 Sendeprotokoll 1 (ohne Zeitüberwachungsanforderung)



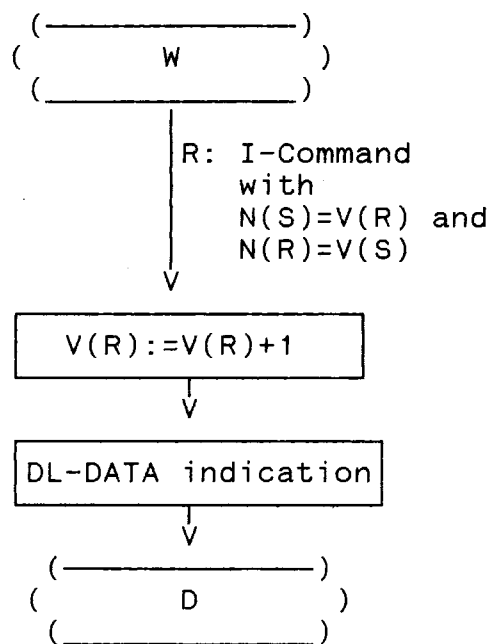
D 7.3.2.4.2 Sendeprotokoll 2 (mit Zeitüberwachungsanforderung)



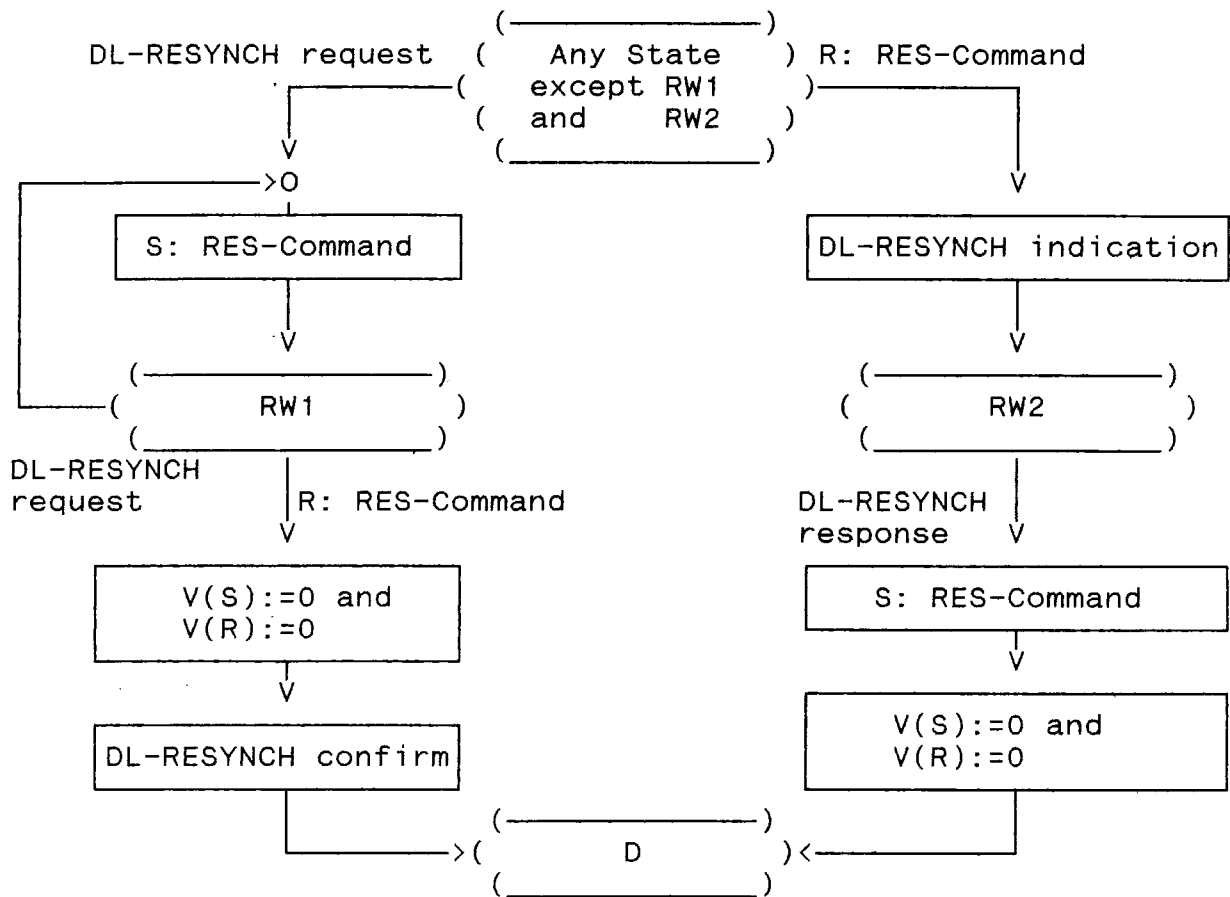
D 7.3.2.4.3 Empfangsprotokoll 1 (ohne Zeitüberwachung)



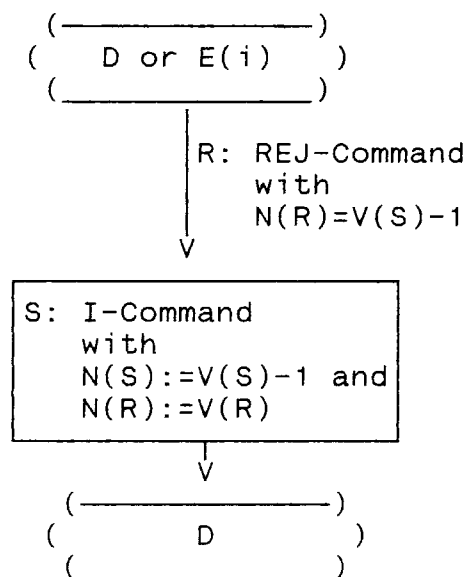
D 7.3.2.4.4 Empfangsprotokoll 2 (mit Zeitüberwachung)



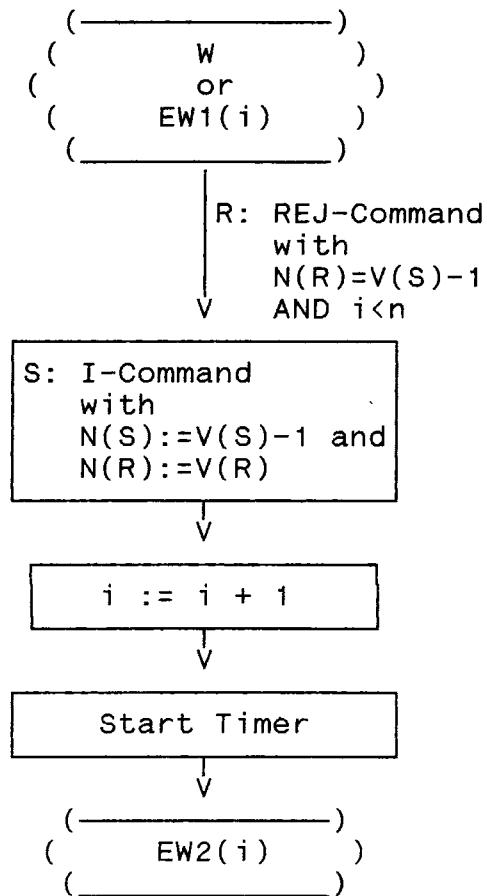
D 7.3.2.4.5 Resynchronisierungsprotokoll



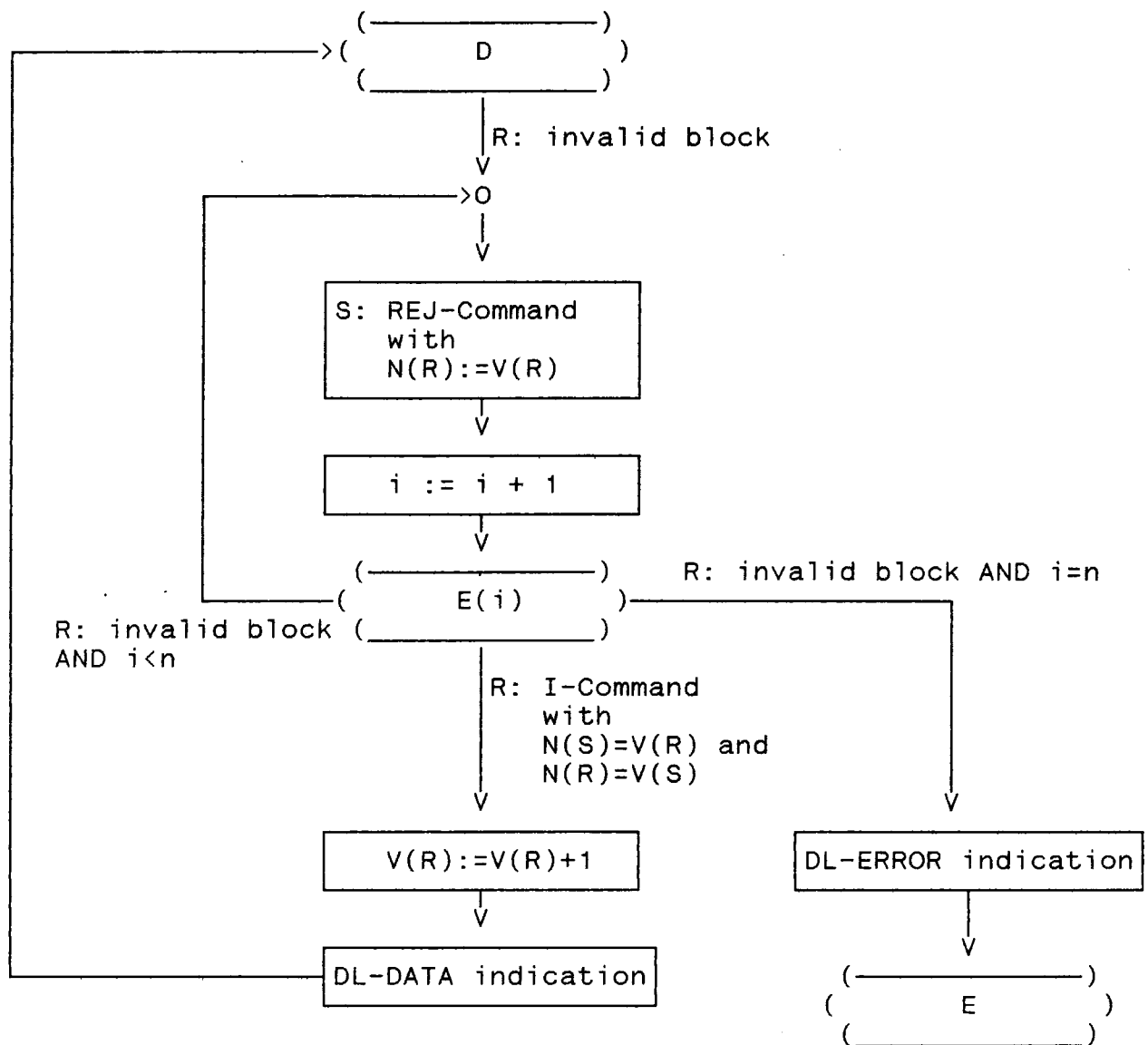
D 7.3.2.4.6 Fehlerbehandlungsprotokoll 1



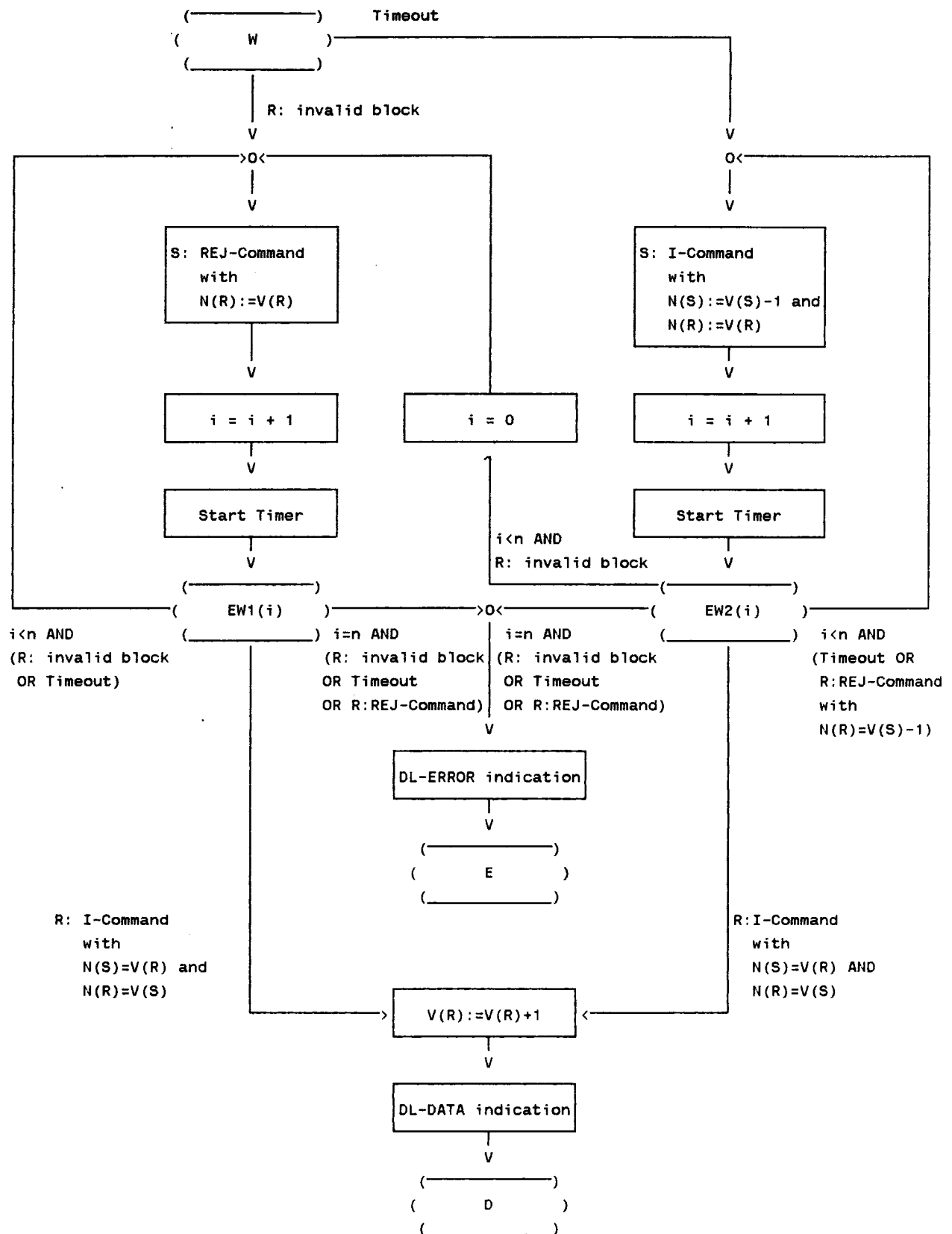
D 7.3.2.4.7 Fehlerbehandlungsprotokoll 2



