

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.

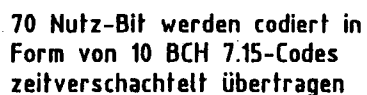


Bild 5.1 Format eines Datenblocks

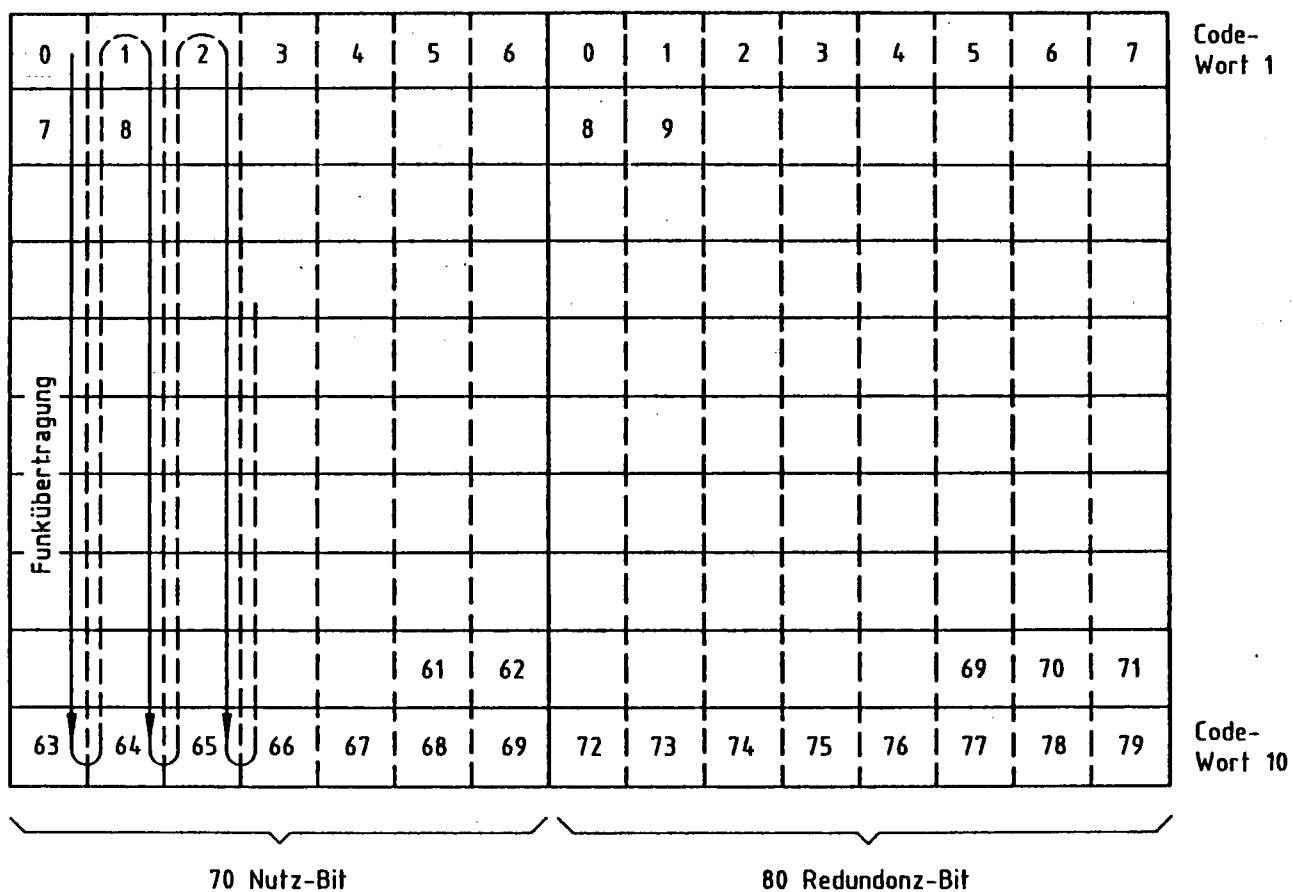


Bild 5.2 Zeitverschachtelte Übertragung der codierten Funkdaten (Signalisierungen)

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.

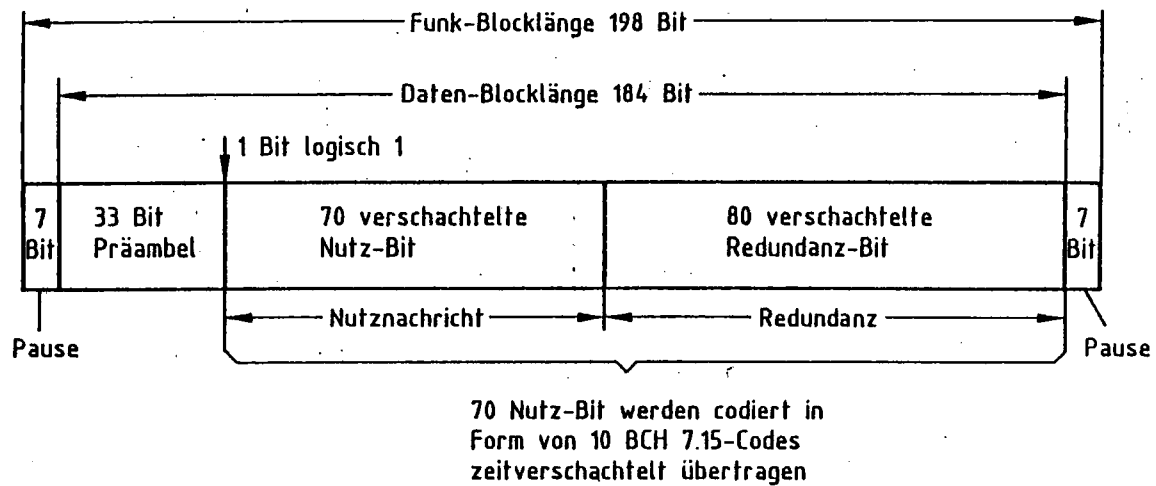


Bild 5.3 Übertragung eines Datenblocks innerhalb eines Funkblocks

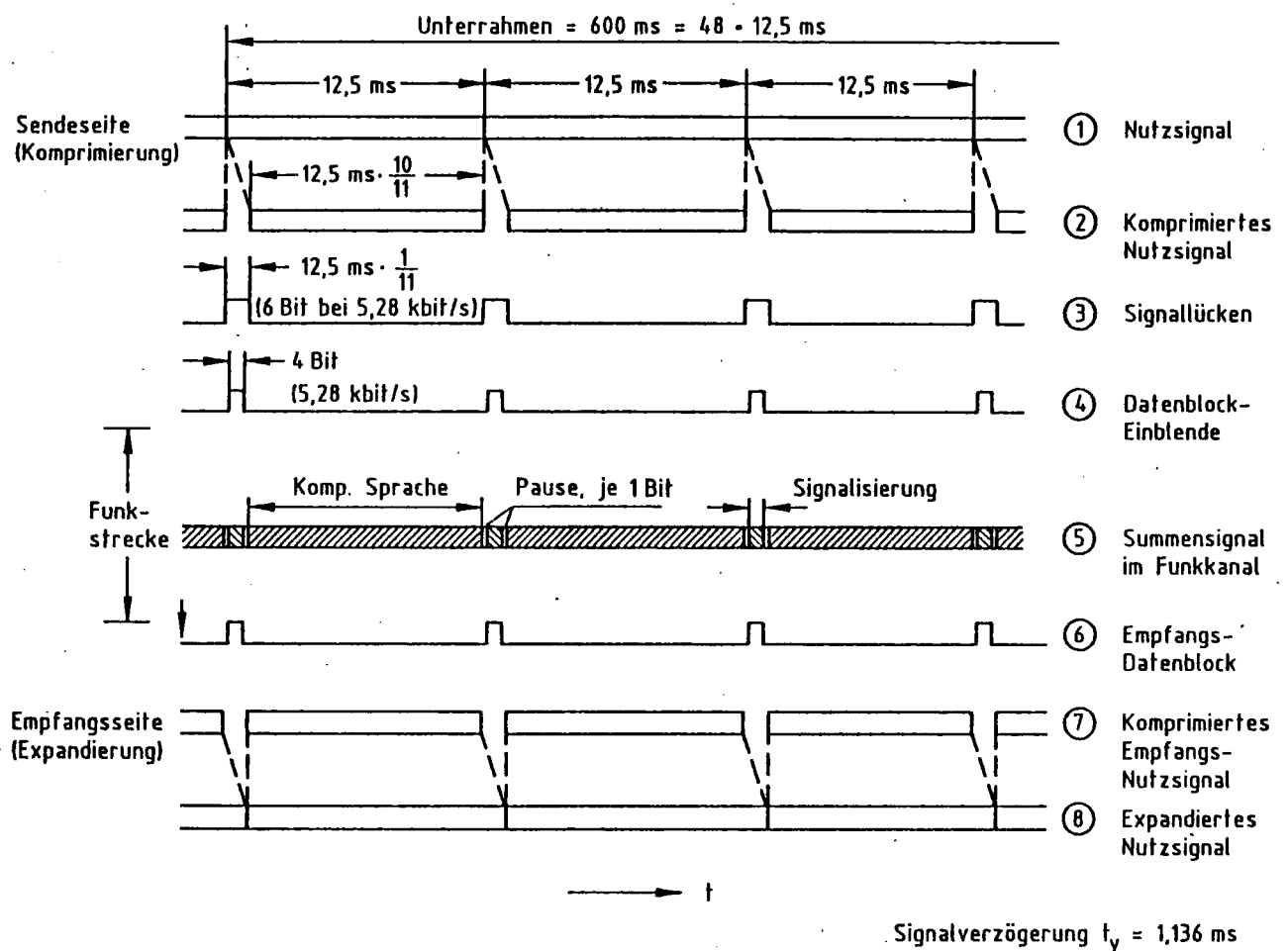


Bild 5.4 Analogsignalkomprimierung und -Expandierung

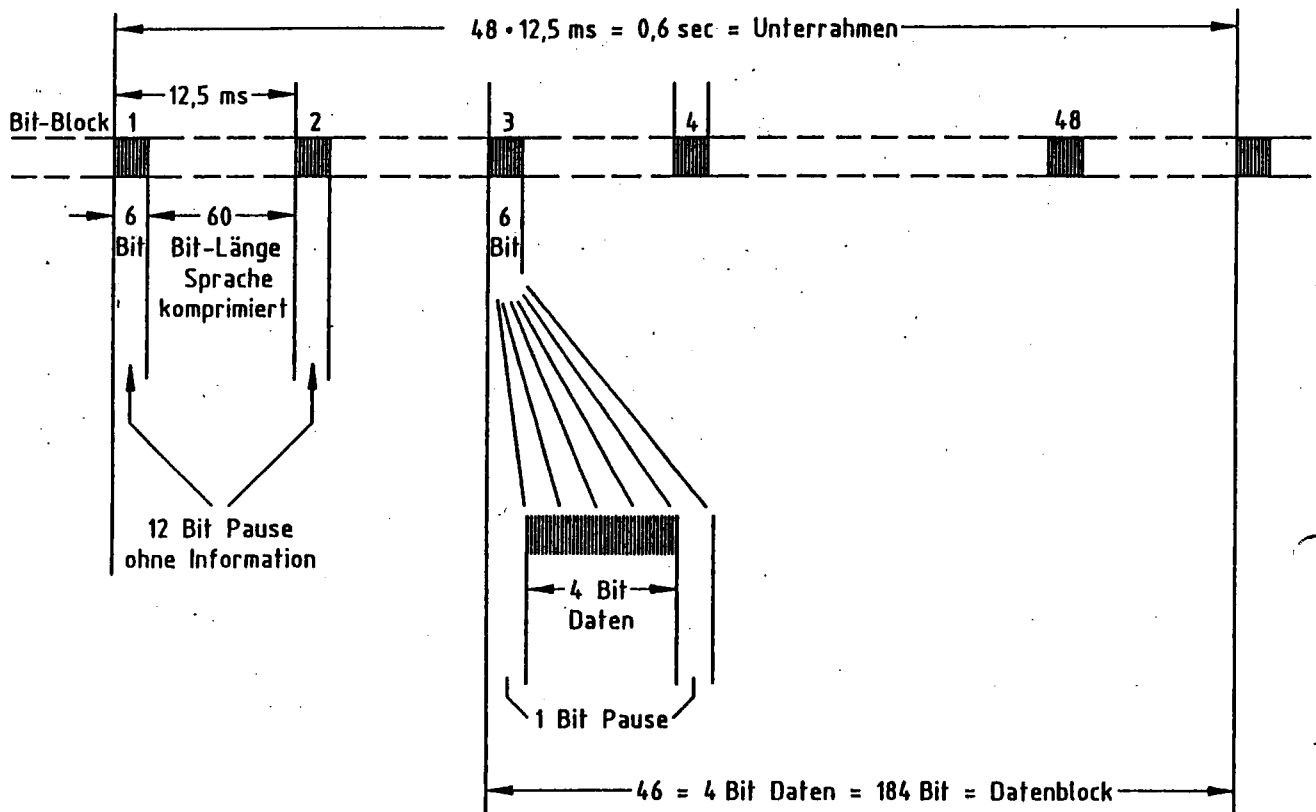


Bild 5.5: Übertragung eines Datenblocks innerhalb eines Unterrahmens
(Verteilte Signalisierung)

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	NNUUUUUU	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	NNUUUUUU	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	-hhhhhhi	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	iiiijjjj	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNNUUUUU	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	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	----JwdJ	BBCt----	eeeeeeee	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNNUUUUU	TTTTTTTT	TTTTTTTT

Bedeutung der Bit bei der Signalisierung AT(V):

Byte 9	Byte 8	Byte 7	Byte 6	Byte 5
000000	-----dJ	BBC-----	-----	IIIAAAAA
	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1
	FFFFFFFF	NNNUUUUU	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-Funktelefon Teilnehmer-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

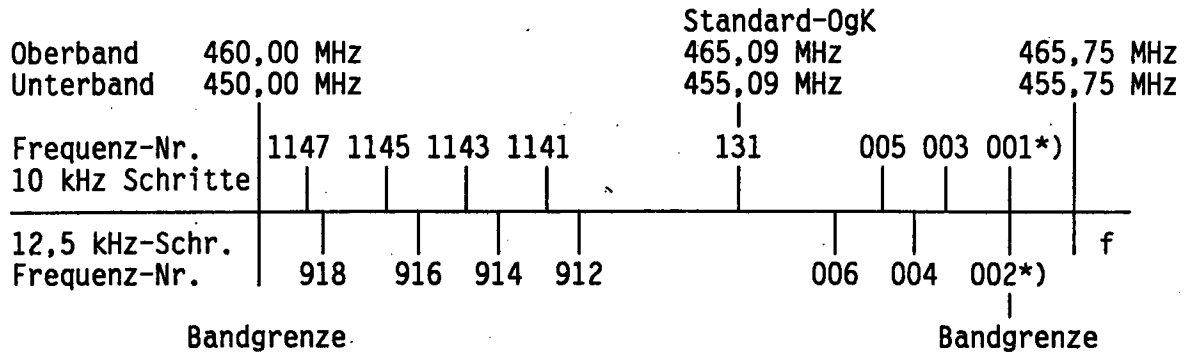
Wird während des Gesprächs in VHQ2(V) übertragen und gibt die aufgelaufenen Gebühreneinheiten seit Gesprächsbeginn an.

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 Amplitudenkompaner 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-Funktelefon Teilnehmer-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

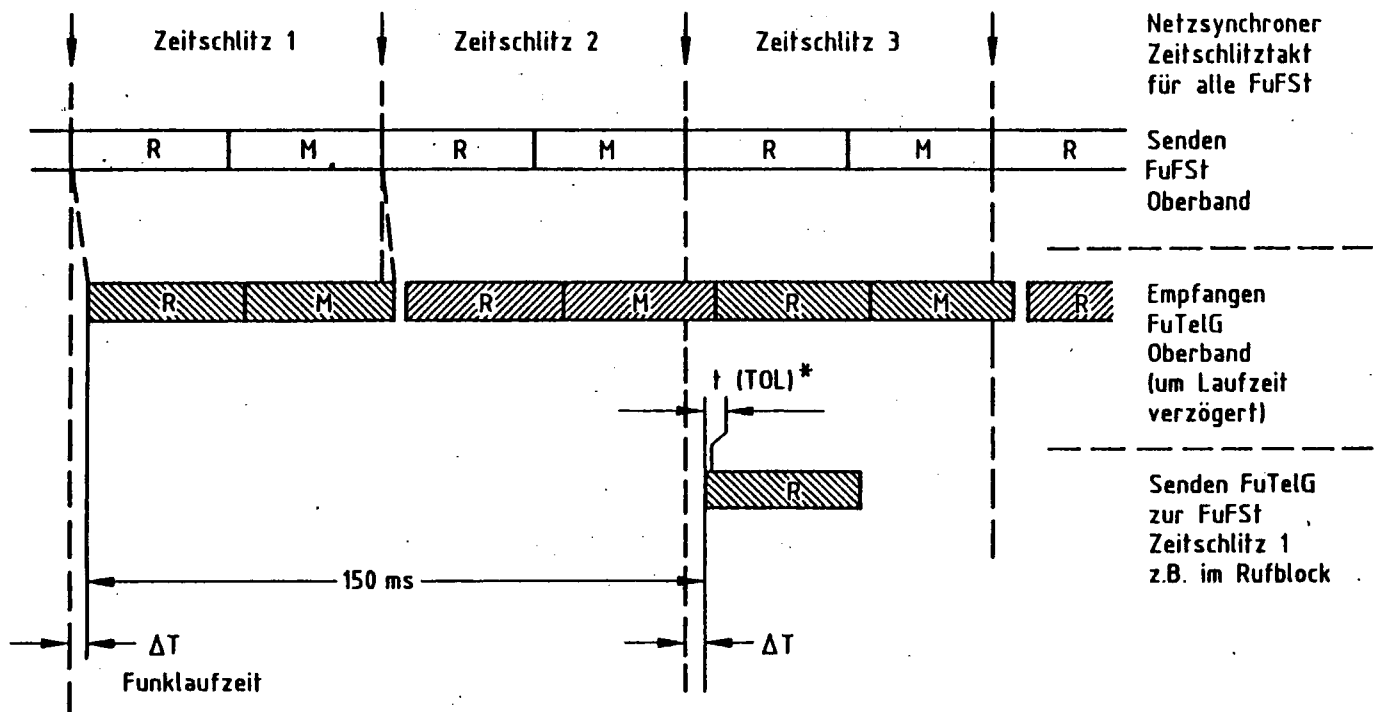
Das FuTelG empfängt nach dem Einschalten auf dem Standard-Organisationskanal alle Funksignale seiner Umgebung. Die von den FuFSt in den einzelnen Zeitschlitten (Rufblock und Meldeblock) gesendeten Funkdatenblöcke enthalten nach einem 7 Bit-Vorlauf den 33 Bit Barker-Code (siehe Punkt 5.1.1.2). Dieser 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 Empfangszeitschlitzes (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 zuzordnen 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 Grenzl原因enüberschreitung. 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

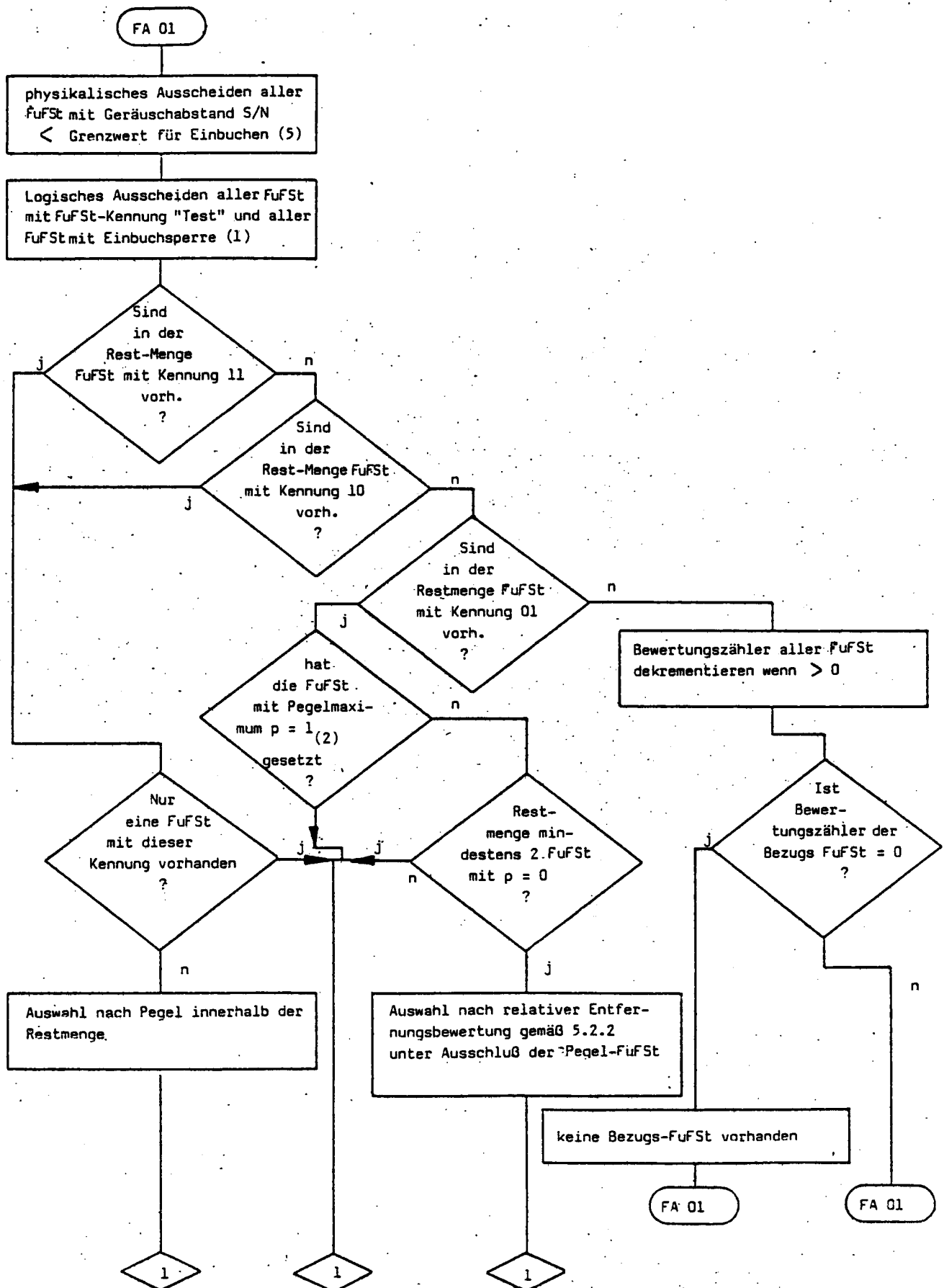
Die Grenzwerte sind in 5.6.2 angegeben.

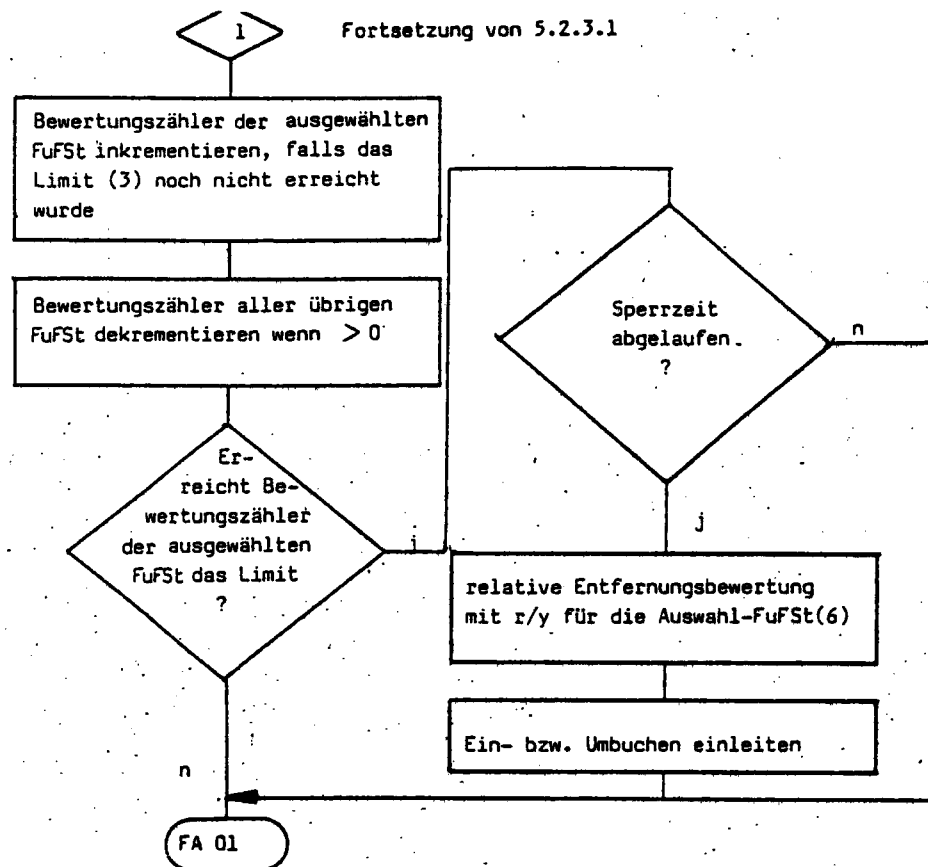
Der Algorithmus der FuFSt-Auswahl ist aus nachfolgenden Ablaufdiagrammen ersichtlich. Die relative Entfernungsmessung und -bewertung ist in 5.2.2 beschrieben.

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





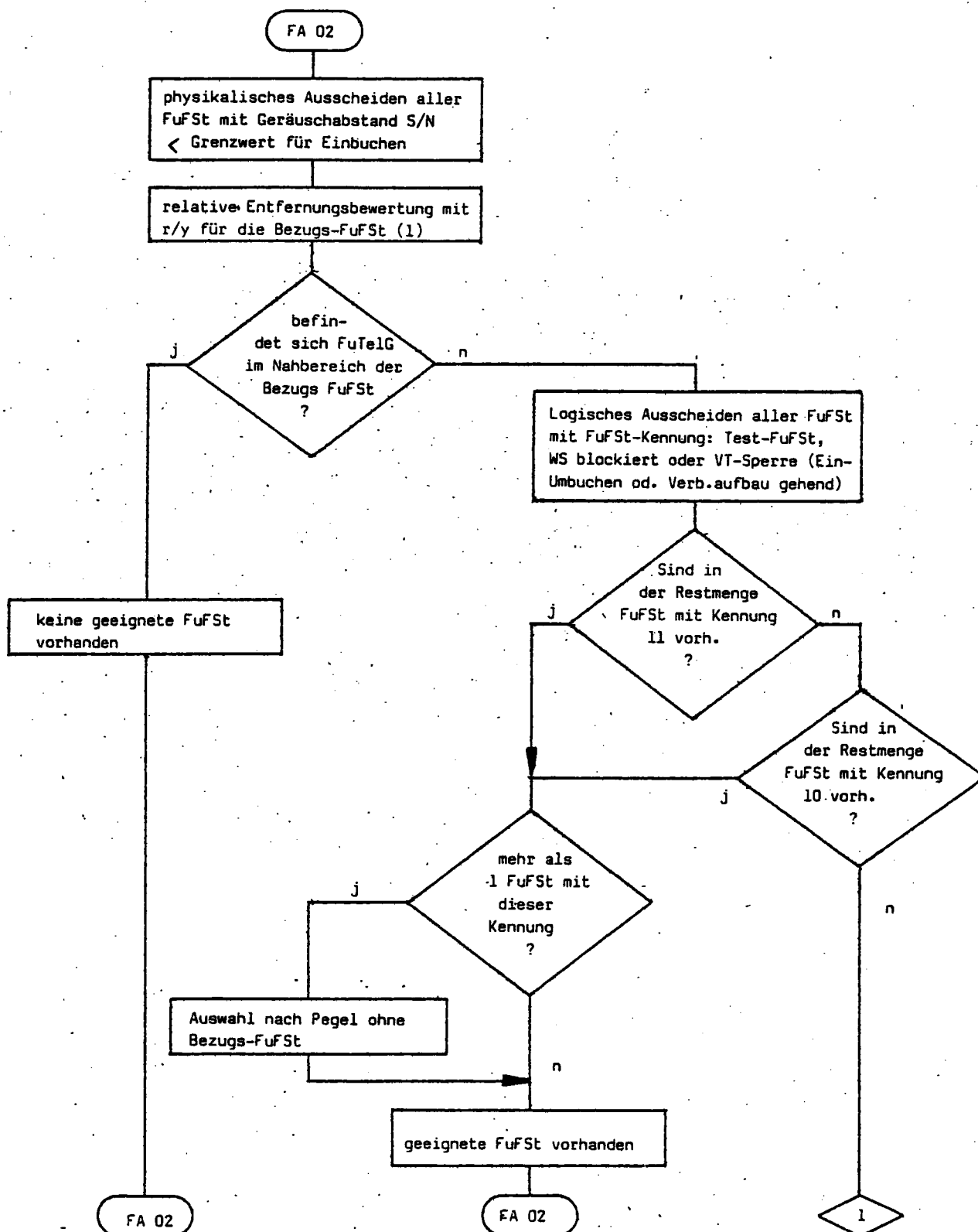
Anmerkungen:

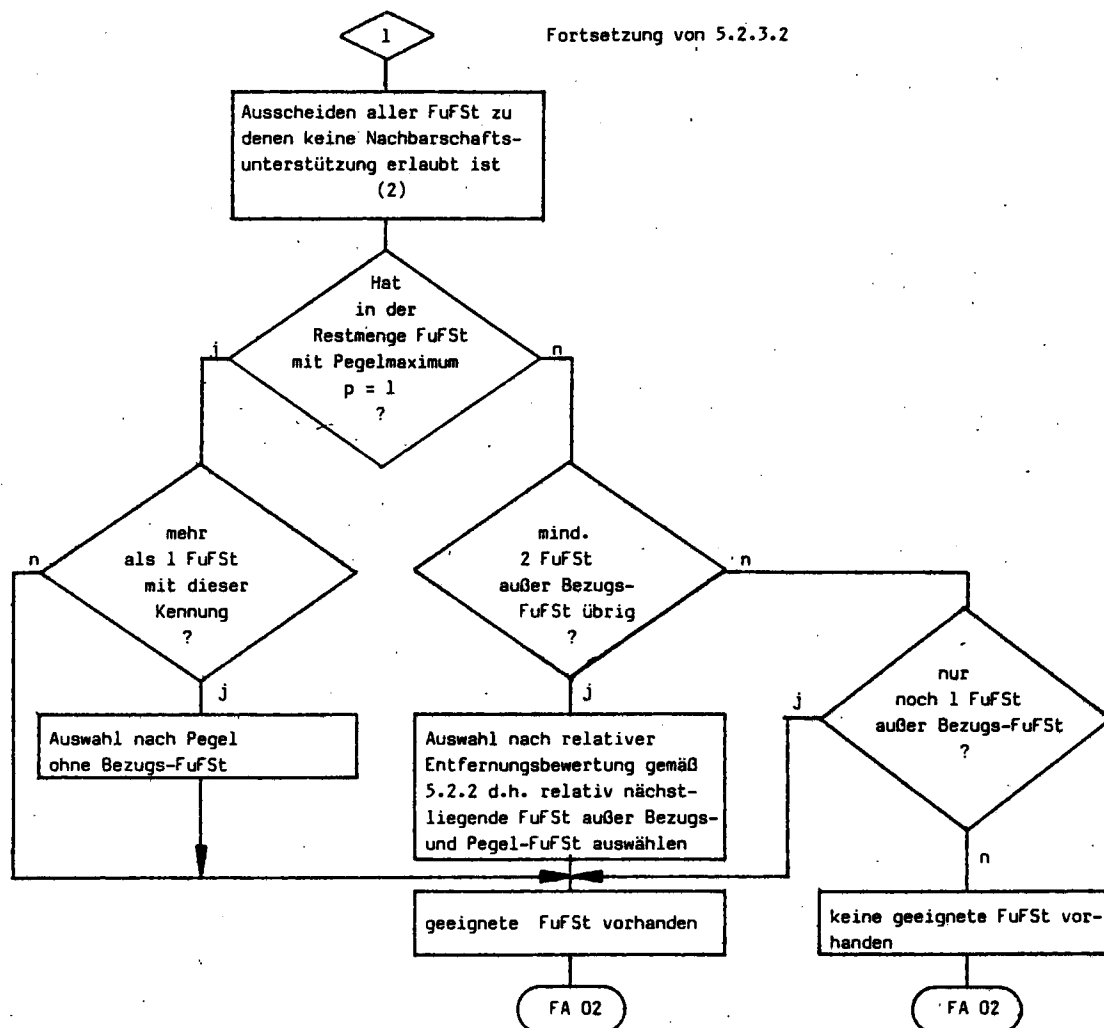
- 1) Einbuch Sperre kann extern in der Funk-Schnittstelle bestehen und gilt für Ein- und Umbuchen, siehe Tabelle 5.1.3.3.26. Für die FuFSt, bei der das FuTelG bereits eingebucht ist, ist diese Sperre nicht zu beachten.
- 2) Hat die FuFSt mit dem maximalen Pegel $p=1$ gesetzt, erfolgt die Auswahl nach 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.

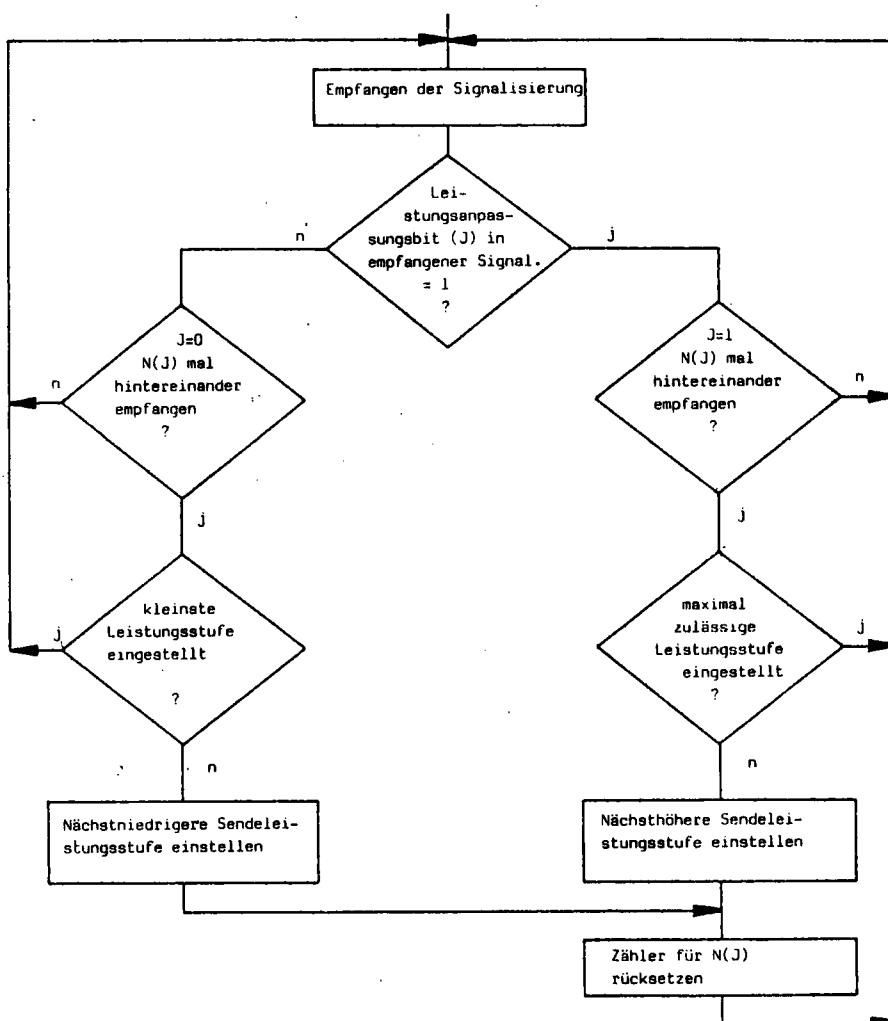
Die maximal zulässige Leistungsstufe wird in allen Signalisierungen der FuFSt (2 Bit "P", siehe 5.1.3.3.11) dem FuTelG mitgeteilt. Diese Leistungsstufe ist zu Beginn jeder SpK-Belegung (Gesprächsaufbau oder Umschaltung) einzustellen.

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

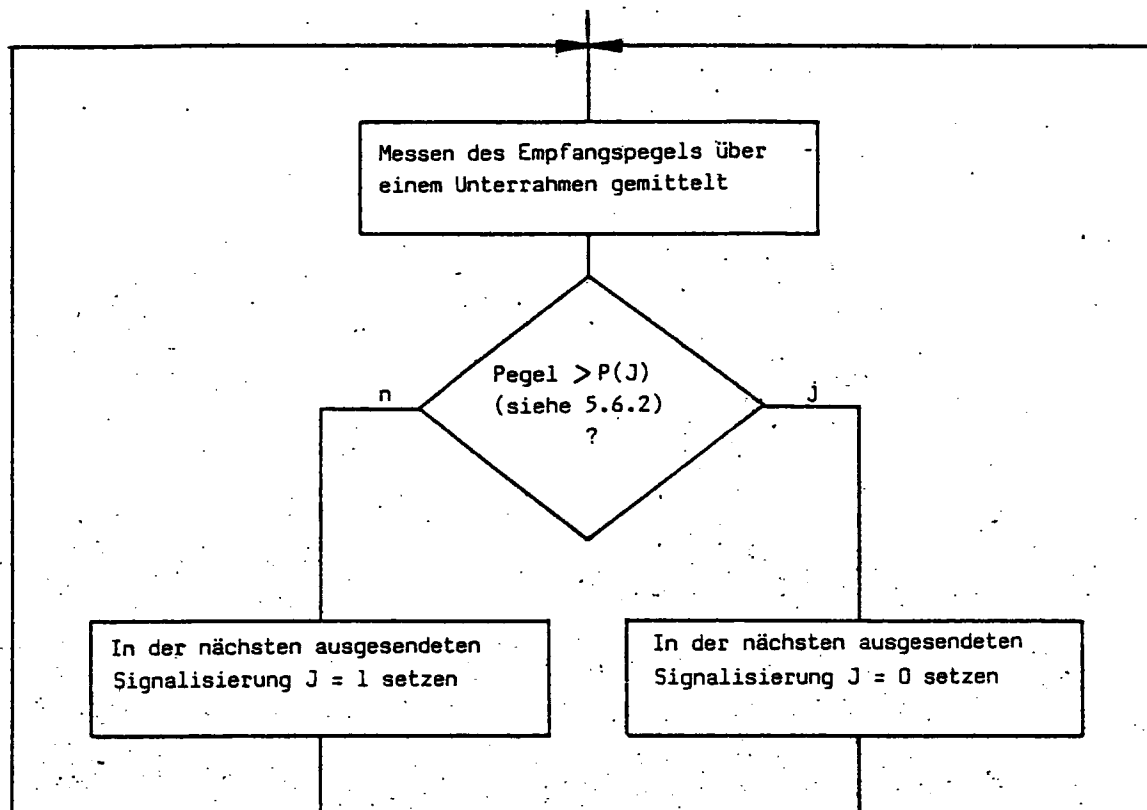
Als Kriterium für eine Änderung der Sendeleistungsstufe gilt das in den FuFSt-SpK-Signalisierungen enthaltene Leistungsanpassungsbit (J); für nicht dekodierbare Signalisierungen (siehe 5.1.1.5) ist das J-Bit mit "1" zu werten.

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 Empfängerereingang. 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.