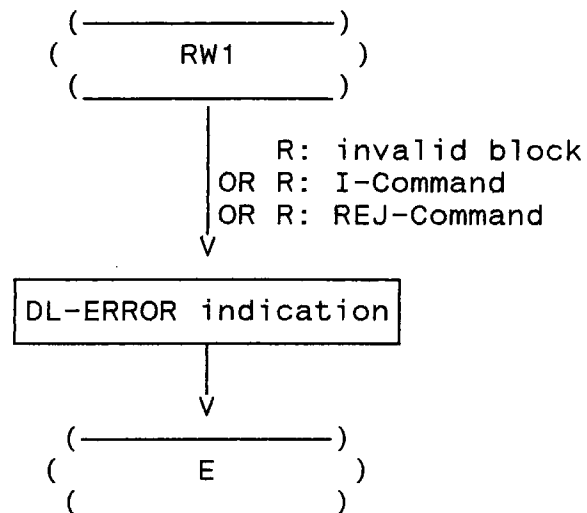
D 7.3.2.4.8 Fehlerbehandlungsprotokoll 3



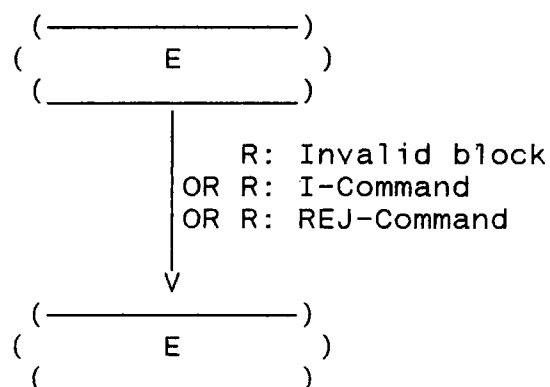
D 7.3.2.4.9 Fehlerbehandlungsprotokoll 4



D 7.3.2.4.10 Fehlerbehandlungsprotokoll 5



D 7.3.2.4.11 Fehlerbehandlungsprotokoll 6



Hinweis:

Im Abschnitt E befindet sich die Beschreibung einer abwärtskompatiblen Untermenge des hier getroffenen Protokolls für einfachere Anwendungen.

D 7.3.2.5 Zustandstabelle für die Protokollmaschine der Schicht 2

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
1	D	DL-DATA request (Param. Timer Control OFF)	S:I-Command with $N(S) := V(S)$ and $N(R) := V(R)$ $V(S) := V(S) + 1$	D
2	D	DL-DATA request (Param. Timer Control ON)	S:I-Command with $N(S) := V(S)$ and $N(R) := V(R)$ $V(S) := V(S) + 1$ Start Timer	W
3	D	R:I-Command with $N(S) = V(R)$ and $N(R) = V(S)$	$V(R) := V(R) + 1$ DL-DATA indicat.	D
4	D	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RW1
5	D	R:RES-Command	DL-RESYNCH ind.	RW2
6	D	R:REJ-Command with $N(R) = V(S) - 1$	S:I-Command with $N(S) := V(S) - 1$ and $N(R) := V(R)$	D
7	D	R:invalid block	S:REJ-Command with $N(R) := V(R)$ $i := i + 1$	E(i)
8	W	R:I-Command with $N(S) = V(R)$ and $N(R) = V(S)$	$V(R) := V(R) + 1$ DL-DATA indicat.	D
9	W	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RW1
10	W	R:RES-Command	DL-RESYNCH ind.	RW2

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
11	W	R:REJ-Command with $N(R)=V(S)-1$	S:I-Command with $N(S):=V(S)-1$ and $N(R):=V(R)$ $i:=i+1$ Start Timer	EW2(i)
12	W	R:invalid block	S:REJ-Command with $N(R):=V(R)$ $i:=i+1$ Start Timer	EW1(i)
13	W	Timeout	S:I-Command with $N(S):=V(S)-1$ and $N(R):=V(R)$ $i:=i+1$ Start Timer	EW2(i)
14	RW1	R:RES-Command	$V(S):=0$ and $V(R):=0$ DL-RESYNCH conf.	D
15	RW1	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RW1
16	RW1	R:invalid block OR R:I-Command OR R:REJ-Command	DL-ERROR indic.	E
17	RW2	DL-RESYNCH res.	S:RES-Command $V(S):=0$ and $V(R):=0$	D
18	E(i)	R:I-Command with $N(S)=V(R)$ and $N(R)=V(S)$	$V(R):=V(R)+1$ DL-DATA indicat.	D
19	E(i)	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RW1

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
20	E(i)	R:RES-Command	DL-RESYNCH ind.	RW2
21	E(i)	R:REJ-Command with N(R)=V(S)-1	S:I-Command with N(S):=V(S)-1 and N(R):=V(R)	D
22	E(i)	R:invalid block AND i<n	S:REJ-Command with N(R):=V(R) i:=i+1	E(i)
23	E(i)	R:invalid block AND i=n	DL-ERROR indic.	E
24	EW1(i)	R:I-Command with N(S)=V(R) and N(R)=V(S)	V(R):=V(R)+1 DL-DATA indicat.	D
25	EW1(i)	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RW1
26	EW1(i)	R:RES-Command	DL-RESYNCH ind.	RW2
27	EW1(i)	R:REJ-Command with N(R)=V(S)-1 AND i<n	S:I-Command with N(S):=V(S)-1 and N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EW2(i)
28	EW1(i)	(R:invalid bl. OR Timeout) AND i<n	S:REJ-Command with N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EW1(i)
29	EW1(i)	(R:invalid bl. OR Timeout OR R:REJ-Comm.) AND i=n	DL-ERROR indic.	E
30	EW2(i)	R:I-Command with N(S)=V(R) and N(R)=V(S)	V(R):=V(R)+1 DL-DATA indicat.	D

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
31	EW2(i)	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RW1
32	EW2(i)	R:RES-Command	DL-RESYNCH ind.	RW2
33	EW2(i)	R:REJ-Command with $N(R)=V(S)-1$ AND $i < n$	S:I-Command with $N(S):=V(S)-1$ and $N(R):=V(R)$ $i:=i+1$ Start Timer	EW2(i)
34	EW2(i)	Timeout AND $i < n$	S:I-Command with $N(S):=V(S)-1$ and $N(R):=V(R)$ $i:=i+1$ Start Timer	EW2(i)
35	EW2(i)	R:invalid block AND $i < n$	S:REJ-Command with $N(R):=V(R)$ $i:=1$ Start Timer	EW1(i)
36	EW2(i)	(R:invalid bl. OR Timeout) OR R:REJ-Comm.) AND $i = n$	DL-ERROR indic.	E
37	E	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RW1
38	E	R:RES-Command	DL-RESYNCH ind.	RW2
39	E	R:invalid block OR R:I-Command OR R:REJ-Command	(no action)	E

Hinweis:

Im Abschnitt E befindet sich die Beschreibung einer abwärtskompatiblen Untermenge des hier getroffenen Protokolls für einfachere Anwendungen.

D 7.4 Beispiele zur Verdeutlichung des Folgezählermechanismus

D 7.4.1 Szenario 1: Korrekter Austausch von I-Befehlen

! CEG			! Schicht-2-Bef.				! ICC		
! V(S) ! V(R)			! N(S) ! N(R)				! V(S) ! V(R) !		

State of the counters									
+-----+					+-----+				
! 0 ! 0 !					! 0 ! 0 !				
+-----+					+-----+				

S:I N(S):=V(S); N(R):=V(R)									
+-----+					+-----+				
! 0 ! 0 !! 0 ! 0 !					! 0 ! 0 !				
+-----+					+-----+				
V(S):=V(S)+1									
+-----+					+-----+				
! 1 ! 0 !! 0 ! 0 !					! 0 ! 0 !				
+-----+					+-----+				

+-----+					+-----+				
! 1 ! 0 !					! 0 ! 0 !! 0 ! 0 !				
+-----+					+-----+				
N(S)=V(R) AND N(R)=V(S)									
V(R):=V(R)+1									
+-----+					+-----+				
! 1 ! 0 !					! 0 ! 1 !				
+-----+					+-----+				

N(S):=V(S); N(R):=V(R) S:I									
+-----+					+-----+				
! 1 ! 0 !					! 0 ! 1 !! 0 ! 1 !				
+-----+					+-----+				
V(S):=V(S)+1									
+-----+					+-----+				
! 1 ! 0 !					! 0 ! 1 !! 1 ! 1 !				
+-----+					+-----+				

R:I N(S)=V(R) AND N(R)=V(S)									
+-----+					+-----+				
! 1 ! 0 !! 0 ! 1 !					! 1 ! 1 !				
+-----+					+-----+				
V(R):=V(R)+1									
+-----+					+-----+				
! 1 ! 1 !					! 1 ! 1 !				
+-----+					+-----+				

! CEG ! Schicht-2-Bef. ! ICC !	
! V(S) ! V(R) ! N(S) ! N(R) ! V(S) ! V(R) !	
S:I	N(S):=V(S); N(R):=V(R) ! 1 ! 1 !! 1 ! 1 ! ! 1 ! 1 ! V(S):=V(S)+1 ! 2 ! 1 !! 1 ! 1 ! ! 1 ! 1 !
	! 2 ! 1 ! ! 1 ! 1 !! 1 ! 1 ! N(S)=V(R) AND N(R)=V(S) V(R):=V(R)+1 ! 1 ! 1 ! ! 1 ! 2 !
	N(S):=V(S); N(R):=V(R) ! 1 ! 2 !! 1 ! 2 ! ! 1 ! 2 ! V(S):=V(S)+1 ! 1 ! 2 !! 2 ! 2 ! ! 2 ! 2 !
R:I	! 2 ! 1 !! 1 ! 2 ! ! 2 ! 2 ! N(S)=V(R) AND N(R)=V(S) V(R):=V(R)+1 ! 2 ! 2 ! ! 2 ! 2 !

D 7.4.2 Szenario 2: Fehler nach Senden eines I-Befehls vom CEG

```

-----
!      CEG      ! Schicht-2-Bef. !      ICC      !
! V(S) ! V(R)  !  N(S) ! N(R)  !  V(S) ! V(R)  !
-----

```

State of the counters

```

+-----+-----+
!  0  !  0  !
+-----+-----+

```

S:I N(S):=V(S); N(R):=V(R)

```

+-----+-----+
!  0  !  0  !!  0  !  0  !
+-----+-----+

```

V(S):=V(S)+1

```

+-----+-----+
!  1  !  0  !!  0  !  0  !
+-----+-----+

```

ERROR !!!

```

+-----+-----+
!  1  !  0  !  !  X  !  X  !!  0  !  0  ! R:
+-----+-----+ invalid
Checksum error OR N(S)<>V(R) OR N(R)<>V(S) block

```

```

+-----+-----+
!  1  !  0  !
+-----+-----+

```

N(R):=V(R)

S:REJ

```

+-----+-----+
!  1  !  0  !
+-----+-----+

```

R:REJ

```

+-----+-----+
!  1  !  0  !!  0  !
+-----+-----+

```

N(R)=V(S)-1

V(S):=N(R)

```

+-----+-----+
!  0  !  0  !
+-----+-----+

```

Continuing with Szenario 1

D 7.4.3 Szenario 3: Fehler nach Senden eines I-Befehls vom ICC

!	CEG	!	Schicht-2-Bef.	!	ICC	!							
!	V(S)	!	V(R)	!	N(S)	!	N(R)	!	V(S)	!	V(R)	!	

State of the counters													
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
!	0	!	0	!					!	0	!	0	!
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+

S:I	N(S):=V(S); N(R):=V(R)												
+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	
!	0	!	0	!!	0	!	0	!	!	0	!	0	!
+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	
V(S):=V(S)+1													
+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	
!	1	!	0	!!	0	!	0	!	!	0	!	0	!
+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	

+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
!	1	!	0	!	!	0	!	0	!!	0	!	0	!
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
N(S)=V(R) AND N(R)=V(S)													
V(R):=V(R)+1													
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
!	1	!	0	!					!	0	!	1	!
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+

N(S):=V(S); N(R):=V(R)													
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
!	1	!	0	!	!	0	!	1	!!	0	!	1	!
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
V(S):=V(S)+1													
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
!	1	!	0	!	!	0	!	1	!!	1	!	1	!
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+

ERROR !!!													
R: invalid block	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+
!	1	!	0	!!	X	!	X	!	!	1	!	1	!
+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	
Checksum error OR N(S)<>V(R) OR N(R)<>V(S)													
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+
!	1	!	0	!					!	1	!	1	!
+	-----	+	-----	+					+	-----	+	-----	+

S:REJ	N(R):=V(R)												
+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	
!	1	!	0	!!	0	!							
+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	-----	+	

Continuing with Szenario 1

D 7.4.4 Szenario 4: Fehler nach Senden eines I-Befehls vom CEG und nach dem darauffolgenden Senden eines REJ-Befehls vom ICC

CEG	Schicht-2-Bef.	ICC
V(S) V(R)	N(S) N(R)	V(S) V(R)

State of the counters

0	0	0	0

S:I

N(S):=V(S); N(R):=V(R)

0	0	0	0

V(S):=V(S)+1

1	0	0	0

ERROR !!!

1	0	X	X	0	0

R: invalid block

Checksum error OR N(S)<>V(R) OR N(R)<>V(S)

1	0	0	0

N(R):=V(R)

S:REJ

1	0	0	0

ERROR !!!

R: invalid block

1	0	X	0

Checksum error OR N(S)<>V(R) OR N(R)<>V(S)

1	0	0	0

S:REJ

N(R):=V(R)

1	0	0	0

Continuing with Szenario 1

D 7.4.5 Szenario 5: Fehler nach Senden eines I-Befehls vom ICC und nach dem darauffolgenden Senden eines REJ-Befehls vom CEG

! CEG ! Schicht-2-Bef. ! ICC !									
! V(S) ! V(R) ! N(S) ! N(R) ! V(S) ! V(R) !									

State of the counters									
+-----+-----+					+-----+-----+				
! 0 ! 0 !					! 0 ! 0 !				
+-----+-----+					+-----+-----+				

S:I	N(S):=V(S); N(R):=V(R)								
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	! 0 ! 0 !! 0 ! 0 !					! 0 ! 0 !			
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	V(S):=V(S)+1								
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	! 1 ! 0 !! 0 ! 0 !					! 0 ! 0 !			
	+-----+-----+					+-----+-----+			

	+-----+-----+			+-----+-----+			+-----+-----+		
	! 1 ! 0 !			! 0 ! 0 !! 0 ! 0 !			R:I		
	+-----+-----+			+-----+-----+			+-----+-----+		
	N(S)=V(R) AND N(R)=V(S)								
	V(R):=V(R)+1								
	+-----+-----+			+-----+-----+					
	! 1 ! 0 !			! 0 ! 1 !					
	+-----+-----+			+-----+-----+					

	N(S):=V(S); N(R):=V(R)								
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	! 1 ! 0 !					! 0 ! 1 !! 0 ! 1 !			
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	V(S):=V(S)+1								
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	! 1 ! 0 !					! 0 ! 1 !! 1 ! 1 !			
	+-----+-----+					+-----+-----+			

	ERROR !!!								
R: invalid block	+-----+-----+					+-----+-----+			
	! 1 ! 0 !! X ! X !					! 1 ! 1 !			
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	Checksum error OR N(S)<>V(R) OR N(R)<>V(S)								
	+-----+-----+					+-----+-----+			
	! 1 ! 0 !					! 1 ! 1 !			
	+-----+-----+					+-----+-----+			

CEG		Schicht-2-Bef.		ICC	
V(S)	V(R)	N(S)	N(R)	V(S)	V(R)
S: REJ					
N(R) := V(R)					
1	0	0		1	1
ERROR !!!					
1	0		X	1	1
Checksum error OR N(S) <> V(R) OR N(R) <> V(S)					
1	0			1	1
S: REJ					
N(R) := V(R)					
1	0		1	1	1
R: invalid block					
1	0			1	1
N(R) <> V(S) - 1					
S: REJ					
N(R) := V(R)					
1	0		0	1	1
R: invalid block					
1	0		1	1	1
N(R) <> V(S) - 1					
S: REJ					
N(R) := V(R)					
1	0		0	1	1
R: REJ					
1	0		0	1	1
N(R) = V(S) - 1					
V(S) := N(R)					
1	0			0	1
S: I					
N(S) := V(S); N(R) := V(R)					
1	0		0	1	1
V(S) := V(S) + 1					
1	0		0	1	1

	CEG				Schicht-2-Bef.				ICC							
	V(S)		V(R)		N(S)		N(R)		V(S)		V(R)					
R:I	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+				
	!	1	!	0	!	0	!	1	!	1	!	1				
	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+				
	N(S)=V(R) AND N(R)=V(S)															
	V(R):=V(R)+1															
	+	-	-	+												
	!	1	!	1												
	+	-	-	+												
					+								-	-	+	
					!								1	!	1	!
					+								-	-	+	

Continuing with Szenario 1

D 8 Protokoll im Interface Control Layer (ICL)

Es gibt anwendungsbezogene Funktionen, die einerseits nichts mit der eigentlichen Blockübertragung der Schicht 2 und nichts mit denjenigen anwendungsorientierten Funktionen zu tun haben, welche sich auf die Kommunikation zwischen dem lokalen oder einem entfernten Datenendgerät und der Chipkarte beziehen. Diese Funktionen werden der ICL-Schicht zugeordnet, welche oberhalb der Schicht 2 und unterhalb der Schicht 7 liegt.

Folgende ICL-Anwendungsfunktionen sind definiert worden:

- Chaining (Verketten von Schicht-7-Daten)
- WT-Extension (Wartezeit-Verlängerung)
- Master/Slave-Kennzeichnung
- Off/On-line-Relevanz der Schicht-7-Daten
- Private Use Schicht-7-Protokoll
- Addendum-1 Schicht-7-Protokoll
- Dynamic Buffer Size (Dynamische Pufferverwaltung)
- Confirmation (Quittierung einer ICL-Anforderung)
- Error (Fehleranzeige für ICL-Anwendung)
- Abort/Terminate (Beendigung der ICL-Anwendung)

In der Schicht ICL gibt es Protokollelemente mit oder ohne zusätzlicher Schicht-7-Information. Sie heißen ICL-PDUs (ICL Protocol Data Units).

Prolog			Informationsfeld							Epilog
			ICL - PDU							
			ICL-PCI	Schicht-7-Information						
				ICL-SDU						
A	C	L	ICB1 ...	I	CLA	INS	DLNG	Daten..	CSUM	

A = Adreßfeld, C = Steuerfeld, L = Übertragungsblocklänge
DLNG = Datenblocklänge, CSUM = Checksum (Kontrollsummenfeld)
ICL = ICL-Schicht, PDU = Protocol Data Unit
PCI = Protocol Control Information, SDU = Service Data Unit

Bild D 8.1: Formate

Die rein auf die Steuerung des ICL-Protokolls bezogenen Bytes (Interface Control Bytes, ICB) tragen den Namen ICL-PCI (ICL Protocol Control Information) und stehen am Anfang einer ICL-PDU. Die ICL-PCI bestehen aus einem oder mehreren Bytes. Das erste Byte heißt ICB1, das zweite ICB2, etc.

D 8.1 ICL-Anwendungsfunktionen

D 8.1.1 Chaining

Mit der Chaining-Funktion wird dem Empfänger angezeigt, daß die zur Schicht 7 gehörende Information logisch noch nicht abgeschlossen ist und mit der nächsten ICL-PDU fortgesetzt wird.

Auf jede ICL-PDU mit Schicht-7-Information und mit Chaining-Anzeige wird mit einer ICL-PDU ohne Schicht-7-Information, bei der Chaining- und Confirm-Anzeige kombiniert sind, geantwortet.

Für spezielle Steuerzwecke ist es erlaubt, ICL-PDUs mit Chaining-Anzeige jedoch ohne ICL-SDU zu übertragen.

Der Sender einer verketteten Schicht-7-Information kann das Verketteten dadurch unterbrechen, indem er eine ICL-PDU mit Chaining- und zusätzlicher Error-Anzeige sendet. In diesem Fall gilt sämtliche beim Empfänger bisher aufgesammelte, logisch zusammengehörige, jedoch noch nicht abgeschlossene Schicht-7-Information als verworfen. Bestätigt wird diese Löschung mittels einer ICL-PDU mit Chaining-, Error- und Confirm-Anzeige.

Wird irgendeine ICL-PDU mit Schicht-7-Information und Chaining-Anzeige durch eine ICL-PDU mit Error-Anzeige beantwortet, so gilt alle bisher logisch zusammengehörige Schicht-7-Information als verworfen. Die ICL-PDU mit Error-Anzeige wird vom Sender der verketteten Schicht-7-Information durch eine ICL-PDU mit Error- und Confirm-Anzeige beantwortet. Der Empfänger letzterer ICL-PDU quittiert diese auf Schicht 2 mittels eines leeren I-Befehls.

D 8.1.2 Waiting Time Extension

Kann auf einen Request hin nicht innerhalb der maximalen Blockwartezeit BWT ein Response gegeben werden, so kann der Slave mittels einer ICL-PDU mit WT-Extension-Anzeige den Master um Verlängerung der Wartezeit auffordern. Der Master quittiert diese Aufforderung mit einer ICL-PDU mit WT-Extension- und Confirm-Anzeige. Der Master verwehrt diese Aufforderung dadurch, daß er eine ICL-PDU mit WT-Extension und Error-Anzeige sendet. Der Slave beantwortet diese negative Quittung mit Error- und Confirm-Anzeige.

D 8.1.3 Master/Slave

Ein ICL-Request wird in der entsprechenden ICL-PDU durch eine Master-Anzeige gekennzeichnet. Ein ICL-Response wird entsprechend durch eine Slave-Anzeige gekennzeichnet.

Will der Master ein Slave werden, so signalisiert er dies durch eine ICL-PDU ohne Schicht-7-Information und mit Slave-Anzeige. Folgt darauf als Antwort eine ICL-PDU mit Master-Anzeige, so wurde der Rollentausch Master/Slave erfolgreich durchgeführt. Letztere ICL-PDU wird durch eine ICL-PDU mit Slave- und Confirm-Anzeige beantwortet, wenn die ICL-PDU des neuen Masters keinen zu

beantwortenden Request enthält.

Folgt dagegen die Beantwortung auf die erstere ICL-PDU des Masters mit Slave-Anzeige durch eine ICL-PDU mit Slave-Anzeige vom Slave, so wurde der Rollentausch nicht vorgenommen.

Will der Slave ein Master werden, so teilt er diesen Wunsch dem Master dadurch mit, daß er in einer Response die Master-Anzeige mitsendet. Der Master wird daraufhin zum Slave mittels des zuvor beschriebenen Verfahrens. Wenn der Master nicht seine Rolle abgeben möchte, enthält der folgende ICL-Request (ICL-PDU) die Master- und die Confirm-Anzeige.

D 8.1.4 Off/On-line-Relevanz der Schicht-7-Daten

Die Off/On-line-Anzeige gibt an, ob die Schicht-7-Information in einer ICL-PDU vom lokalen (Off-line) Chipkarten-Endgerät oder entfernten (On-line) Datenendgerät stammen bzw. dorthin gesendet werden sollen.

D 8.1.5 Private Use Protokoll

Sollen Nutzer-Daten der ICL-Schicht gänzlich anders als in diesem Normvorschlag festgelegt interpretiert werden, so wird dies über die Private-Use-Anzeige signalisiert.

D 8.1.6 ISO 7816-3/Kap.8-Schicht-7-Protokoll

Sollen Nutzer-Daten der ICL-Schicht gemäß ISO 7816-3/Kap.8 interpretiert werden, so wird dies durch die 7816-3/Kap.8-Anzeige signalisiert.

D 8.1.7 Dynamic Buffer Size

Diese Funktion wird nur dazu benutzt, um anzuzeigen, daß eine Puffergröße verfügbar ist, welche kleiner als die in TBi angezeigte Übertragungsblockgröße ist.

Die Chipkarte kann in einer ICL-PDU dem Chipkarten-Endgerät mitteilen, wie groß die augenblickliche Puffergröße in ihrem Speicher ist. Solange die Chipkarte die Dynamic-Buffer-Size-Anzeige gesetzt hat, darf das Chipkarten-Endgerät der Chipkarte keine Übertragungsblöcke zuführen, die größer als die angezeigte Puffergröße sind. Wenn die Dynamic-Buffer-Size-Anzeige nicht gesetzt ist, gelten die ursprünglich bei Kommunikationsbeginn festgelegten Übertragungsblockgrößen.

D 8.1.8 Confirmation

Mit der Confirmation-Anzeige werden ICL-Protokoll-Anforderungen bestätigt. Der genaue Ablauf im Protokoll wird in der jeweiligen Anforderung beschrieben.