5.3.1.1.1.2 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 Funktelefonteilnehmer $\leftarrow$ 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 Zeitschlitzten 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 Funktelefon Teilnehmer- 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 Funktelefon Teilnehmer legt auf;
- b) der Funktelefon Teilnehmer 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

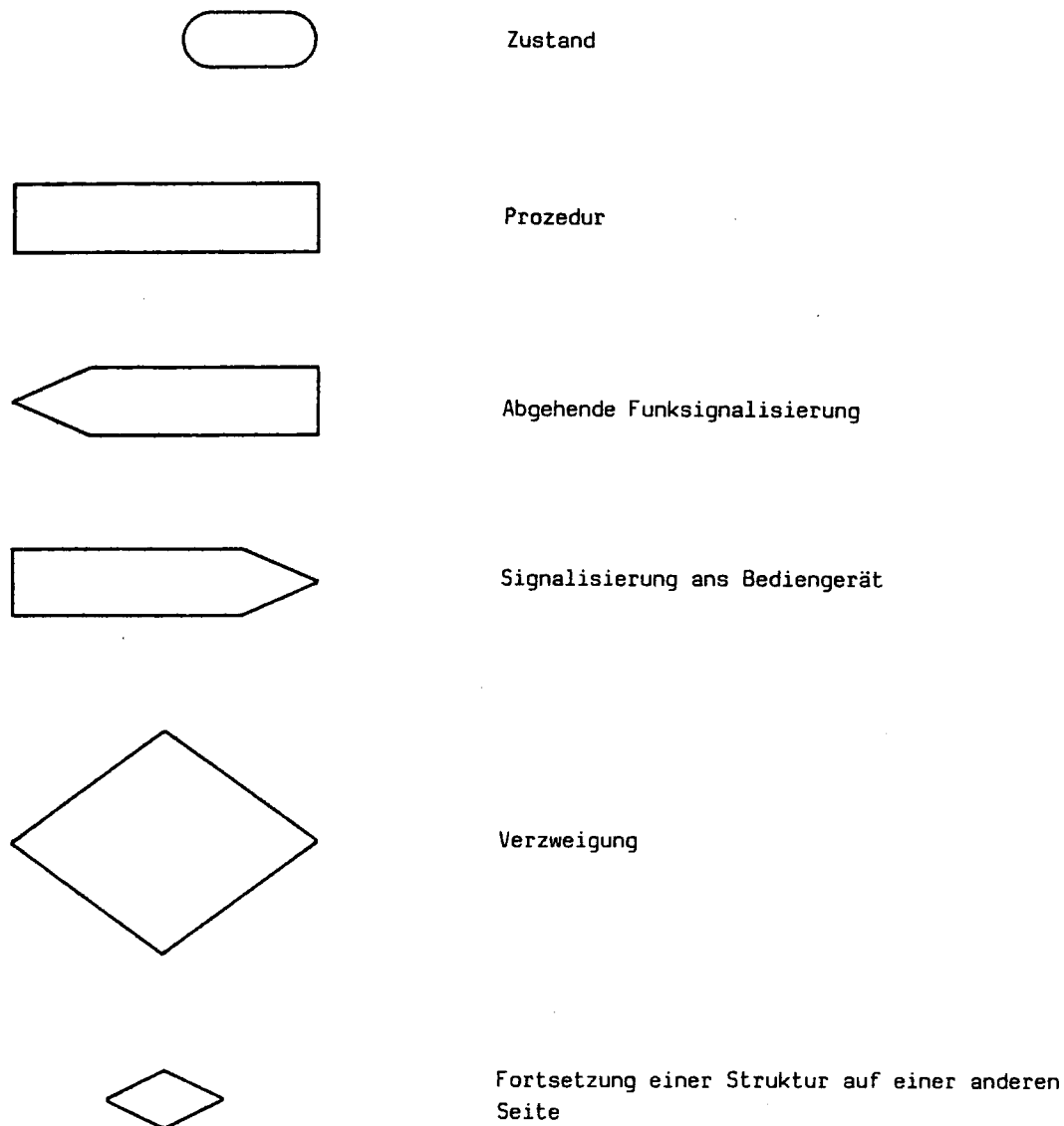
Nach dem Auslösen der Verbindung durch den F u n k t e i l n e h m e r bzw. durch das FuTelG (in 5.3.7.1 Auslösegründe a), b), c) und e)) wird $\rightarrow$ AT(V) in allen folgenden Unterrahmen gesendet, bis von der FuFSt die Signalisierung $\rightarrow$ AF(V) empfangen wird, jedoch maximal N(ATVT) mal. 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:

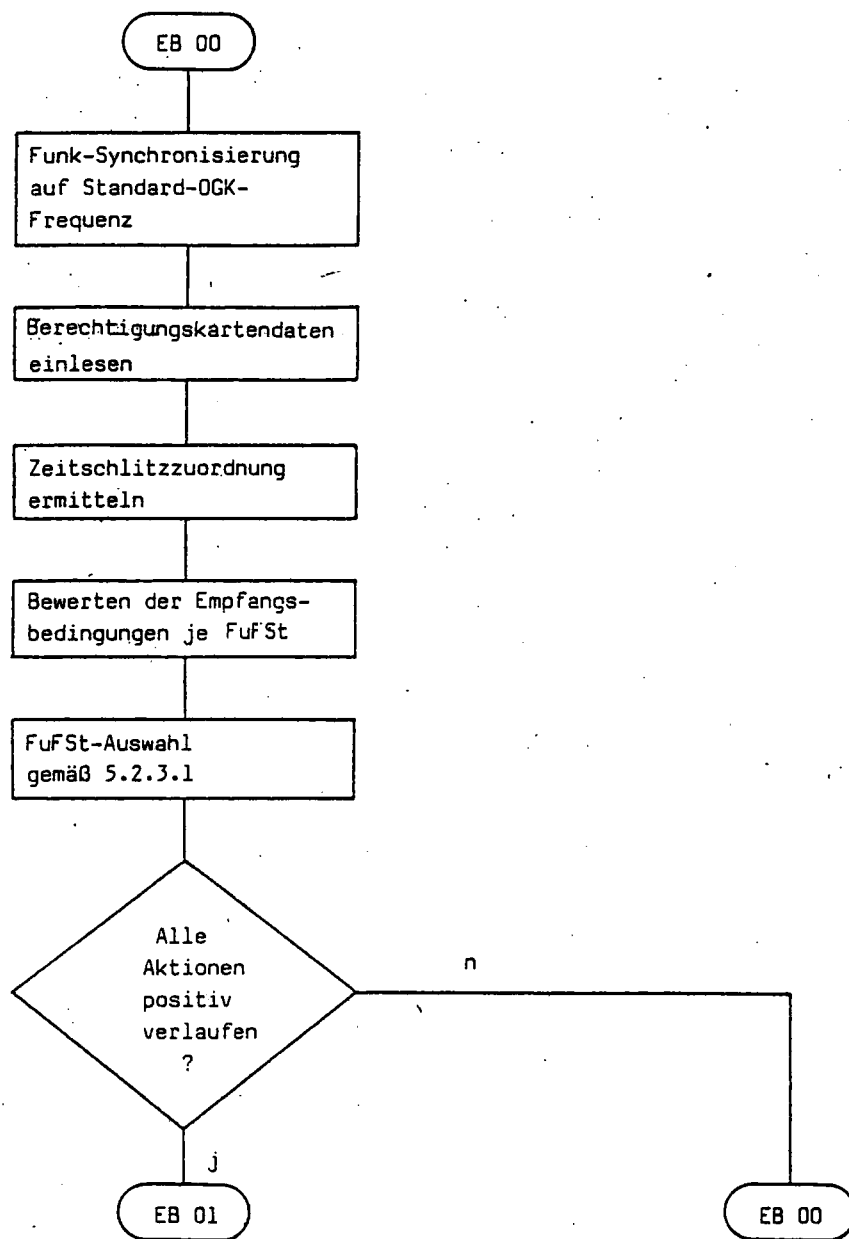
Die Reihenfolge der in den Abläufen dargestellten Abfragen kann lösungsbedingt auch anders erfolgen, soweit die deklarierten Zustandsübergänge funktional eingehalten werden.

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).

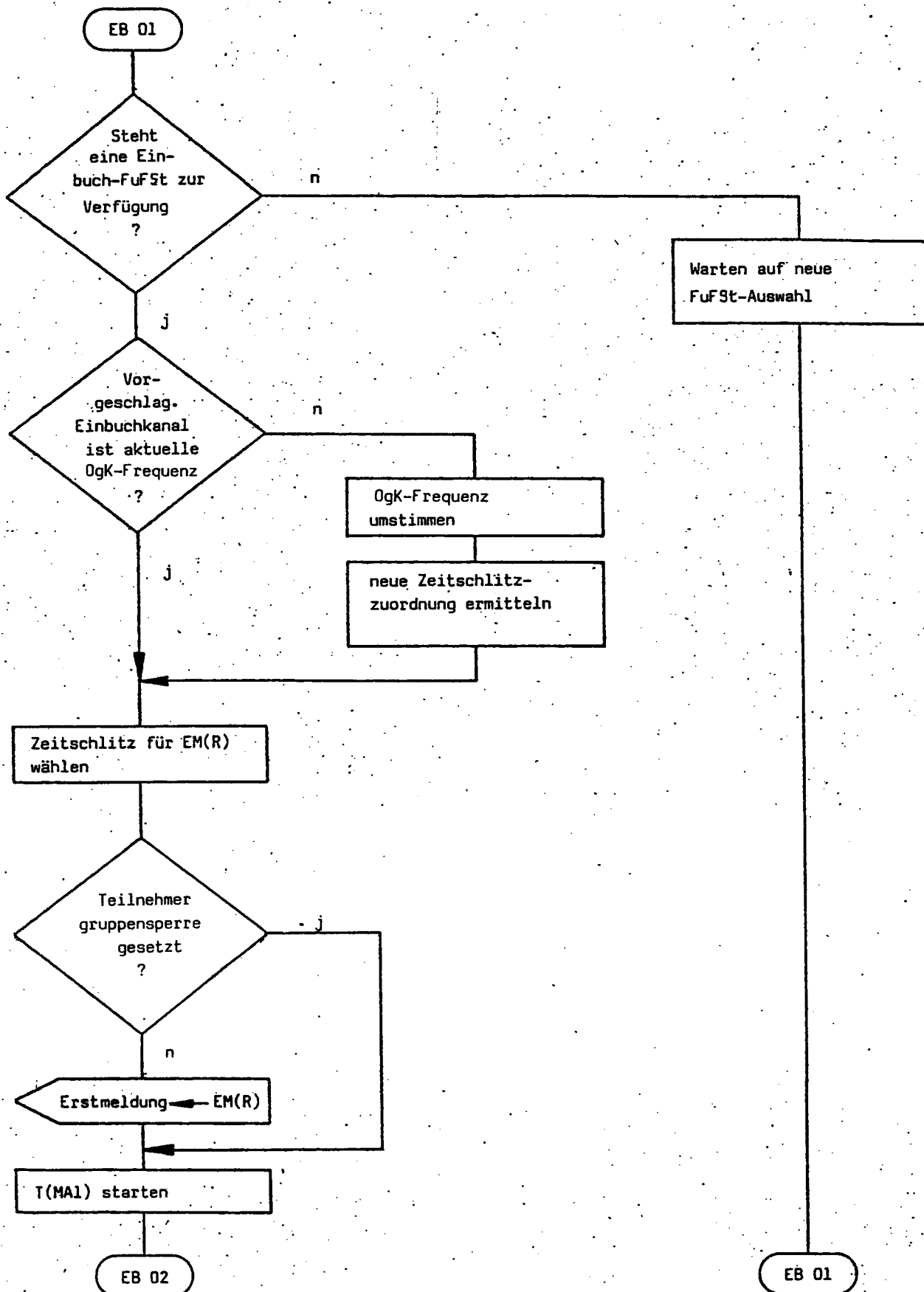
Der detaillierte Übergang von einer Signalisierung auf die Folgende mit den evt. notwendigen Auswerte- und Reaktionszeiten ist aus den zugehörigen Signalisierungsbeispielen (5.5) ersichtlich.

Auf Spontansignalisierung hin empfangene Antwortsignalisierungen können vom FuTelG auch nach dem Ablauf der Überwachungszeit und vor dem Absetzen der Wiederholungs-signalisierung akzeptiert werden.

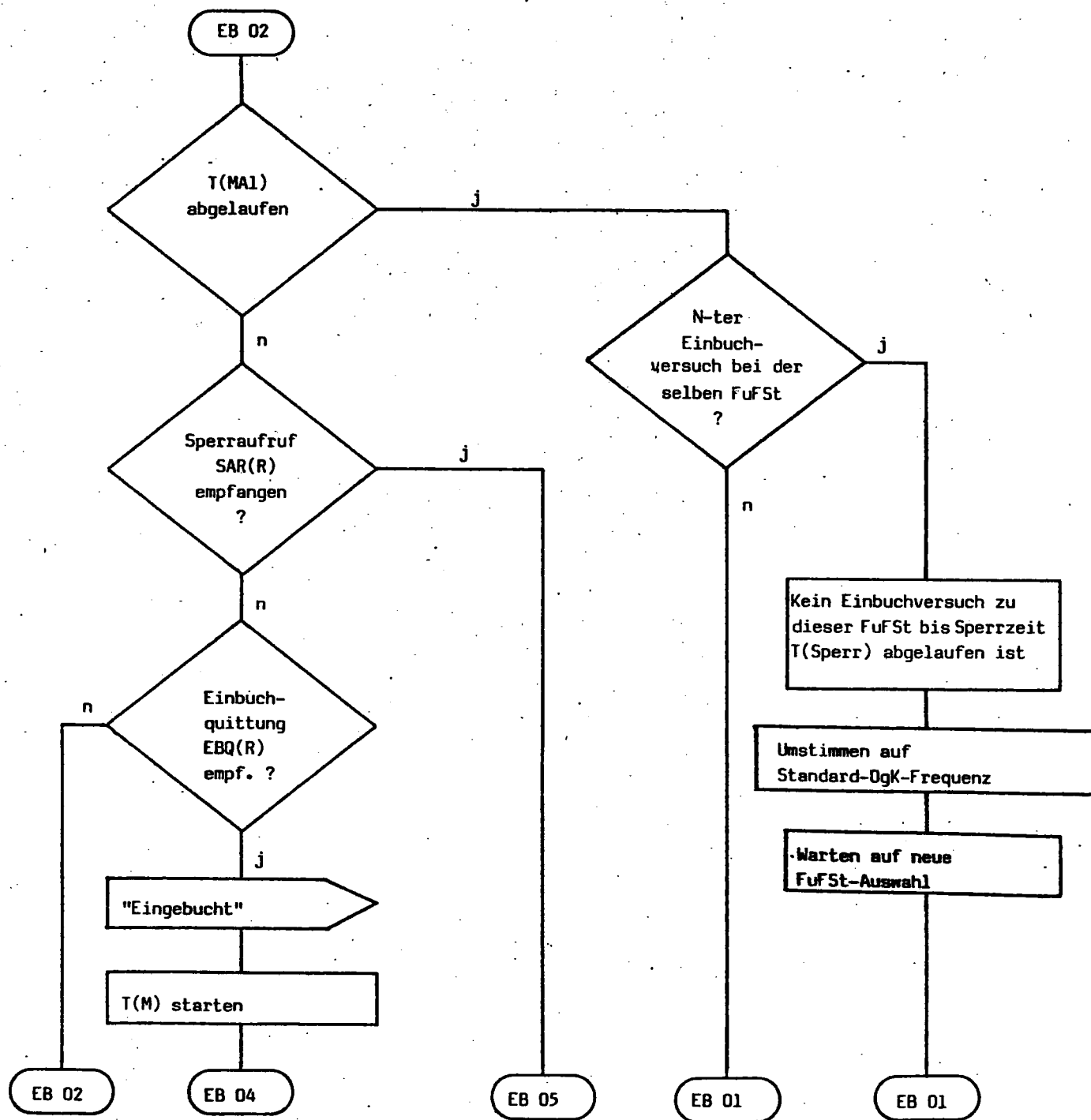
5.4.1 Einbuchen, Ablauf nach Einschalten