D 8.1.9 Error

Die Error-Anzeige wird dazu benutzt, einen logischen Fehler anzuzeigen. Dieser kann dadurch erkannt worden sein, daß eine ICL-PDU unplausibel ist oder der zeitliche Ablauf im ICL-Protokoll nicht eingehalten worden ist oder ein anderer allgemeiner Fehler vorliegt.

D 8.1.10 Abort/Terminate

Mit dieser Anzeige wird das ICL-Protokoll beendet. Als Terminate wird diese Anzeige interpretiert, wenn sie der Master in einer ICL-PDU ohne Schicht-7-Information als Request verwendet. Daraufhin wird eine ICL-PDU ohne Schicht-7-Information als Response mit Abort/Terminate- und Confirm-Anzeige gesendet.

Als Abort wird diese Anzeige interpretiert, wenn sie der Slave in einer beliebigen ICL-PDU ohne Schicht-7-Information als Response verwendet. Eventuell auftretende ICL-Nutzer-Daten gelten als verworfen.

D 8.2 Kodierung der ICL-Anwendungsfunktionen

D 8.2.1 Interface Control Byte 1 (ICB1)

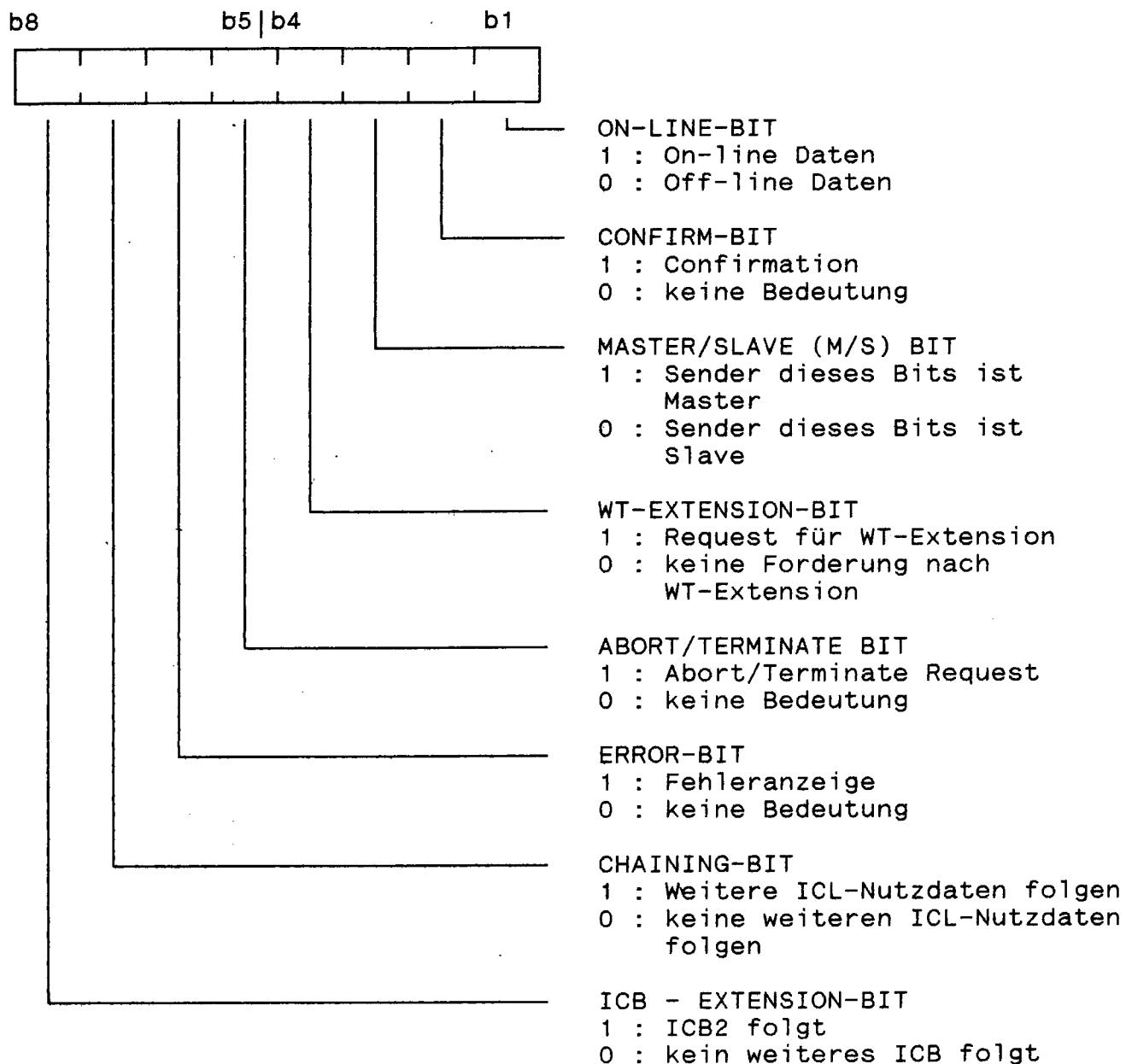


Bild D 8.2

D 8.2.2 Interface Control Byte 2 (ICB2)

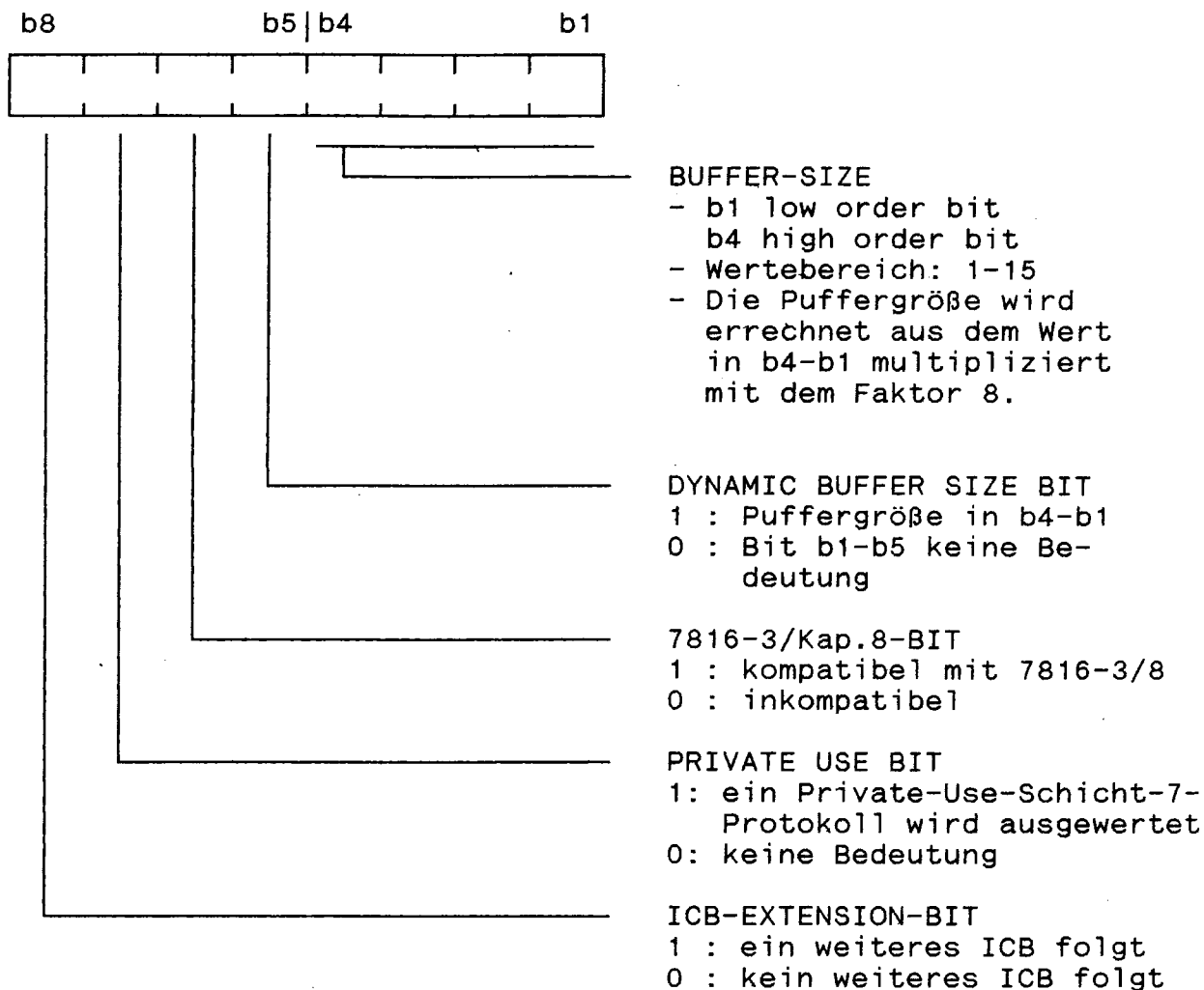


Bild D 8.3

1

2

3

E FuTel-Netz C spezifische Festlegungen

Für das FuTel-Netz C gelten die nachfolgenden Festlegungen, Ergänzungen, Einschränkungen und Änderungen für die genannten Punkte.

E 1 Festlegungen zu Abschnitt D

zu D 2 - D 5

Diese Punkte sind im Abschnitt A spezifiziert (Ausnahme: nachfolgende Anmerkung zu D 5.4).

zu D 5.4

Byterahmen

Durch den Byterahmen wird das Format und die Übertragung der Datenbytes bei Answer to Reset und der nachfolgenden Kommunikation bestimmt.

Das Format gilt gleichermaßen für den ANSWER TO RESET und die nachfolgende Kommunikation und ist wie folgt festgelegt:

1	Startbit	(low)
8	Datenbit	LSB first (bit 0 first)
1	Paritybit	even parity
2	Stopbit	(high)

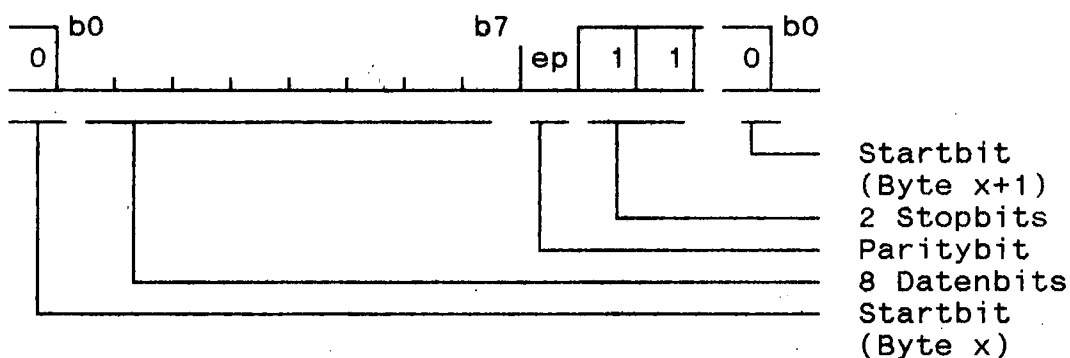


Bild E 1 : Byterahmen

Die Übertragung der Datenbytes (zeitliche Folge) unterscheidet sich bei der Übertragung von Answer to Reset und der Übertragung von Kommando und Antwort der nachfolgenden Kommunikation. Es genügt, ein Stopbit auszuwerten.

ANSWER TO RESET

Der Abstand zwischen 2 Startbits muß genau 12 etu betragen, d.h. auf das letzte Stopbit eines Bytes folgt unmittelbar das Startbit des folgenden Bytes.

Kommunikation

Während der Kommunikation beträgt der zeitliche Abstand zwischen 2 Startbits mindestens 12 etu.

Die Zeit zwischen dem letzten Stopbit eines Bytes und dem Startbit eines folgenden wird durch die max. Character Waiting Time (Byte TC3 im Answer to Reset) bestimmt.

Elementary time unit

Die elementary time unit (etu) bezeichnet die Zeiteinheit für ein Bit auf I/O.

$$1 \text{ etu} = \frac{f_o}{f_s * 4800} \text{ (s)}$$

$$f_o = 2,4576 \text{ MHz}$$

fs siehe A 2.3.4

zu D 6 Answer to Reset

Die Summe der von der ICC gesendeten Byte, bestehend aus Answer to Reset, Checkbyte und nachfolgenden Byte, beträgt maximal 33 Byte.

Kann die ICC T = 14 nicht verarbeiten, was vom CEG durch die Auswertung des ATR erkannt wird, ist dem Benutzer anzuzeigen, daß die Kommunikation mit der ICC nicht möglich ist.

zu D 6.2 Global Characters

zu D 6.2.1 TS, Initial Character

Dieser Character wird immer von der ICC gesendet, wird jedoch vom CEG nicht ausgewertet, da bei T = 14 immer "direct conventions" gilt.

zu D 6.2.2 T0, Format Character

Dieser Character wird immer von der ICC gesendet. Er muß vom CEG ausgewertet werden, da erkannt werden muß, welche weiteren Character folgen.

zu D 6.3 Global Interface Characters

zu D 6.3.1-3 TA1, TB1, TC1:

Falls diese Characters von der ICC gesendet werden, werden sie vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.3.4 TD1 und TDi (i=2,3,.....), Protokoll- und Folgebyte-anzeige

Falls diese Characters von der ICC gesendet werden, müssen sie vom CEG ausgewertet werden. Es muß erkannt werden, welche weiteren Characters folgen und auf welchen Protokolltyp sich diese beziehen. TD1 wird immer gesendet.

zu D 6.4 Protocol Specific Interface Characters

zu D 6.4.1 Interface Characters für alle Protokolltypen

zu D 6.4.1.1 TB2

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, wird er vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.4.2 Interface Characters für den Protokolltyp T=0

zu D 6.4.2.1 TC2

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, wird er vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.4.3 Interface Characters für den Protokolltyp T=1

zu D 6.4.3.1 TA2

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, wird er vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.4.4 Interface Characters für den Protokolltyp T=14

zu D 6.4.4.1 TA_i (i>2), Betriebsfrequenz

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, wird er vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.4.4.2 TB_i (i>2), Übertragungsblockgröße

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, wird er vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.4.4.3 TC_i (i>2), Character Waiting Time

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, kann er vom CEG ausgewertet werden. Das CEG muß sich auf den im ATR geforderten Wert einstellen. Für CWI = 0 oder > 3 arbeitet das CEG bei der nachfolgenden Übertragung mit CWI = 3. Wird dieser Character nicht von der ICC gesendet, so arbeitet das CEG mit CWI = 3 (Netz C-default).

Wird dieser Character nicht von CEG ausgewertet, so arbeitet das CEG für den Empfang mit CWI = 3. Beim Senden muß der Abstand zwischen 2 Startbit genau 12 etu betragen, d.h. auf das letzte Stopbit eines Bytes folgt unmittelbar das Startbit des folgenden Bytes.

zu D 6.4.4.4 TA_{i+1} (i>2), Block Waiting Time

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, muß er vom CEG ausgewertet werden. Das CEG muß sich auf den im ATR geforderten Wert einstellen. Für BWI = 0 oder > 8 arbeitet das CEG bei der nachfolgenden Übertragung mit BWI = 8.

Wird dieser Character nicht von der ICC gesendet, so arbeitet das CEG mit BWI = 8 (Netz C-default). Spätestens nach Ablauf der BWT + 10% ist mit dem erneuten Senden des Blocks zu beginnen.

zu D 6.4.4.5 T_{Bi}+1 (i>2), Protokollprofil-Anzeige

Falls dieser Character von der ICC gesendet wird, wird er vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.5 Historical Characters

Falls Historical Characters von der ICC gesendet werden, werden diese vom CEG nicht ausgewertet.

zu D 6.6 TCK, Checkbyte für die Answer to Reset-Sequenz

Dieser Character ist vom CEG auszuwerten. Die Fehlerbehandlung ist entsprechend D 6.7 durchzuführen. TCK weist denjenigen Wert auf, der bei der Anwendung der Operation XOR von TS bis TCK das Ergebnis 0 liefert.

zu D 6.8 Protokollauswahl

Wenn das CEG keinen bzw. einen fehlerhaften PTS Response erhält, wird mittels Fehlermeldung die Reset-Fehlerprozedur (siehe Seite E-14) angestoßen. Als Fehler sind die beim ATR (D 6.7) beschriebenen Fehler zu erkennen. Ein weiterer Fehler liegt vor, wenn der Inhalt des PTS nicht gleich FFOE (hexadezimal) ist.

zu D 7.1.5 Endeerkennung eines Übertragungsblockes

Die Mindestgröße des CEG-Empfangspuffers ist abhängig von den realisierten Schicht 7-Leistungsmerkmalen, d.h. von den längsten zu erwartenden Schicht 7-Antworten.

zu D 7.1.6 Adressfeld

Sendet das CEG einen Übertragungsblock, so wird das Adressfeld mit \$31 belegt. Das CEG wertet das Adressfeld eines empfangenen Übertragungsblocks nicht aus.

zu D 7.1.7.3 RES-Befehl

Der Timer für die Überwachung der maximalen Antwortzeit (BWT) nach dem Senden eines RES-Befehls befindet sich in der ICL-Schicht und ist deshalb in Kapitel D 7.3.2 nicht dargestellt.

zu D 7.2.2.1 Ungültiger Block

Ein Block ist auch ungültig bei einer falschen Ckecksumme; ebenso bei einem falschen Format des REJ- oder RES-Befehls, d.h. das Feld Datenlänge enthält nicht den Wert \$00 und/oder das Informationsfeld enthält Daten sowie wenn der zu empfangende Block länger als der Empfangspuffer des CEG ist.

zu D 7.2.2.2 Fehlerbehandlung

Meldet die Schicht 2 einen Fehler an die höhere Schicht, so ist ein RES-Befehl anzustoßen. Werden weitere Fehler gemeldet, so ist der RES-Befehl zu wiederholen. Führt auch der dritte Versuch nicht zum Erfolg ist mittels Fehlermeldung die Reset-

Fehlerprozedur (siehe Seite E-14) anzustoßen.

zu D 7.3.1.4 Tabelle für das Dienstprotokoll der Schicht 2

Da im Netz C immer ein Master-Slave-Verhältnis vorliegt (CEG = Master, ICC = Slave), entfallen sowohl beim CEG als auch bei der ICC Teile der Tabelle.
Die für das Netz C gültigen Tabellen sind nachfolgend dargestellt.

Tabelle für das Dienstprotokoll der Schicht 2 im CEG

	Auf:	Anfng zust.	DL-DATA		DL-RESYNCH				DL- ERROR ind
	darf folgen:		req	ind	req	ind	resp	conf	
DL-	request	X		X		NA	NA	X	
DATA	indic.		X			NA	NA		
DL-	request	X		X	X	NA	NA	X	X
DL-	indic.					NA	NA		
RE-	resp.					NA	NA		
SYNCH	confirm				X	NA	NA		
DL- ERROR	indica- tion		X		X	NA	NA		

NA: nicht anwendbar

Tabelle für das Dienstprotokoll der Schicht 2 in der ICC

	Auf:	Anfng zust.	DL-DATA		DL-RESYNCH				DL- ERROR ind
	darf folgen:		req	ind	req	ind	resp	conf	
DL-	request			X	NA			NA	NA
DATA	indic.	X	X		NA		X	NA	NA
DL-	request	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
DL-	indic.	X	X	X	NA		X	NA	NA
RE-	resp.				NA	X		NA	NA
SYNCH	confirm	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
DL- ERROR	indica- tion	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

NA: nicht anwendbar

zu D 7.3.2.5 Zustandstabelle für die Protokollmaschine der Schicht 2

Da im Netz C immer ein Master-Slave-Verhältnis vorliegt (CEG = Master, ICC = Slave), entfallen sowohl beim CEG als auch bei der ICC Teile der Protokollmaschine.

Die sich daraus ergebenden Protokollmaschinen für CEG und ICC sind in den nachfolgenden Tabellen und Bildern zusammengestellt.

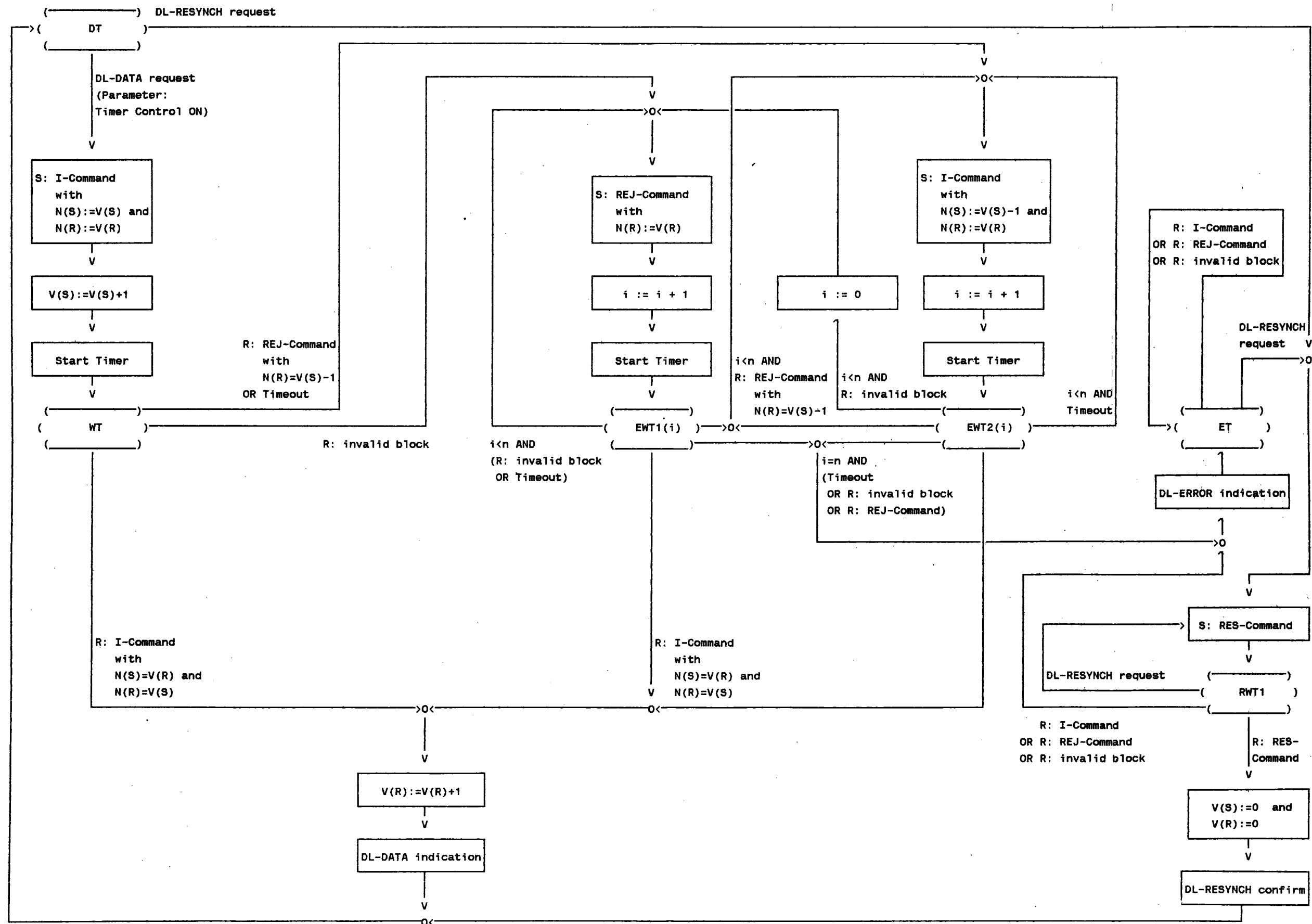
Zustandstabelle für die Protokollmaschine der Schicht 2 im CEG

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
1 (2)	DT	DL-DATA request (Param. Timer Control ON)	S:I-Command with N(S):=V(S) and N(R):=V(R) V(S):=V(S)+1 Start Timer	WT
2 (4)	DT	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RWT1
3 (8)	WT	R:I-Command with N(S)=V(R) and N(R)=V(S)	V(R):=V(R)+1 DL-DATA indicat.	DT
4 (11)	WT	R:REJ-Command with N(R)=V(S)-1	S:I-Command with N(S):=V(S)-1 and N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EWT2(i)
5 (12)	WT	R:invalid block	S:REJ-Command with N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EWT1(i)

Transition nach Abschnitt D 7.3.2.5

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
6 (13)	WT	Timeout	S:I-Command with N(S):=V(S)-1 and N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EWT2(i)
7 (14)	RWT1	R:RES-Command	V(S):=0 and V(R):=0 DL-RESYNCH conf.	DT
8 (15)	RWT1	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RWT1
9 (16)	RWT1	R:invalid block OR R:I-Command OR R:REJ-Command	DL-ERROR indic.	ET
10(24)	EWT1(i)	R:I-Command with N(S)=V(R) and N(R)=V(S)	V(R):=V(R)+1 DL-DATA indicat.	DT
11(27)	EWT1(i)	R:REJ-Command with N(R)=V(S)-1 AND i<n	S:I-Command with N(S):=V(S)-1 and N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EWT2(i)
12(28)	EWT1(i)	(R:invalid bl. OR Timeout) AND i<n	S:REJ-Command with N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EWT1(i)
13(29)	EWT1(i)	(R:invalid bl. OR Timeout) OR REJ-Command) AND i=n	DL-ERROR indic.	ET

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
14(30)	EWT2(i)	R:I-Command with N(S)=V(R) and N(R)=V(S)	V(R):=V(R)+1 DL-DATA indicat.	DT
15(33)	EWT2(i)	R:REJ-Command with N(R)=V(S)-1 AND i<n	S:I-Command with N(S):=V(S)-1 and N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EWT2(i)
16(34)	EWT2(i)	Timeout AND i<n	S:I-Command with N(S):=V(S)-1 and N(R):=V(R) i:=i+1 Start Timer	EWT2(i)
17(35)	EWT2(i)	R:invalid block AND i<n	S:REJ-Command with N(R):=V(R) i:=1 Start Timer	EWT1(i)
18(36)	EWT2(i)	(R:invalid bl. OR Timeout OR REJ-Command) AND i=n	DL-ERROR indic.	ET
19(37)	ET	DL-RESYNCH req.	S:RES-Command	RWT1
20(39)	ET	R:invalid block OR R:I-Command OR R:REJ-Command	(no action)	ET