5.4.1.1 Einbuchung, Absenden der Erstmeldung

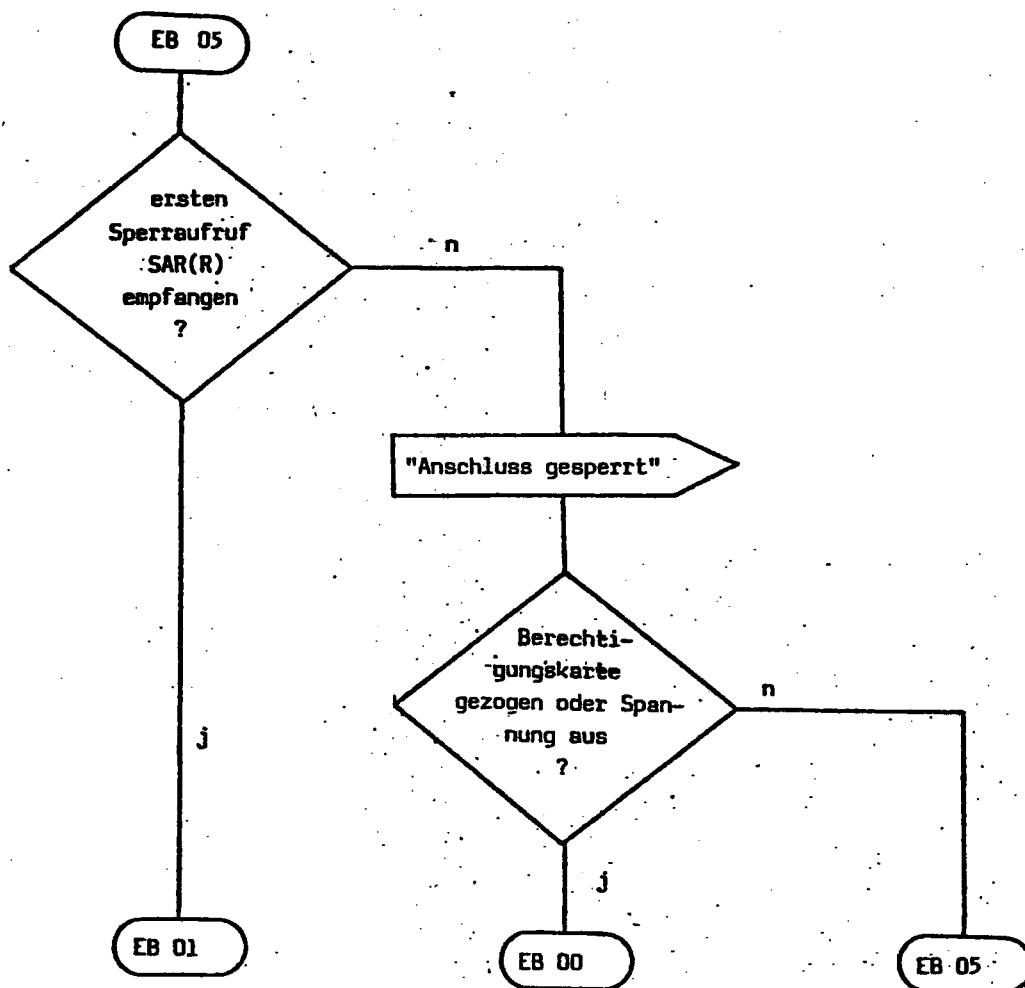


5.4.1.2 Einbuchung, Erwarten der Einbuchquittung

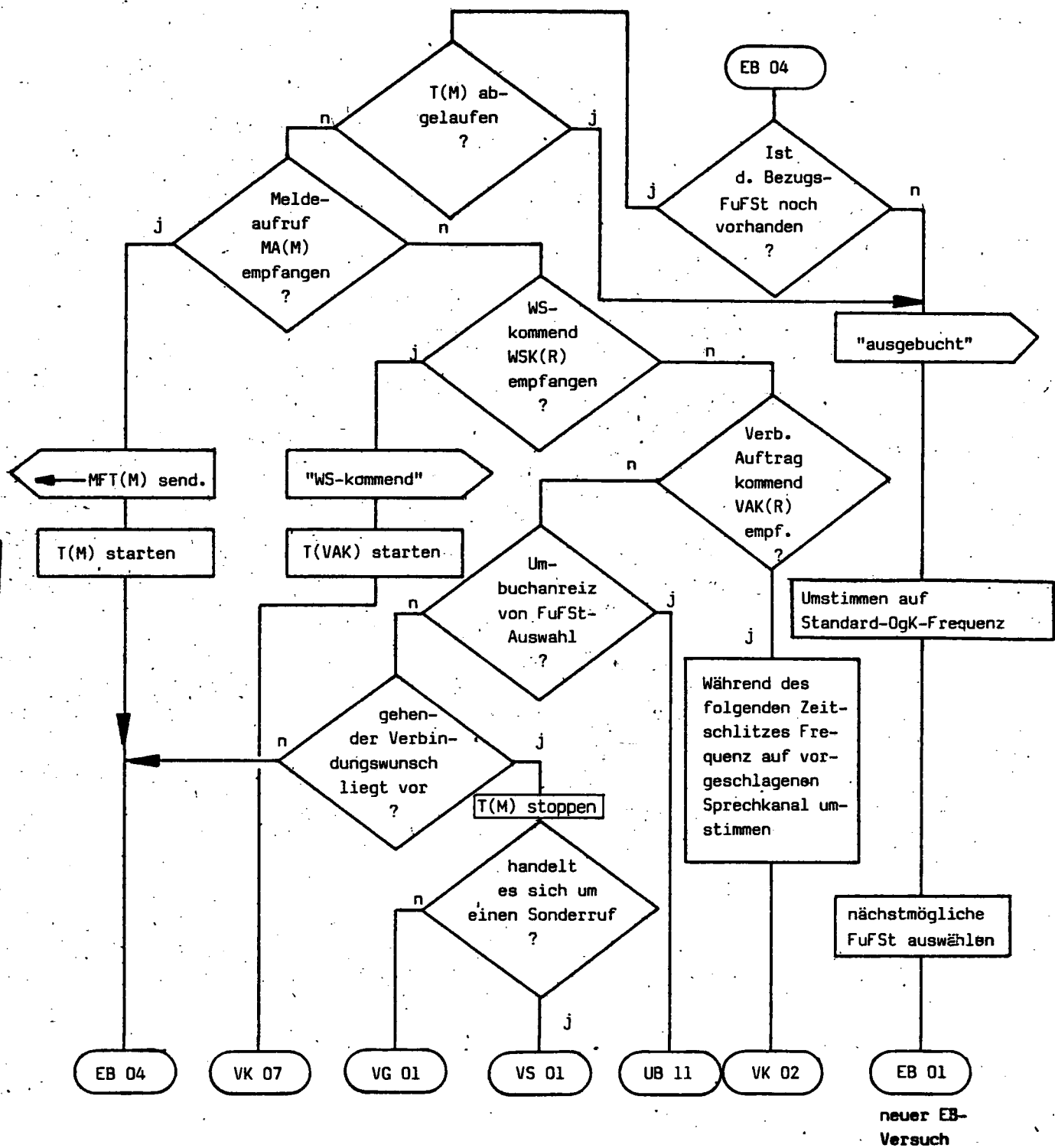


neuer EB-Versuch

5.4.1.3 FuTelG blockiert

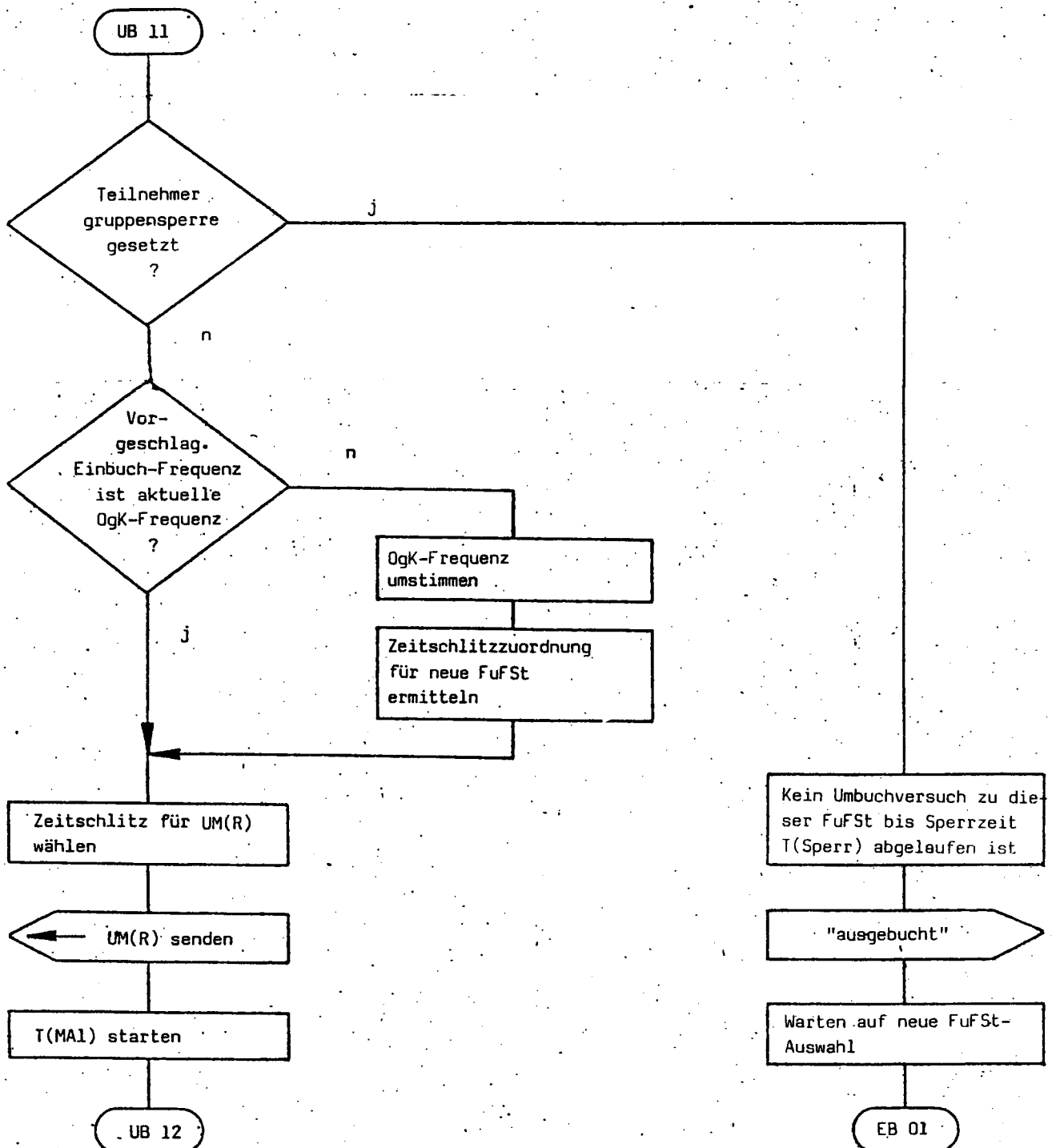


5.4.2 OgK-Betrieb im eingebuchten Zustand

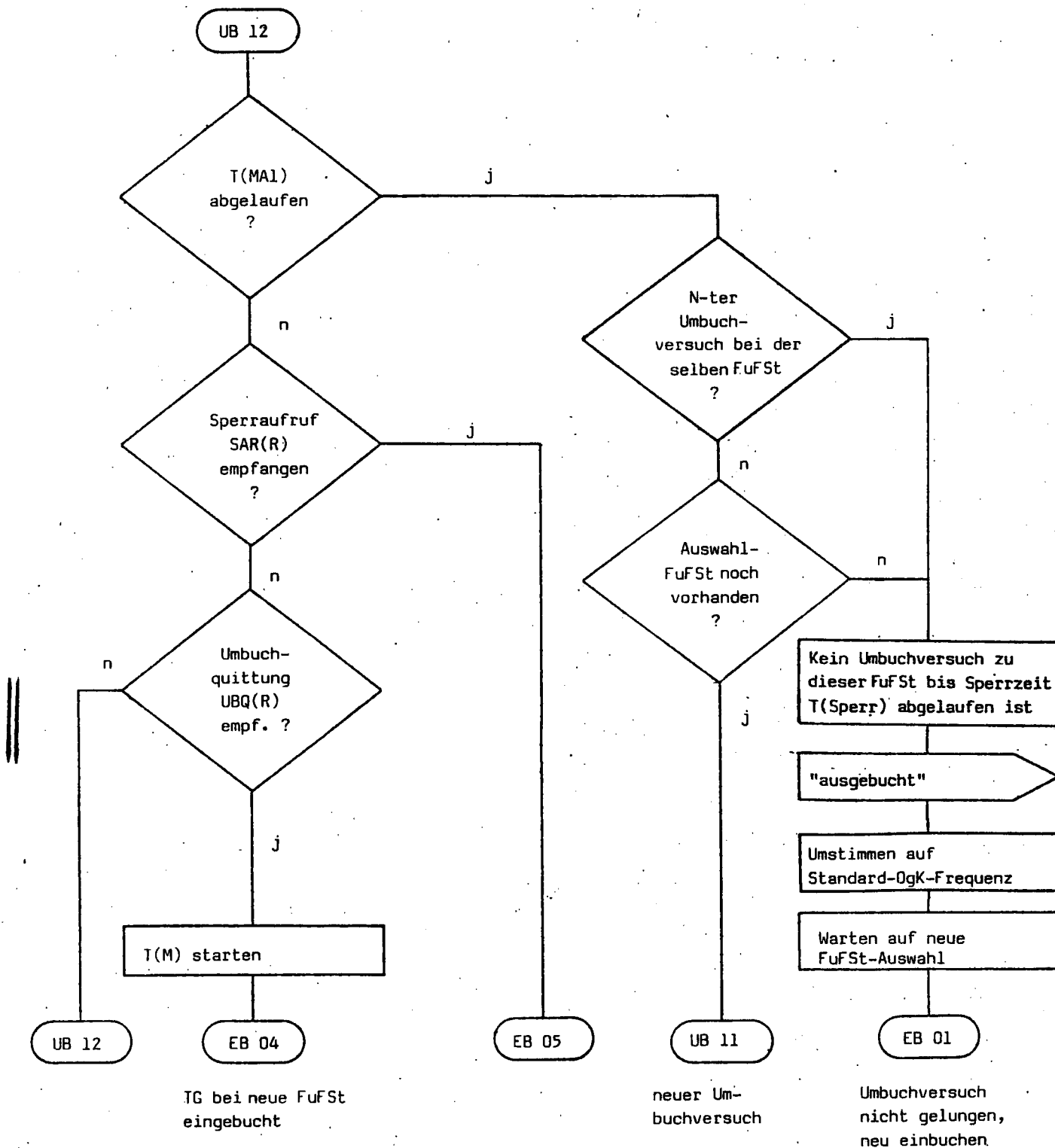


5.4.3 Umbuchung

5.4.3.1 Umbuchung, Ummeldung senden

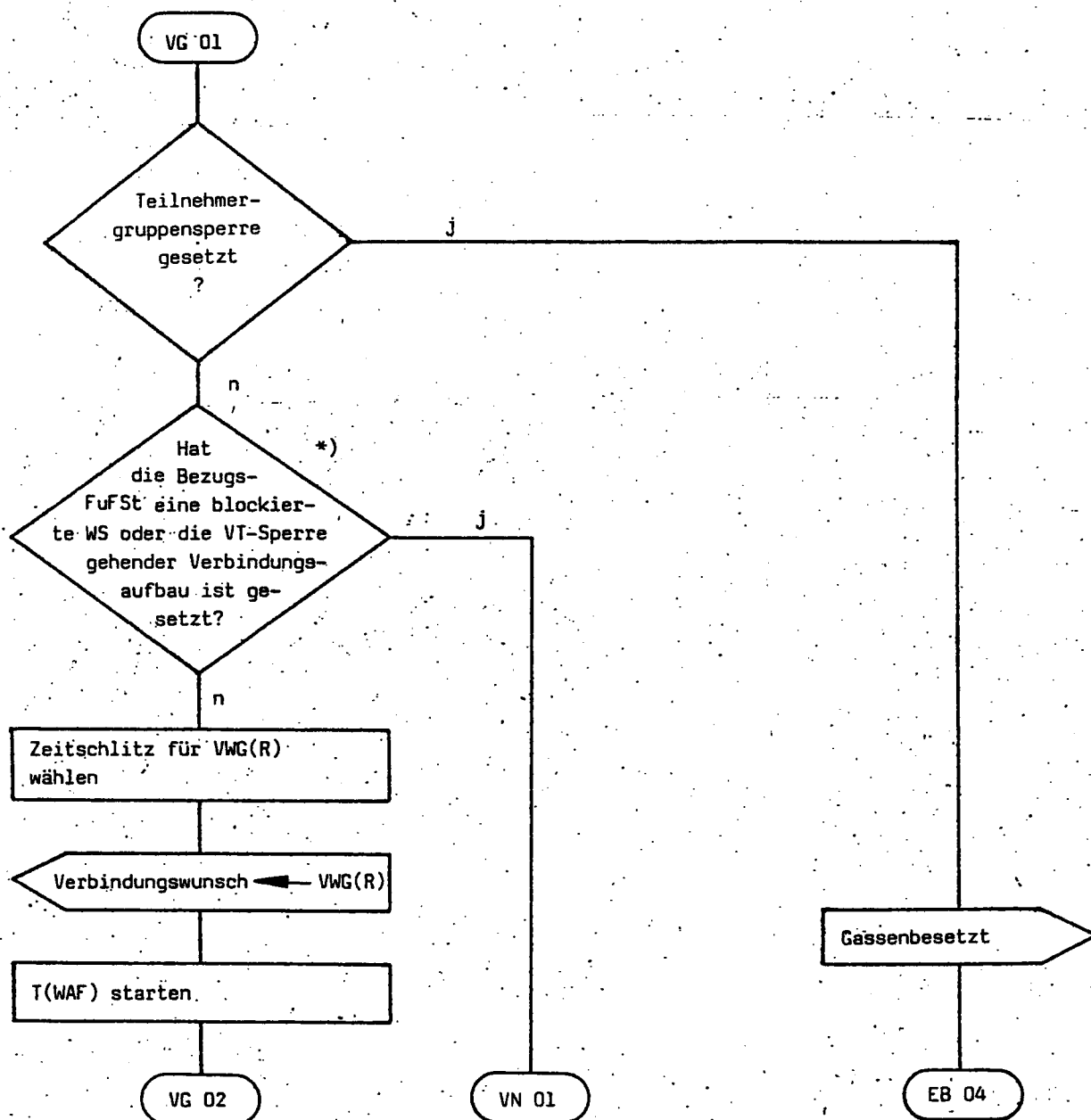


5.4.3.2 Umbuchen, Erwarten der Umbuchquittung



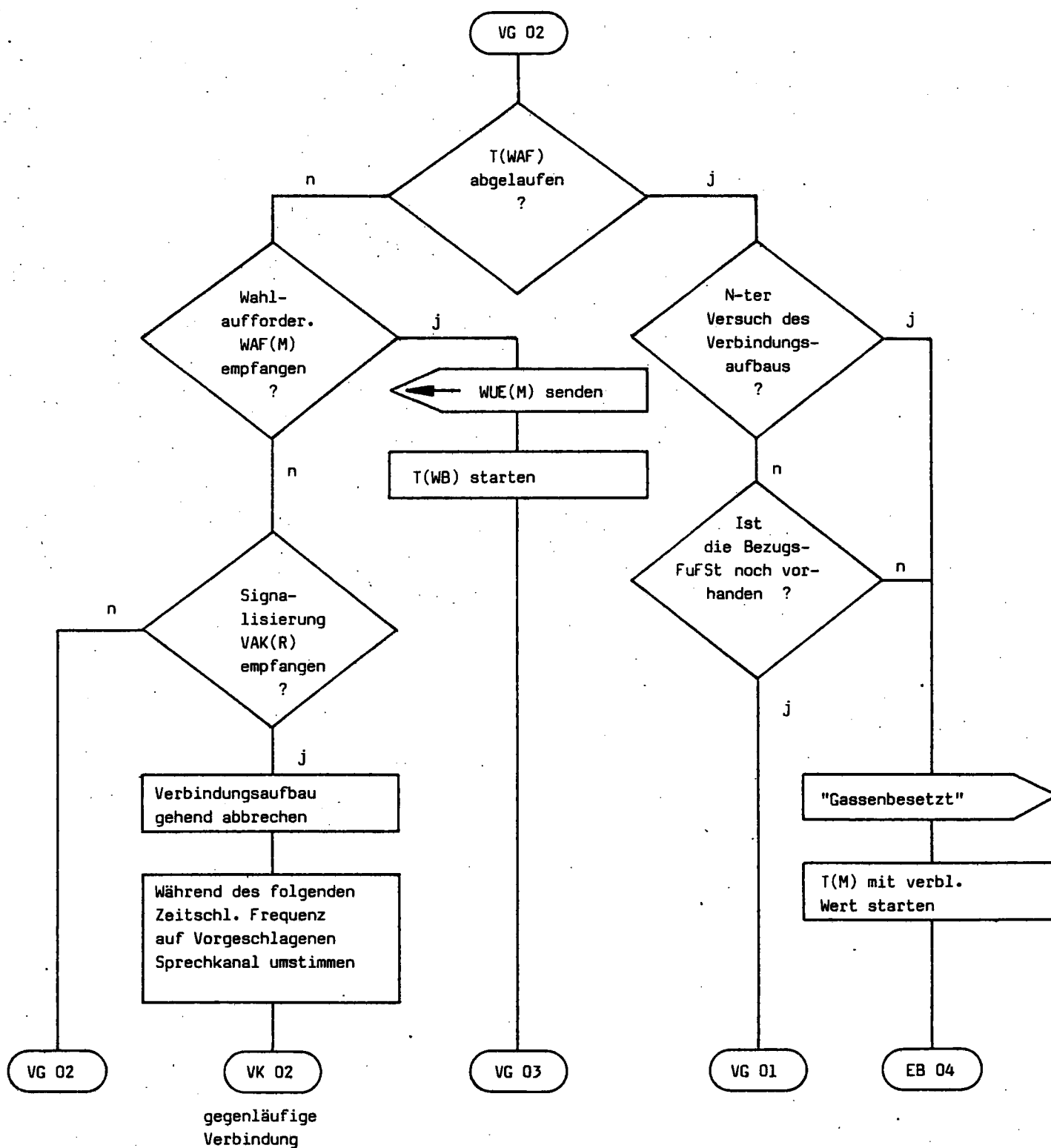
5.4.4 Verbindungsaufbau gehend

5.4.4.1 Verbindungswunsch gehend

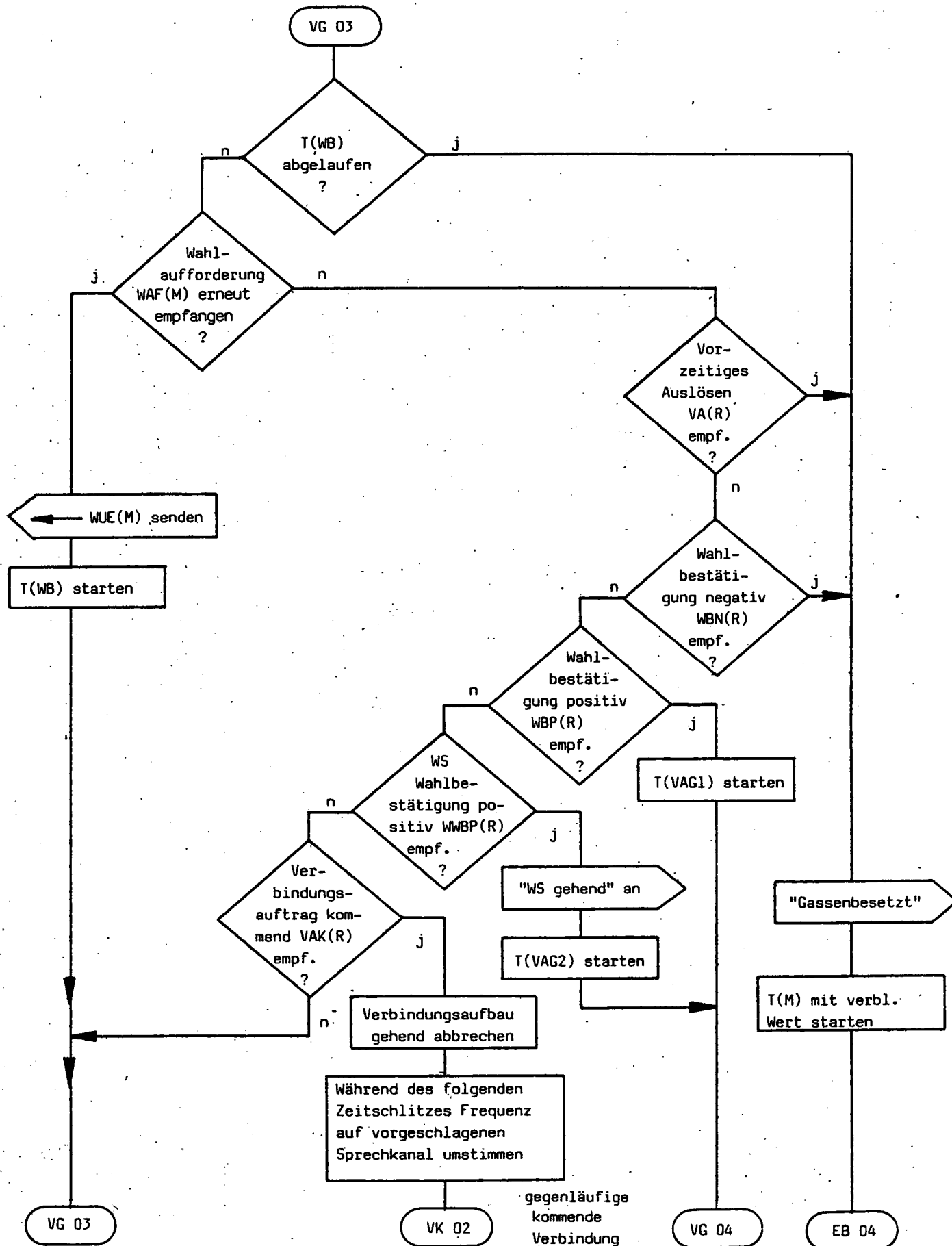


*) Abfrage
nur beim 1. Versuch des Verbindungsaufbaus durchführen

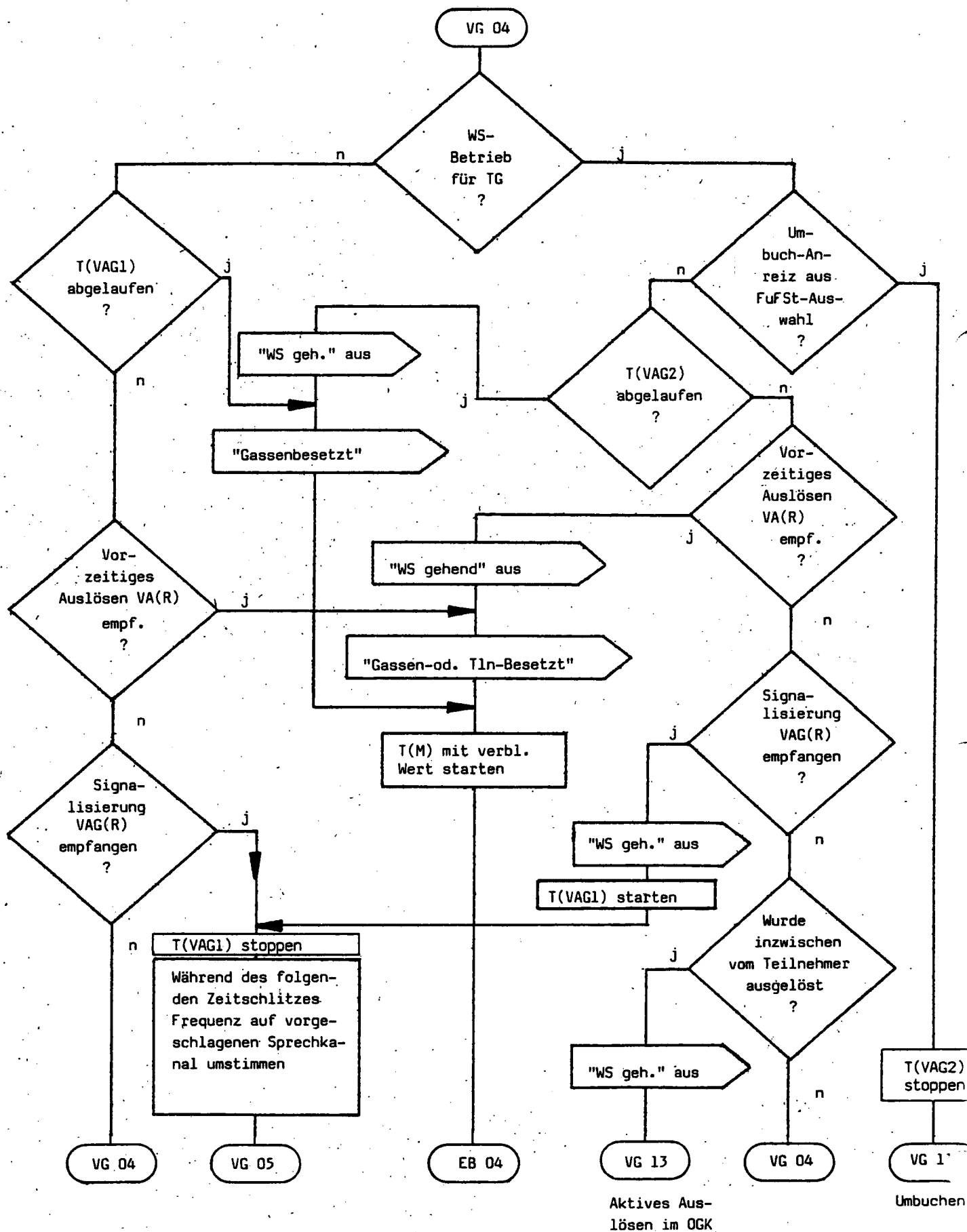
5.4.4.2 Wahlübertragung



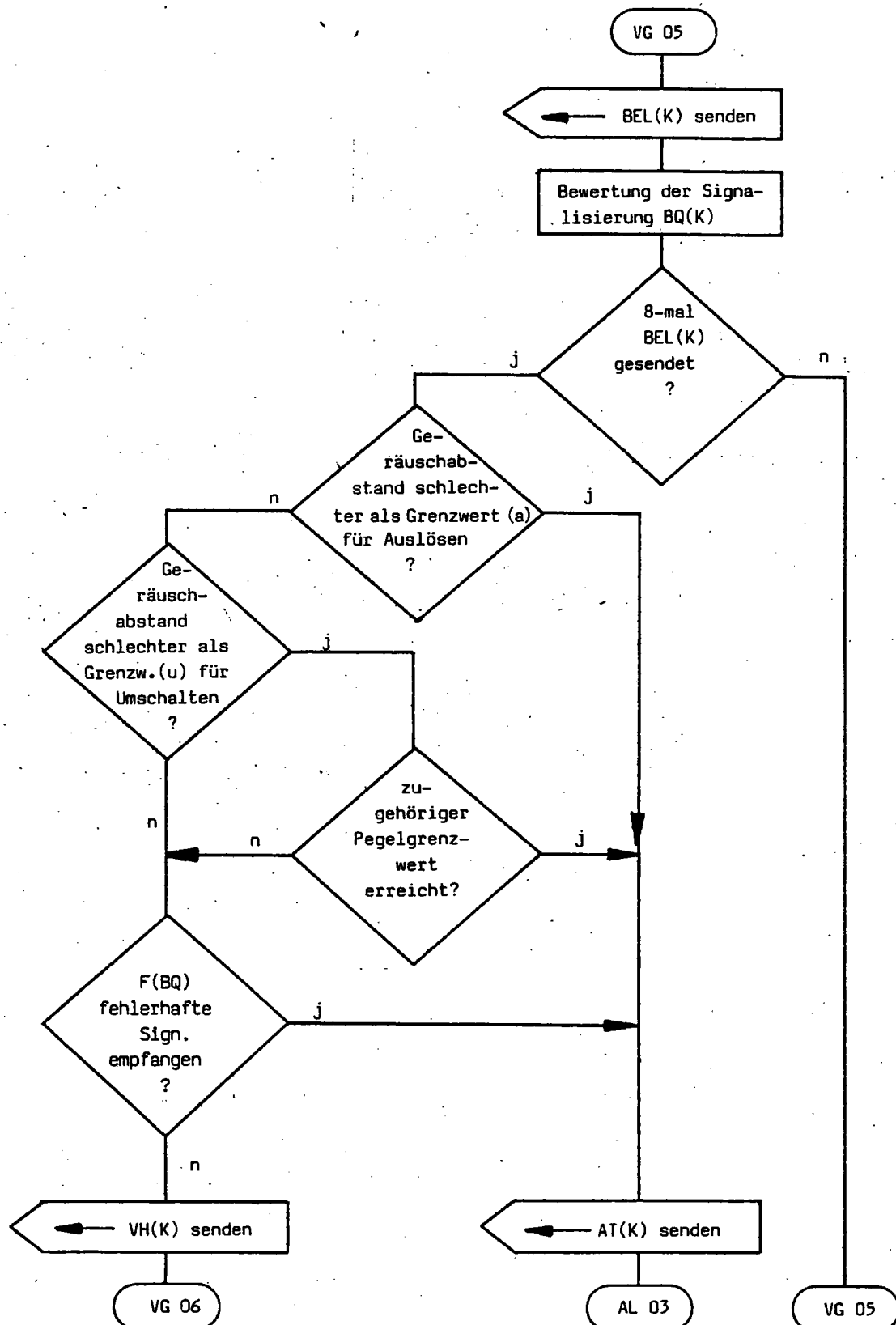
5.4.4.3 Wahlbestätigung



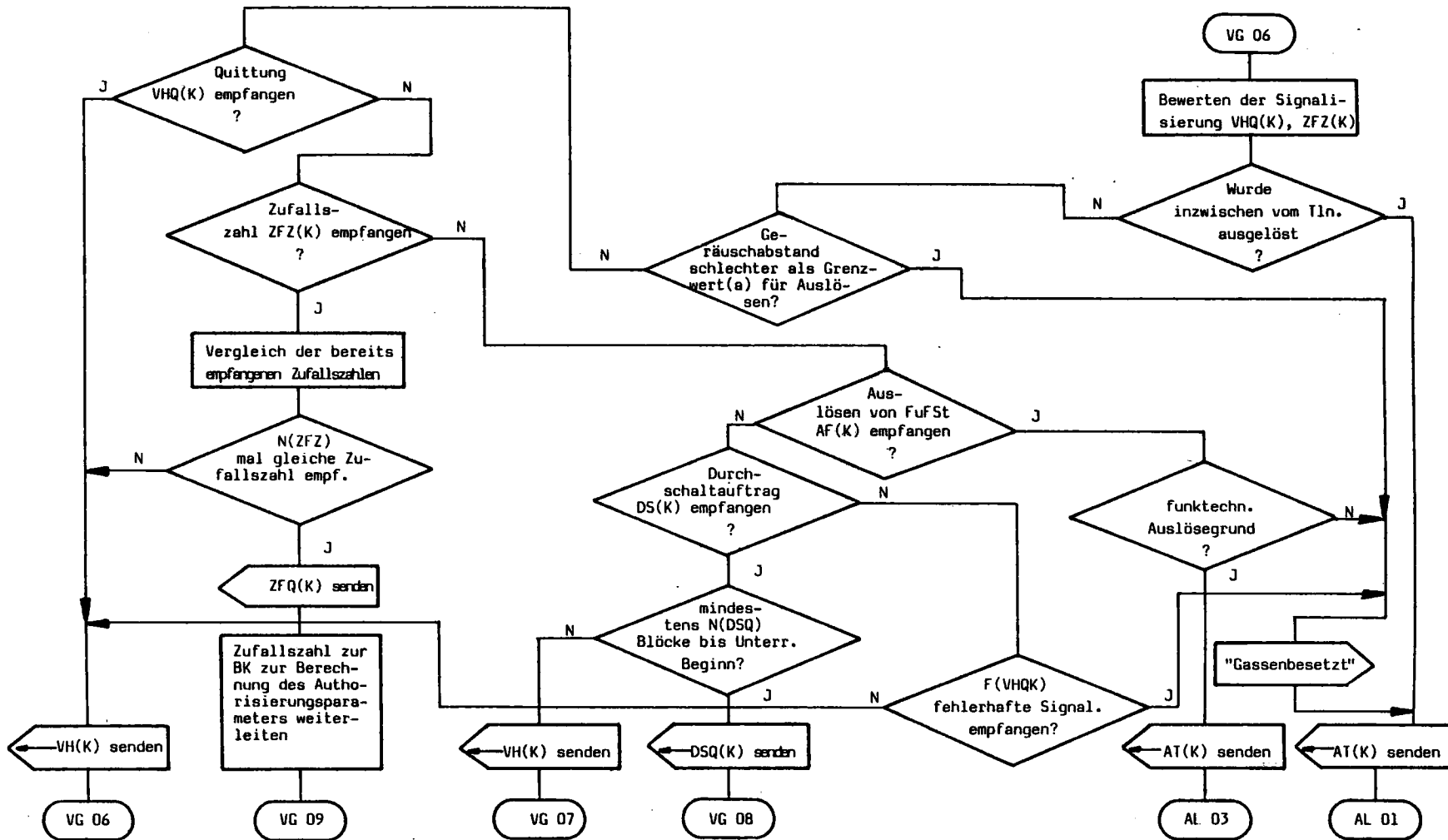
5.4.4.4 Sprechkanalzuteilung



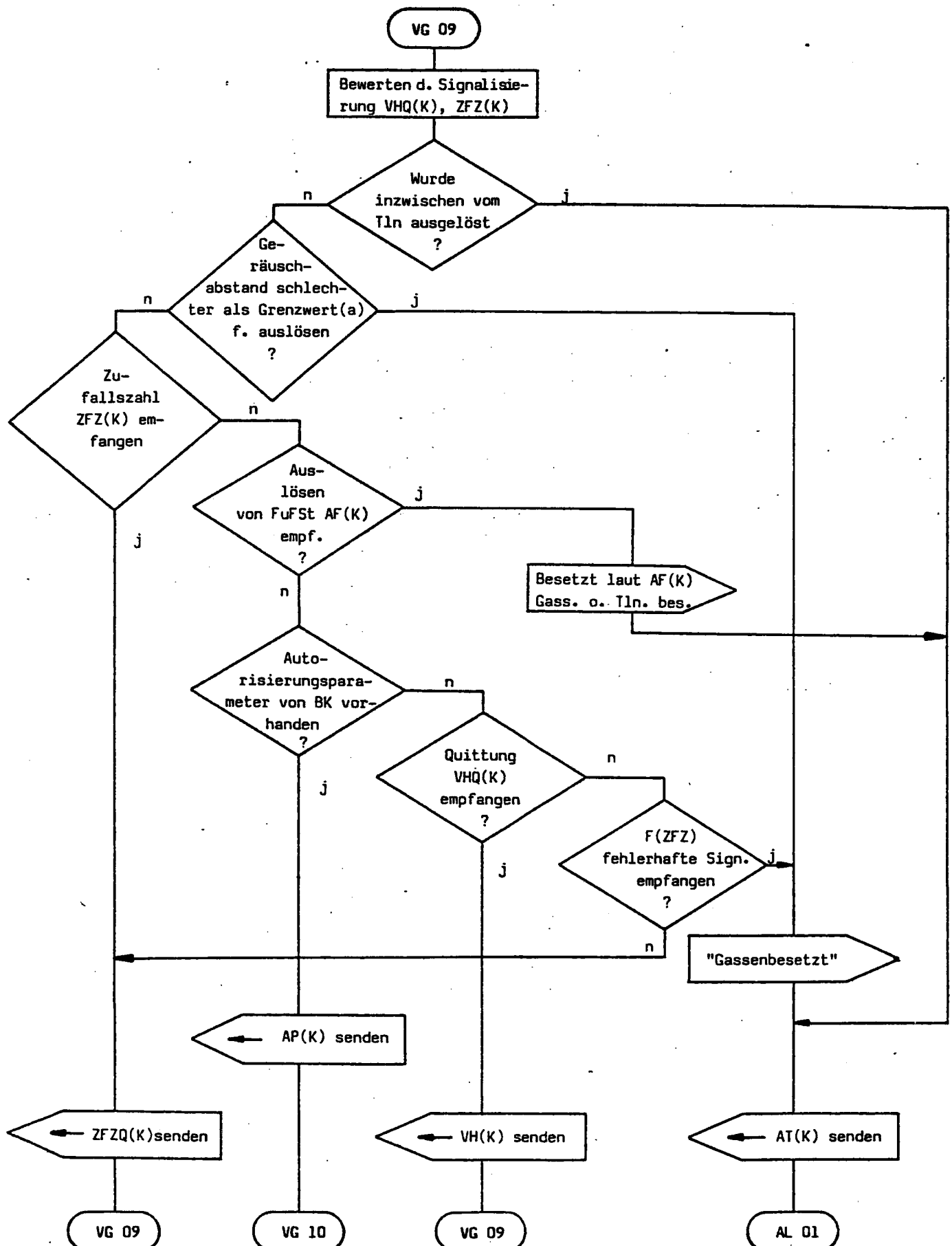
5.4.4.5 Belegung (im SpK konzentriert)



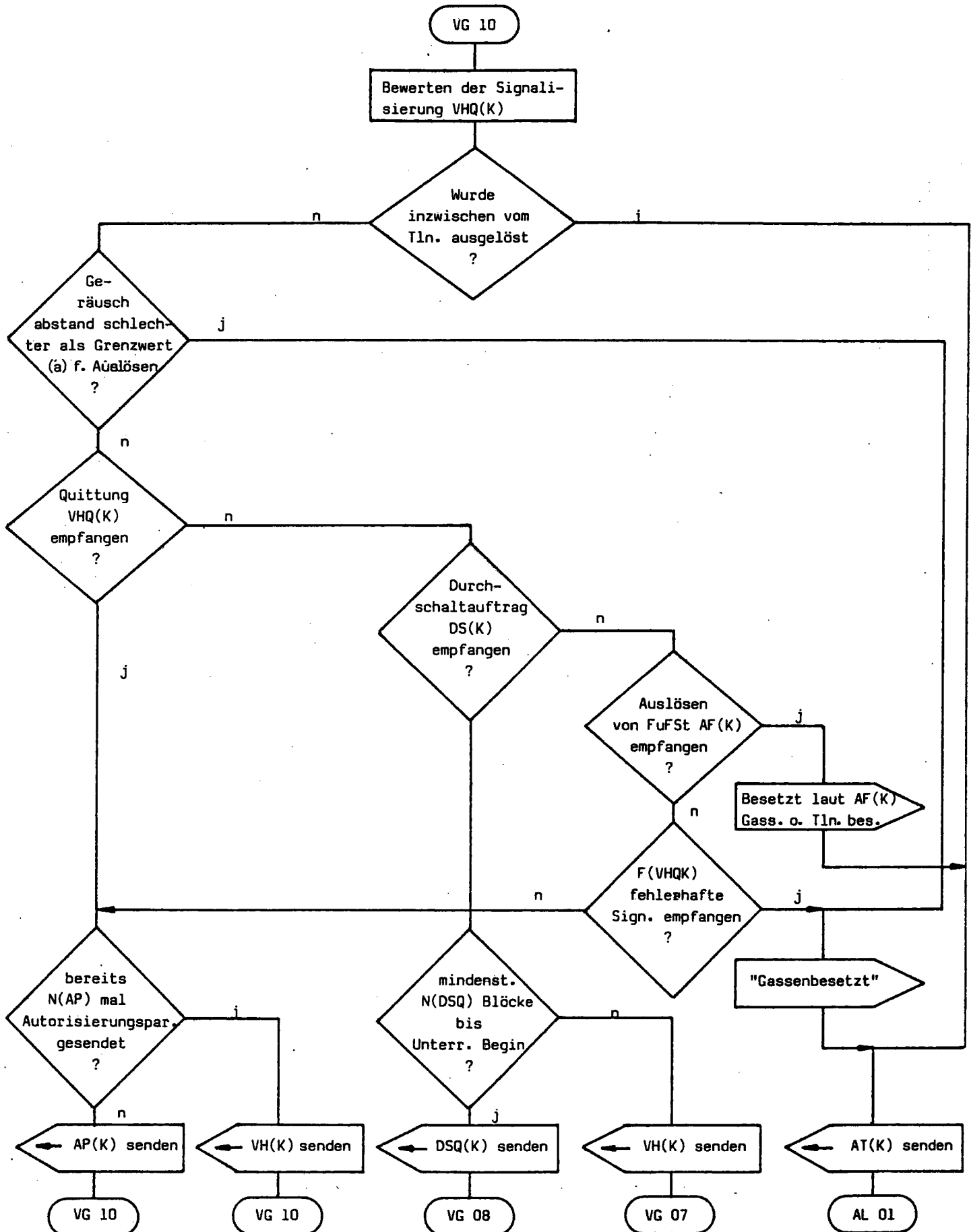
5.4.4.6 Warten auf Durchschaltung (Continuity-Check im FußSt)



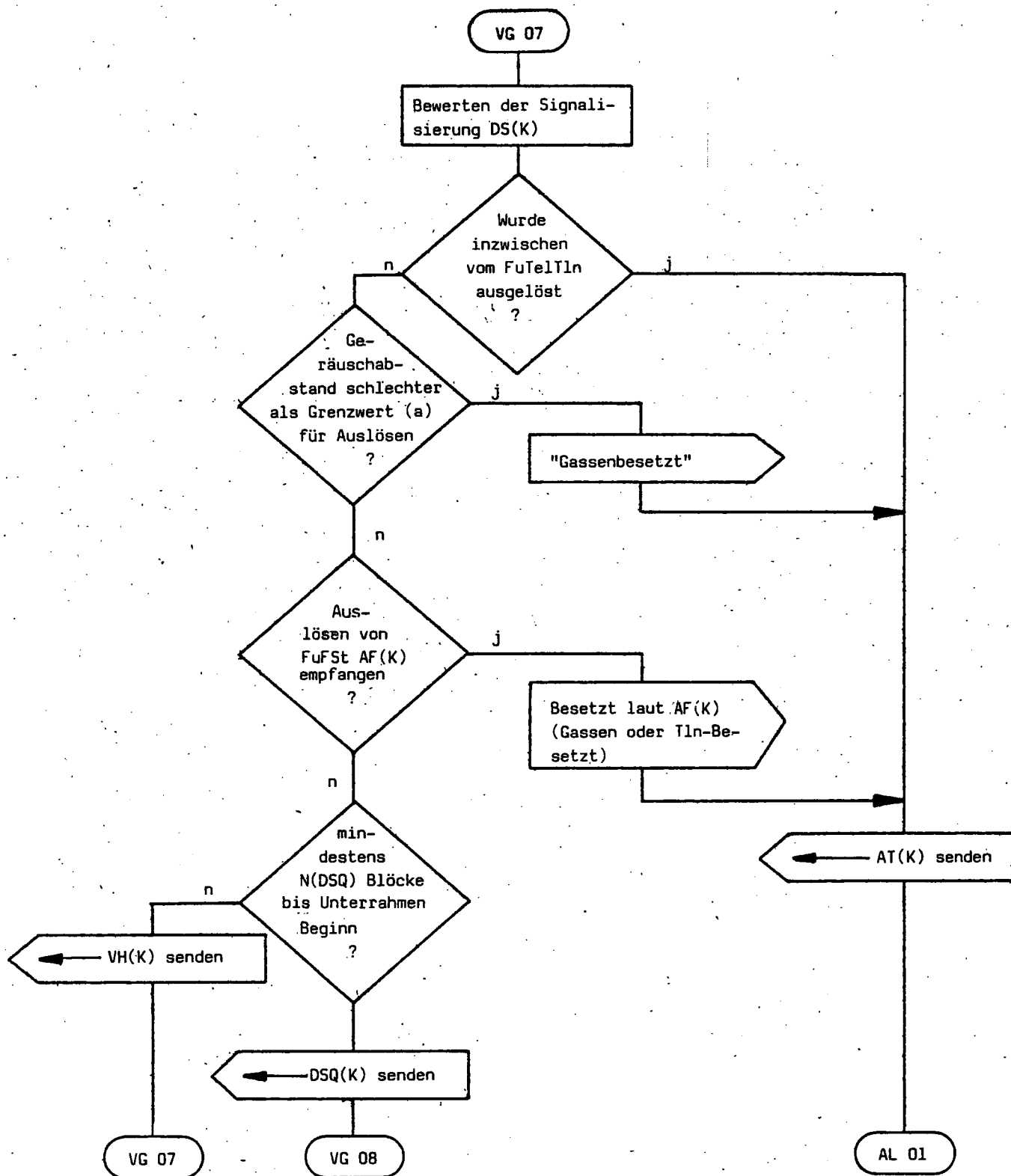
5.4.4.6.1 Warten auf Autorisierungsparameter



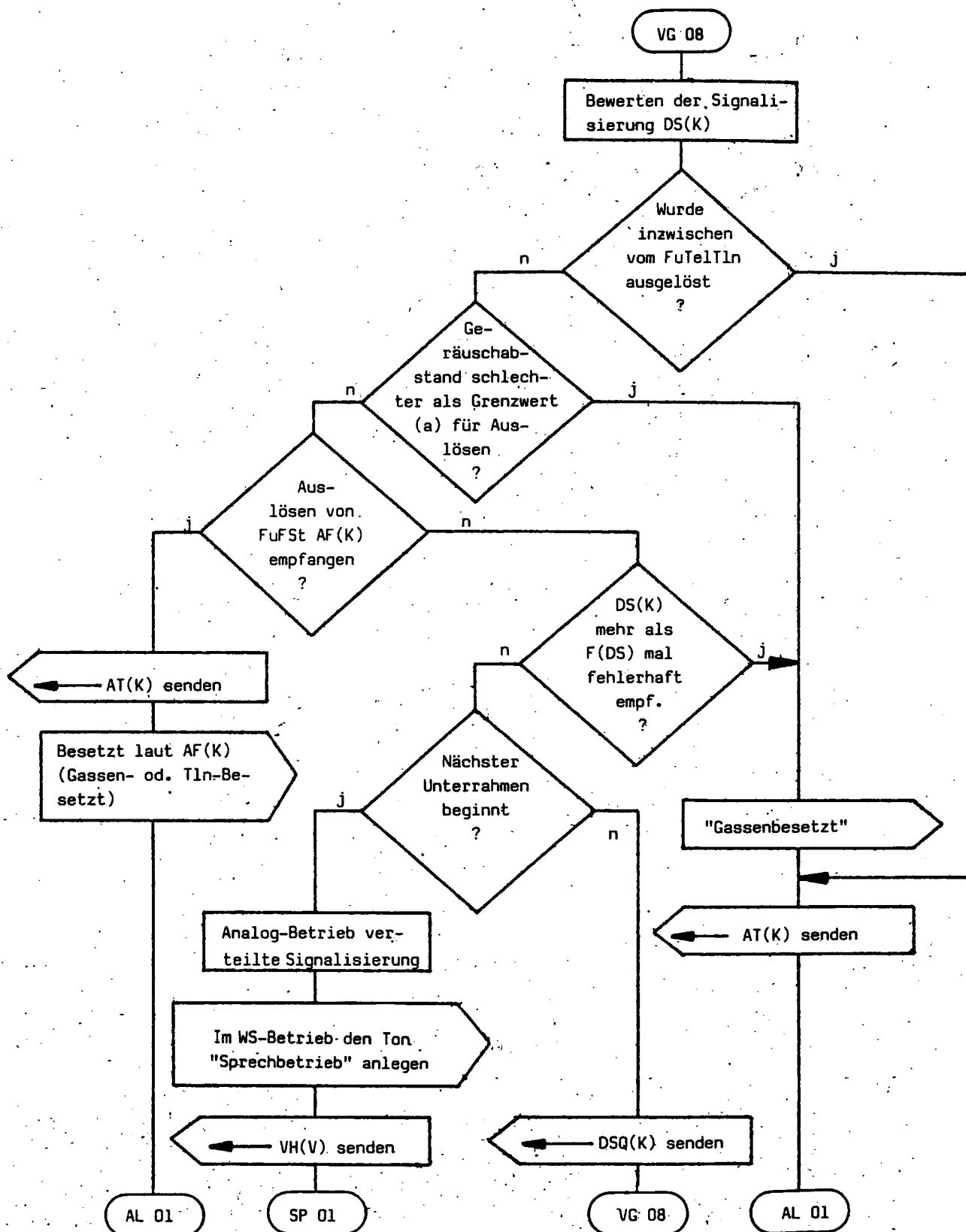
5.4.4.6.2 Übertragung des Autorisierungsparameters zur FuFSt (gehend)



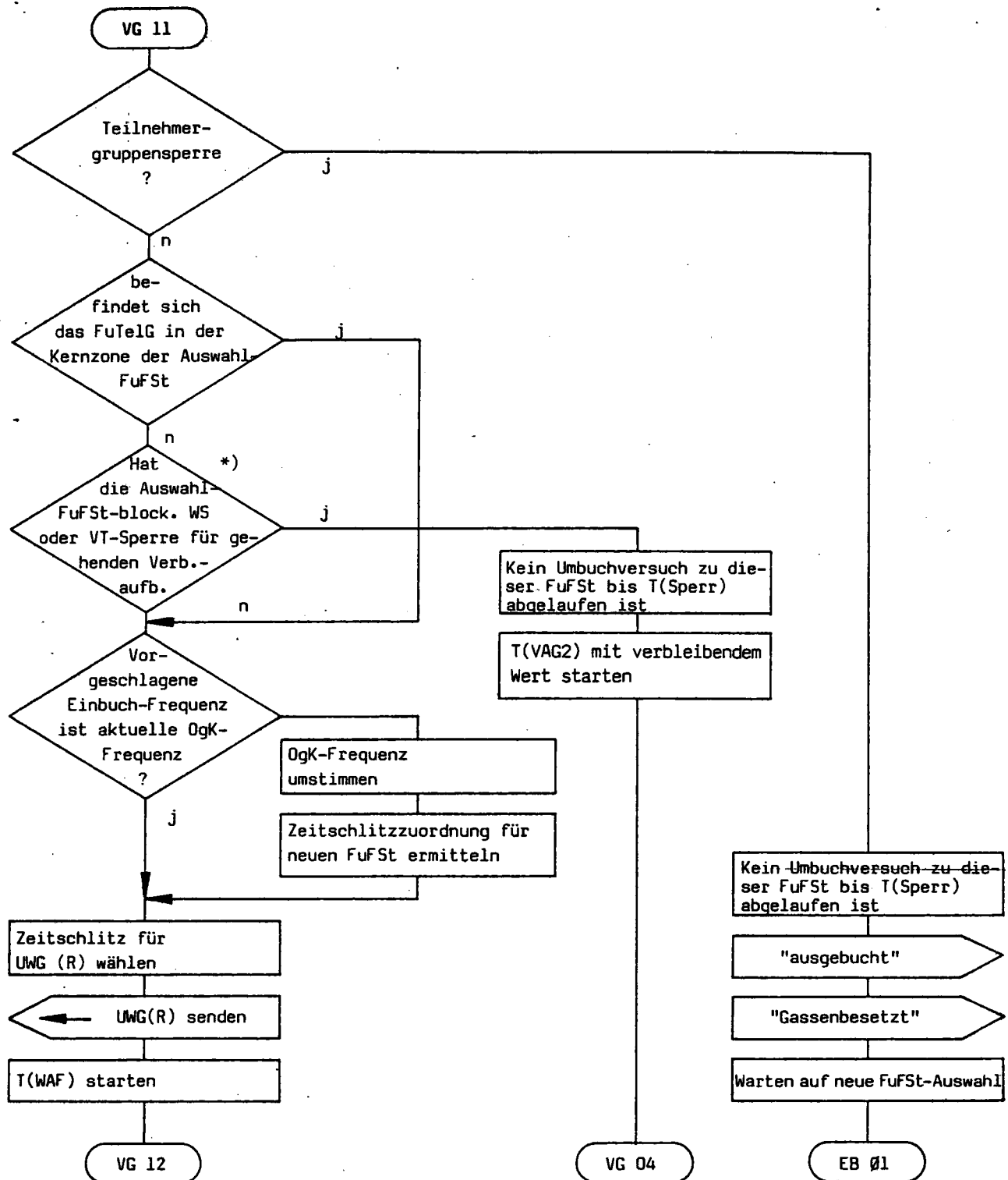
5.4.4.7 Vorbereitung des Übergangs in Analog-Betrieb (Synchronisierung auf Unterrahmen-Beginn)



5.4.4.8 Übergang in den Analog-Betrieb

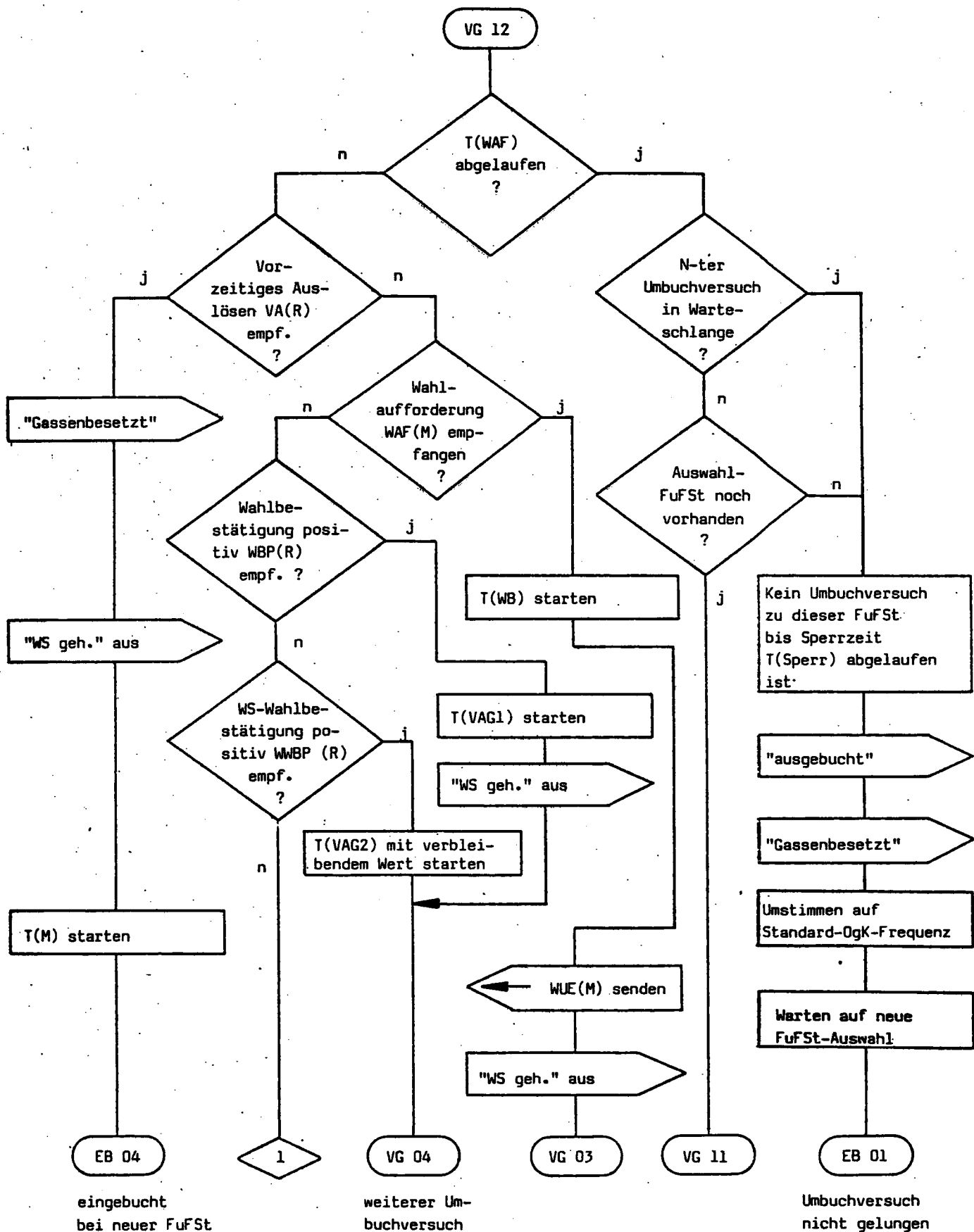


5.4.4.9 Umbuchvorgang bei gehender Warteschlange

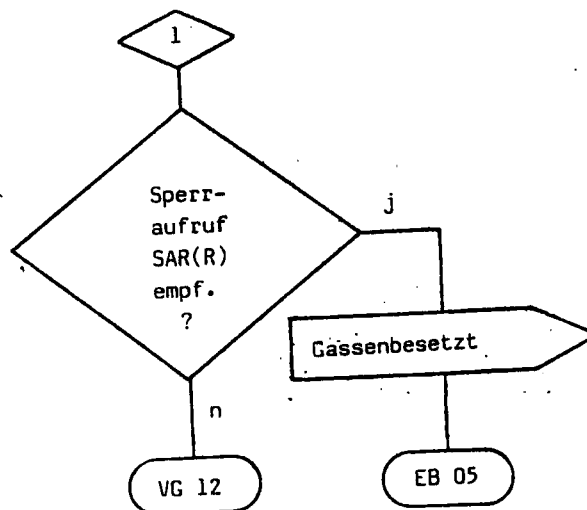


*) Nur beim jeweils 1. Umbuchversuch durchführen

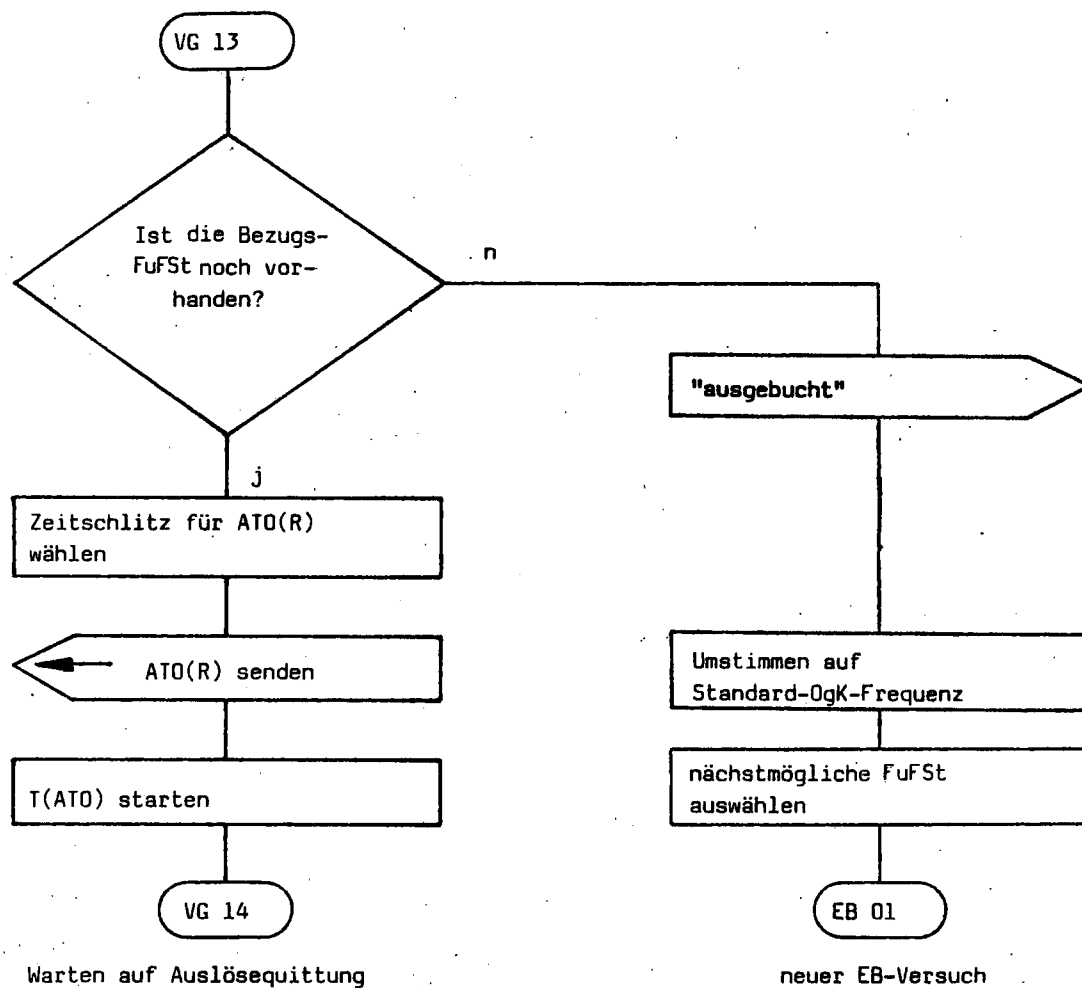
Umbuchvorgang bei gehender Warteschlange (Fortsetzung)



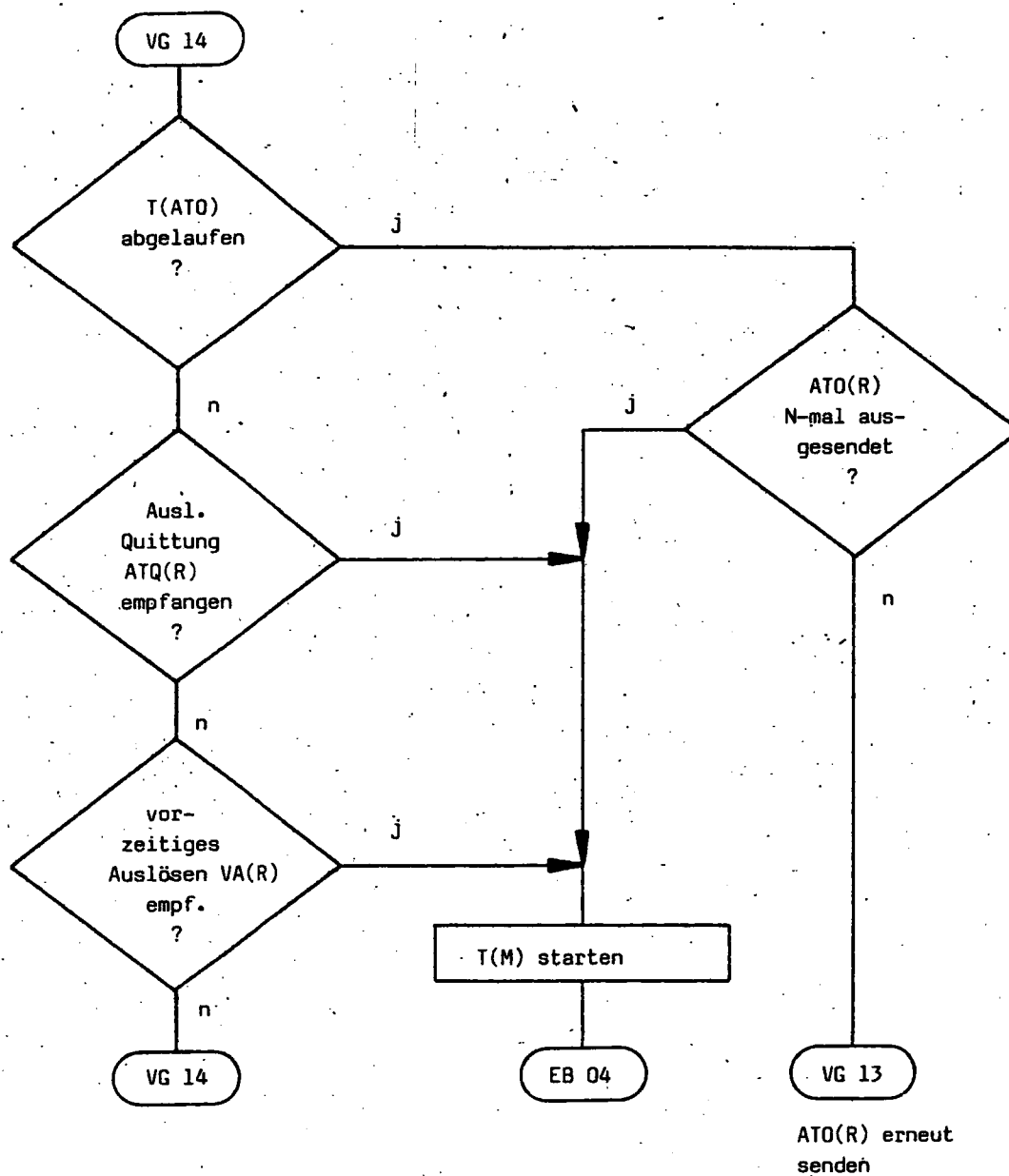
Fortsetzung von 5.4.4.9



5.4.4.10 Aktives Auslösen im OgK-Betrieb in gehender Warteschlange

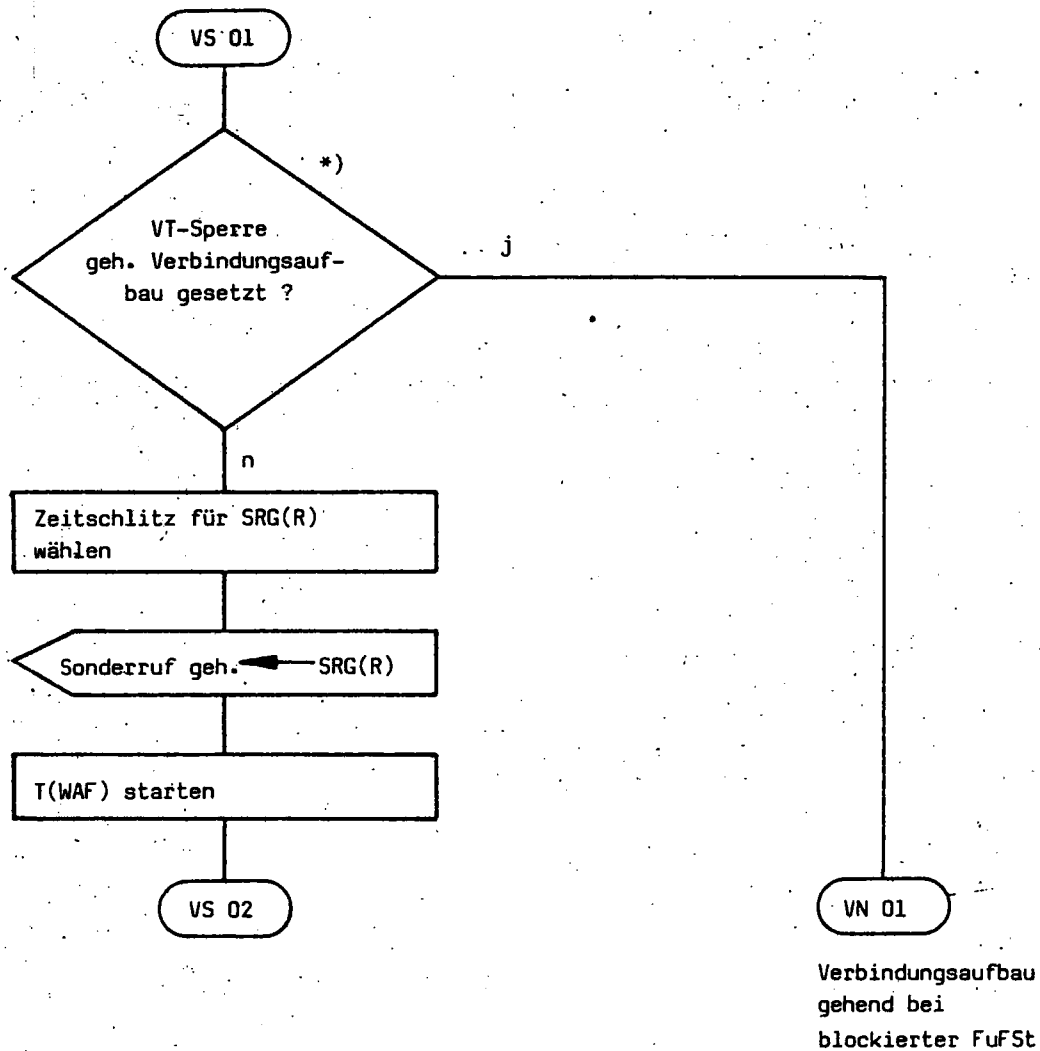


5.4.4.11 Auslösevorgang im OgK-Betrieb



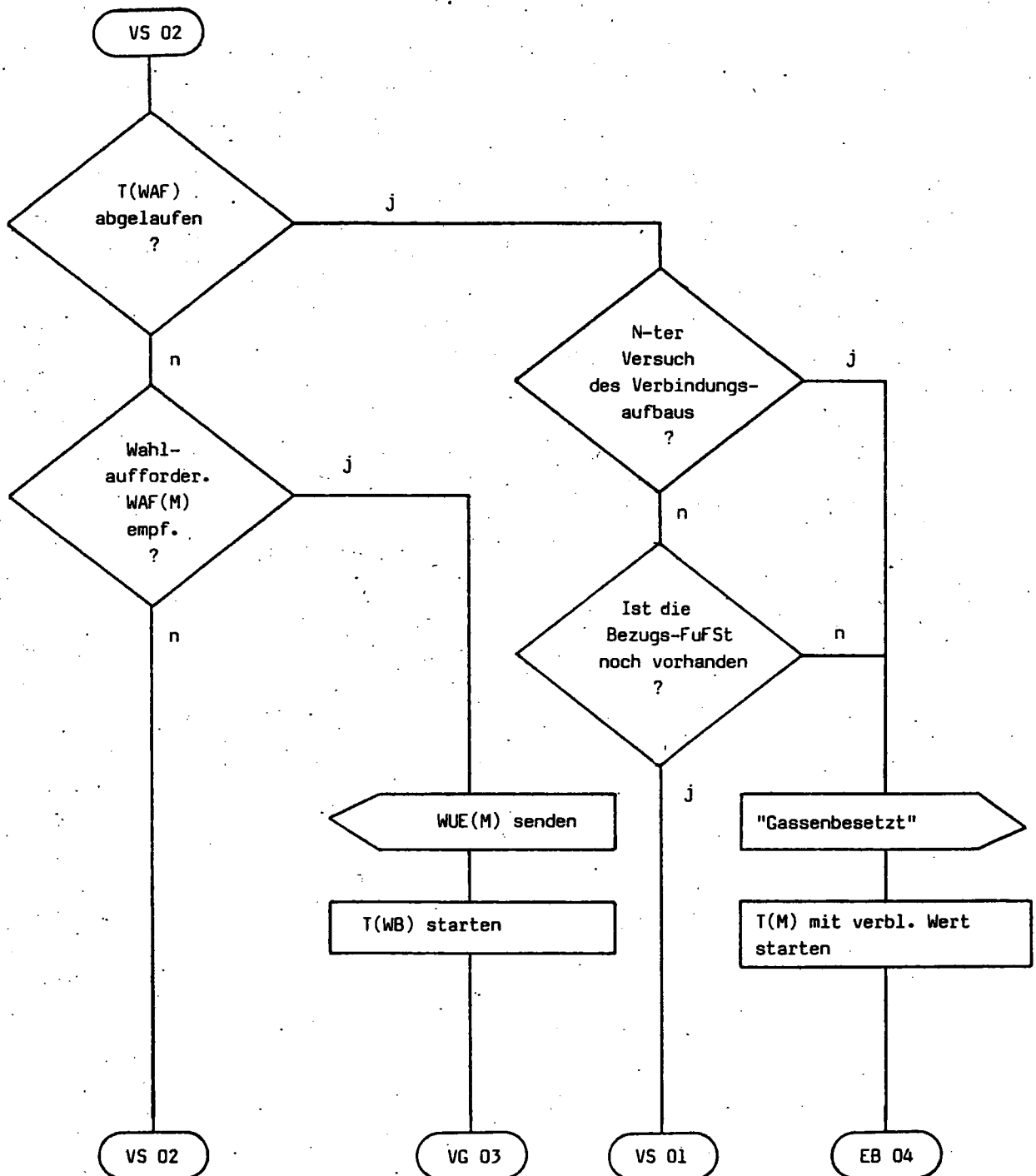
5.4.5 Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen

5.4.5.1 Sonderruf Verbindungsaufbau

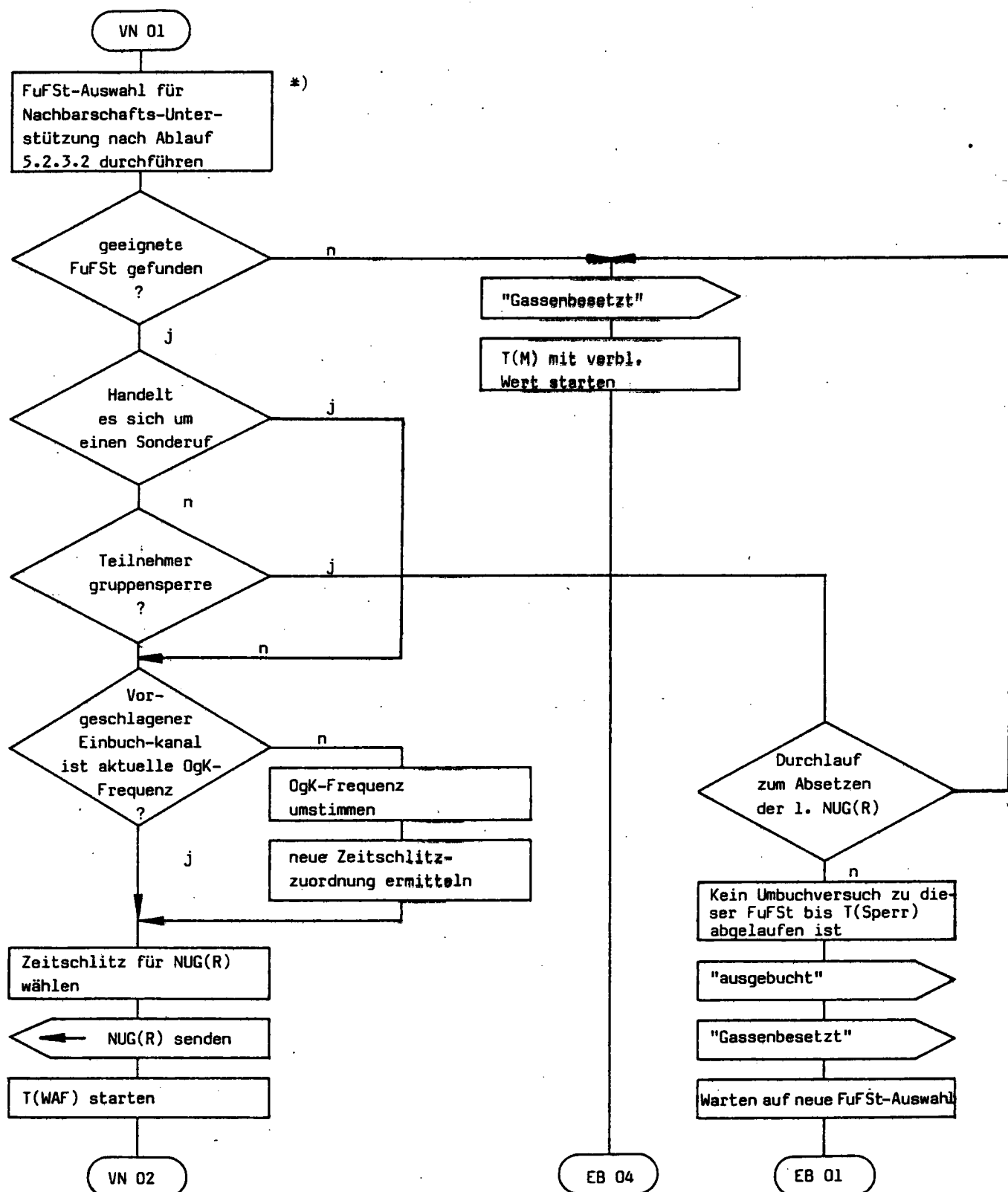


*) Nur beim 1. Versuch des Verbindungsaufbaus durchführen

Sonderruf Verbindungsaufbau (Fortsetzung)

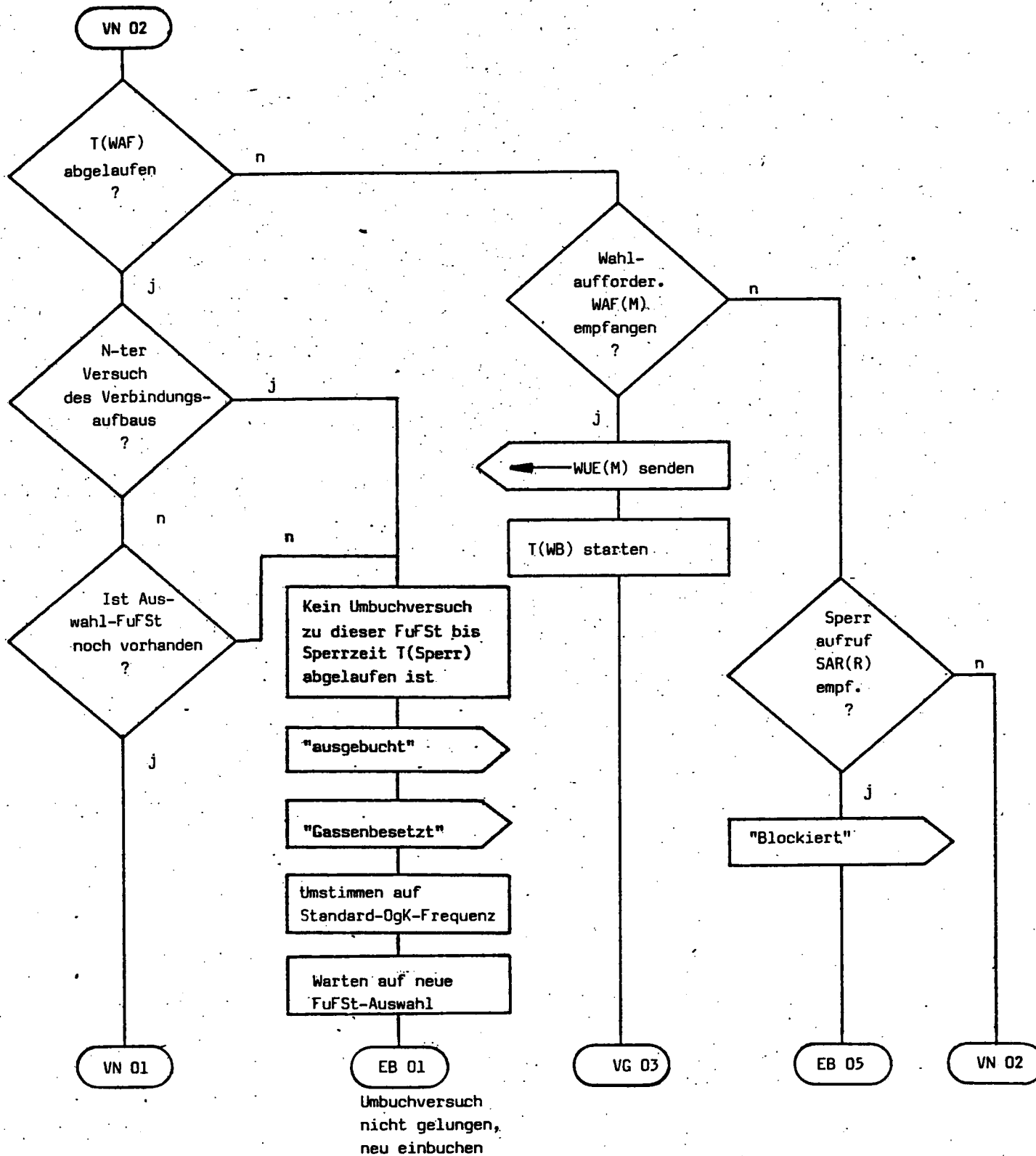


5.4.5.2 Verbindungsaufbau bei Nachbarschafts-Unterstützung



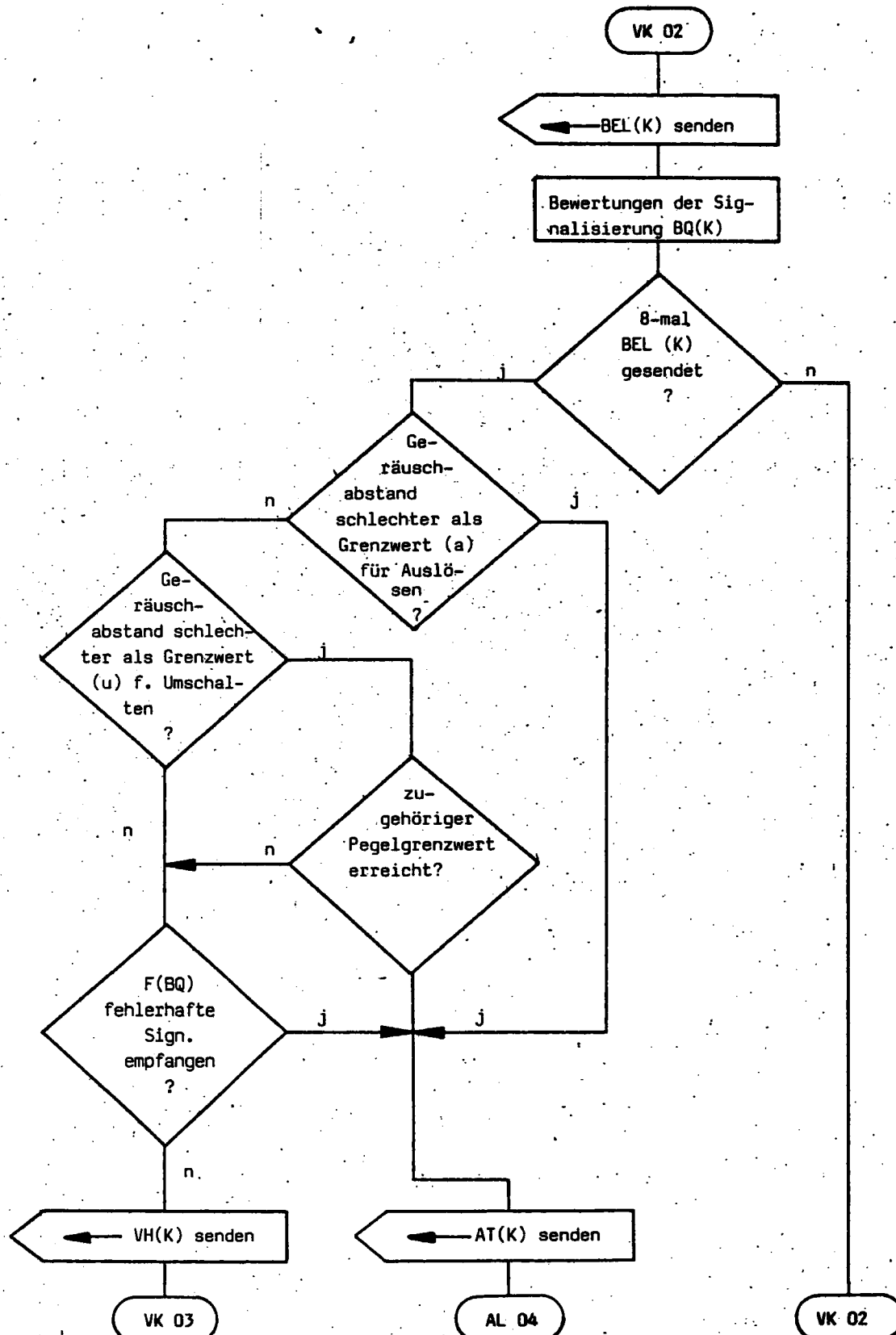
*) Nur beim 1. Versuch des Verbindungsaufbaus durchführen

Verbindungsaufbau bei Nachbarschafts-Unterstützung (Fortsetzung)

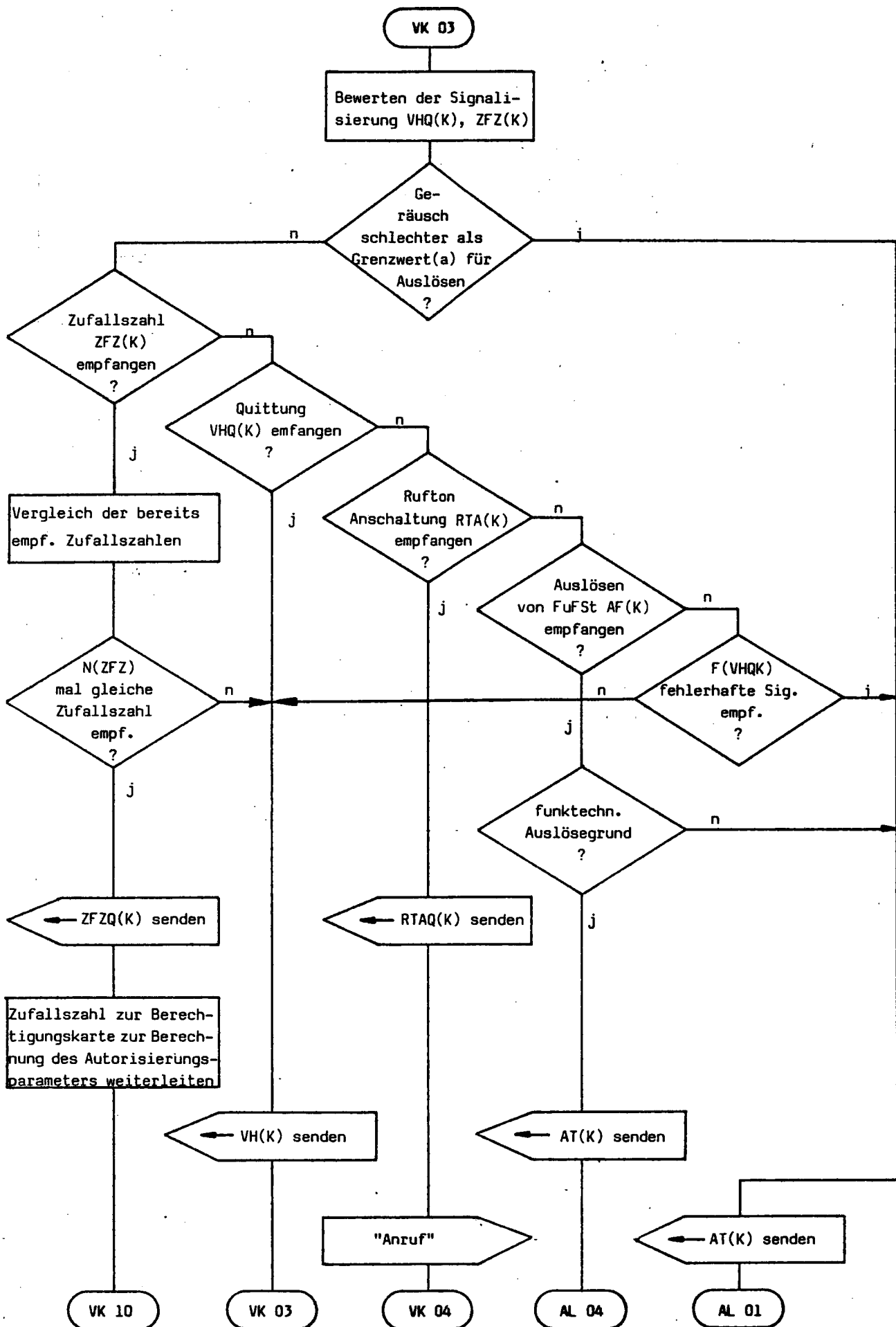


5.4.6 Verbindungsaufbau kommend

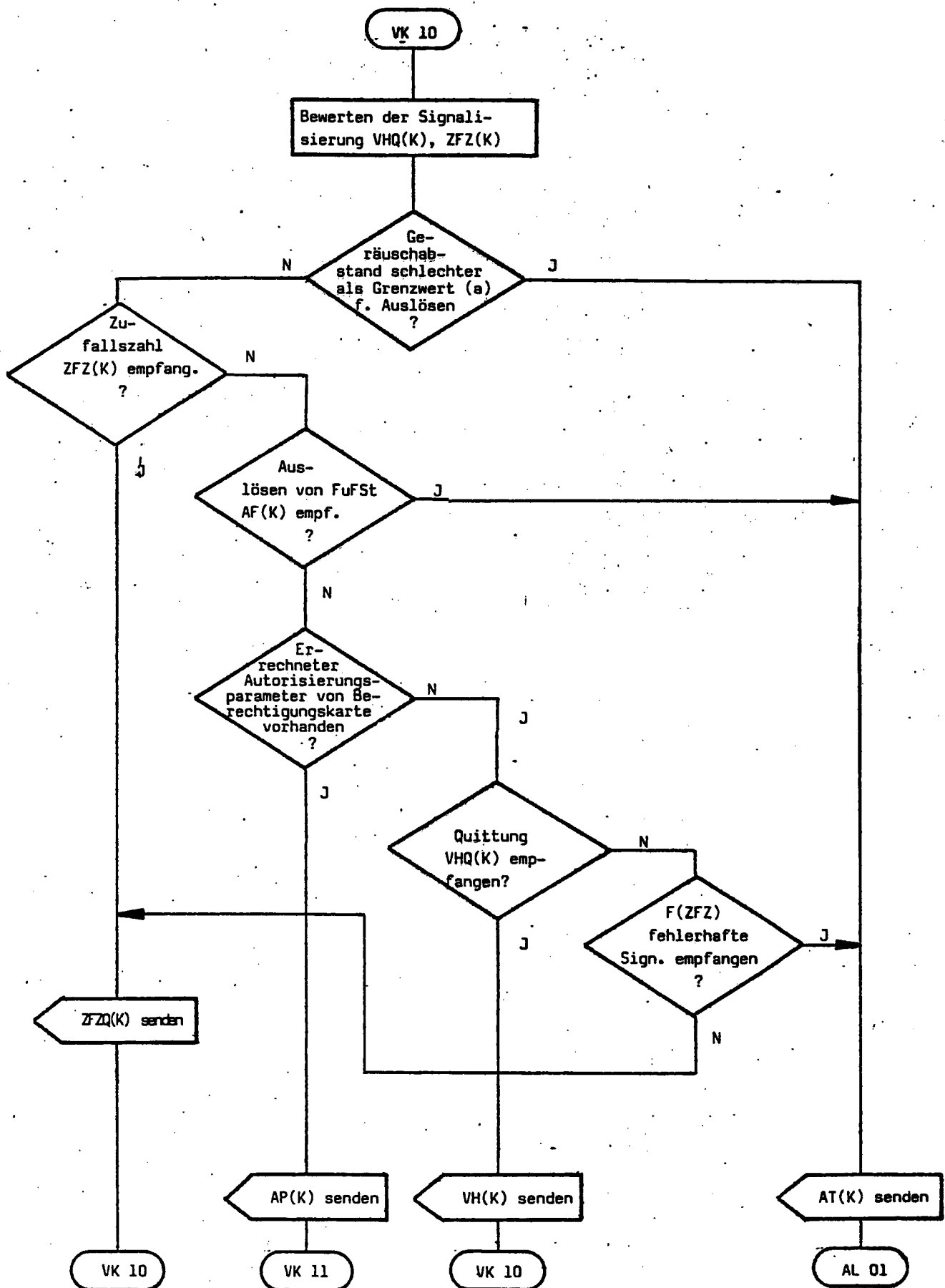
5.4.6.1 Belegung (im SpK konzentriert)



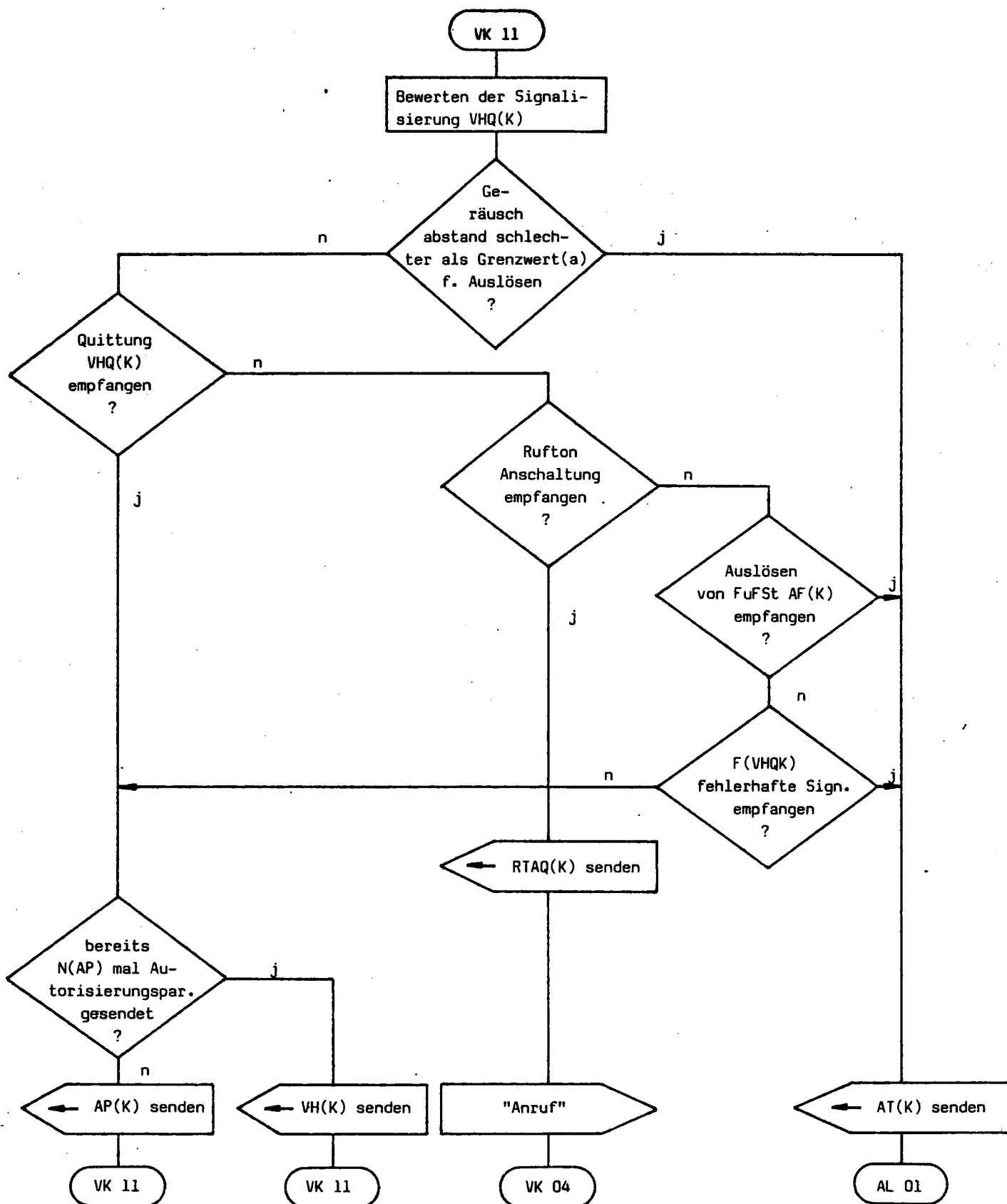
5.4.6.2 Rufton-Anschaltung (nach positivem Continuity-Check)



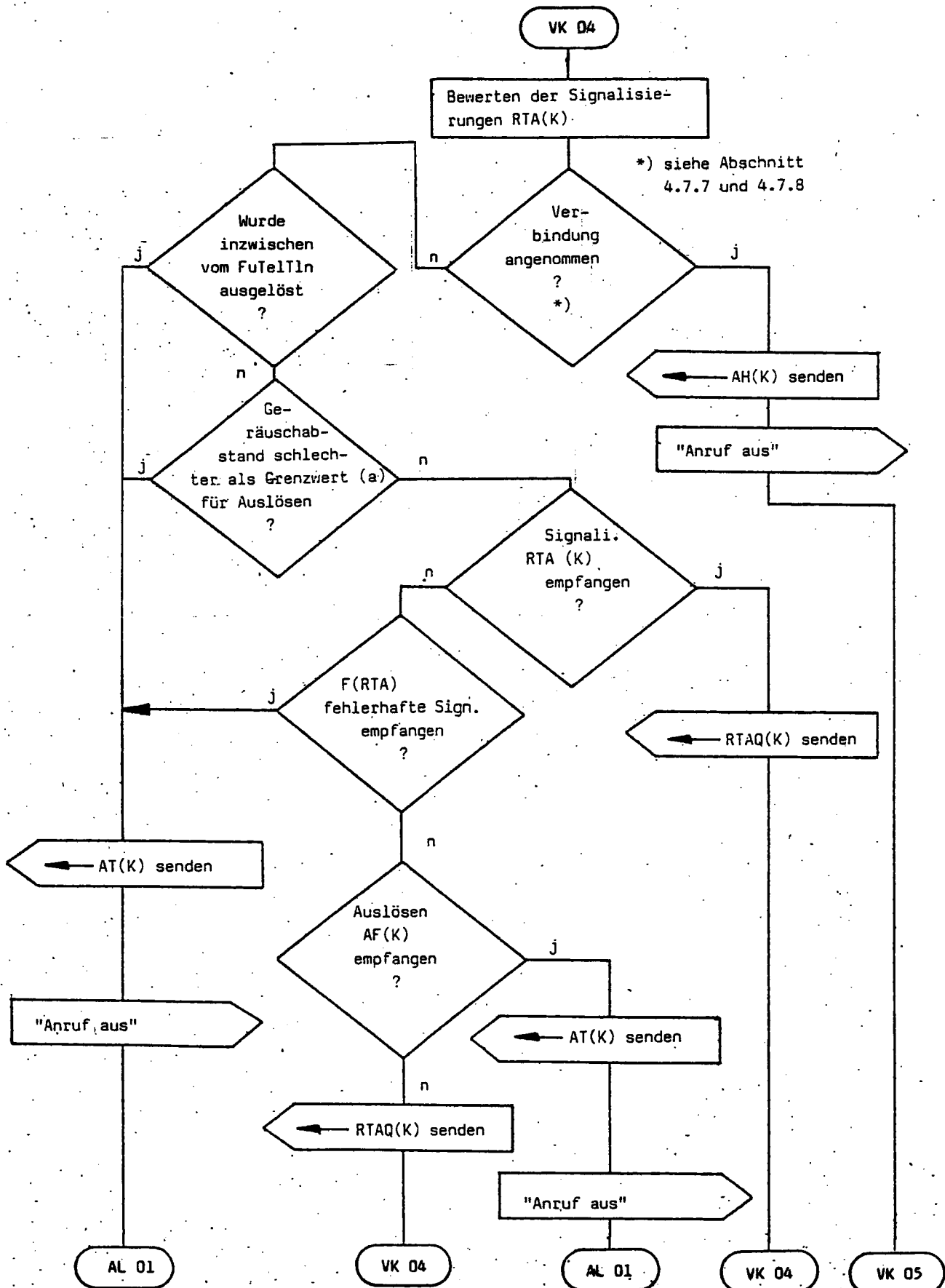
5.4.6.2.1 Warten auf Autorisierungsparameter (kommend)



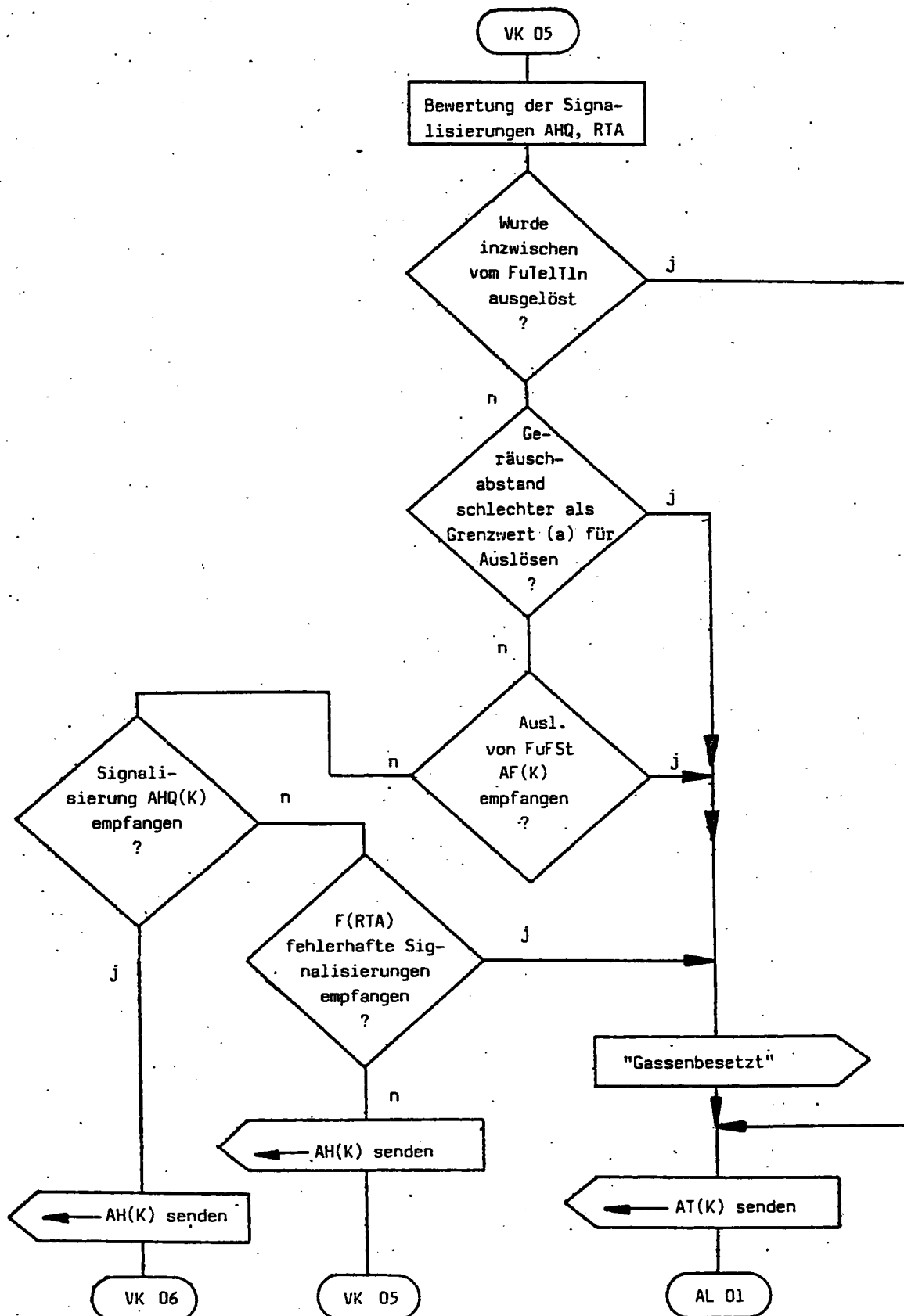
5.4.6.2.2 Übertragung des Autorisierungsparameters zur FuFSt (kommend)



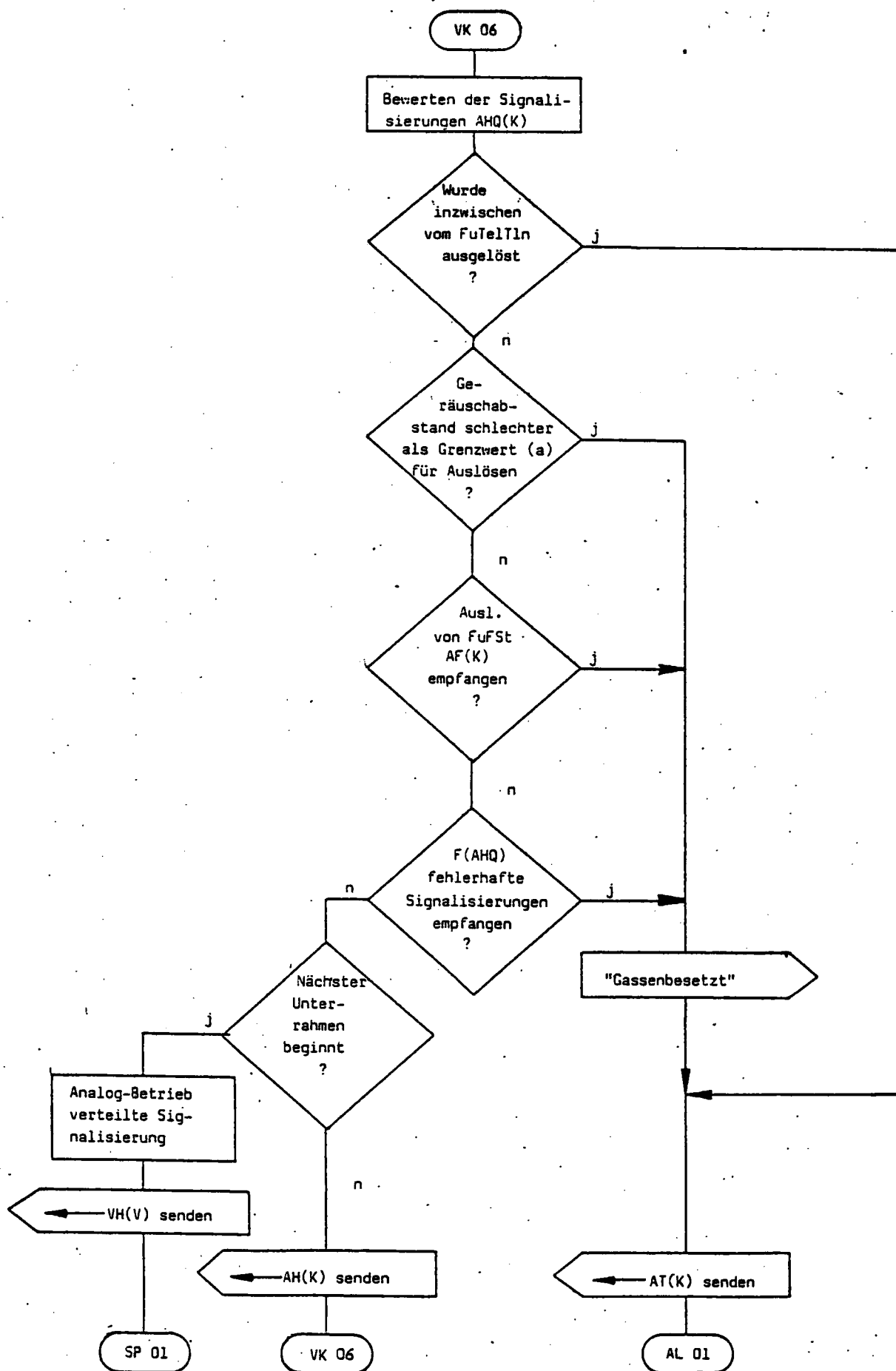
5.4.6.3 Abheben des Funktelefonnehmers



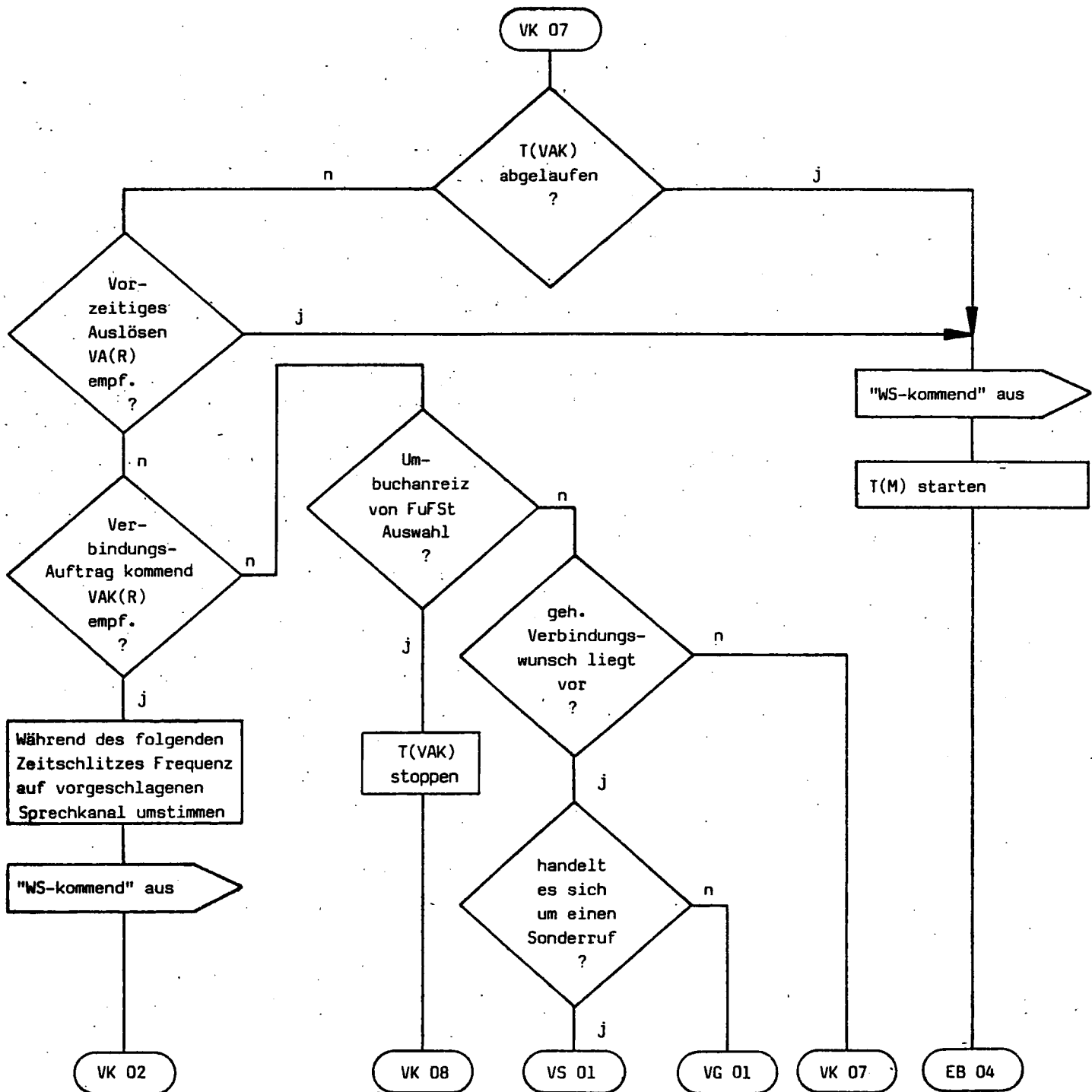
5.4.6.4 Übergang in den Analog-Betrieb (Synchronisierung auf Unterrahmen)



Übergang in den Analog-Betrieb (Fortsetzung)