Durch das Rücksetzen des Zählers "i" in der Transition 17(35) entsteht eine Endlosschleife in der Schicht 2-Protokollmaschine des CEG, die unter bestimmten Fehlerbedingungen durchlaufen wird. Wird diese Endlosschleife eine längere Zeit durchlaufen, ist eine sinnvolle Kommunikation mit der ICC nicht mehr möglich. Dies muß durch eine der nachfolgend genannten Maßnahmen verhindert werden:

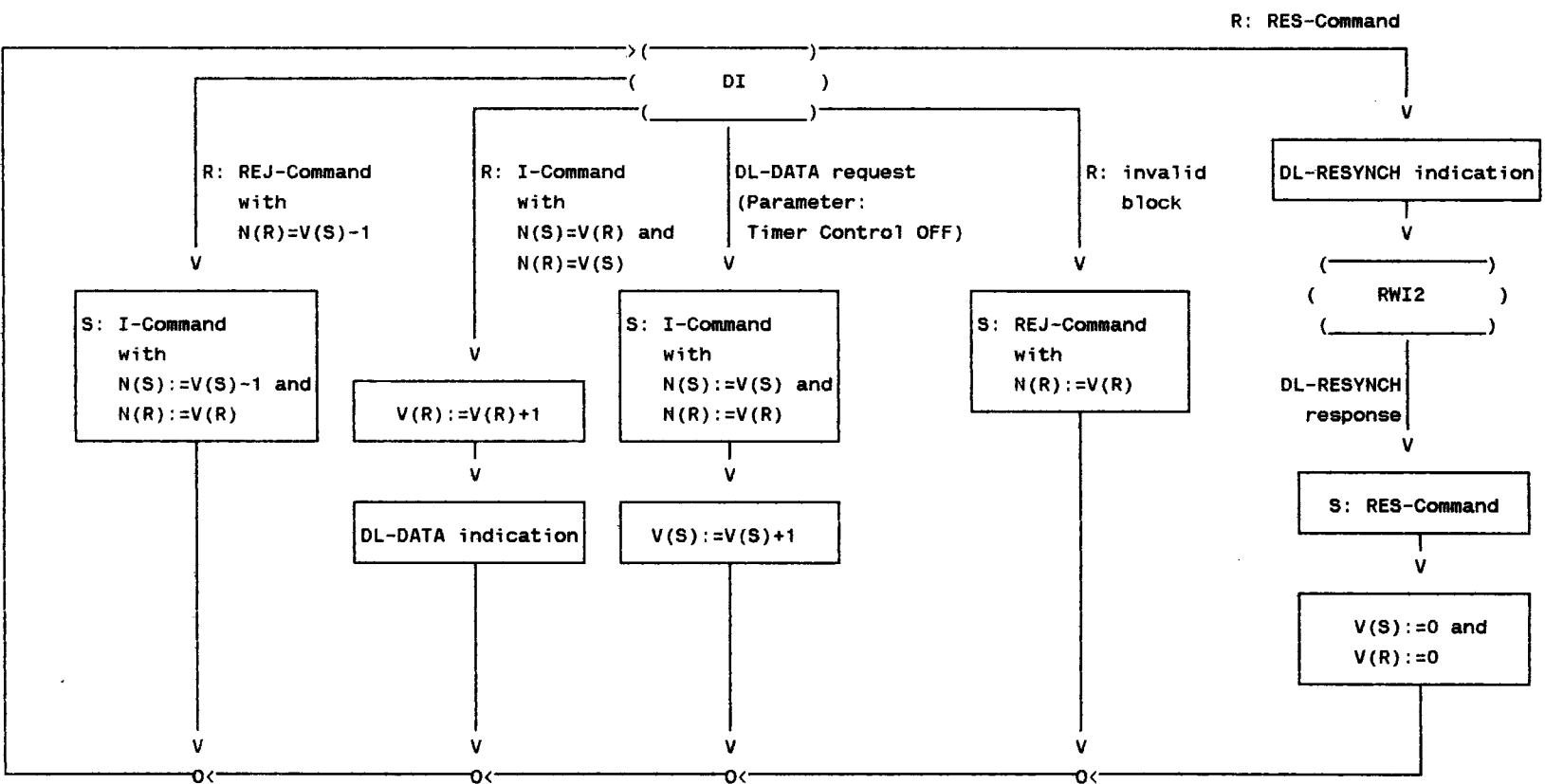
- a) eine Timer in einer höheren Ebene überwacht die Schicht 2-Protokollmaschine und veranlaßt ggf. den Abbruch der Endlosschleife;
- b) der Zähler "i" wird in der Transition 17(35) nicht auf Eins gesetzt, sondern um 1 erhöht. Die Transition 17(35) hat somit der nachfolgenden Darstellung zu entsprechen.

17(35)	EWT2(i)	R:invalid block AND i<n	S:REJ-Command with N(R):=V(R)	EWT1(i)
			i:=i+1	
			Start Timer	

Zustandstabelle für die Protokollmaschine der Schicht 2 in der ICC

Transition	Ausgangszustand	Ereignis	Aktion(en)	Zielzustand
1 (1)	DI	DL-DATA request (Param. Timer Control OFF)	S:I-Command with $N(S) := V(S)$ and $N(R) := V(R)$ $V(S) := V(S) + 1$	DI
2 (3)	DI	R:I-Command with $N(S) = V(R)$ and $N(R) = V(S)$	$V(R) := V(R) + 1$ DL-DATA indicat.	DI
3 (5)	DI	R:RES-Command	DL-RESYNCH ind.	RWI2
4 (6)	DI	R:REJ-Command with $N(R) = V(S) - 1$	S:I-Command with $N(S) := V(S) - 1$ and $N(R) := V(R)$	DI
5 (7)	DI	R:invalid block	S:REJ-Command with $N(R) := V(R)$	DI
6 (17)	RWI2	DL-RESYNCH res.	S:RES-Command $V(S) := 0$ and $V(R) := 0$	DI

Protokollmaschine der Schicht 2 in der ICC



zu D 8 Protokoll im Interface Control Layer (ICL)

In den im Netz C verwendeten Befehlen wird immer nur ein ICB-Byte genutzt.

Sendet das CEG einen Übertragungsblock, so wird das ICB1 mit \$04 belegt. Das CEG prüft, ob das ICB1 eines empfangenen Übertragungsblocks \$00 ist. Hat das ICB1 des empfangenen Übertragungsblocks einen Wert ungleich \$00, so ist dieses Schicht 7- Kommando zu wiederholen. Tritt dieser Fehler auch nach dem 3. Versuch noch auf, ist mittels Fehlermeldung die Reset-Fehlerprozedur (siehe Seite E-14) anzustoßen.

E 2 Reset-Fehlerprozedur

|| Aufgrund von Fehlermeldungen wird durch erneutes Aktivieren der Reset-Leitung (bzw. Deaktivieren und Aktivieren der Karte bei einer Karte mit internem Reset) ein Reset ausgelöst.

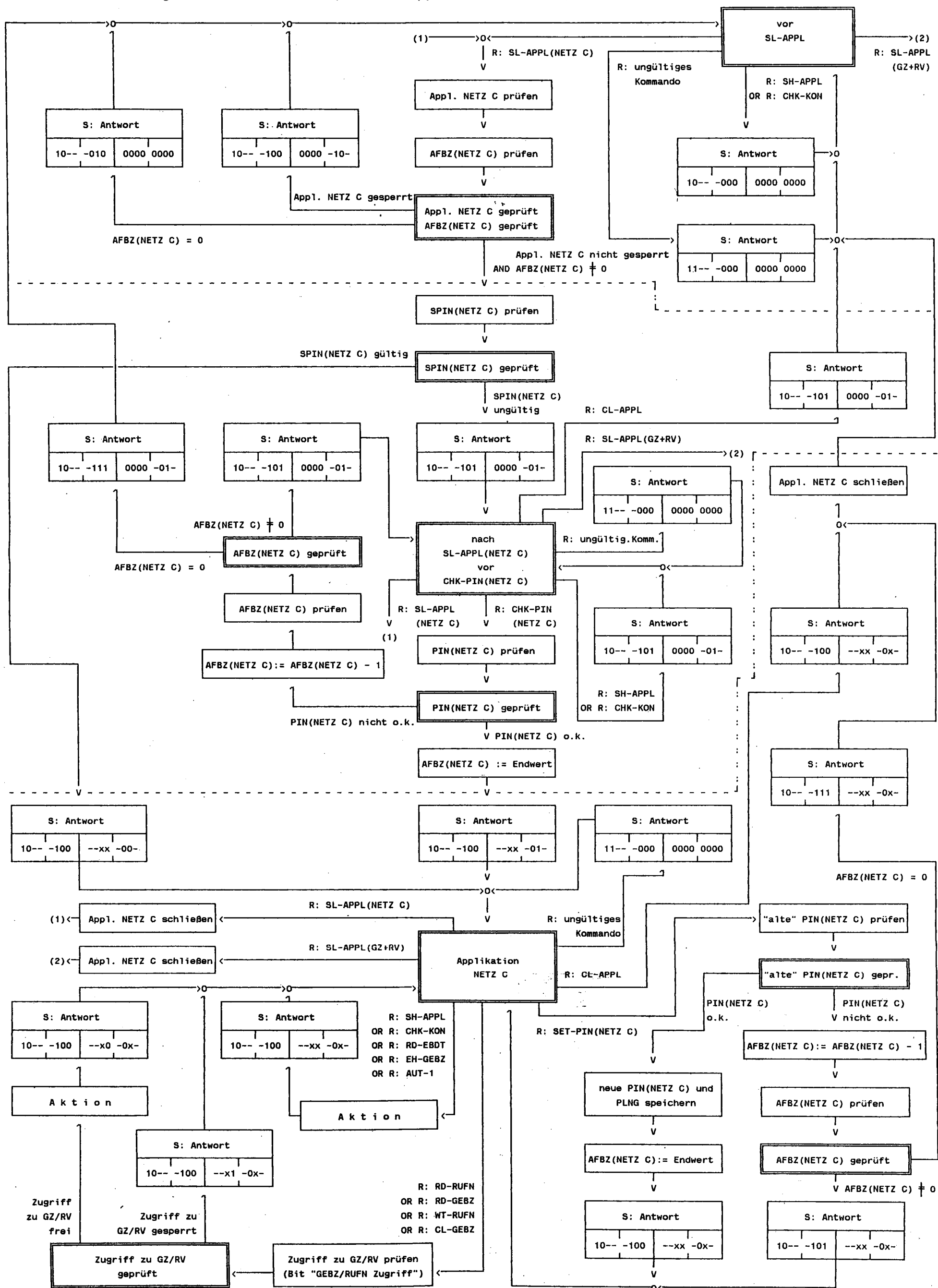
Ursache für Fehlermeldungen können

- ATR,
- Protokollauswahl,
- Schicht 2,
- Schicht ICL und
- Schicht 7

Fehler sein.

|| Treten nach dem ersten Reset noch weitere Fehlermeldungen auf, die durch eine Fehlerbehandlung in den jeweiligen Ebenen nicht beseitigt werden können, ist der Reset zu wiederholen. Treten auch nach dem 3. Versuch noch Fehlermeldungen auf, ist die Kommunikation mit der Chipkarte abubrechen, d.h. die ICC ist zu deaktivieren. Ursachen können z.B. verschmutzte Kontakte, defekte Chipkarte oder defektes FuTelG sein. Dem Benutzer ist anzuzeigen, daß die Kommunikation mit der Karte nicht mehr möglich ist.