5.4.6.5 Kanalzuteilung bei kommender Warteschlange



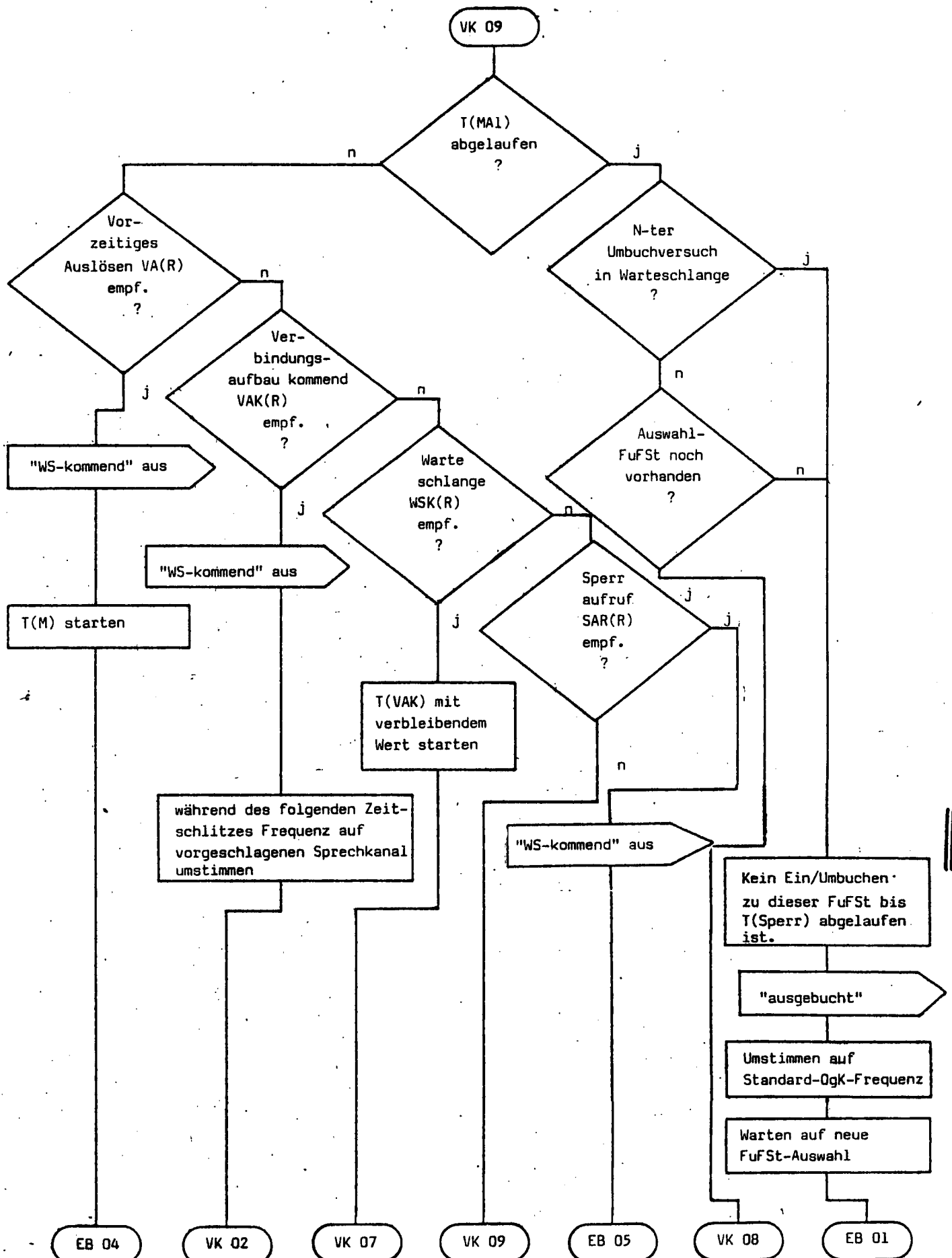
```

graph TD
    Start([VK 08]) --> D1{Teilnehmer-  
gruppensperre  
?}
    D1 -- j --> D2{be-  
findet sich  
das FuFStG in der  
Kernzone der Aus-  
wahl-FuFSt}
    D1 -- n --> D2
    D2 -- j --> D3{Hat die  
Auswahl-FuFSt-  
block. WS gesetzt  
?}
    D2 -- n --> D3
    D3 -- j --> P1[Kein Umbuchversuch zu die-  
ser FuFSt bis T(Sperr)  
abgelaufen ist]
    D3 -- n --> D4{Vor-  
geschlag.  
Einbuch-Frequenz ist  
aktuelle OgK-  
Frequenz  
?}
    P1 --> P2[T(VAK) mit verbleibendem  
Wert starten]
    P2 --> End1([VK 07])
    P2 --> End2([EB 01])
    D4 -- j --> P3[Zeitschlitz für UWK(R)  
wählen]
    D4 -- n --> P4[OgK-Frequenz  
umstimmen]
    P4 --> P5[Zeitschlitzzuordnung  
für neue FuFSt ermitteln]
    P5 --> P3
    P3 --> P6[UWK(R) setzen]
    P6 --> P7[T(MA1) setzen]
    P7 --> End3([VK 09])
    End2 --> P8[Kein Umbuchversuch zu die-  
ser FuFSt bis T(Sperr)  
abgelaufen ist]
    P8 --> P9["ausgebucht"]
    P9 --> P10[Warten auf neue FuFSt-Auswahl]
    P10 --> End2

```

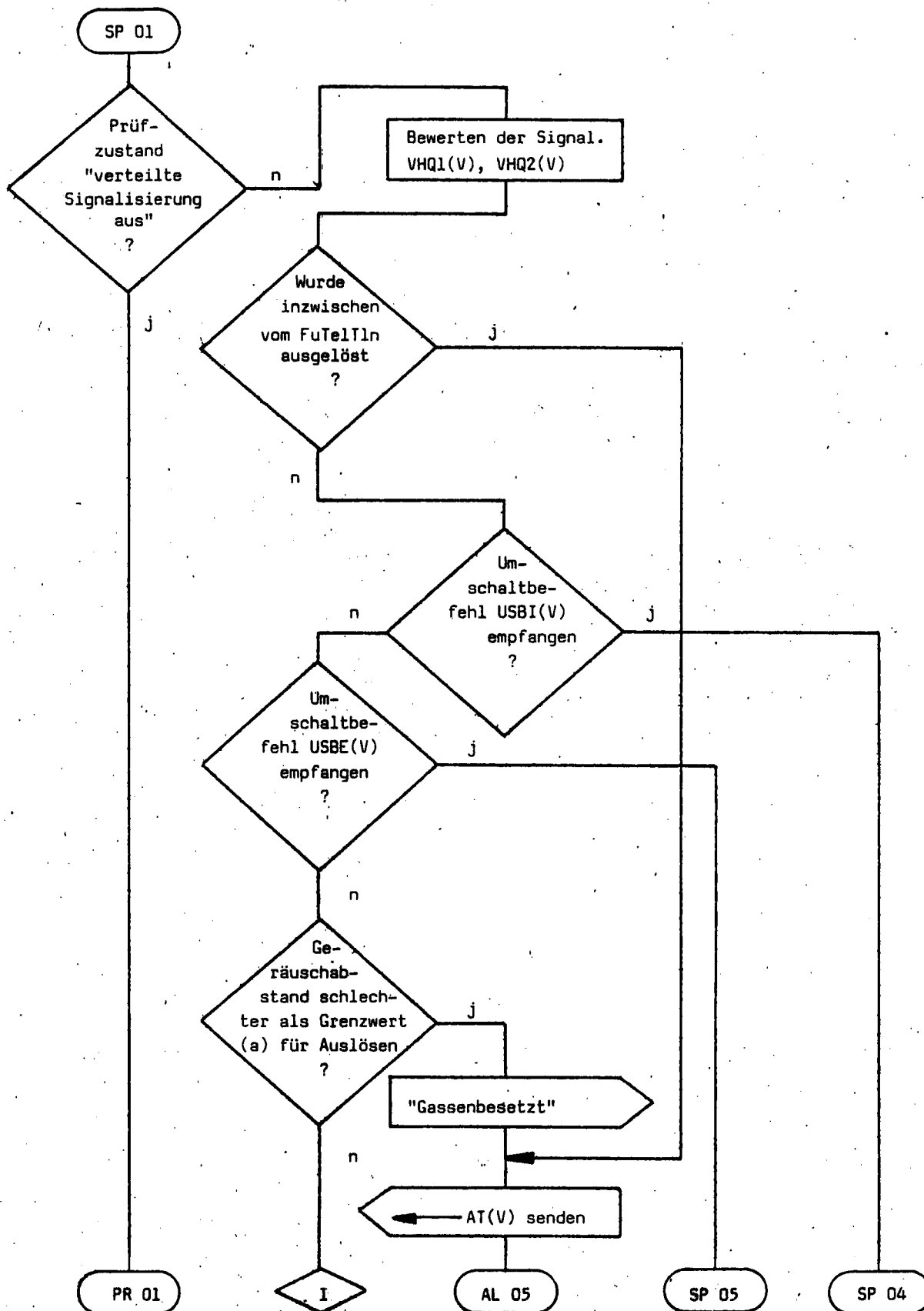
*) Nur beim jeweils 1. Umbuchversuch durchführen

Umbuchvorgang bei kommender Warteschlange (Fortsetzung)

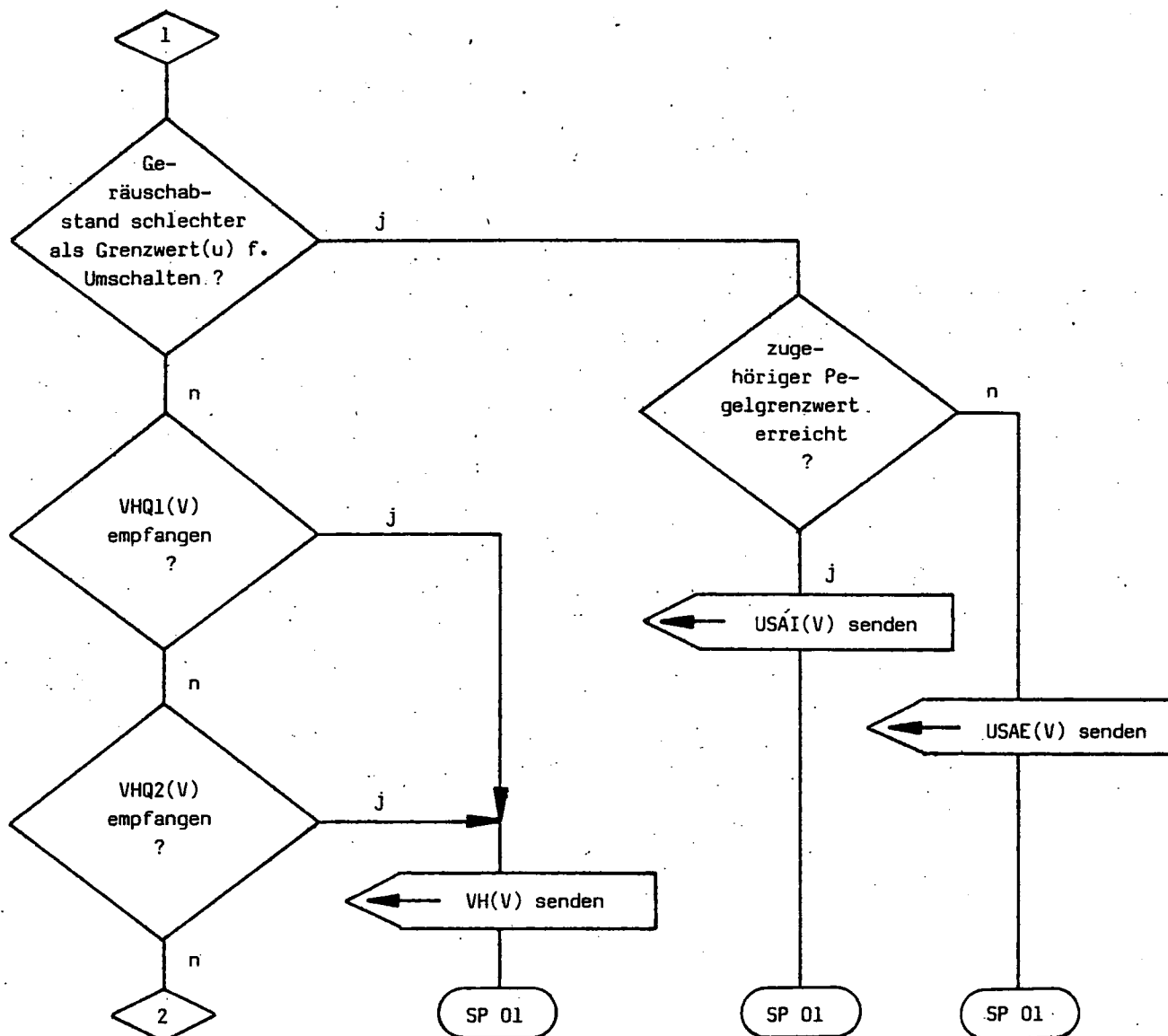


5.4.7 Verbindungsüberwachung während des Gesprächszustandes

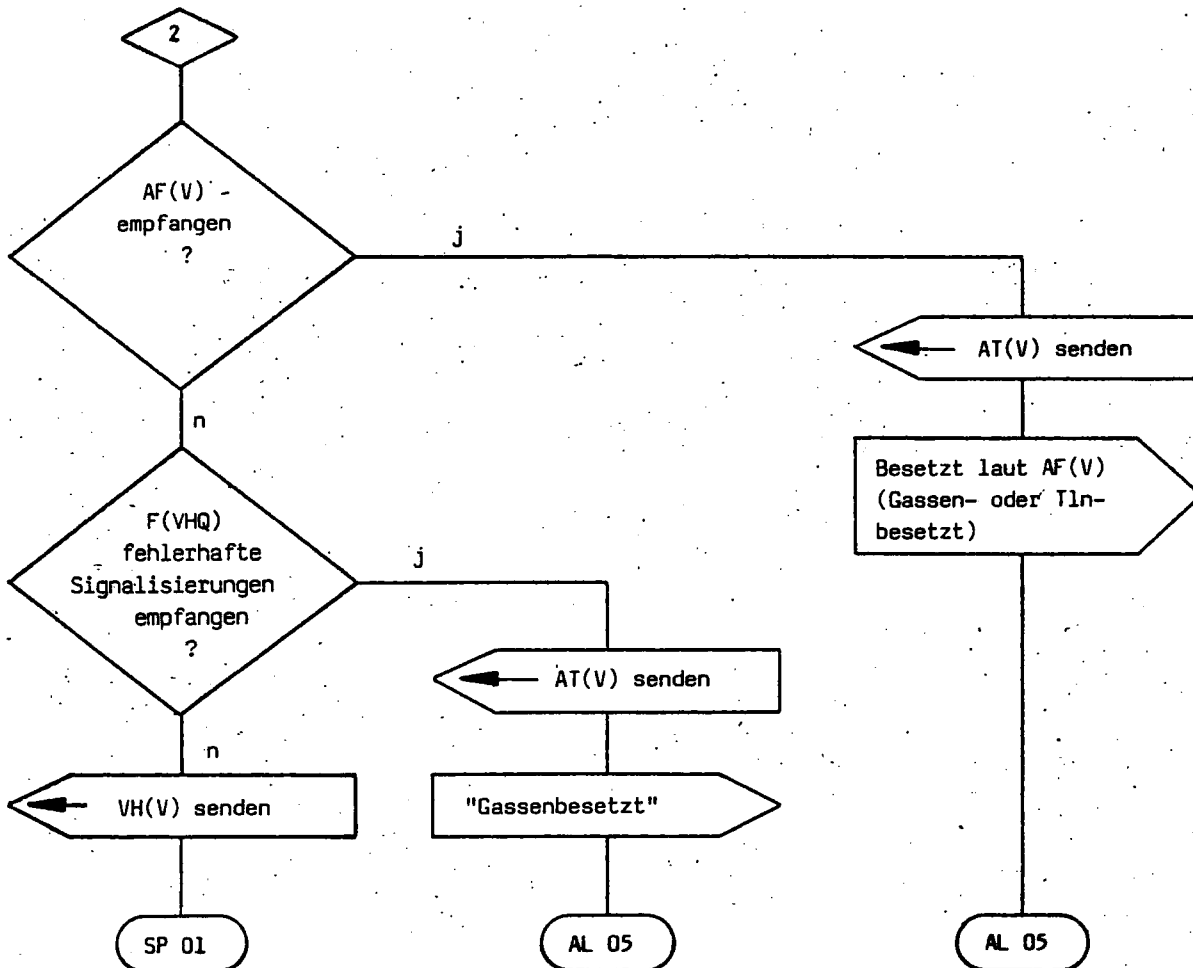
5.4.7.1 Signalisierungen während des Gesprächs



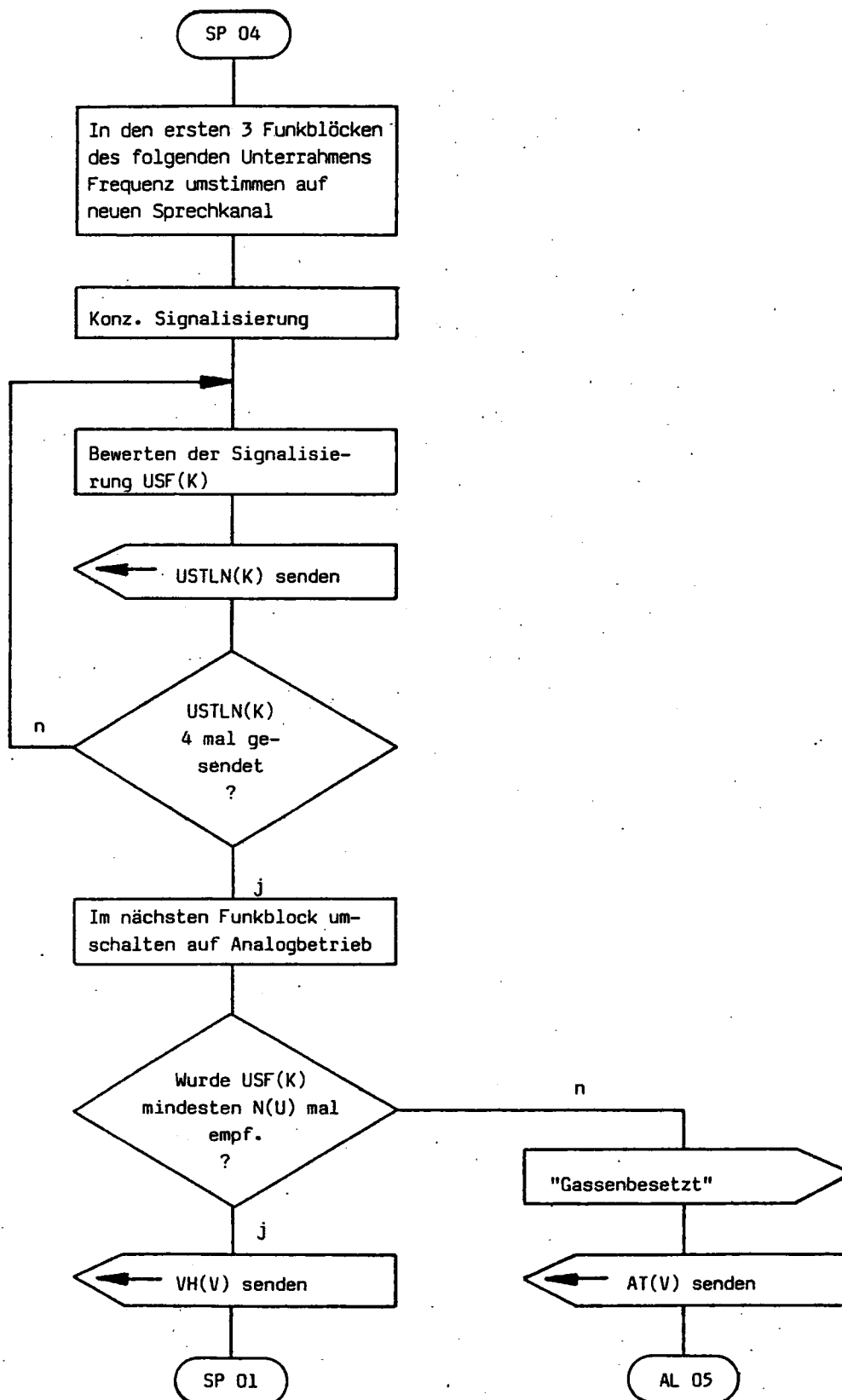
Fortsetzung von 5.4.7.1



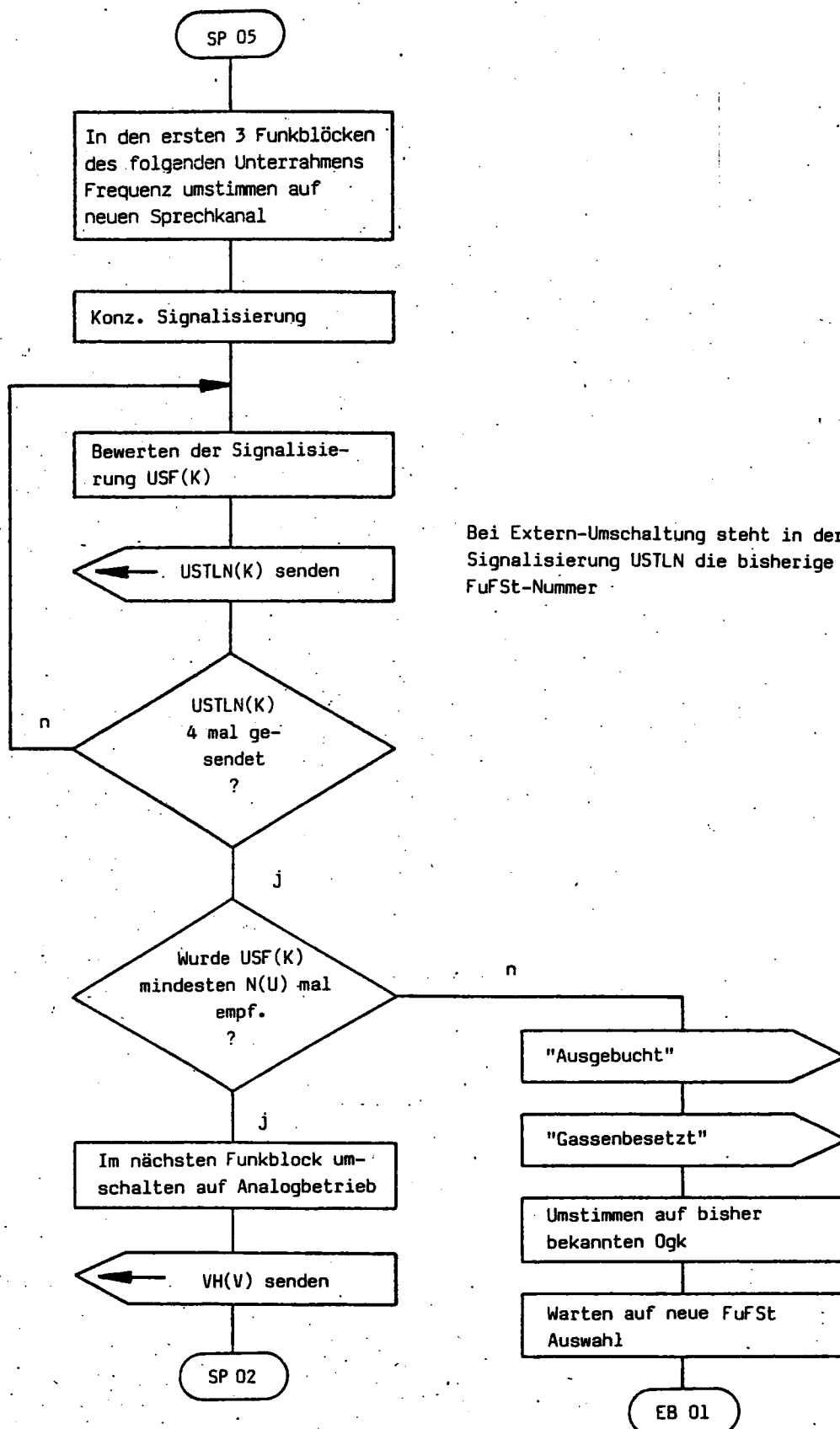
Fortsetzung von 5.4.7.1



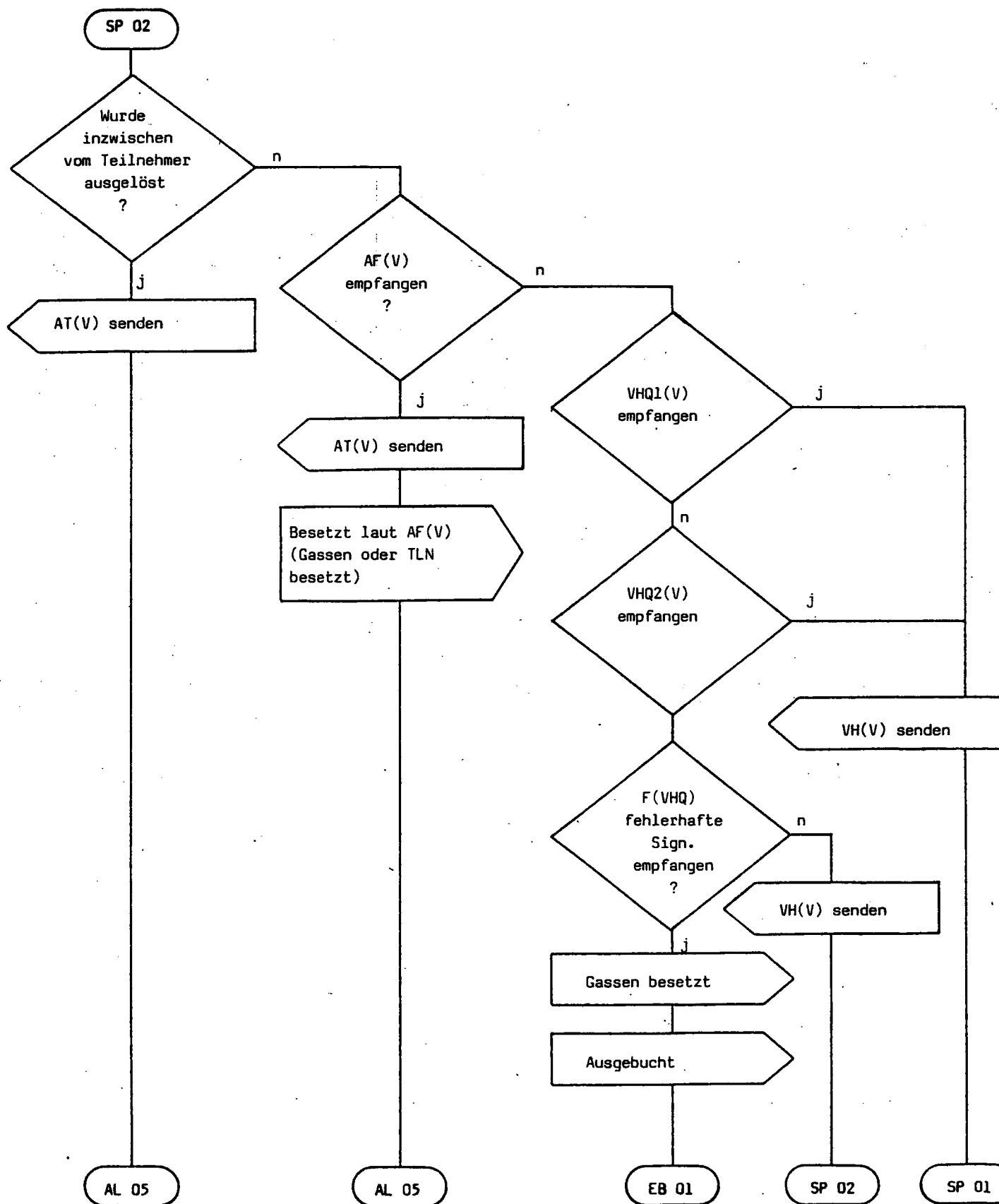
5.4.7.2 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal (Intern-Umschaltung)



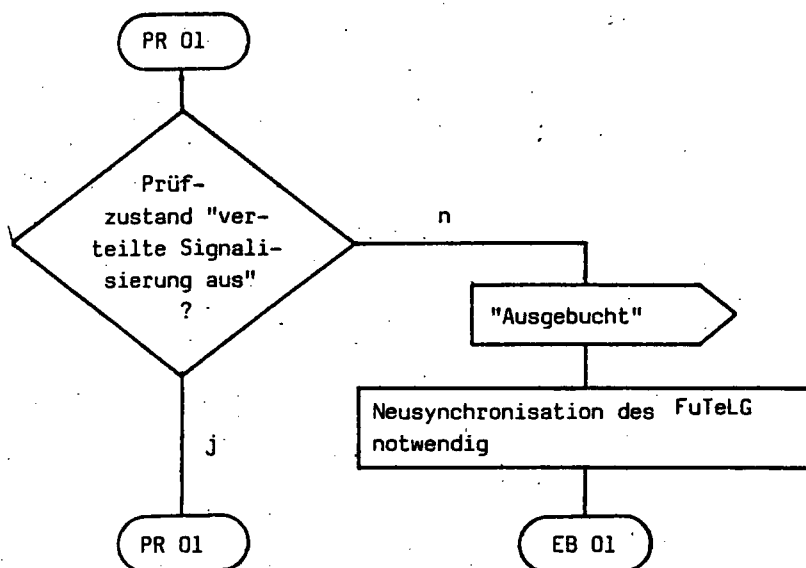
5.4.7.3 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal (Extern-Umschaltung)



5.4.7.3 Signalisierung nach Umschalten auf neuen Sprechkanal (Extern-Umschaltung) Fortsetzung

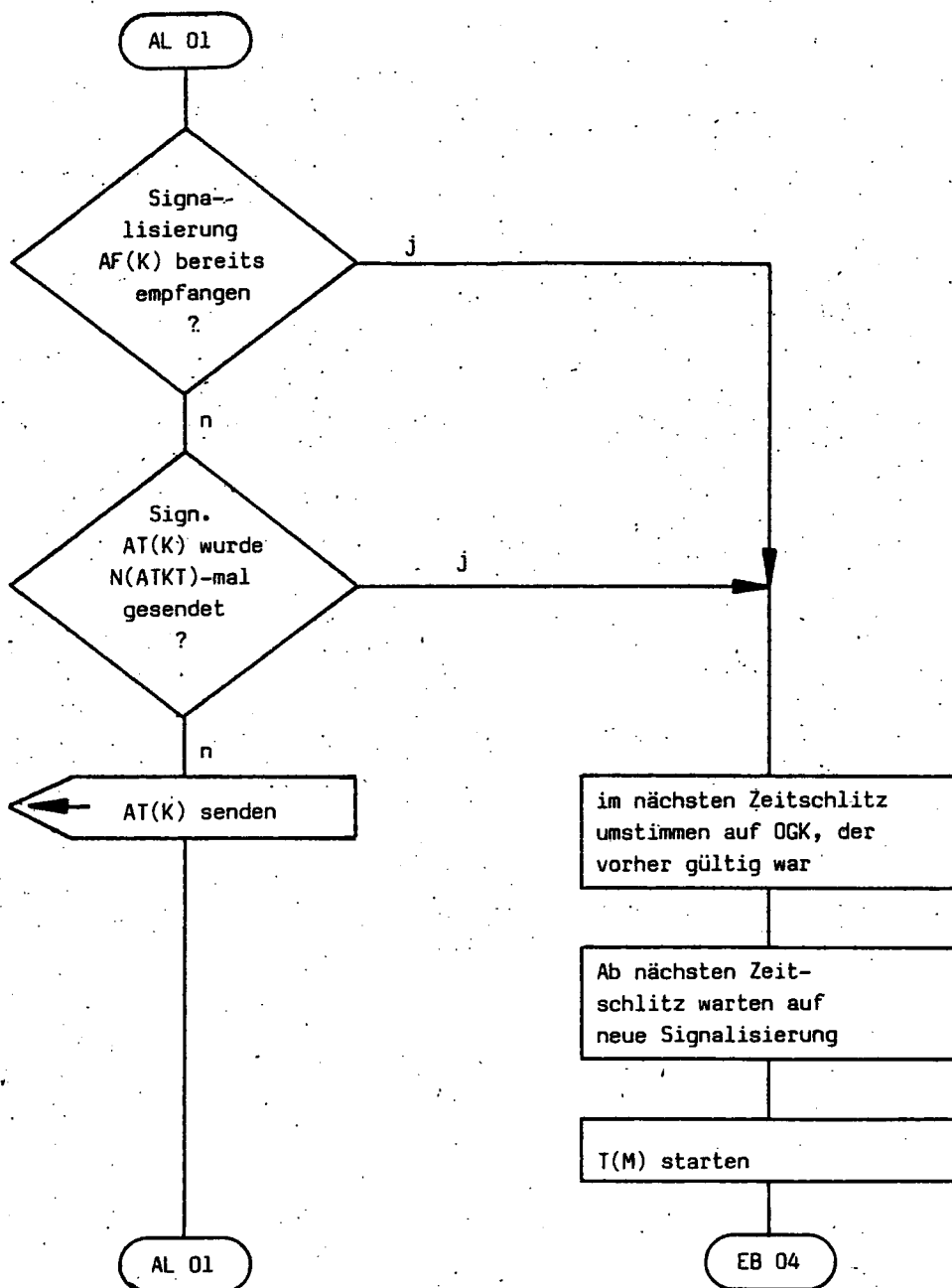


5.4.7.4 Prüfzustand im Sprech-Betrieb

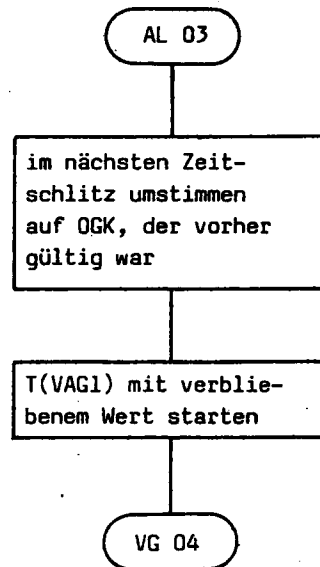


5.4.8 Auslösen

5.4.8.1 Auslösen im SpK konzentriert

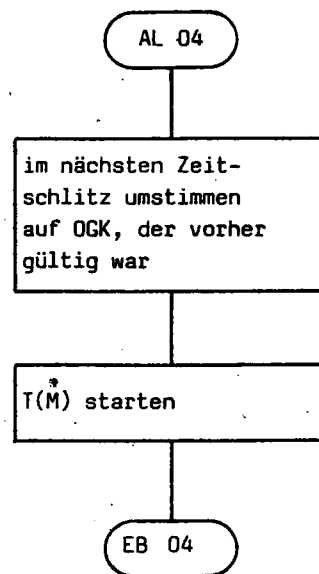


5.4.8.2 Ablehnen eines Sprech-Kanals nach negativem Qualitäts-Ergebnis (bei gehendem Verbindungsaufbau)



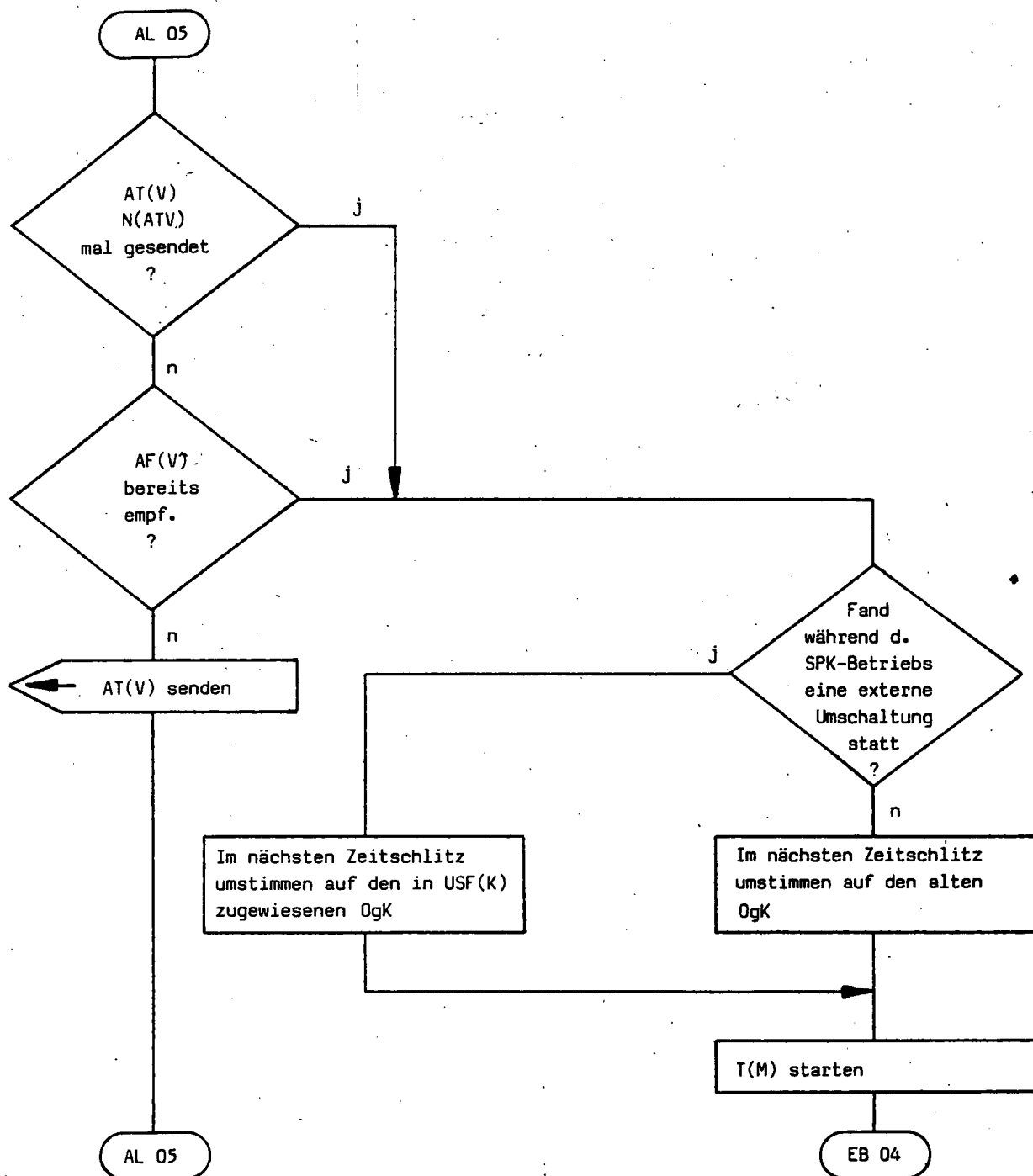
Es wird auf einen weiteren Kanal-Vorschlag gewartet

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

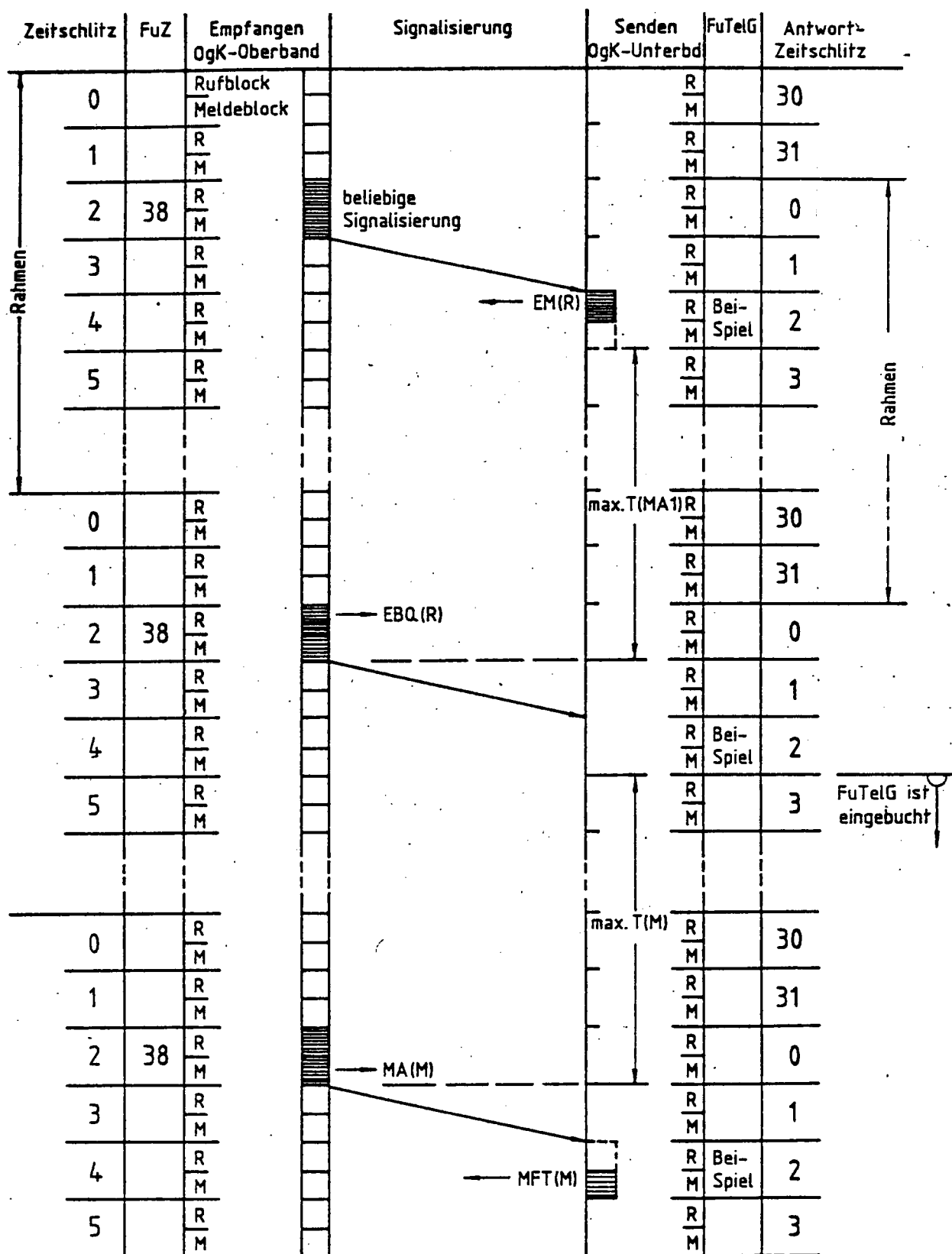
Mit Durchführung der Authentifikation ändern sich für einigen Prozeduren die Signalisierungsabläufe in der konzentrierten Signalisierung, während für den Fall, daß die Authentifikation nicht durchgeführt wird der bisher beschriebene Signalisierungsablauf weiterhin gilt.

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 Funktelefonteilnehmers

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.



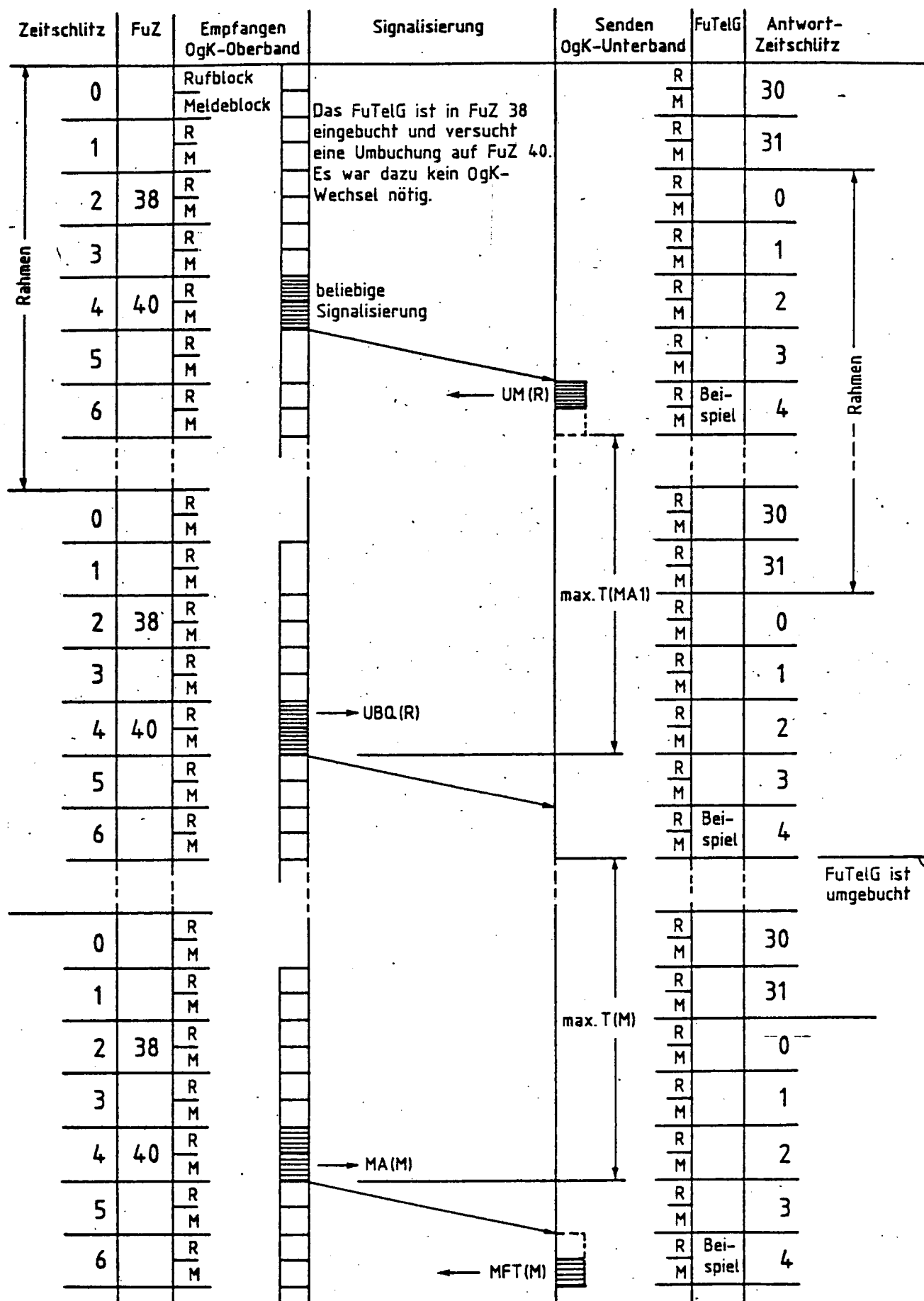
5.5.1. Einbuchen

5.5.2 OgK-Betrieb im eingebuchten Zustand

Keine Signalisierungsbeispiele

5.5.3 Umbuchen eines Funktelefonnehmers

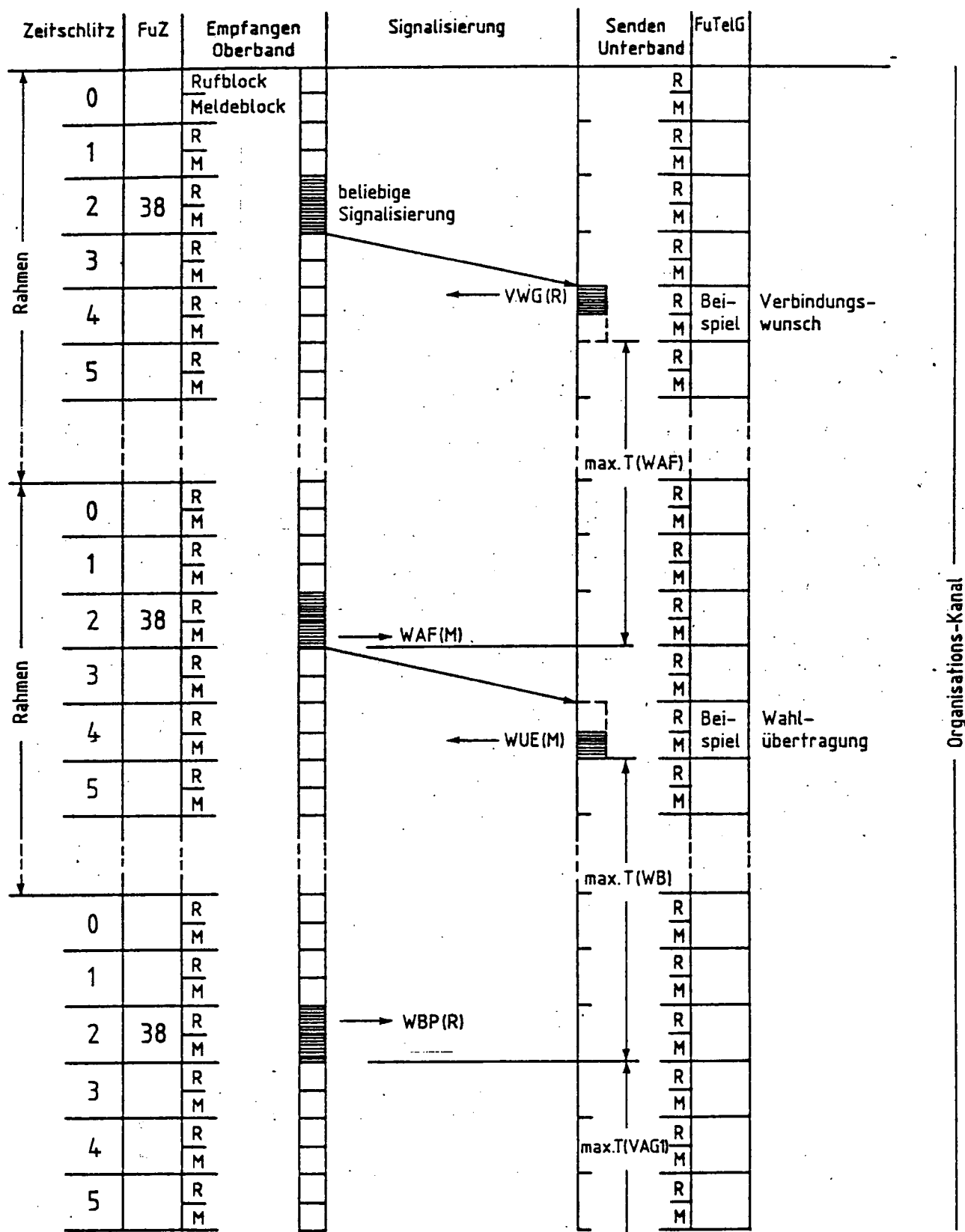
Das FuTelG ist bei der FuFSt der FuZ 38 eingebucht. Die Bewertung der umliegenden FuFSt gemäß 5.2.3.1 hat ergeben, daß die FuFSt in der FuZ 40 neue Bezugs-FuFSt ist. Diese FuFSt sei nur im Zeitschlitz 4 aktiv. Das FuTelG versucht eine Umbuchung auf den von dieser FuFSt vorgeschlagenen OgK. Aus Gründen der einfacheren Darstellbarkeit sei angenommen, daß kein OgK-Wechsel nötig war. Der Ablauf ist im OgK-Betrieb des FuTelG dargestellt.

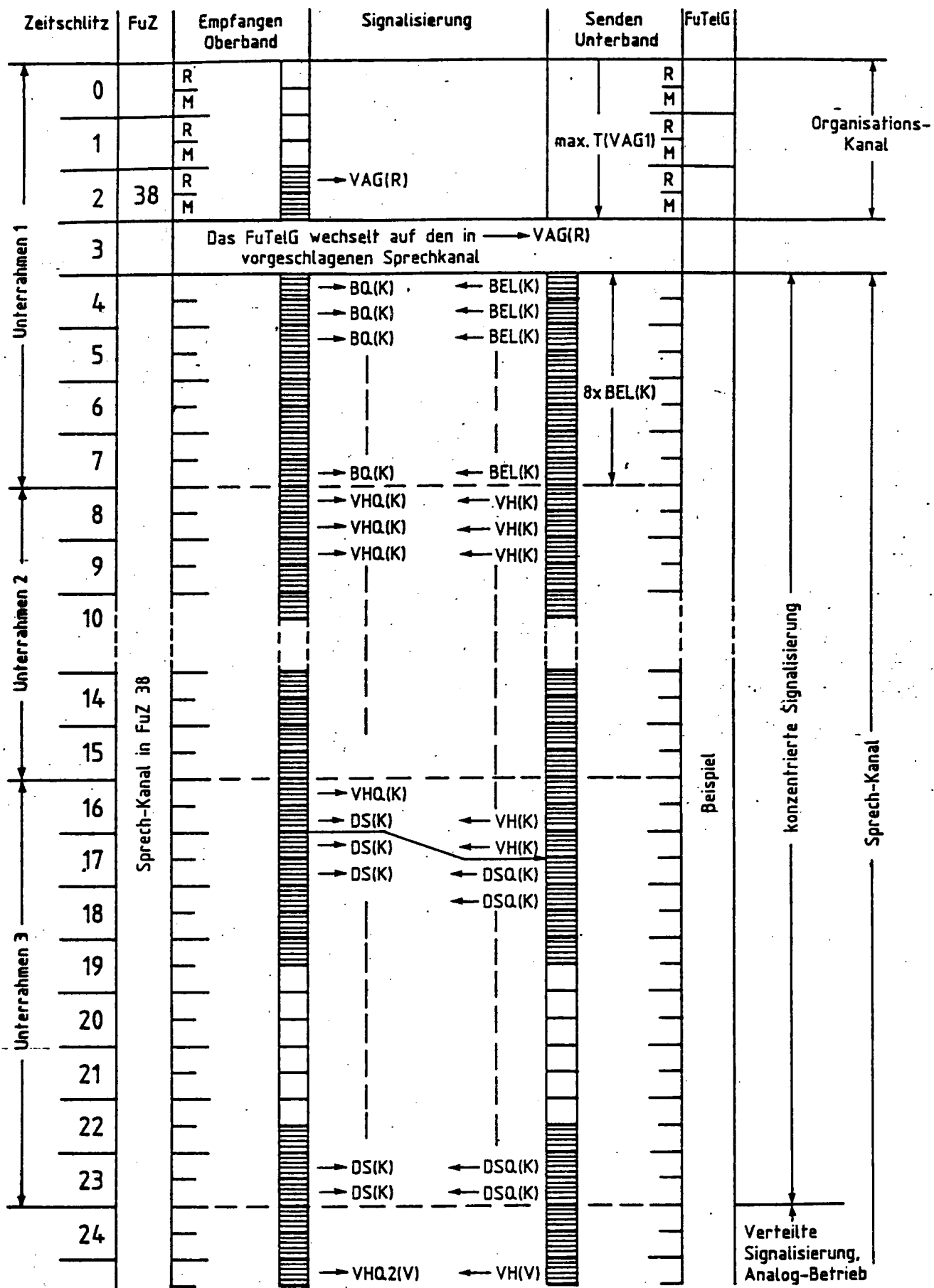


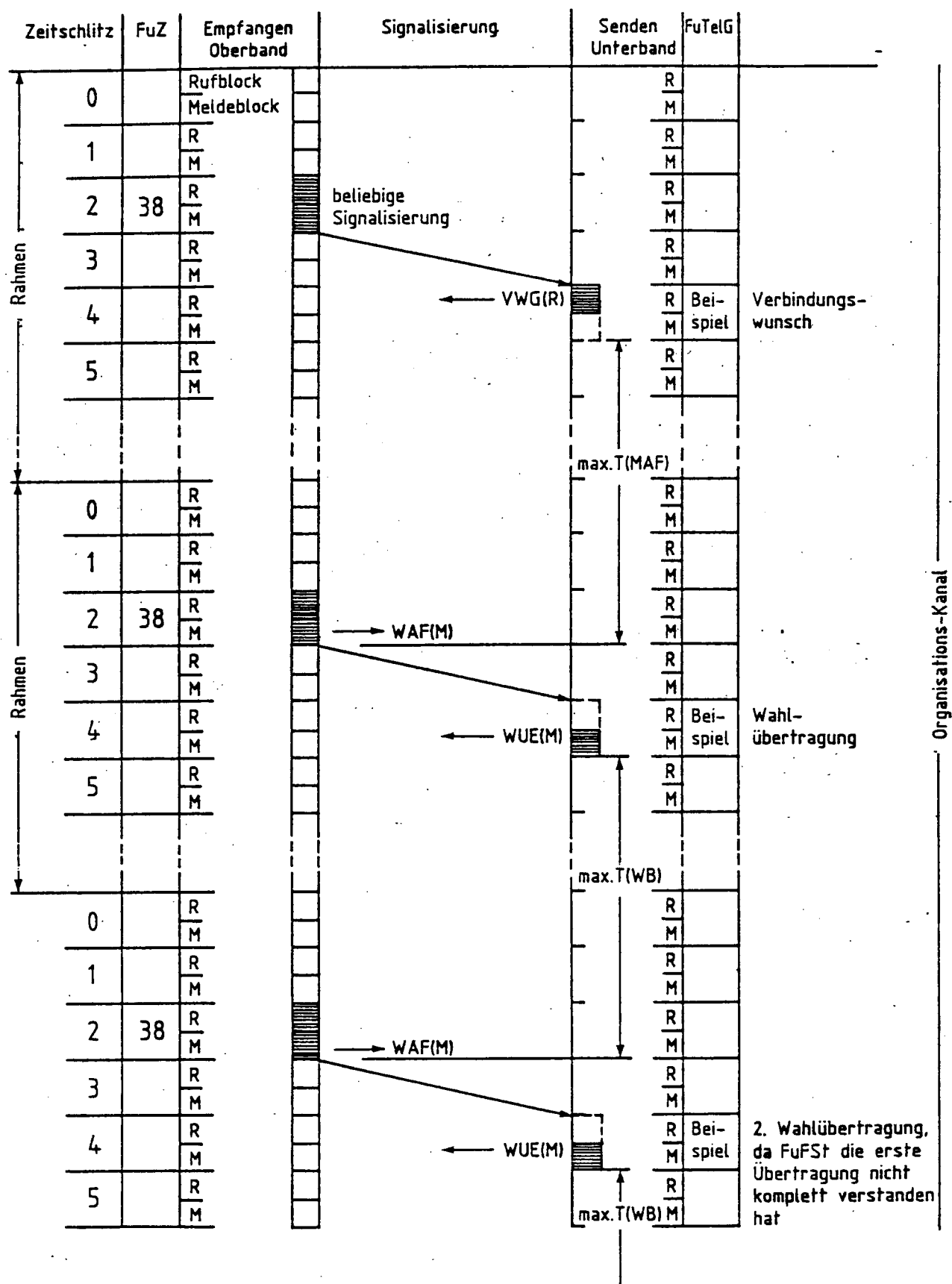
5.5.4 Verbindungsaufbau gehend

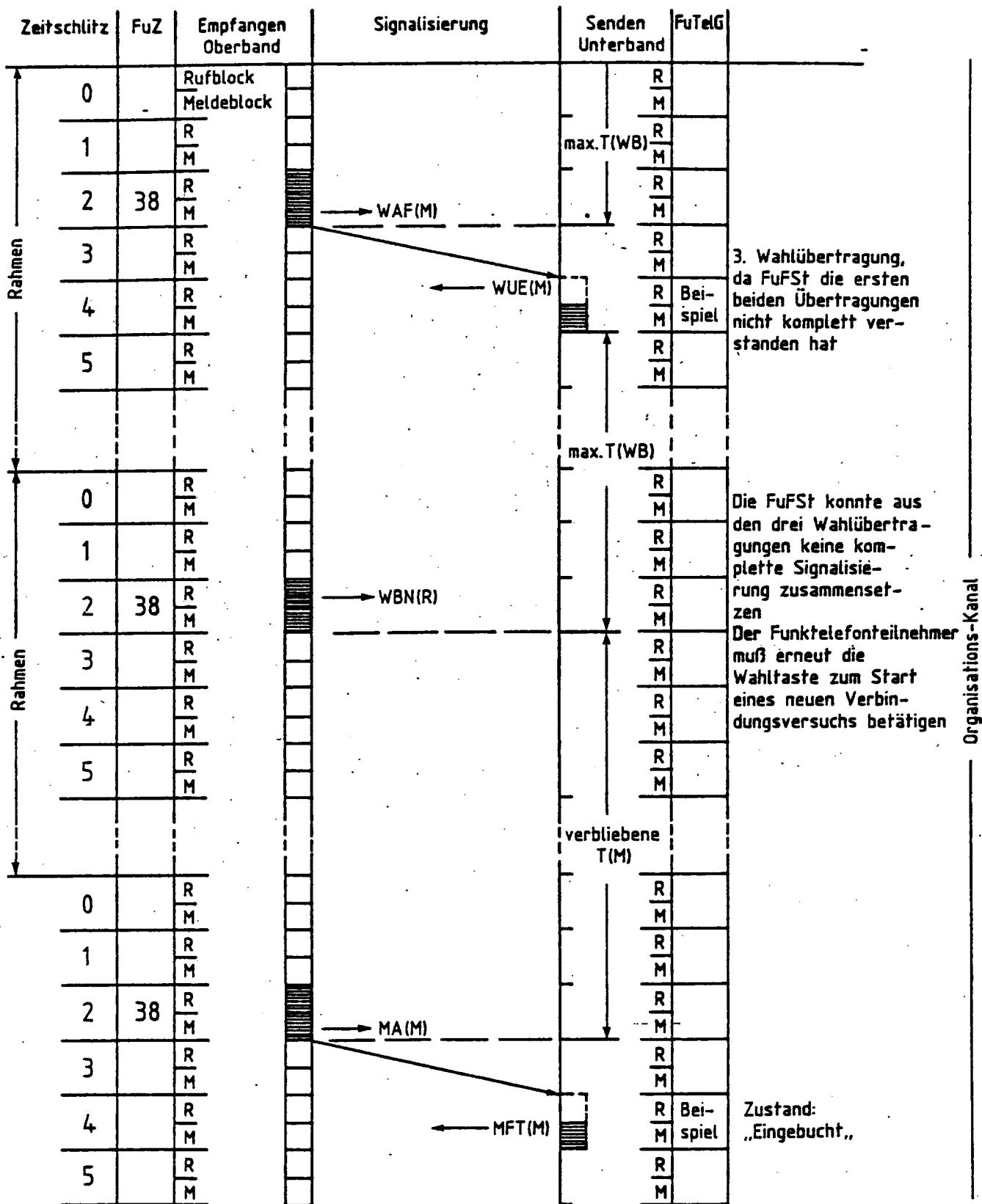
Das FuTelG ist beim FuFSt in FuZ 38 eingebucht, der wegen der einfacheren Darstellung nur im Zeitschlitz 2 aktiv ist.

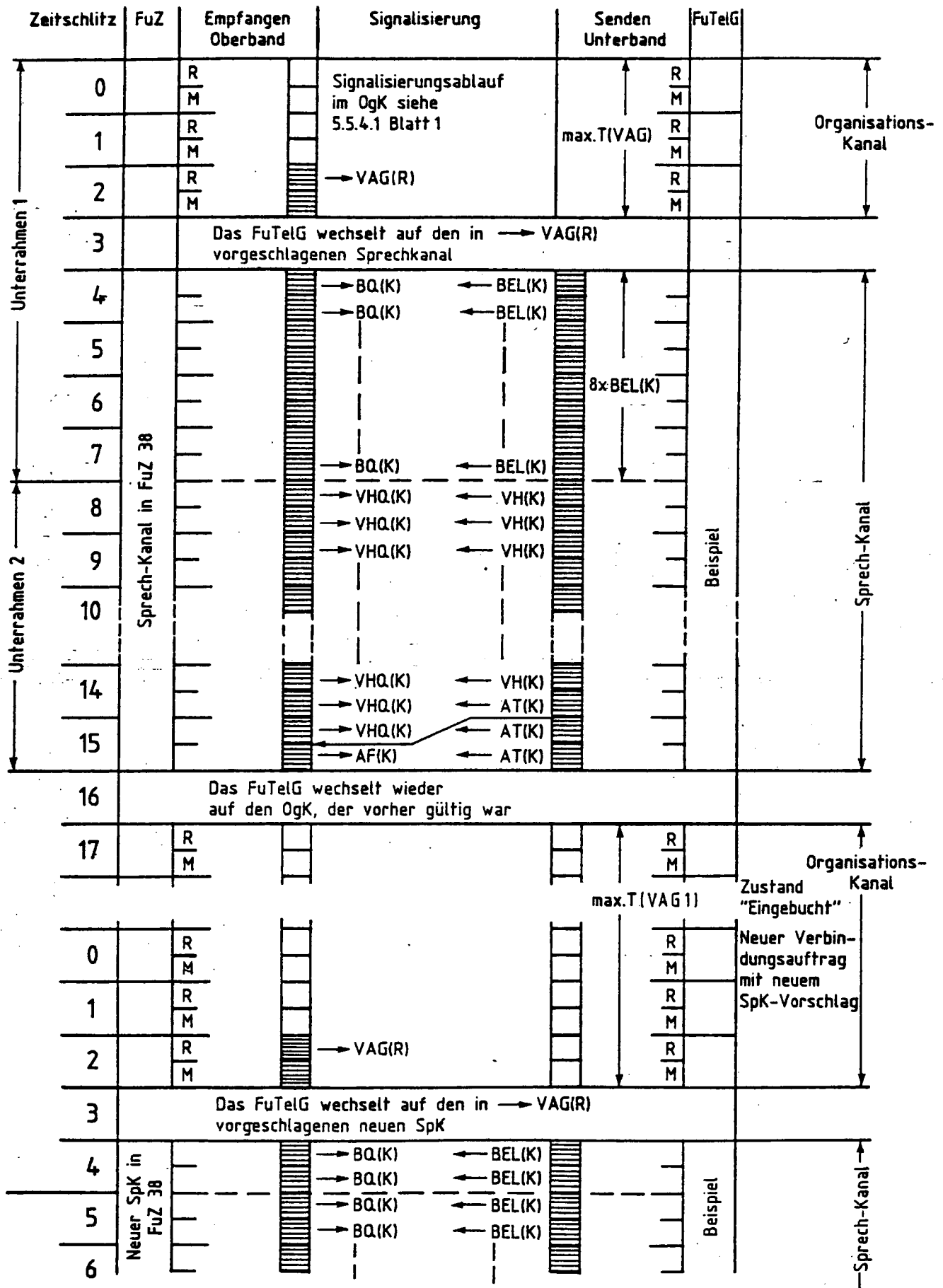
Die zur Durchführung der Authentifikation notwendigen Signalisierungsabläufe sind in Abschnitt 5.5.4.6 bis 5.5.4.14 dargestellt. Die Signalisierungsabläufe im OgK-Betrieb sind für beide Fälle (mit und ohne Authentifikation) gleich.



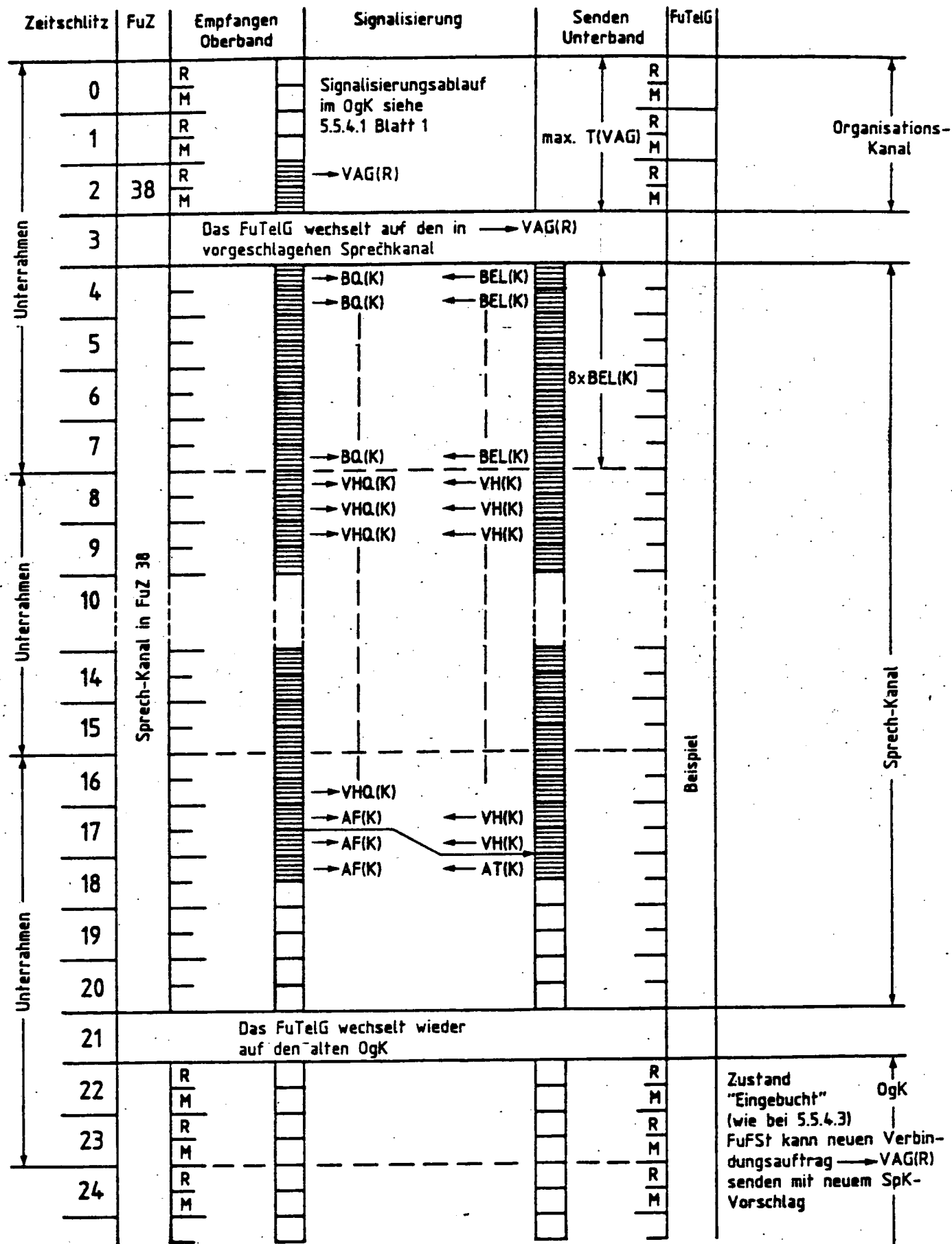




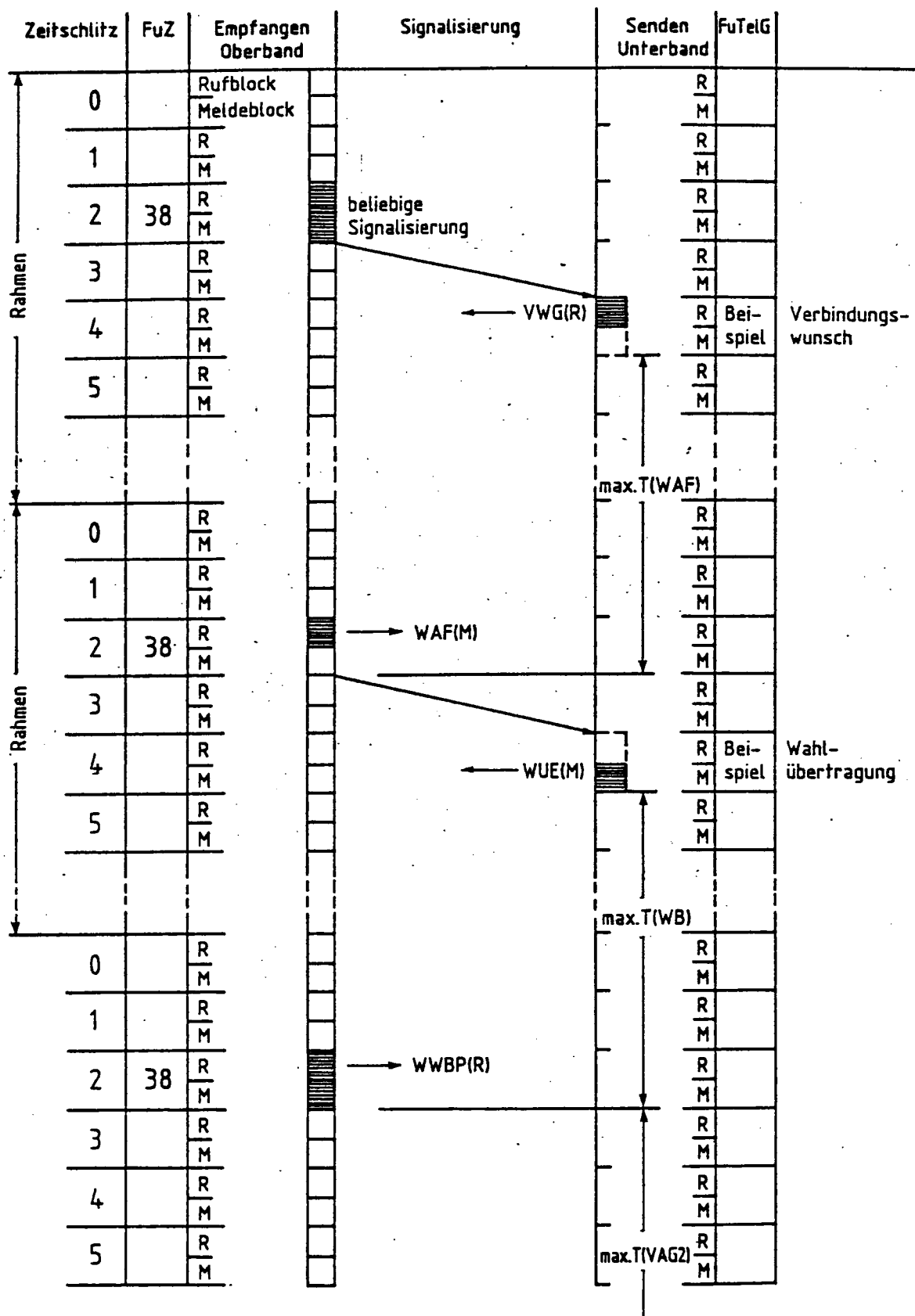


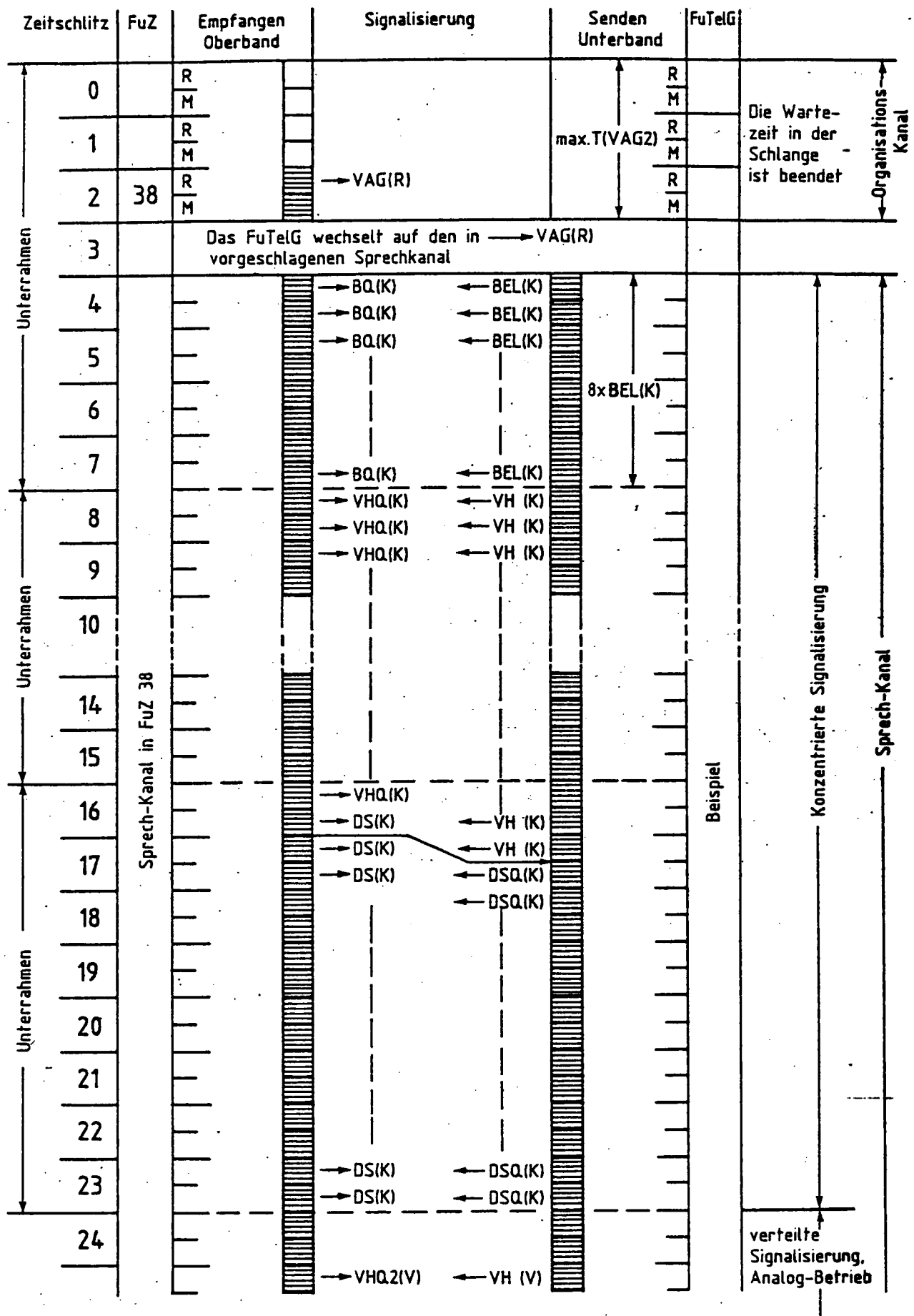


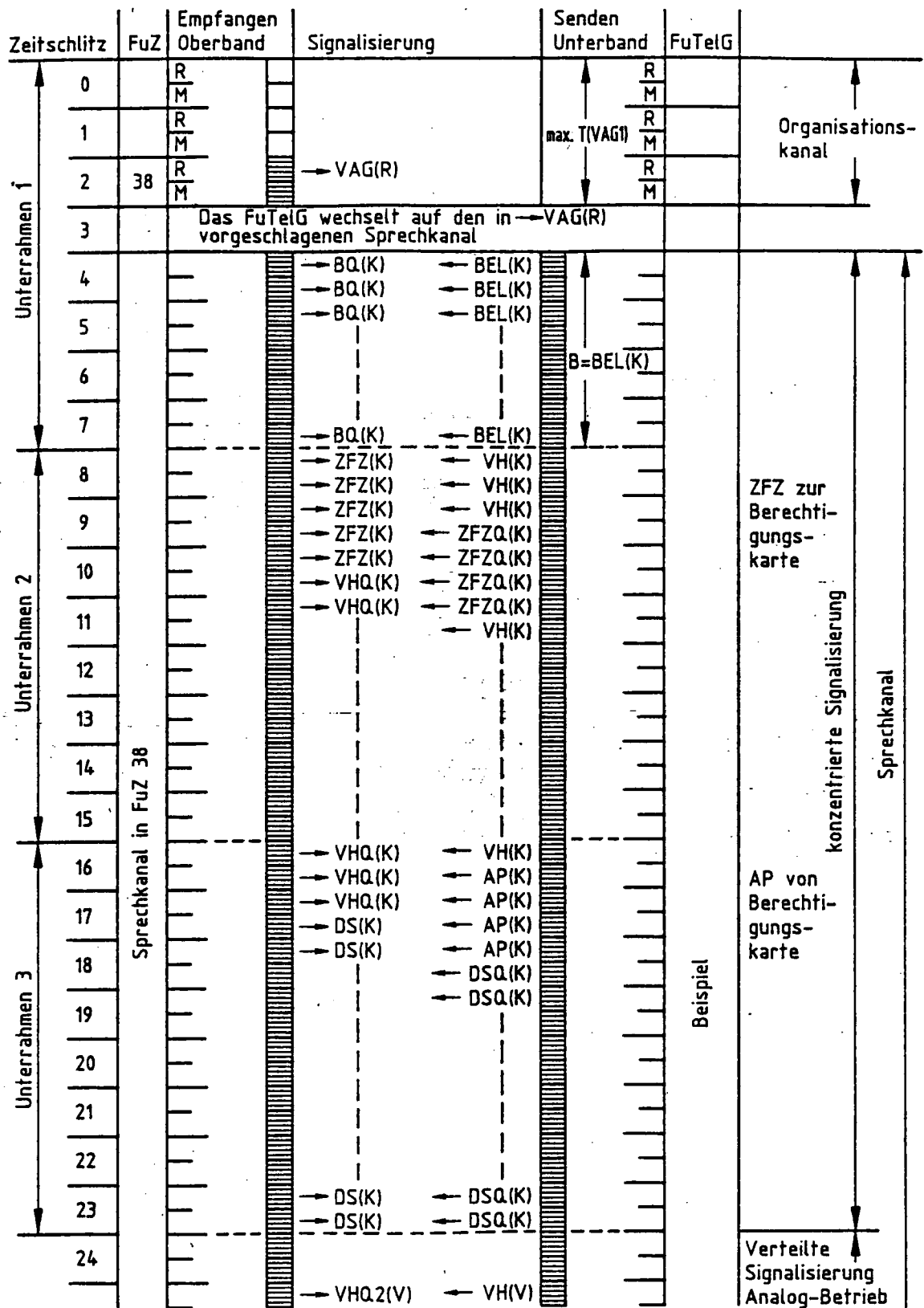
5.5.4.3 Verbindungsaufbau gehend, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal während der konzentrierten Signalisierung



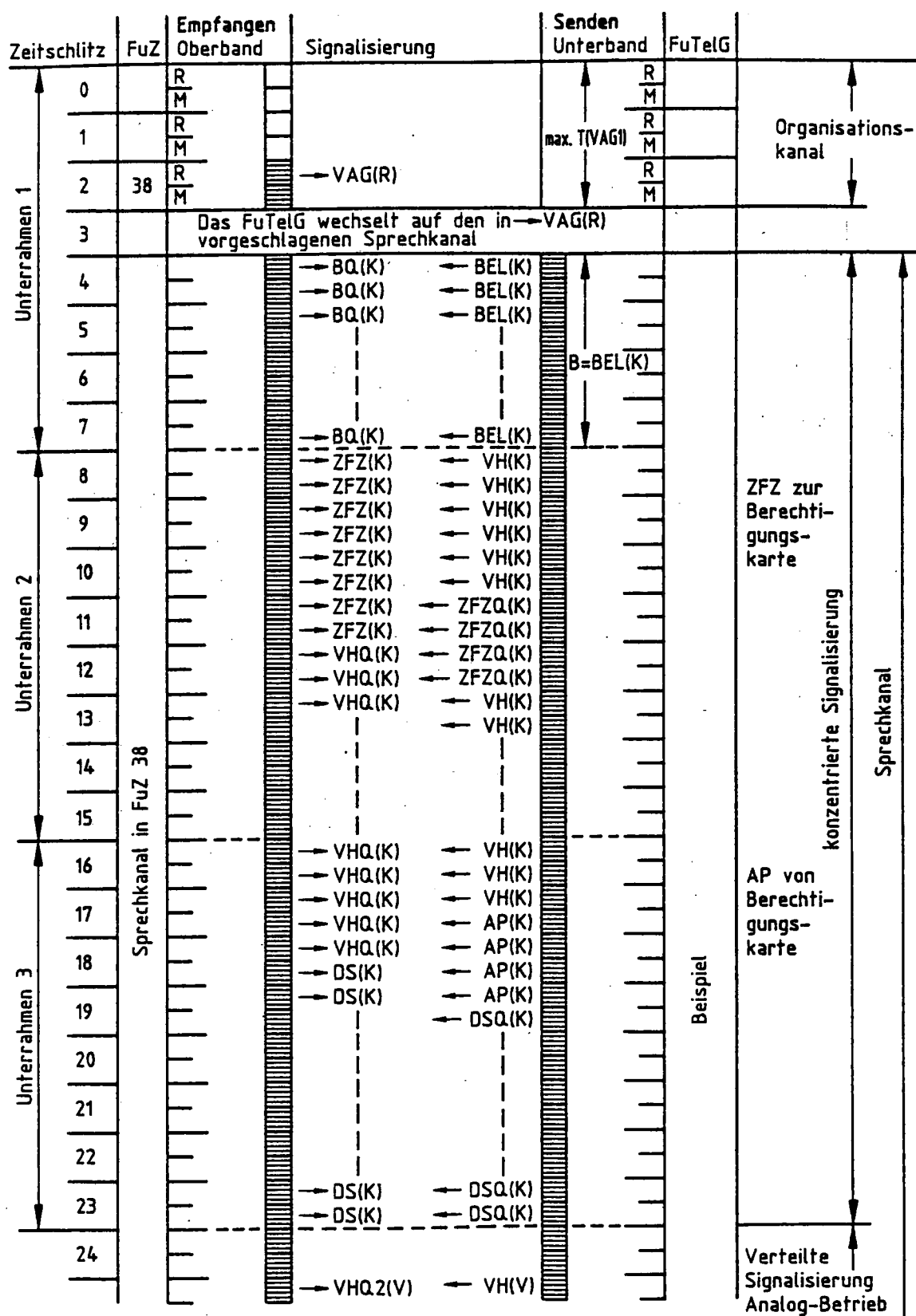
5.5.4.4 Verbindungsaufbau gehend, schlechte Empfangsqualität in FuFSt für den vorgeschlagenen Sprechkanal während der konzentrierten Signalisierung