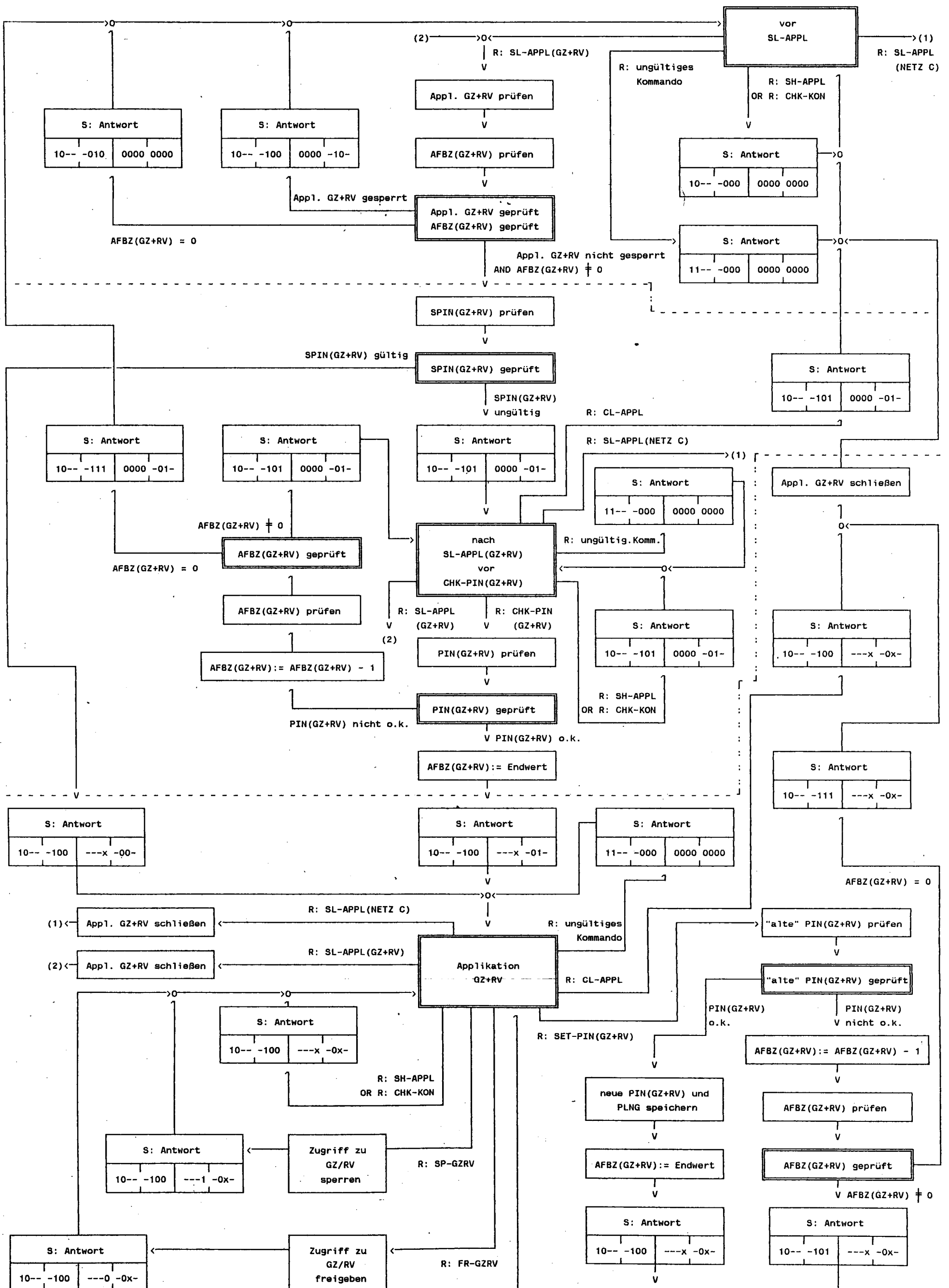
E 3 ICC-Ablaufdiagramm der Schicht 7 (Teil 1: Applikation NETZ C)



(

(

ICC-Ablaufdiagramm der Schicht 7 (Teil 2: Applikation GZ+RV)



E 4 Maximale Bearbeitungszeiten der Prozessorkarte

Die maximale Bearbeitungszeit ist die Zeit zwischen dem Absenden des letzten Stopbit des Request und dem Empfang des ersten Startbit des Response. Die angegebenen Zeiten gelten bei einer Taktfrequenz von 4.9152 MHz.

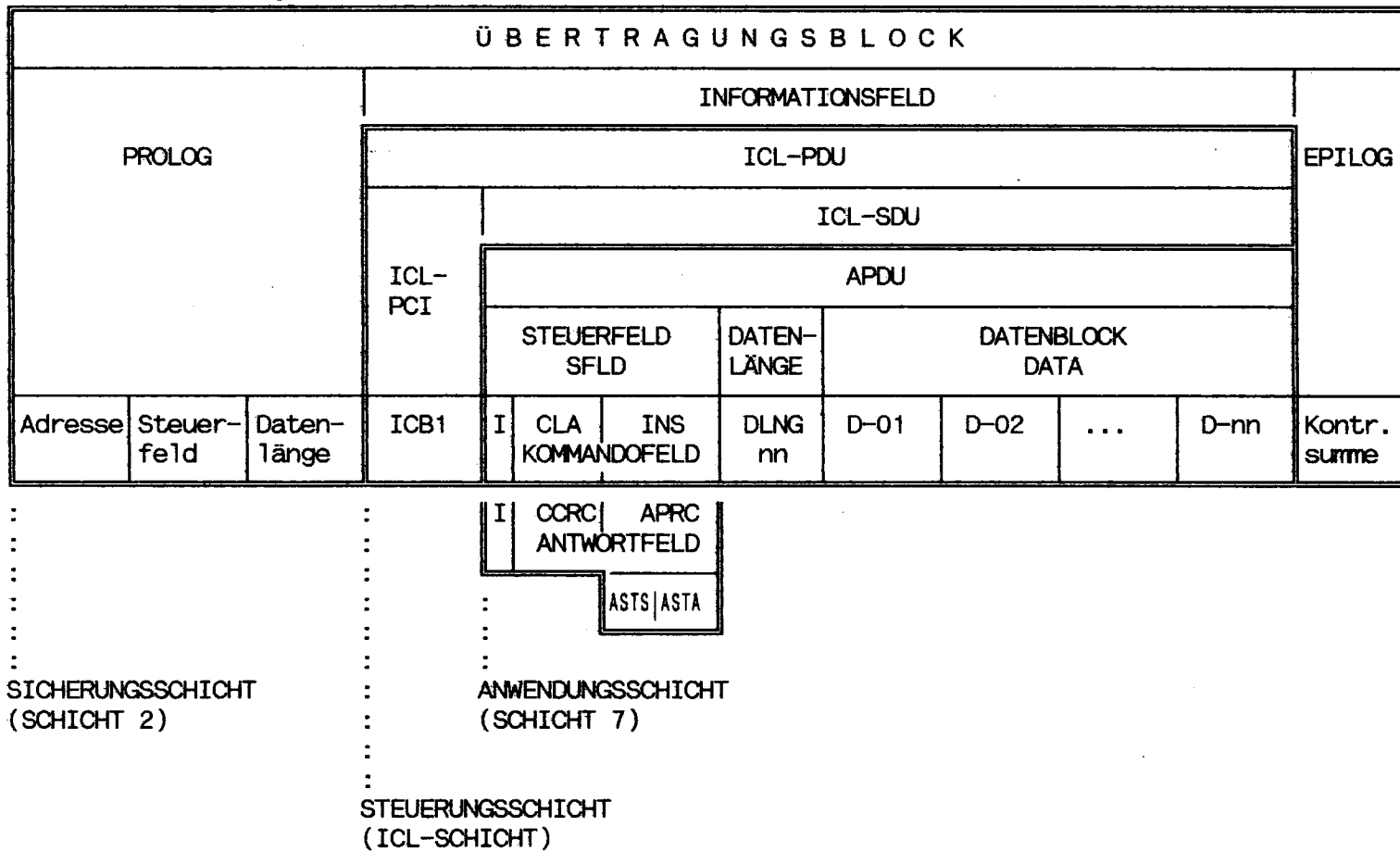
E 4.1 Protocol Select

Wenn die ICC einen korrekten PTS Request erhalten hat, sendet sie den PTS Response nach spätestens 30 ms.

E 4.2 Kommandos

Kommando	maximale Befehlsausführungszeit
SL-APPL	20 ms
CL-APPL	20 ms
SH-APPL	20 ms
CHK-KON	20 ms
CHK-PIN	50 ms
SET-PIN	150 ms
RD-EBDT	20 ms
RD-RUFN	20 ms
RD-GEBZ	20 ms
WT-RUFN	400 ms
EH-GEBZ	400 ms
CL-GEBZ	400 ms
AUT-1	400 ms
SP-GZRV	50 ms
FR-GZRV	50 ms

E 5 Aufbau eines Übertragungsblocks



E 6 Zusammenfassung der Fehlerbehandlung

E 6.1 Allgemeines

Die Schicht 1 besitzt zwei Fehlerzähler, einen für Fehlerursachen aus der Schicht 1 und einen für Fehlerursachen aus der ICL-Schicht und der Schicht 7.

Die Schichten 2 und 7 haben je einen Fehlerzähler; die ICL-Schicht besitzt zwei Fehlerzähler.

Eine erfolglose Fehlerbehandlung in einer Schicht führt zu einer Fehlerbehandlung in einer unteren Schicht.

In einer Schicht wird immer nur der zuletzt aufgetretene Fehler behandelt, d.h. tritt während einer Fehlerbehandlung ein neuer Fehler auf (in der gleichen Schicht), wird nur der neue Fehler behandelt. Die Stände der Fehlerzähler werden dabei übernommen und hochgezählt.

Treten während der Fehlerbehandlung neue Fehler in einer unteren Schicht auf, so sind diese Fehler entsprechend der Schichtenfolge (untere zuerst, obere zuletzt) zu behandeln. Die Stände der Fehlerzähler der oberen Schichten werden beibehalten (Ausnahme: Reset). Die Stände der entsprechenden Fehlerzähler der Schicht 1 werden bei Reset hochgezählt.

C

C

C

E 6.2 Zähler der Fehlerbehandlungen

Schicht	Zähler	Ursachen für Fehlerbehandlung	Maßnahmen der Fehlerbehandlung	Endwert	wird zurückgesetzt durch	Folgemeasures bei Endwert
Schicht 7	Zähler für Resets durch Fehlerbehandlung der Schicht 1 h(S1)	- fehlerhafter ATR - fehlerhaftes TCK - fehlerhafter PTS-response	1. Inkrementierung des Zählers h(S1) 2. Wenn h(S1)<3: Reset, ggf. anschließend Senden des PTS-request	3	- Ziehen der Karte - Ab-/Anschalten des Endgeräts je nach Fehlerursache: - korrekter ATR+TCK - korrekter PTS-response	nach erfolgloser Fehlerbehandlung Benachrichtigung an den Bediener, daß eine erfolgreiche Kommunikation nicht möglich ist
	Zähler für Resets durch Fehlerbehandlung der oberen Schichten h(RES/ICB1/S7)	- Fehler: - Parity-Fehler - Frame-Error - Underrun/Timeout - Overrun	1. Inkrementierung des Zählers h(RES/ICB1/S7) 2. Wenn h(RES/ICB1/S7)<4: Reset, anschließend weitere(r) Versuch(e) in den oberen Schichten	4	- Ziehen der Karte - Ab-/Anschalten des Endgeräts - korrekter response (!) auf das Schicht 7-Kommando, dessen Antwort die Fehlerbehandlung zum ersten Mal auslöste	
Schicht 2	Fehlerzähler i* Beachte: i*: Gesamtanzahl der Versuche = 4 i: Anzahl der Wiederholungen gemäß Abschnitt E 1, Protokollmaschine der Schicht 2 im CEG (Endwert = 3)	In Erwartung eines I- oder REJ-Befehls:	1. Inkrementierung des Zählers i* 2. Wenn i*≤4: Senden eines REJ-Befehls	4	- Ziehen der Karte - Ab-/Anschalten des Endgeräts - korrekt empfangener I-Befehl - korrekt empfangener RES-Befehl - Reset	Benachrichtigung der ICL-Schicht, die das Senden eines RES-Befehls veranlaßt
		- Empfang eines ungültigen Blocks - falscher Inhalt des Steuerfeldes - falscher Inhalt des Längenfeldes - falsche Checksumme - falsches Format des REJ-Befehls - Parity-Fehler	1. Inkrementierung des Zählers i* 2. Wenn i*≤4: Wiederholen des letzten I-Befehls			
		- Empfang eines REJ-Befehls	1. Inkrementierung des Zählers i* 2. Wenn i*≤4: Wiederholen des letzten Befehls (I- bzw. REJ-Befehl)			
		- BWT-Timeout	1. Inkrementierung des Zählers i* 2. Wenn i*≤4: Wiederholen des letzten Befehls (I- bzw. REJ-Befehl)			
		In Erwartung eines RES-Befehls:	- Durchführung der Schicht 2-Fehlerbehandlung			
		- Empfang eines korrekten RES-Befehls - kein Empfang eines RES-Befehls (ungültig oder BWT-Timeout)	- Benachrichtigung der ICL-Schicht die das Senden eines RES-Befehls veranlaßt			
ICL-Schicht	Zähler für gesendete RES-Befehle r	- Meldung der Schicht 2 nach erfolgloser Fehlerbehandlung, daß kein korrekter I-Befehl empfangen wurde - Meldung der Schicht 2, daß kein korrekter RES-Befehl empfangen wurde bzw. keine Meldung der Schicht 2	1. Inkrementierung des Zählers r 2. Wenn r≤4: Veranlassung des Sendens eines RES-Befehls	4	- Ziehen der Karte - Ab-/Anschalten des Endgeräts - Meldung der Schicht 2, daß der I-Befehl korrekt empfangen wurde, der den RES-Befehl verursachte - Reset	Benachrichtigung der Schicht 7, die einen Reset veranlaßt
	Fehlerzähler j	- ICB1 ≠ \$00	1. Inkrementierung des Zählers j 2. Wenn j≤3: Wiederholen des letzten Schicht 7-Kommandos	3	- Ziehen der Karte - Ab-/Anschalten des Endgeräts - ICB1 = \$00 - Reset	Benachrichtigung der Schicht 7, die einen Reset veranlaßt
Schicht 7	Fehlerzähler k	- GENERAL-ERROR-Bit = 1 - IDENT-Bit = 0 - Länge des übertragenen Datenblocks entspricht nicht der in DLNG angegebenen Datenlänge - Länge des übertragenen Datenblocks entspricht nicht der Spezifikation - Inhalt von DLNG ist größer als \$FE	1. Inkrementierung des Zählers k 2. Wenn k≤3: Wiederholen des letzten Schicht 7-Kommandos	3	- Ziehen der Karte - Ab-/Anschalten des Endgeräts - korrekte Schicht 7-Antwort, für die zuletzt eine Fehlerbehandlung durchgeführt wurde - Reset	Reset

E 7 Maßnahmen bei gespeicherter PIN und dekrementiertem AFBZ

Für den Zugang zu den Applikationen Netz-C und GZRV kann in bestimmten Fällen für das Kommando CHK-PIN eine im FuTelG gespeicherte PIN verwendet werden. Damit wird ein schneller, erneuter Zugang zu diesen Applikationen nach dem Deaktivieren der Chipkarte (z. B. zwecks Stromersparnis bei eingeschaltetem FuTelG bzw. Fehlerbehandlung nach Abschnitt E 2) oder bei Applikationswechsel ermöglicht, ohne daß der Benutzer die PIN erneut eingeben muß. Dabei wird der in der Karte für die jeweilige Applikation geführte AFBZ, beim erneuten Zugang zu dieser Applikation (unter Verwendung der gespeicherten, richtigen PIN), auf seinen Endwert zurückgesetzt. Dies bedeutet, daß ein durch SET-PIN unter Verwendung einer falschen, alten PIN dekrementierter AFBZ auf seinen Entwert zurückgesetzt wird, ohne daß der Tln eine richtige PIN eingeben mußte.