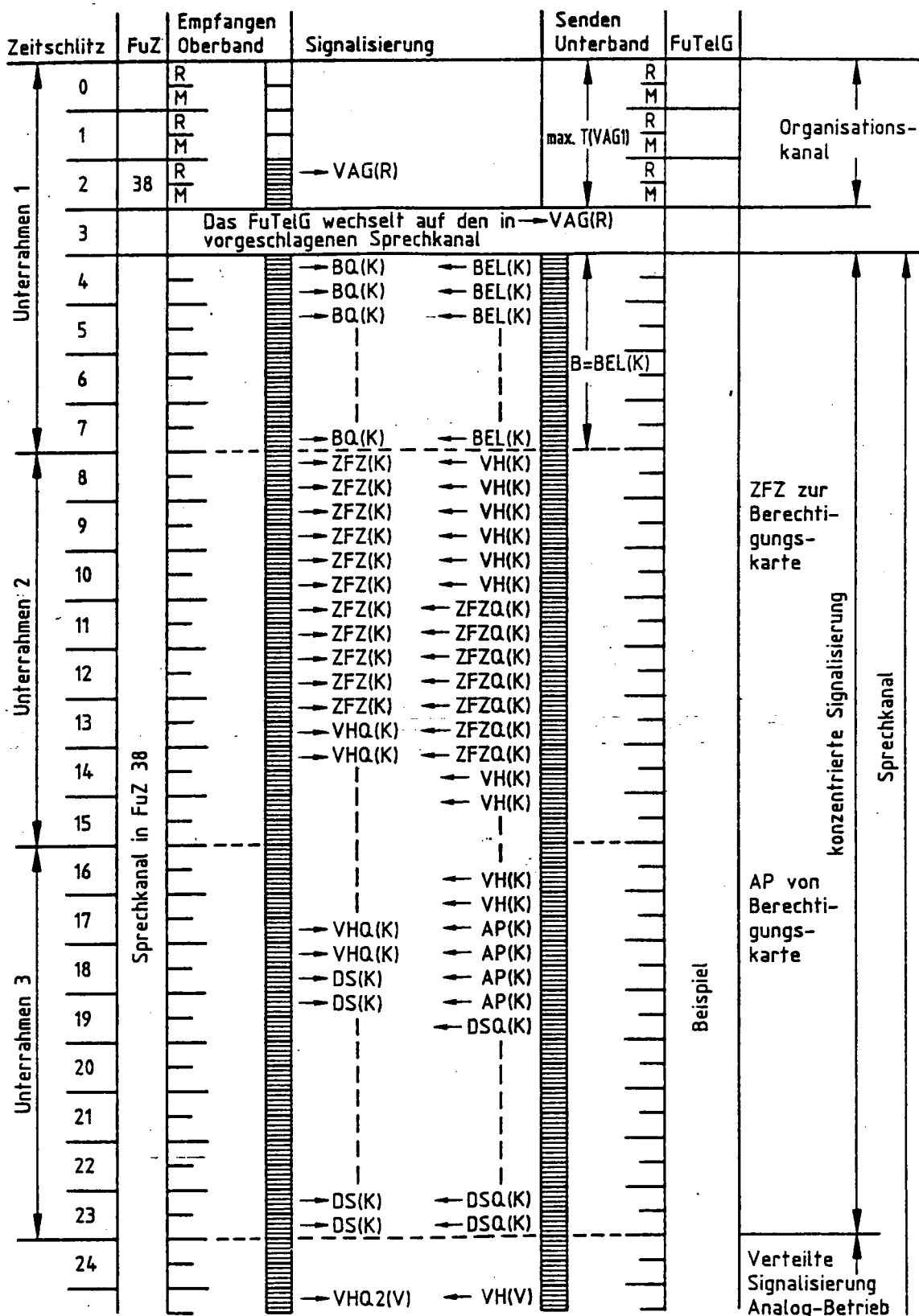




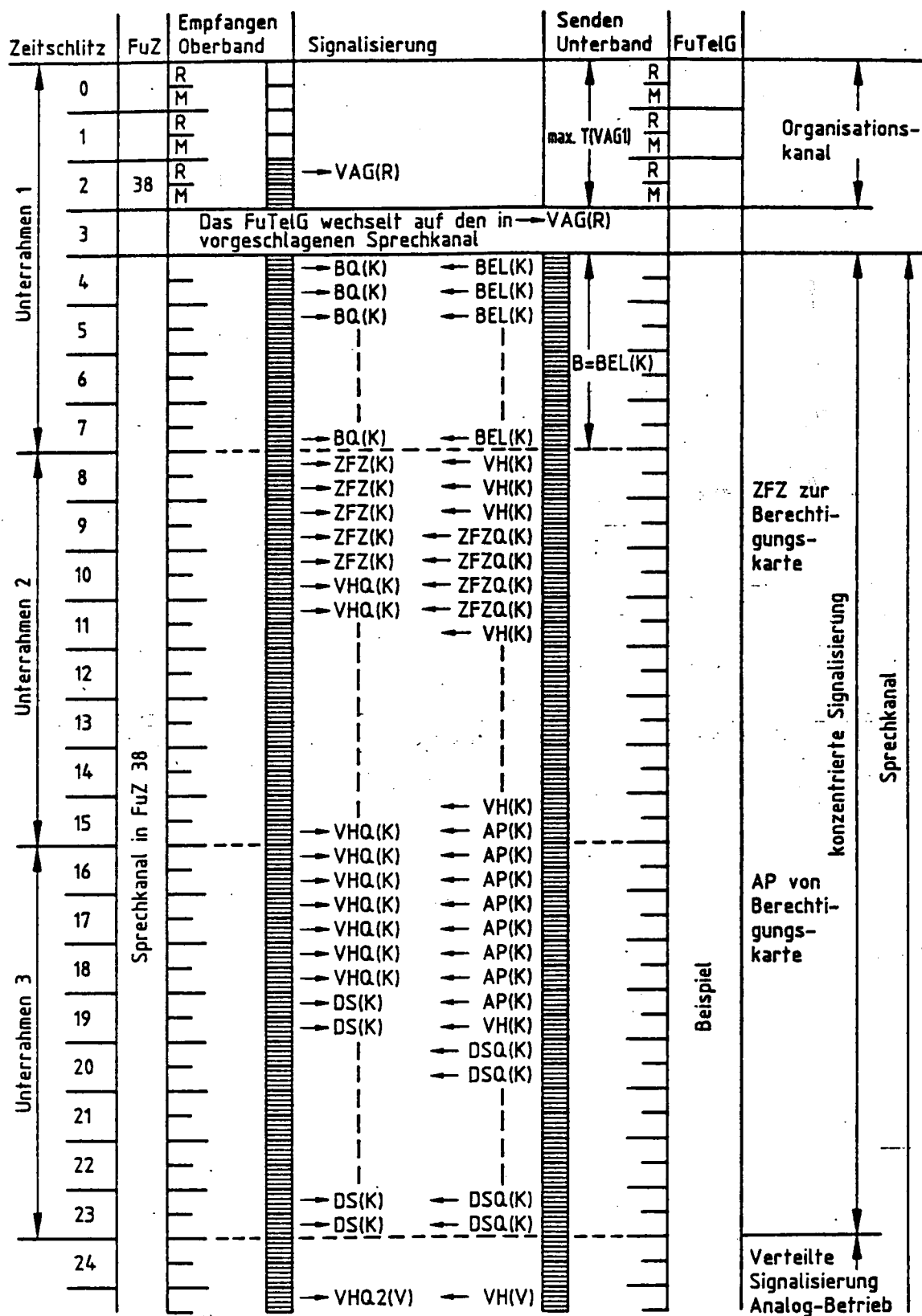
5.5.4.6 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen



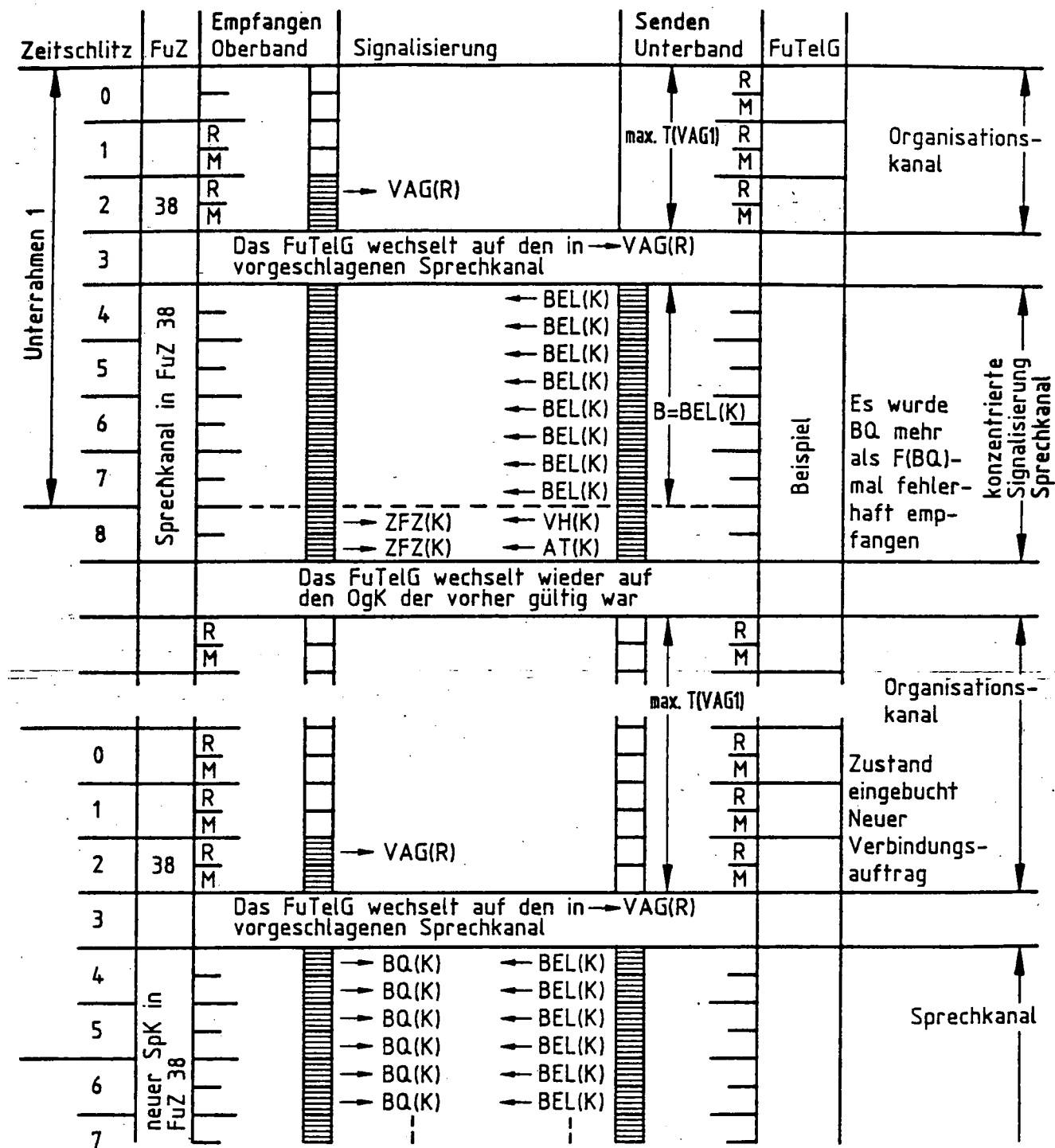
5.5.4.7 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind erst später vorhanden



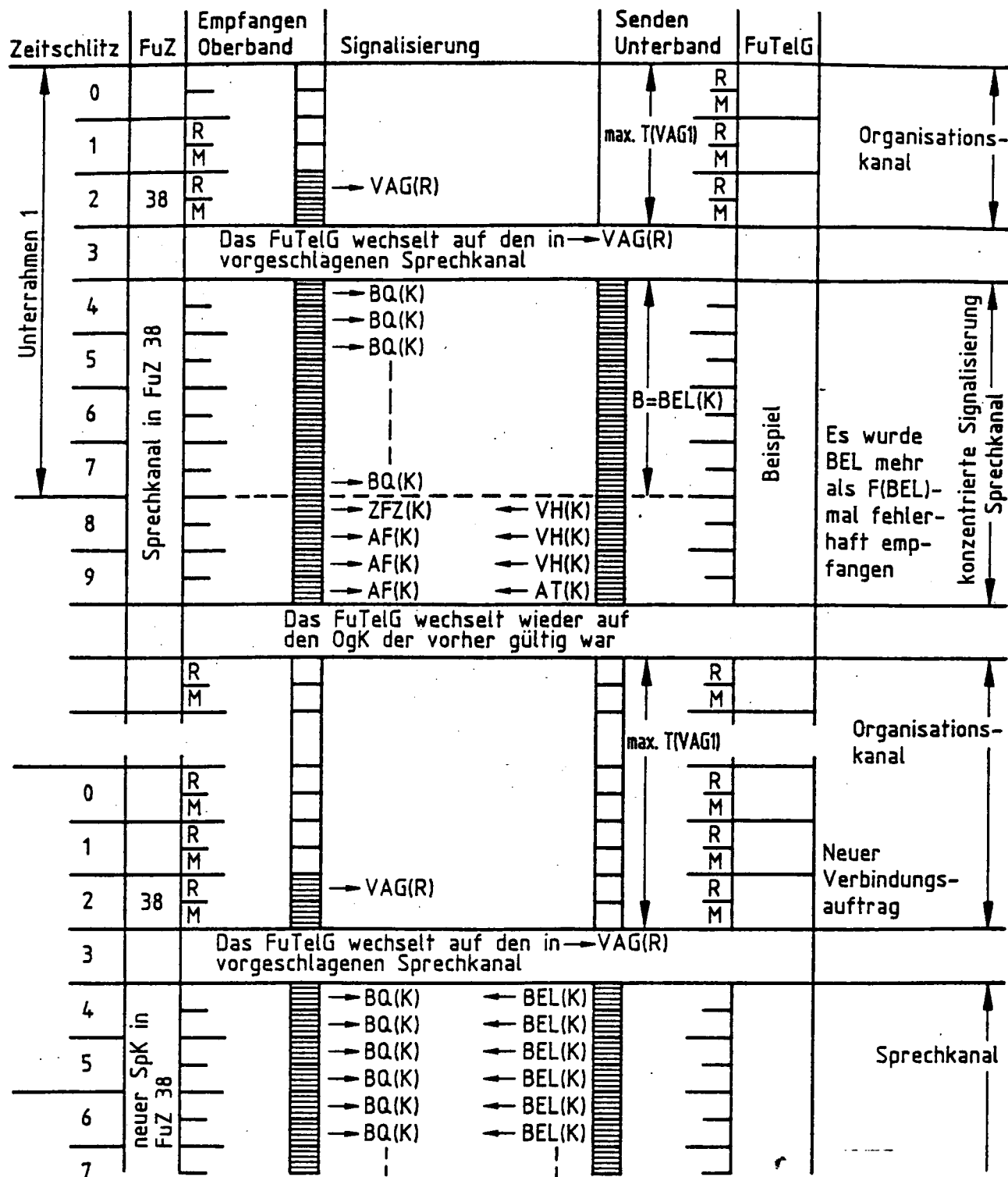
5.5.4.8 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, zwei gleiche ZFZ(K) sind erst später vorhanden und ZFZQ(K) trifft später am SpK ein



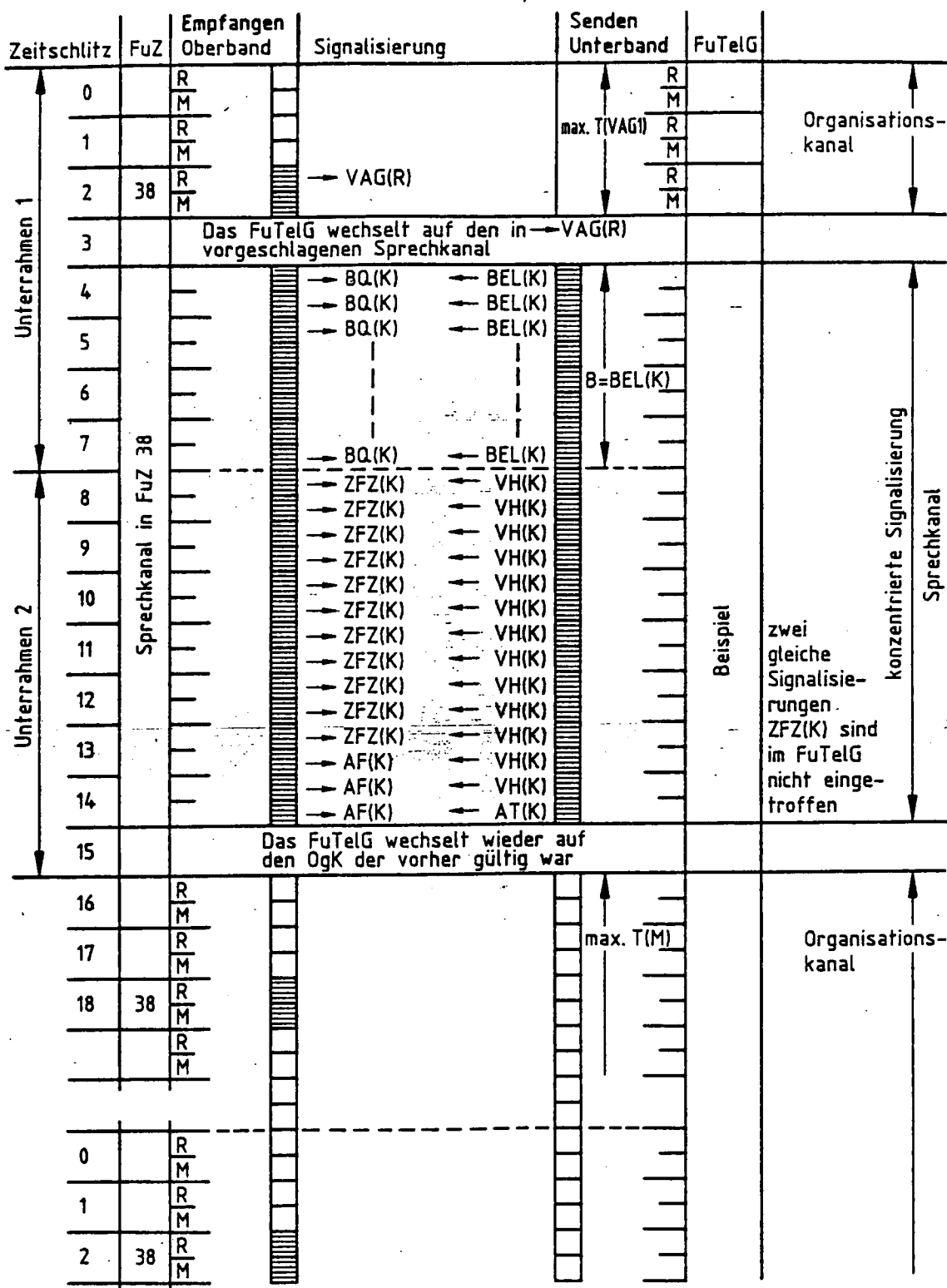
5.5.4.9 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen
Durchschaltung trifft später ein



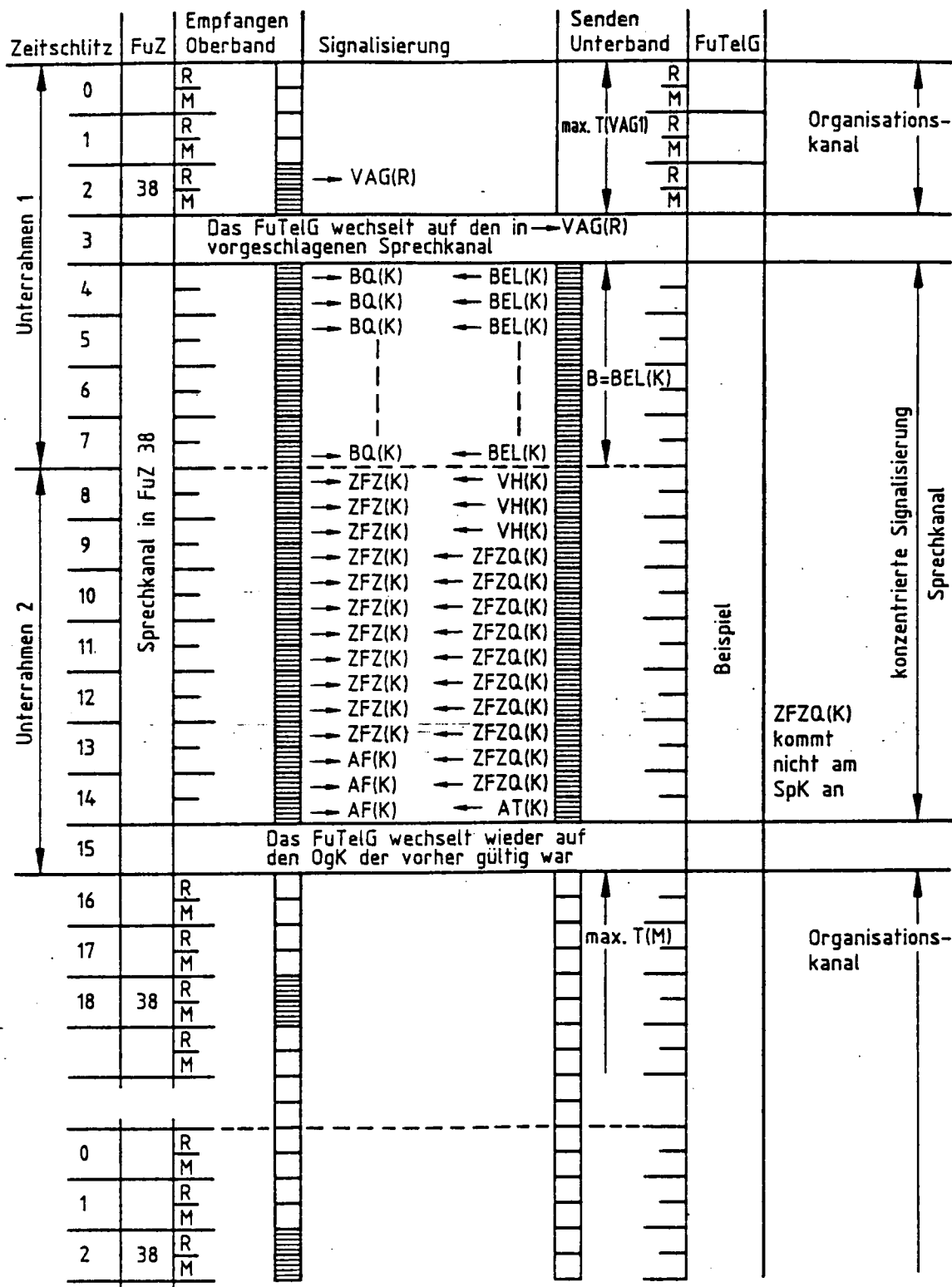
5.5.4.10 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow BQ(K)$



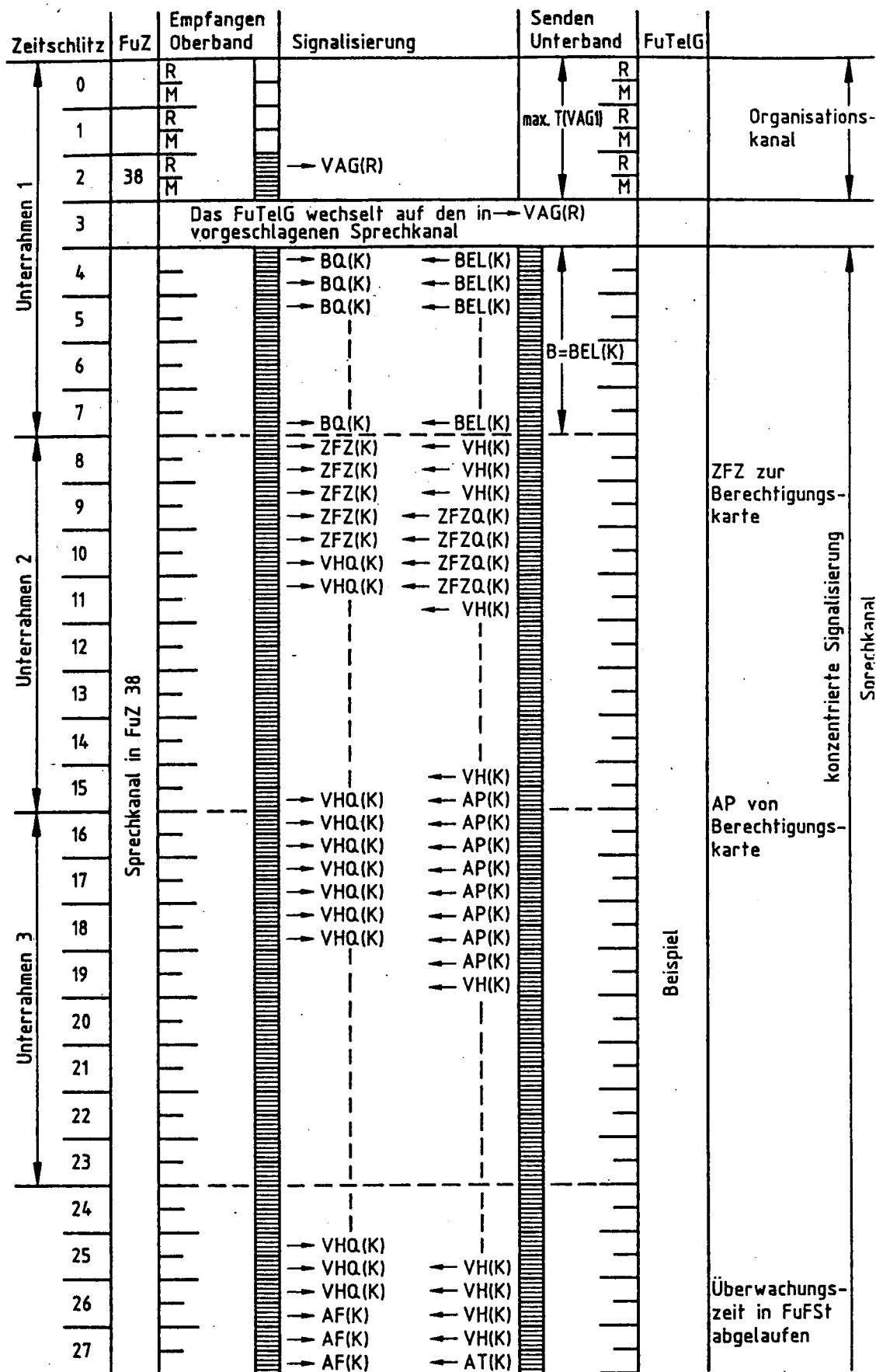
5.5.4.11 Verbindungsaufbau gehend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im SpK für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei → BEL(K)



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

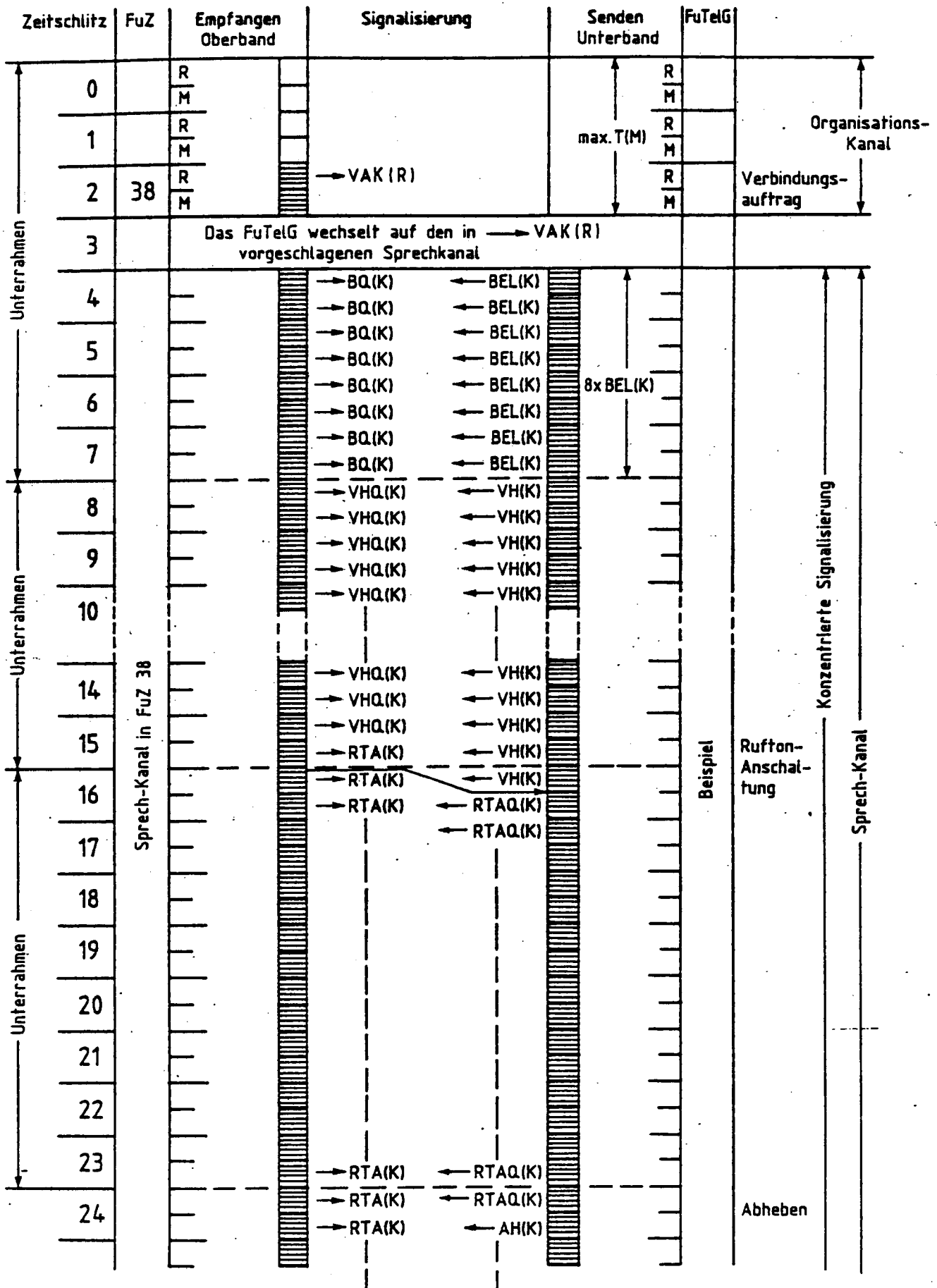
Ein Verbindungsaufbau unter Sonderbedingungen (z. B. Sonderruf-Verbindungsaufbau oder Verbindungsaufbau bei blockierter Warteschlange im Bezugs-FuFSt) verläuft im wesentlichen wie ein normaler Aufbau einer gehenden Verbindung. Er unterscheidet sich nur durch die jeweilige Ausgangsbedingung und durch die Initialsignalisierung des FuTelG. Deshalb können als Signalisierungsbeispiele die unter 5.5.4 aufgeführten Fälle benutzt werden.

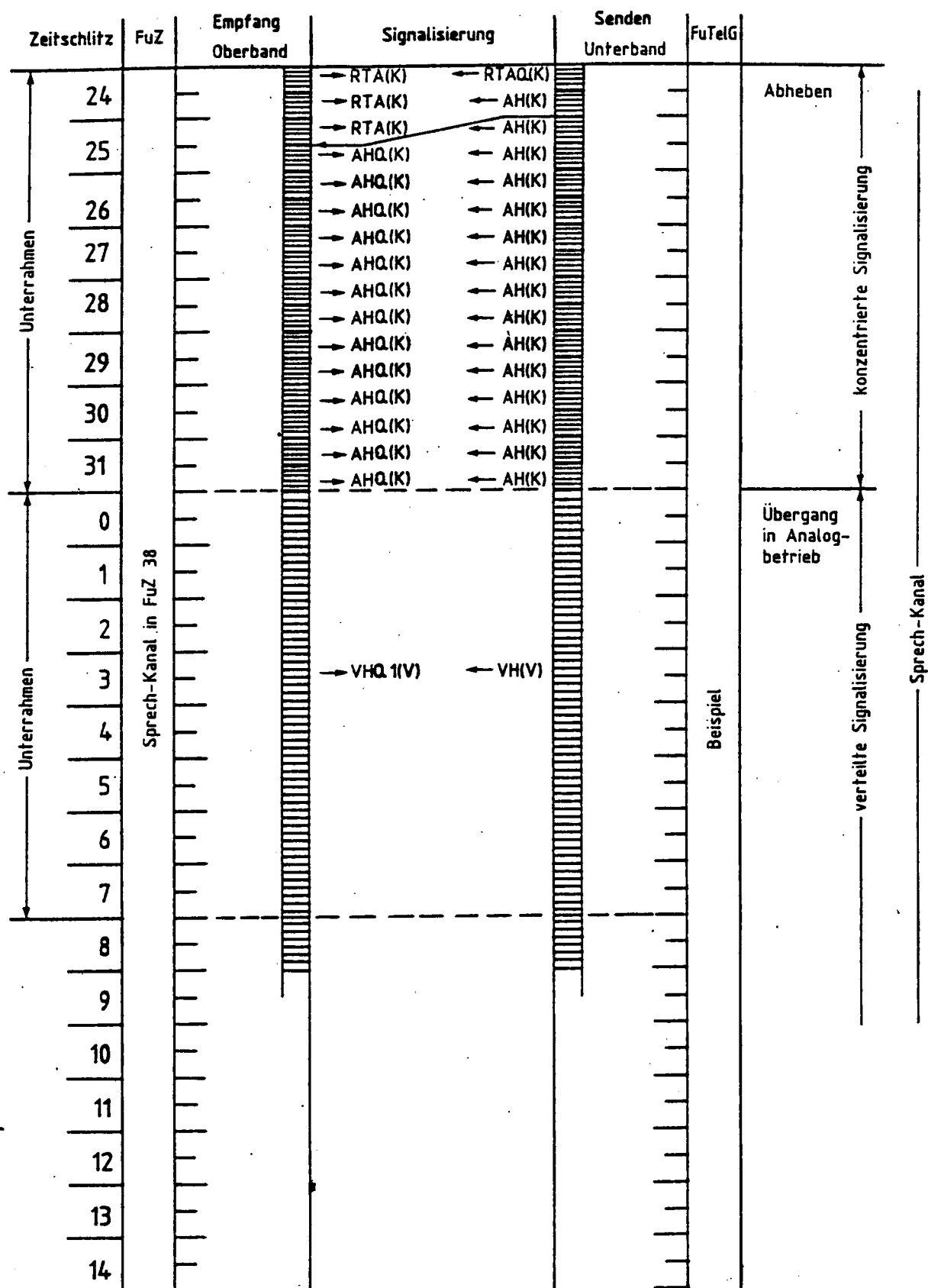
Die speziellen Abweichungen vom Ablauf eines normalen gehenden Verbindungsaufbaues sind unter 5.3.5 beschrieben bzw. aus den Ablaufdiagrammen 5.4.5 ersichtlich.

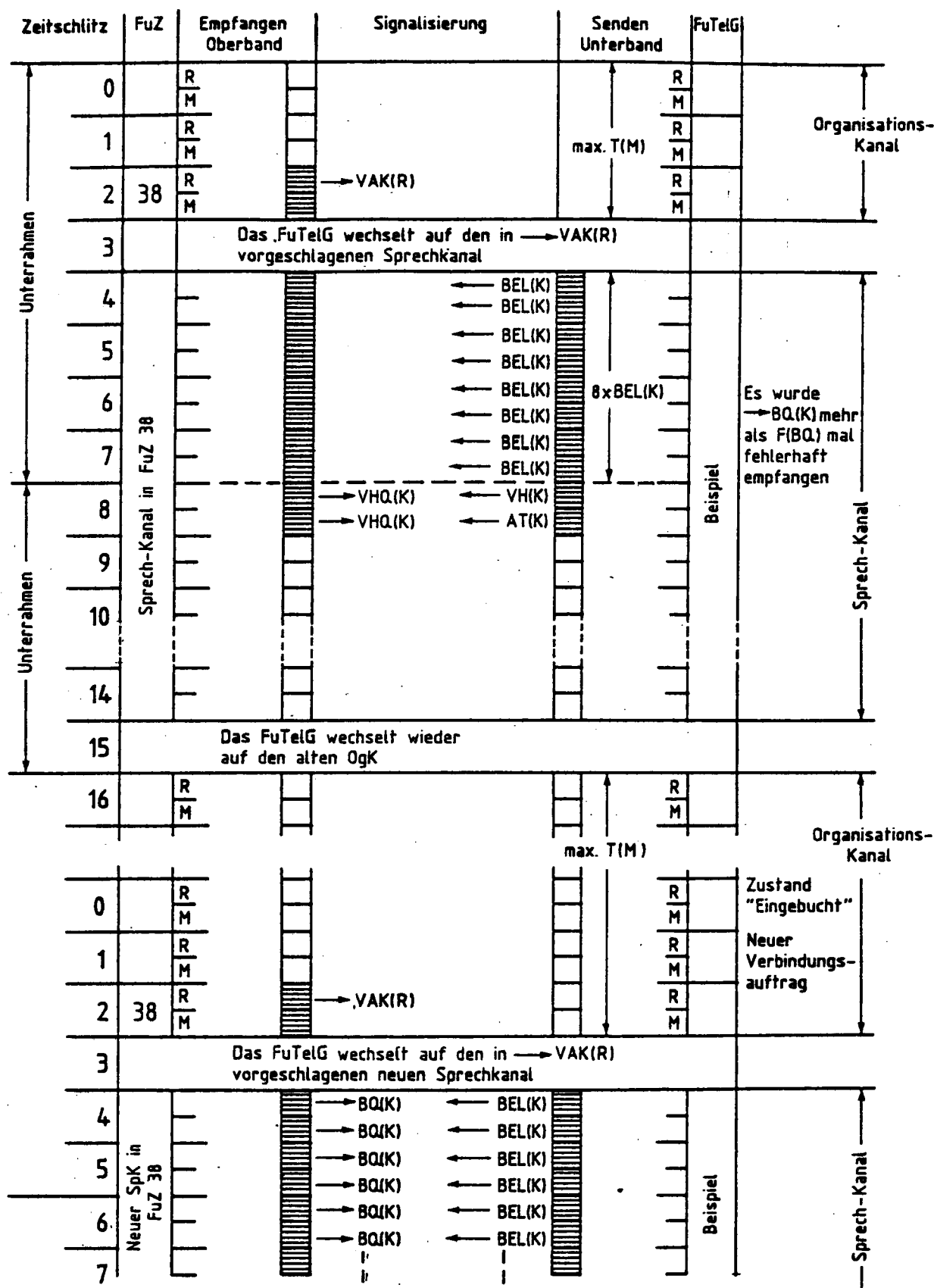
5.5.6 Verbindungsaufbau kommend

Das FuTelG ist bei der FuFSt in FuZ 38 eingebucht, der wegen der einfacheren Darstellung nur im Zeitschlitz Nr. 2 aktiv ist.

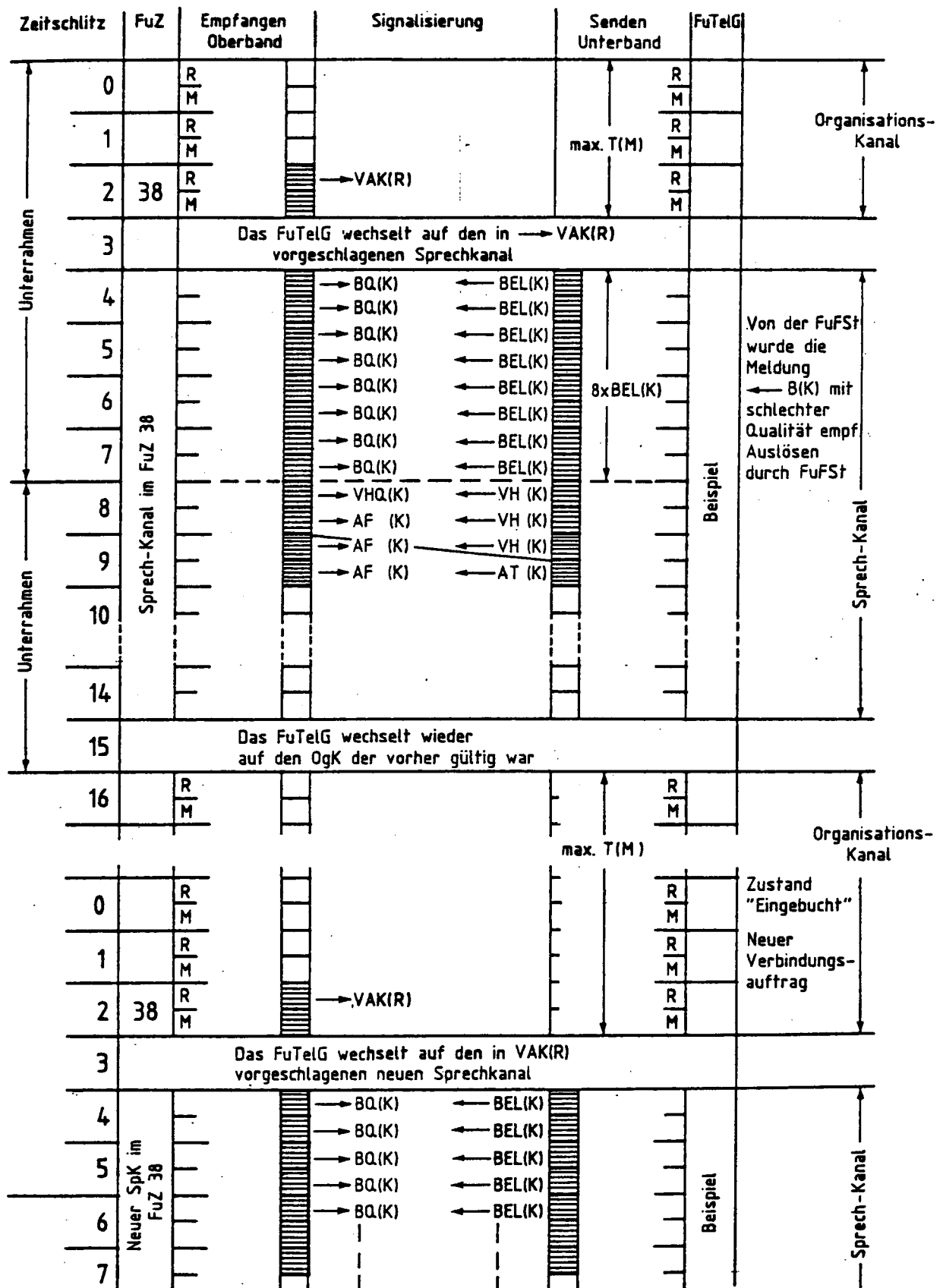
Die zur Durchführung der Authentifikation notwendigen Signalisierungsabläufe sind in Abschnitt 5.5.6.4 bis 5.5.6.14 dargestellt. Die Signalisierungsabläufe im OgK-Betrieb sind für beide Fälle (mit und ohne Authentifikation) gleich.



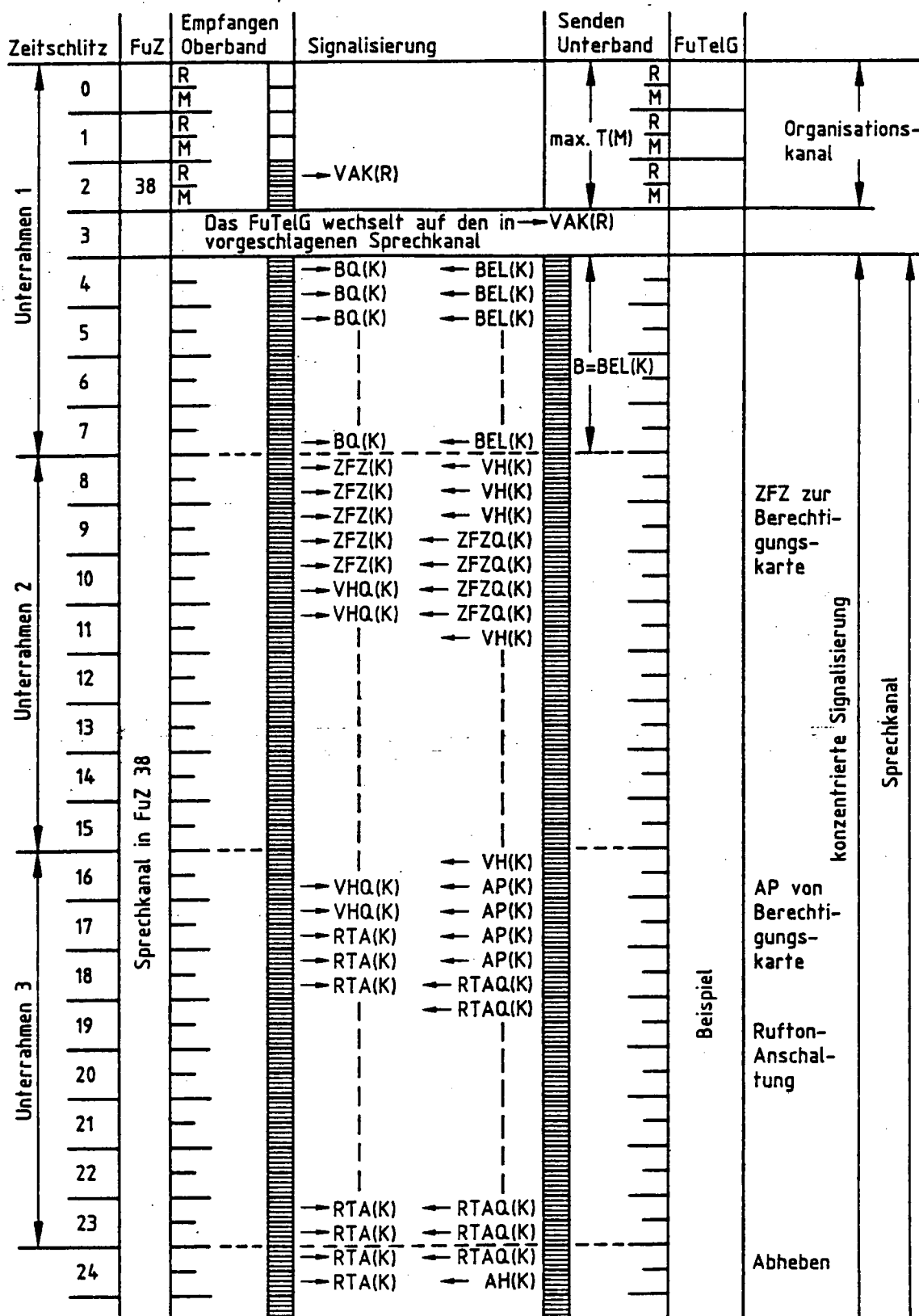




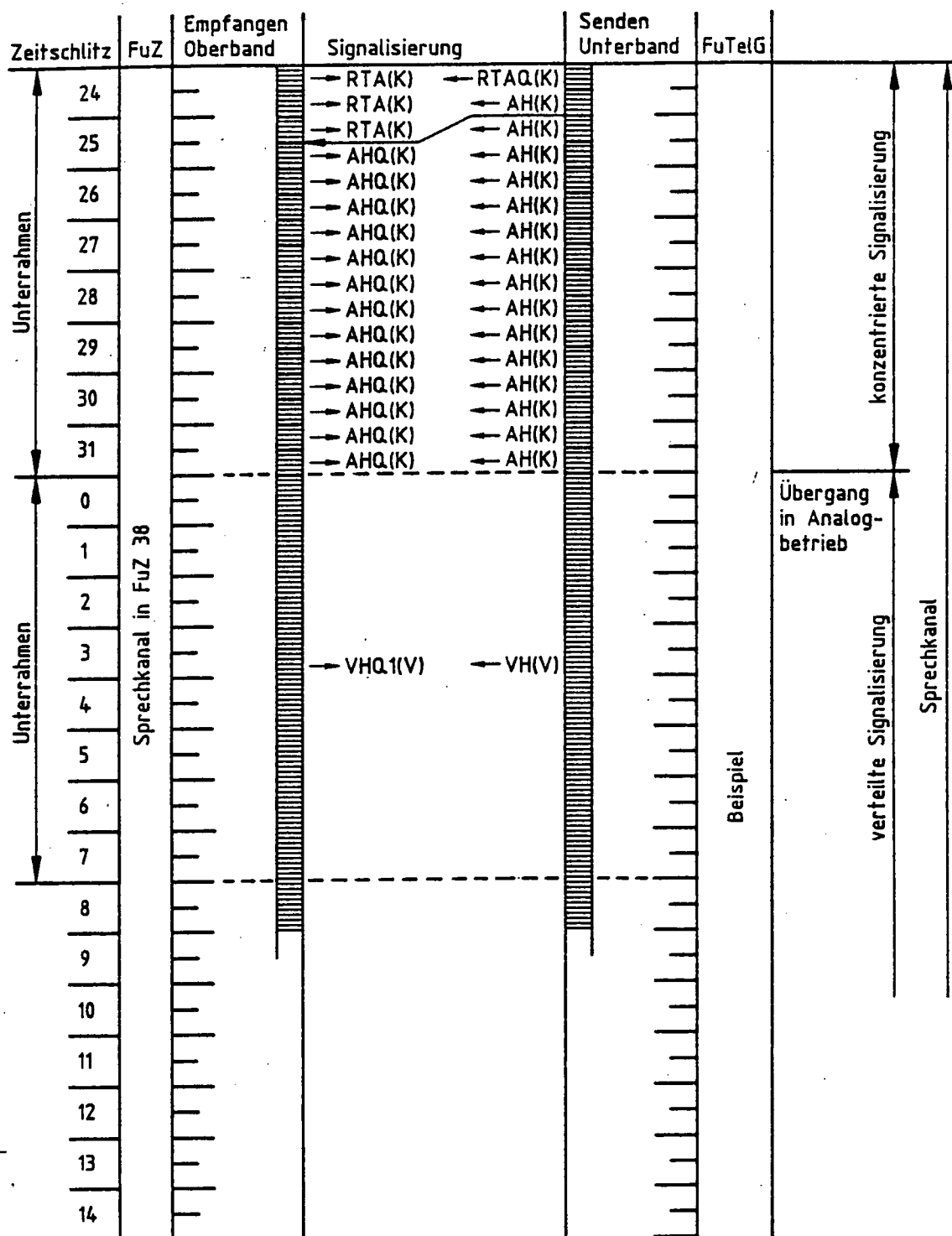
5.5.6.2 Verbindungsaufbau kommend, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow BQ(K)$



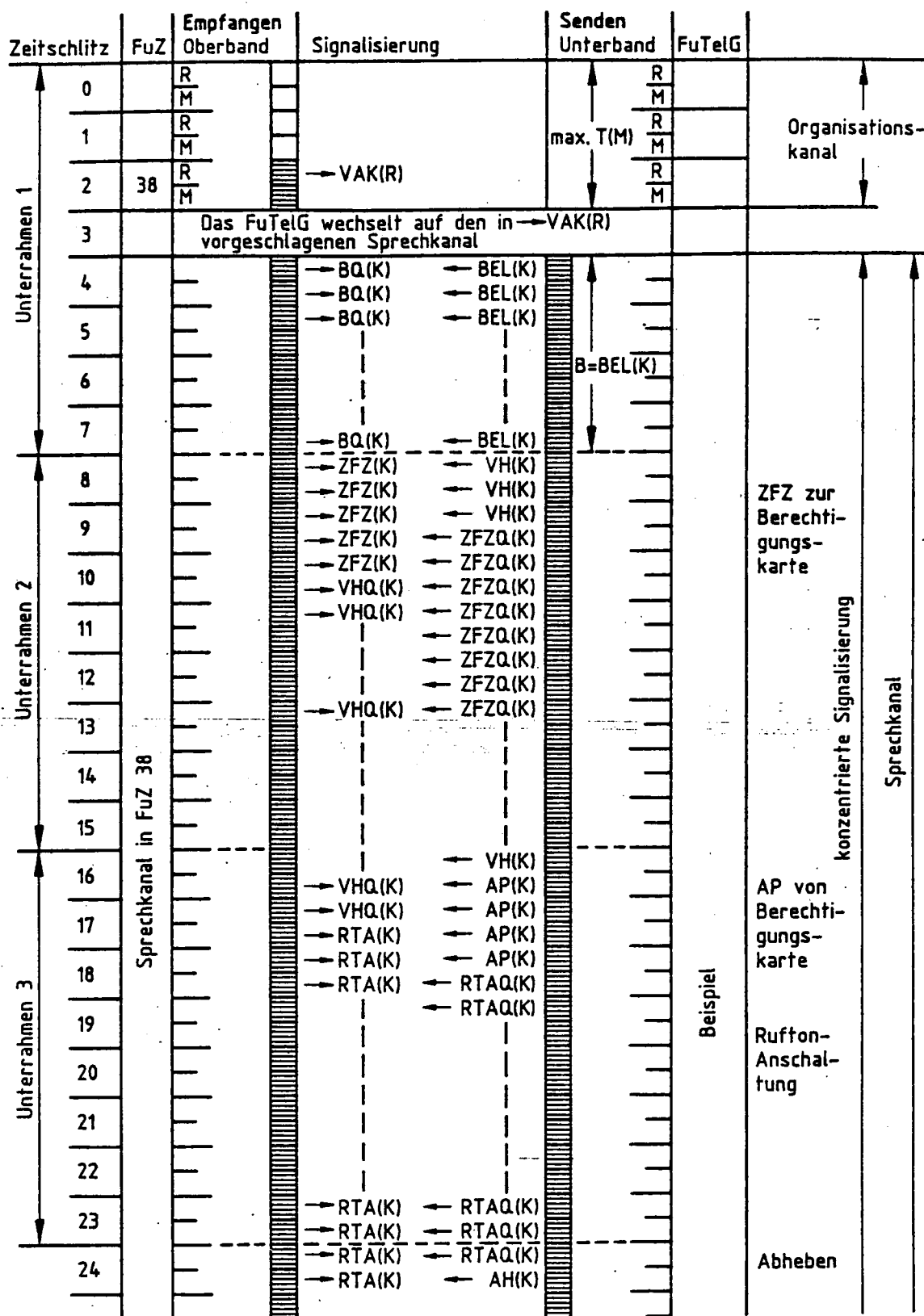
5.5.6.3 Verbindungsaufbau kommend, schlechte Empfangsqualität in der FuFSt für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei der Signalisierung $\leftarrow$ BEL(K)



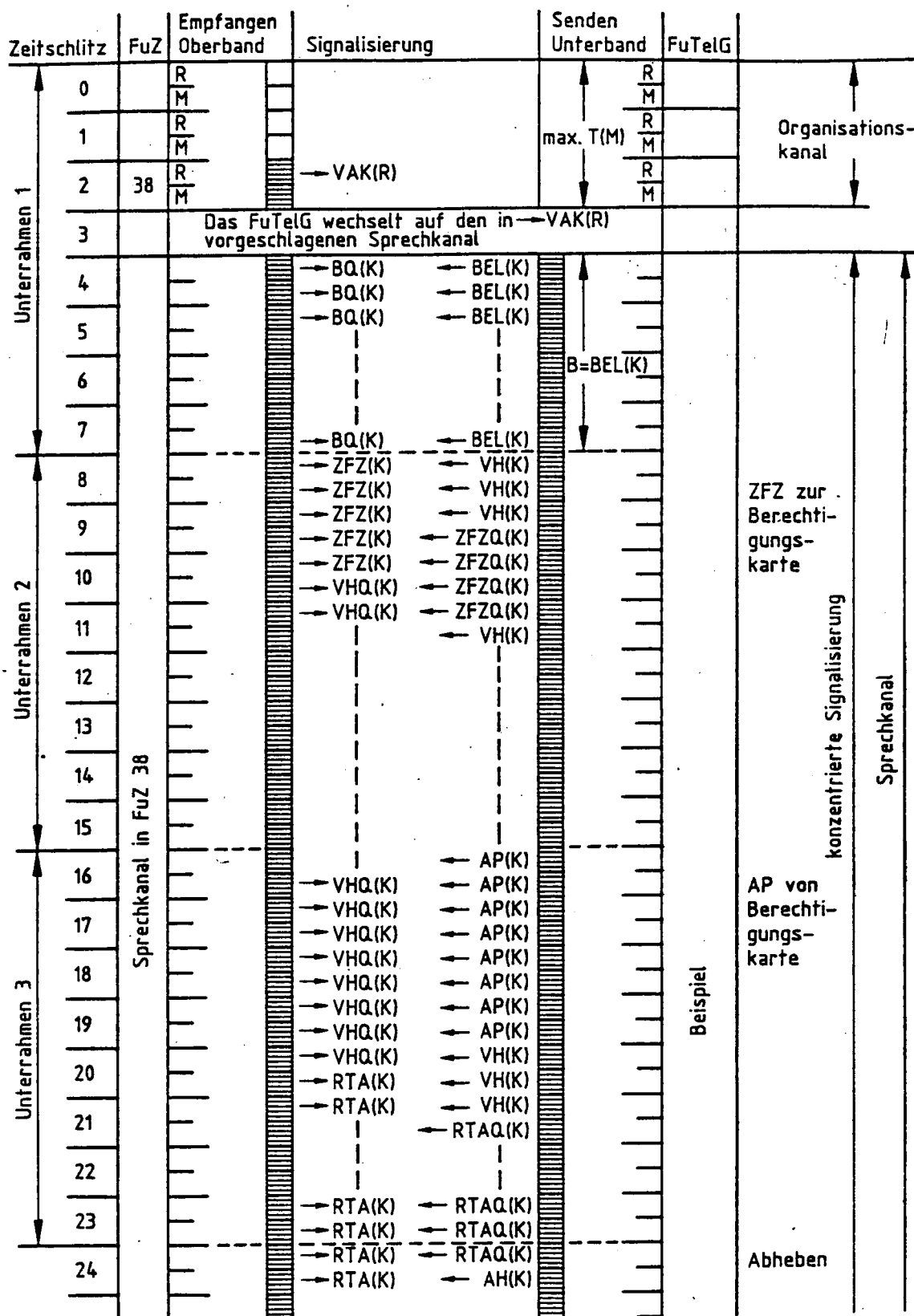
5.5.6.4 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen Teil 1



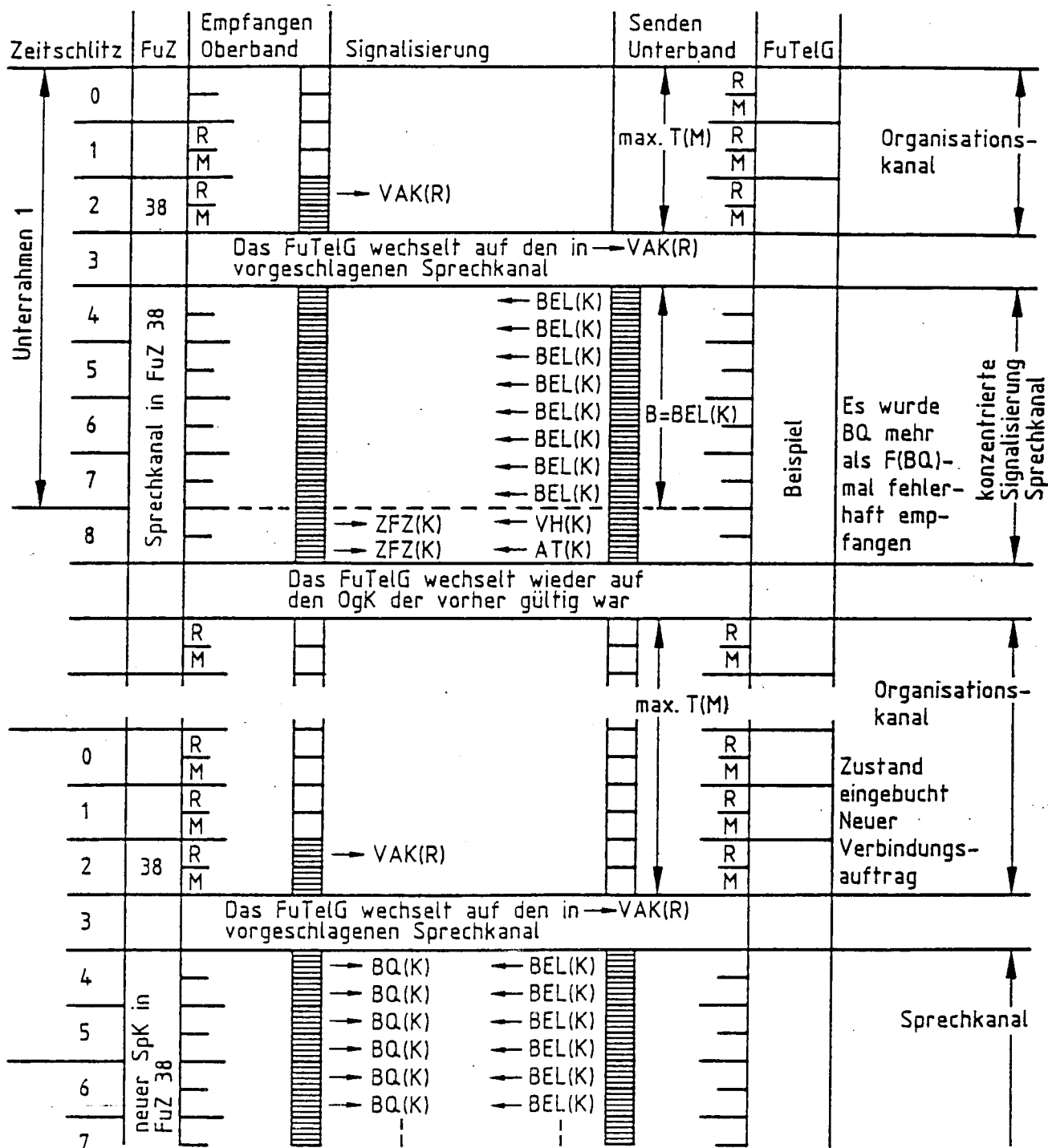
5.5.6.5 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, optimale Bedingungen Teil 2



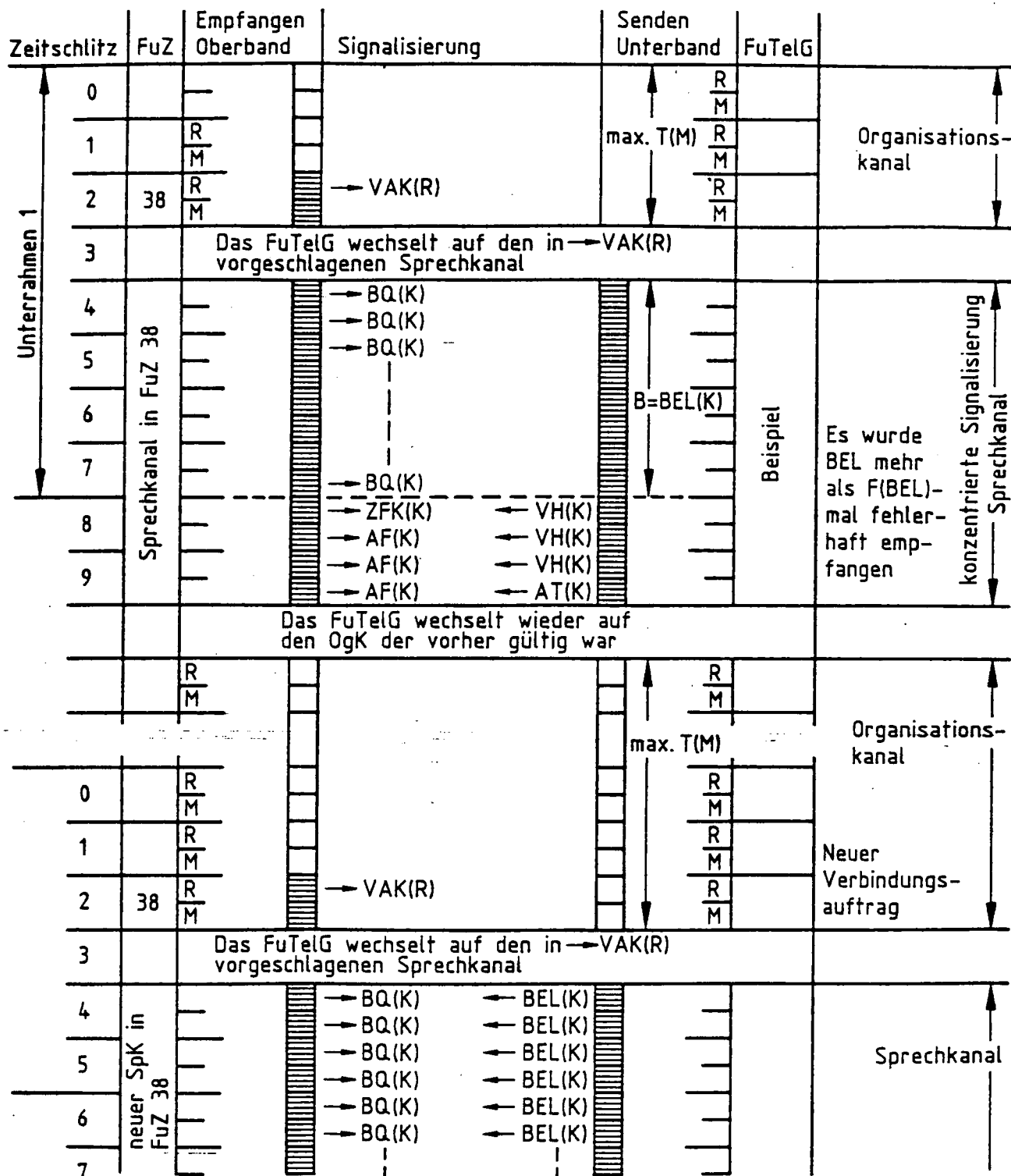
5.5.6.6 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, VHQ(K) wird später empfangen



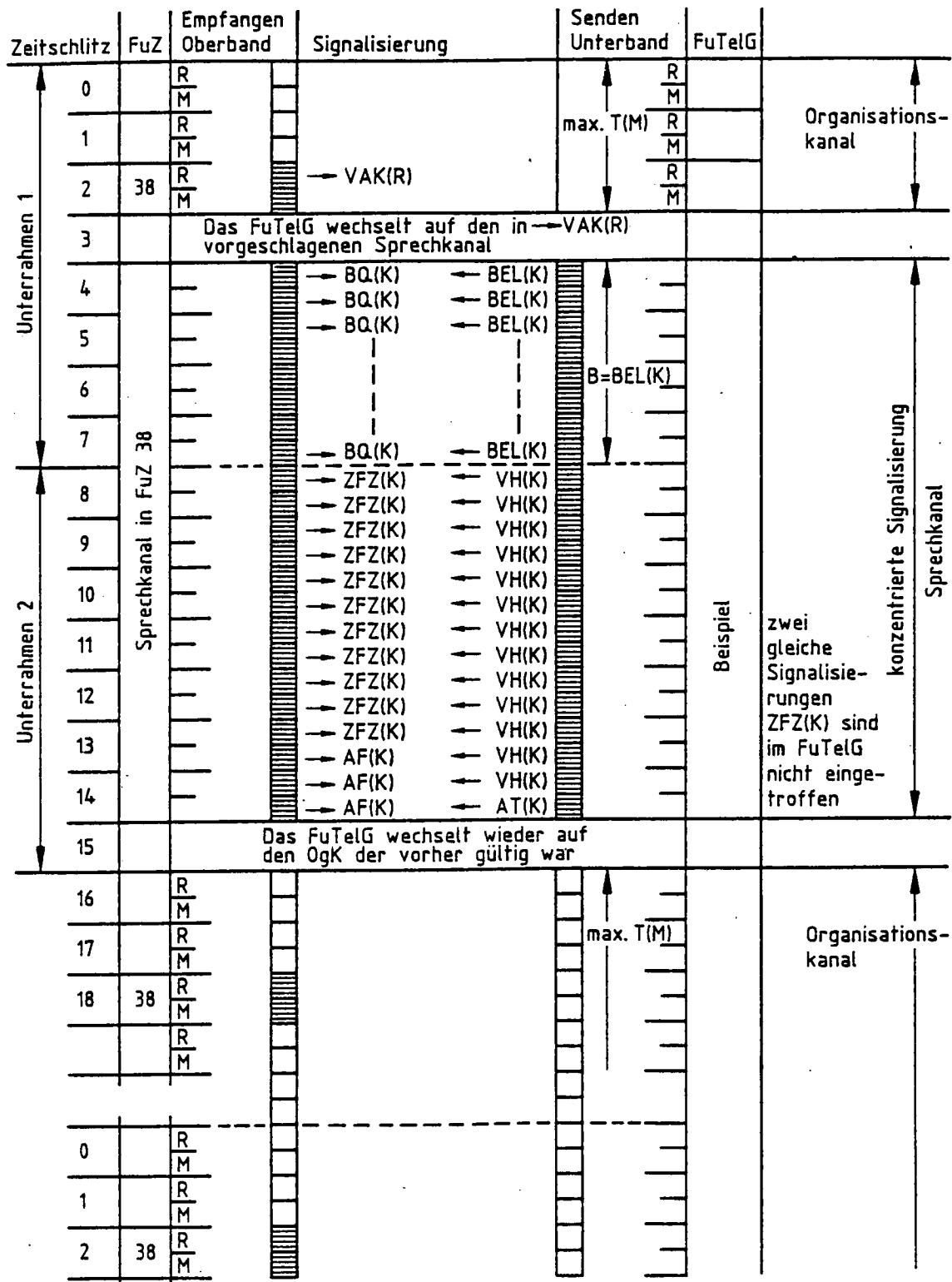
5.5.6.7 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, RTA (K) trifft später ein



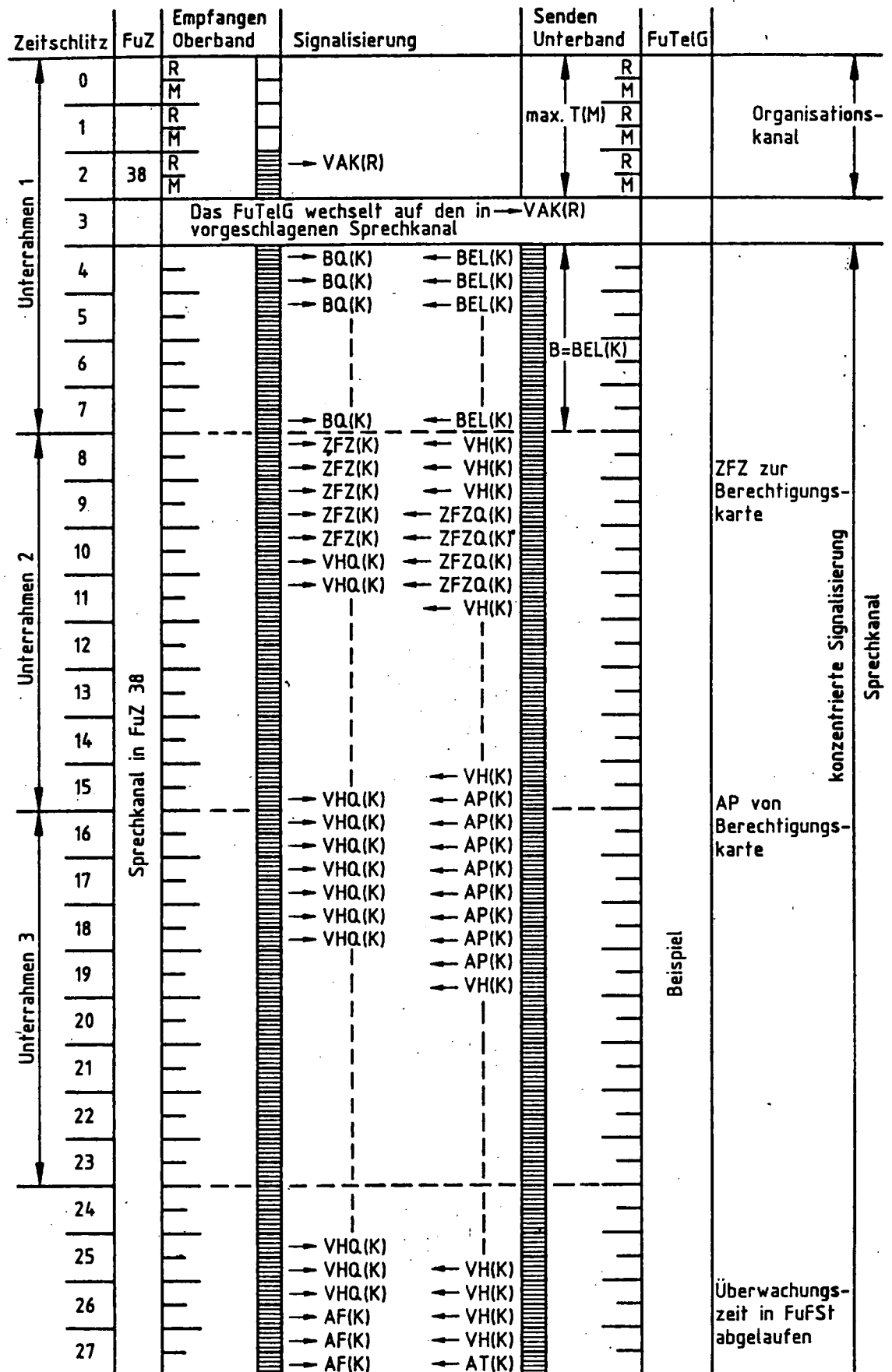
5.5.6.8 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, schlechte Empfangsqualität im FuTelG für den vorgeschlagenen Sprechkanal bei $\rightarrow BQ(K)$



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

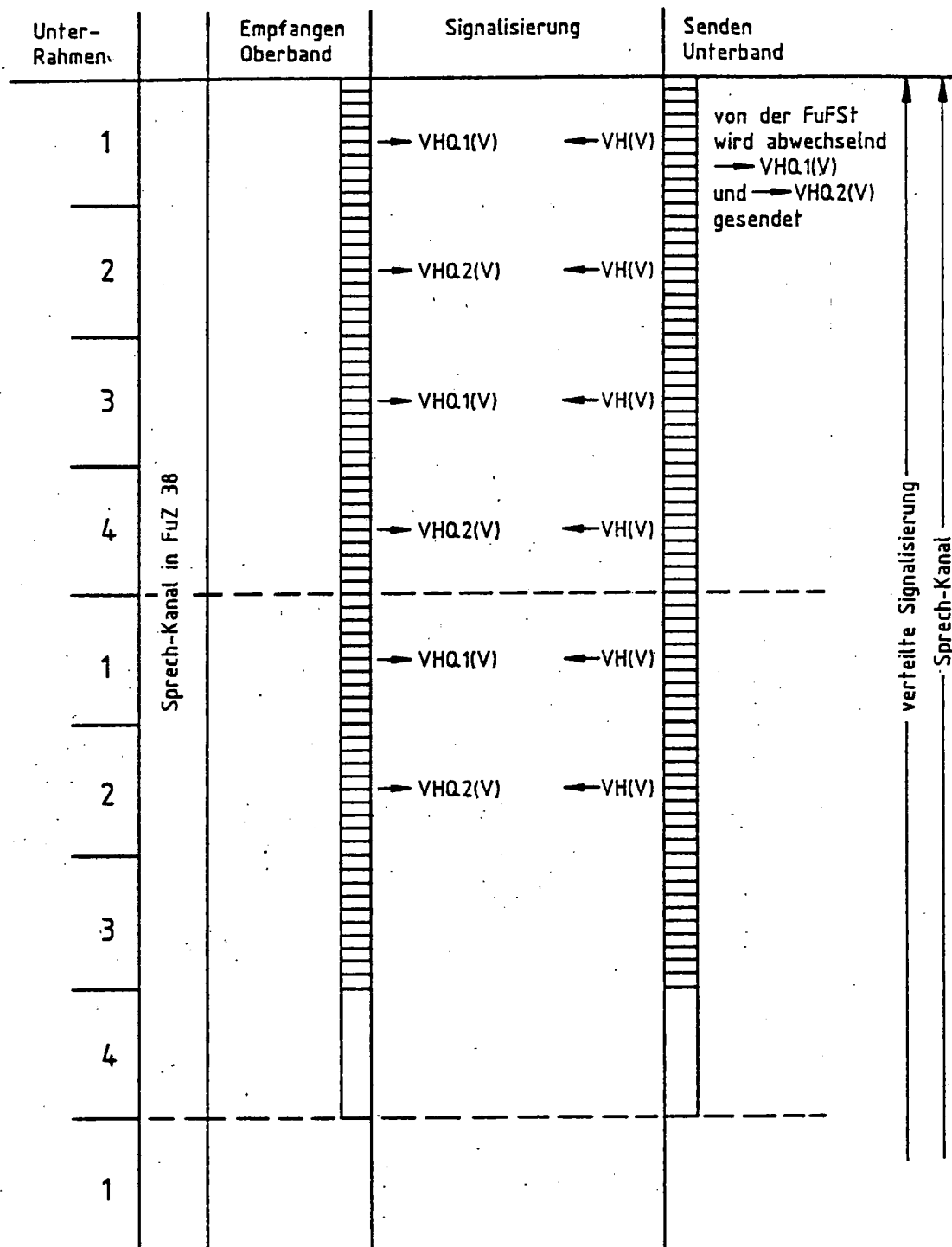


5.5.6.11 Verbindungsaufbau kommend, mit Authentifikation, AP(K) trifft nicht fehlerfrei am SpK ein

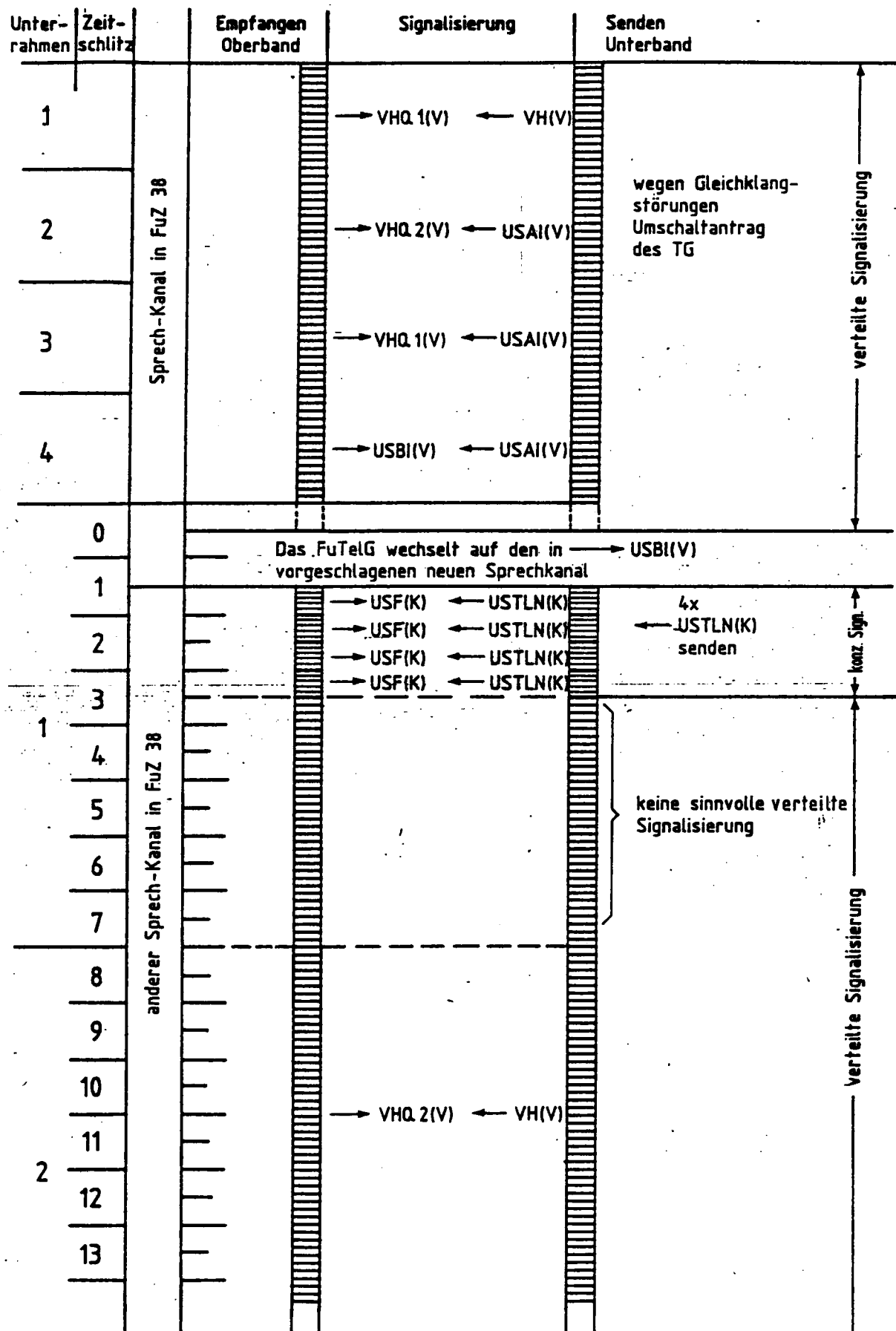
5.5.7 Gesprächsüberwachung

Das FuTelG befindet sich nach einem Verbindungsaufbau im Analogbetrieb in einem Sprechkanal (verteilte Signalisierung) der FuZ 38.

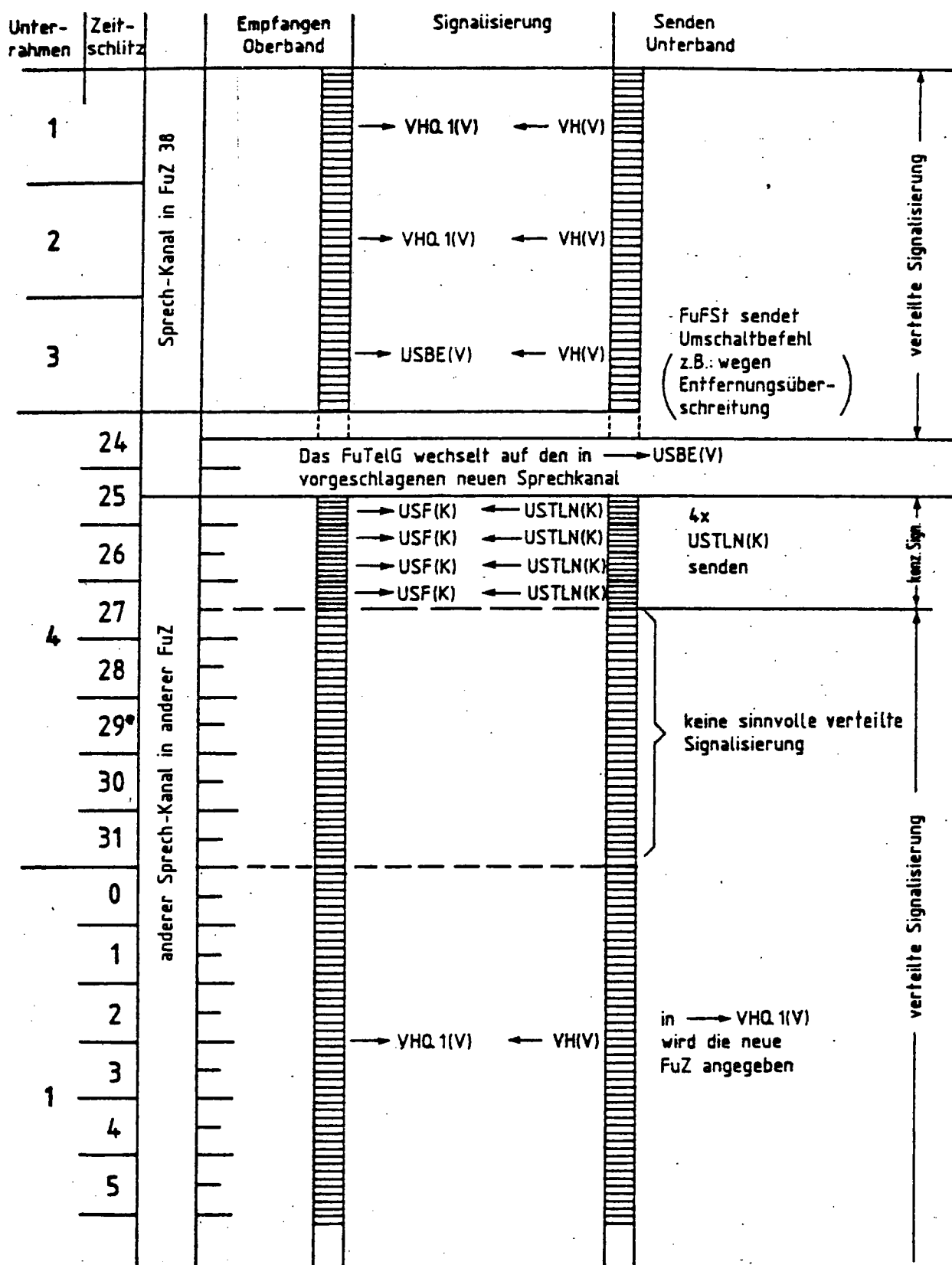
Die ausgeführten Beispiele beginnen der Einfachheit halber jeweils mit dem Unterrahmen 1.



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