Durch erneute Durchführung des Kommandos SET-PIN mit einer falschen, alten PIN ist sicherzustellen, daß der AFBZ nach dem Zurücksetzen mittels CHK-PIN wieder auf den Wert gesetzt wird, der zuvor durch die falsche(n) PIN-Eingabe(n) erreicht worden war.

F Abkürzungsverzeichnis

AFBZ	Applikations-Fehlbedienungs-zähler
APDU	Application Protocol Data Unit
APP-IDN	Applikations-Identifizier
APP-STS	Applikations-Status
APP-TXT	Applikations-Text(Bezeichnung)
APRC	Applikations-Returncode
ASTA	Applikations-Status-allgemein
ASTS	Applikations-Status-spezifisch
ATR	Answer to Reset
Btx	Bildschirmtext
BWT	Block Waiting Time
CCITT	Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique
CCRC	Chikarten-Returncode
CEG	Chipkarten Endgerät
CSUM	Checksumme
CWT	Character Waiting Time
DBP	Deutsche Bundespost
DIN	Deutsche-Industrie-Norm
DL	Data Link
DLNG	Datenblocklänge (Schicht-7-Daten)
EDAT	Einbuchdaten
etu	elementary time unit
FBZ	Fehlbedienungs-zähler
FTZ	Fernmeldetechnisches Zentralamt
FuTel-Netz C	Funktelefon Netz C

FuTelTln	Funktelefon-Teilnehmer
FuVSt	Funkvermittlungsstelle
GEBZ	Gebührenzähler
HDLC	High Level Data Link Control
I-Befehl	Informationsbefehl
ICB	Interface Control Byte
ICC	Integrated Circuit Card
ICL	Interface Control Layer
ICL-PCI	ICL-Protocol-Control-Information
ICL-PDU	ICL-Protocol-Data-Unit
ICL-SDU	ICL-Service-Data-Unit
ICWT	Initial Character Waiting Time
ID	Interface Device
ISO	International Standardisation Organization
ISO/DIS	Draft International Standard
ISO/DP	Draft Proposal Standard
LAP	Lokaler Anwendungsprozeß
LD	Lokales Datenendgerät
LSB	Last Significant Bit
MSB	Most Significant Bit
NABÜP	Nationales asynchrones Blockübertragungs-Protokoll
ÖKart	Öffentliches Kartentelefon
OSI	Open System Interconnection (Kommunikation offener Systeme)
PIN	Personal Identification Number
PLA	PIN-Länge "alte" PIN
PLNG	PIN-Länge
PST	Post Service Terminal
PTS	Protocol Type Select

RAP	Remote Anwendungsprozeß
REJ-Befehl	Wiederholungsaufforderungsbefehl
RES-Befehl	Resynchronisationsbefehl
RUFN	Rufnummernverzeichnis
SFLD	Steuerfeld
SPIN	System-PIN
WT	Waiting Time

Fernmeldetechnisches
Zentralamt
Referat S 32

Anlage 2 zur
FTZ 171 TR 60
Datum 01.08.88

B e r e c h t i g u n g s k a r t e
a l s
S p e i c h e r k a r t e

Inhaltsübersicht

- 1 Berechtigungskarte als Speicherkarte
- 2 Elektrische und physikalische Eigenschaften
der Berechtigungskarte
- 3 Speicherplatzbelegung

1. Berechtigungskarte als Speicherkarte

Die Berechtigungskarte (BK) als Speicherkarte der DBP soll die Nutzung verschiedener Dienste (Netz C, ÖKART) ermöglichen. Die BK enthält als Datenträger einen Speicherbaustein SLE 4401 oder einen baugleichen Typ.

2. Elektrische und physikalische Eigenschaften der BK

2.1 Physikalische Eigenschaften der BK

siehe Anlage 1, Abschnitt A 2.1

2.2 Abmessungen und Lage der Kontakte

siehe Anlage 1, Abschnitt A 2.2

2.3 Elektrische Eigenschaften

2.3.1 Elektrische Funktionen der Kontakte

Von den in ISO 7816 Teil 2 definierten Kontakten werden bei der Speicherkarte sechs Kontakte vom FuTelG bedient. Sie haben folgende Funktionen:

I/O: Kontakt zur Übertragung der seriellen Daten aus dem Chip der BK

GND: Null Volt als Referenz-Spannung (0 V)

CLK: Kontakt zum Anlegen des Clock-Signals

RST: Kontakt zum Anlegen des Reset-Signals

V_{cc}: Versorgungsspannung des Chips

V_{pp}: Programmierspannung des Chips

Die Kontakte C4 und C8 (ISO 7816/2) werden vom Chipkartenleser nicht kontaktiert.

2.3.2 Festlegung

siehe Anlage 1, Abschnitt A 2.3.2

2.3.3 I/O

Über diesen Kontakt werden die im Speicherbaustein der Chipkarte abgelegten Daten seriell an das Endgerät gesendet.

Elektrische Eigenschaften

siehe Anlage 1, Tabelle in Abschnitt A 2.3.3

$t_{13}, t_{17} \leq 10 \mu s$ (t_{13}, t_{17} siehe 2.3.9)

2.3.4 CLK

Kontakt zum Anlegen der Taktfrequenz.

Elektrische Eigenschaften

siehe Anlage 1, Abschnitt A 2.3.4

$t_{15} = 10 \dots 50 \mu s$

$t_{16} = 10 \dots 100 \mu s$

(t_{15}, t_{16} siehe Abschnitt 2.3.9)

2.3.5 RST

Kontakt zum Anlegen des Reset-Signals.

Elektrische Eigenschaften

siehe Anlage 1, Abschnitt A 2.3.5

$t_{12} \geq 50 \mu s$ (siehe Abschnitt 2.3.9)

2.3.6 Vcc

Kontakt zum Anlegen der Versorgungsspannung.

siehe Anlage 1, Abschnitt A 2.3.6

2.3.7 Vpp

Kontakt zum Anlegen der Programmierspannung.

$V_{pp} = V_{cc}$

2.3.8 Aktivieren der Chipkarte

Die elektrischen Signale dürfen nicht eher aktiviert werden, bis alle Kontakte der Kontaktierungseinheit korrekt positioniert und kontaktiert sind.

Eine Kontaktierungseinheit ist inaktiv, wenn alle Kontakte zwischen 0 V und 0,4 V relativ zu GND liegen und wenn der Strom kleiner als 1 mA ist.

Das Aktivieren der Kontakte geschieht nach folgendem Ablauf:

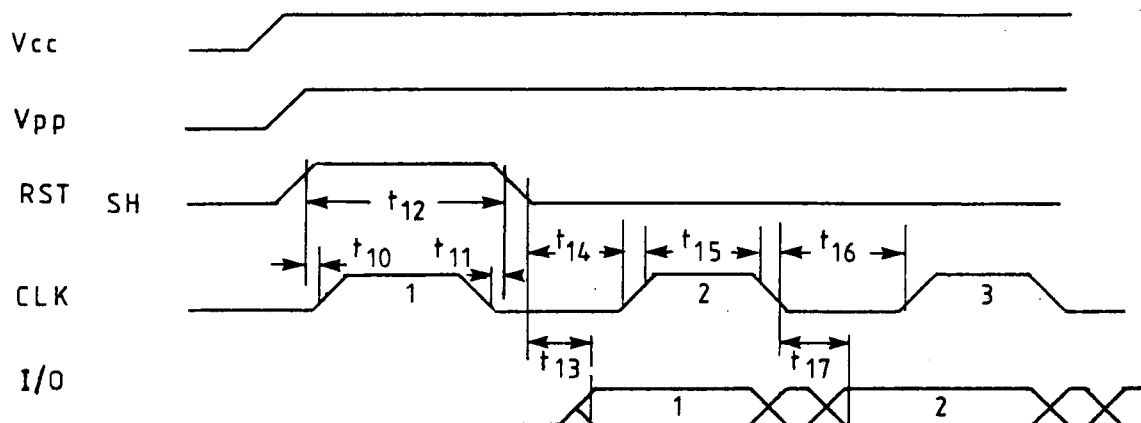
- RST ist im Status LOW
- V_{cc} und V_{pp} wird eingeschaltet (beliebige Reihenfolge)

2.3.9 Reset der Chipkarte

Der Kontakt RST wird für mindestens 50 μs von 0 auf 1 gesetzt, wodurch der Adresszähler des Speicherbausteins in den definierten Ausgangszustand Null zurückgesetzt wird. Anschließend wird der Kontakt RST wieder auf 0 gesetzt.

Während der Zeit t_{12} darf max. ein Taktsignal an CLK anliegen, wobei die Zeiten t_{10} und t_{11} beachtet werden müssen.

Bild 1: Reset der Chipkarte und Auslesen des Speicherinhalts



$t_{10} \geq 5 \mu s$
 $t_{11} \geq 5 \mu s$
 $t_{12} \geq 50 \mu s$
 $t_{13} \leq 10 \mu s$
 $t_{17} \leq 10 \mu s$

$10 \leq t_{14} \leq 100 \mu s$
 $10 \leq t_{15} \leq 50 \mu s$
 $10 \leq t_{16} \leq 100 \mu s$

2.3.10 Auslesen des Speicherinhaltes

Nachdem der Kontakt RST wieder auf 0 zurückgesetzt wurde, liegt am Kontakt I/O die Information der Adresse 0 (nach $t_{13} \leq 10 \mu s$). Durch Anlegen des Taktes am Kontakt CLK wird der Adresszählerstand des Speicherbausteins mit jedem Taktimpuls um 1 erhöht. Die Information der eingestellten Adresse kann am Kontakt I/O gelesen werden ($t_{17} \leq 10 \mu s$ nach der abfallenden Flanke des Taktsignals). Der Inhalt des Speicherbausteins ist aus Abschnitt 3 ersichtlich.

2.3.11 Deaktivieren der Chipkarte

Soll die Kommunikation mit der Chipkarte beendet werden, müssen die Kontakte elektrisch deaktiviert werden.

Dies geschieht nach folgendem Ablauf:

- Status LOW an RST
- Status LOW an CLK
- V_{ss} und V_{pp} abschalten

3. Speicherplatzbelegung

Adresse (dezimal)	Information am Punkt I/O	Reaktion des FuTelG
000 - 010		Daten sind ohne Bedeutung und werden nicht bearbeitet
011 - 015	Bit 011 = 0 Bit 012 = 1 Bit 013 = 1 Bit 014 = 1 Bit 015 = 1	wird mit dem im FuTelG abgelegten Festwert verglichen
016 - 017		wie Adr. 000 - 010
018 - 020	Bit 018 = 1 Bit 019 = 1 Bit 020 = 1	wie Adr. 011 - 015
021 - 023	Bit 021 = 0 oder 0 oder 0 Bit 022 = 1 0 0 Bit 023 = 0 1 0	wie Adr. 011 - 015
024 - 113		wie Adr. 000 - 010

Adresse (dezimal)	Information am Punkt I/O	Reaktion des FuTelG
114 - 140	<u>Rufnummer</u>	
114 - 116	FuTln-Nationalität	Daten werden gelesen und an die Festseite weitergegeben
117 - 121	FuTln-Heimat-FuVSt-Nr.	wie Adr. 114 - 116
122	Parität für 114 - 121	
123 - 140	FuTln-Rest-Nr., Adr. 131 und 140 jeweils Parität	wie Adr. 114 - 116
141 - 158	Sicherungscode, Adr. 149 und 158 jeweils Parität	wie Adr. 114 - 116
159 - 176	Sonderheitenschlüssel, Adr. 167 und 176 jeweils Parität	Daten werden gelesen und vom FuTelG ver- arbeitet
177 - 351		wie Adr. 000 - 010
352 - 415	Bit 352 - 415 = 0	wie Adr. 011 - 015

Kodierung

FuTln-Nationalität, FuTl-Heimat-FuVSt-Nr., FuTln-Rest.Nr, Sicherungscode und Sonderheitenschlüssel sind binär kodiert.

Die jeweils erste Adresse enthält das jeweils niederwertigste Bit (LSB first).

Vorkehrungen zur Fehlererkennung für Rufnummer, Sicherungscode und Sonderheitenschlüssel

Jedes Byte wird durch ein Paritäts-Bit auf gerade Parität ergänzt.

C

C

C

.