

DEUTSCHE BUNDESPOST Fernmeldetechnisches Zentralamt Referat S 32	Funkfernsprechdienst Sprechfunkanlagen für Funkfernsprechanschlüsse im Netz B2 Betriebliche u. technische Vorschriften	FTZ 171 R 58
--	---	-----------------

Inhaltsübersicht

- 1 Geltungsbereich
- 2 Technische Unterlagen
- 3 Allgemeines
- 4 Äußere Einflüsse
- 5 Äußere Form und mechanischer Aufbau
- 6 Stromversorgung
- 7 Sender
- 8 Empfänger
- 9 HF-Weiche
- 10 Selektivruf- und Wähleinrichtung
- 11 Unerwünschte Eigenschaften
- 12 Bedienungseinrichtung
- 13 Einrichtungen, die vorhanden sein dürfen
- 14 Antenne
- 15 Für den Benutzer der Funkanlage sind zu erstellen
- 16 Abkürzungen

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Sprechfunkanlagen, mit denen im Funkfernsprechdienst (FuFeD) durch Selbstwahl Fernsprechverbindungen zwischen Funkfernsprechanschlüssen (FuFeAs) und ortsnetzgebundenen Sprechstellen, sowie zwischen FuFeAs untereinander hergestellt werden können

Sprechfunkanlagen für FuFeAs müssen den folgenden Bedingungen genügen und nach dem im Anhang 1 angegebenen Betriebsverfahren arbeiten.

Geltungsbeginn 01.10.1979

2 Technische Unterlagen

Diese Richtlinie FTZ 171 R 58 einschließlich der Anhänge 1...2 gilt in Verbindung mit folgenden Unterlagen:

VDE 0804 Vorschriften für Fernmeldegeräte,

VDE 0875 Regeln für die Funkentstörung von Geräten,

Richtlinie FTZ 171 R 55 Zulassung von Funkanlagen und Zusatzeinrichtungen...,

Norm FTZ 439 2 TV 1, Hörkapseln mit dyn. Wandler.

Maßgebend sind jeweils die neuesten Ausgaben der vorgenannten Unterlagen

3 Allgemeines

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

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

Für die Gerätetypen, bei denen während des betriebsmäßigen Einsatzes Mängel prinzipieller Art auftreten, die bei der Prüfung im FTZ entweder verdeckt waren oder aus anderen Gründen nicht erkannt werden konnten, kann die Betriebsgenehmigung verweigert werden, unabhängig davon, wie groß die Zahl der Geräte ist, die sich bereits im Einsatz befinden.

3.1 Angaben zur Übertragungstechnik

3.1.1 Frequenzbereich: Siehe Anhang Nr. 2

3.1.2 Sendart: 14K0G3E--

3.1.3 Sendeleistung: ca. 10 Watt (genaue Angaben siehe 7).

3.1.4 Polarisation der Antenne: vertikal

3.1.5 Betriebsart: Gegensprechen (Duplex)

3.1.6 Abstand der Gegensprechfrequenzen: 4,6 MHz

3.1.7 Kanalabstand: 20 kHz

3.1.8 Zahl der schaltbaren Kanäle: 76

Jedes Gerät muß auf allen, im Anhang Nr. 2 genannten Frequenzen betriebsfähig sein.

3.1.9 Modulationsbandbreite: 300...3000 Hz

3.1.10 Frequenzgang der Modulation: 6 dB/Oktave

4 Äußere Einflüsse

4.1 Umgebungstemperatur

Sämtliche in dieser Vorschrift geforderten Eigenschaften der Geräte müssen eingehalten werden bei Umgebungstemperaturen zwischen -20°C und $+55^{\circ}\text{C}$.

Zum Temperatenausgleich muß die Funkanlage abgeschaltet werden.

Ehe eine Prüfung bei der oberen Temperatur durchgeführt wird, muß die Funkanlage in die Prüfkammer gebracht werden und dort bleiben, bis das thermische Gleichgewicht erreicht ist. Die Funkanlage muß dann eine halbe Stunde lang auf Senden geschaltet werden; während und nach dieser Zeit muß sie die Bedingungen dieser Richtlinie erfüllen.

Zur Prüfung bei der unteren Temperatur muß die Funkanlage in der Prüfkammer bleiben, bis das thermische Gleichgewicht erreicht ist; dann muß die Funkanlage eine Minute lang auf Betrieb oder Empfang geschaltet werden. Nach dieser Zeit muß sie die Bedingungen dieser Richtlinie erfüllen.

Dauerndes Lagern bei Temperaturen zwischen -30°C und $+70^{\circ}\text{C}$ darf weder an den mech. Bauteilen bleibende Veränderungen hervorrufen, noch dürfen sich die elektrischen Eigenschaften des Gerätes dadurch bleibend ändern.

4.2 Erschütterungen

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

Zur Prüfung muß die Funkanlage, die ggf. mit allen vorgesehenen Schwingungsdämpfern auszurüsten ist, in ihrer normalen Betriebslage auf dem Schütteltisch befestigt werden.

4.2.1 Zuerst muß die Funkanlage 15 Minuten lang in senkrechte Schwingungen mit Frequenzen von 1 bis 10 Hz und mit einer Amplitude von 3,0 mm versetzt werden; dabei sind die in Abschnitt 4.2.3 festgelegten Bedingungen zu berücksichtigen.

4.2.2 Dann muß die Funkanlage 15 Minuten lang in senkrechte Schwingungen mit Frequenzen von 5 bis 35 Hz und mit einer Amplitude von 0,4 mm versetzt werden; dabei sind die in Abschnitt 4.2.3 festgelegten Bedingungen zu berücksichtigen.

4.2.3 Nachdem die Frequenz zunächst von 1 Hz auf 2,5 Hz erhöht wurde, darf ihre Änderung nicht kleiner als eine Oktave je Minute sein.

4.2.4 Während der Vibrationsprüfungen muß die Funkanlage eingeschaltet sein; es müssen einfache Funktionsprüfungen und einfache elektrische Prüfungen durchgeführt werden, die beweisen sollen, daß die Funkanlage unter den vorstehenden Bedingungen betriebsbereit ist.

4.2.5 Diese Prüfung kann mit Schwingungen in der horizontalen Ebene in jeder von zwei zueinander senkrechten Richtungen wiederholt werden.

4.2.6 Soweit möglich muß die Funkanlage während der Prüfung überwacht werden, und wenn in irgendeinem Teil übermäßige Schwingungen festgestellt werden, muß dies untersucht werden.

4.2.7 Nach der Vibrationsprüfung muß die Funkanlage auf mechanische Beschädigungen untersucht werden. Es müssen Prüfungen von kurzer Dauer durchgeführt werden, um sicherzustellen, daß die Bedingungen dieser Richtlinie erfüllt werden.

5 Äußere Form und mechanischer Aufbau

5.1 Äußere Form

Bei der Gestaltung der Anlagenteile sind die Erkenntnisse über die Sicherheit der Insassen von Kraftfahrzeugen zu berücksichtigen. Bauteile, die für den Betrieb im Fahrgastraum vorgesehen sind, dürfen keine scharfen Kanten und keine Teile enthalten, die bei den im Kraftfahrbetrieb auftretenden Gefahrenmomenten offensichtlich zu Verletzungen der Insassen führen können. Die Stabilität der Außenhülle und ihr Korrosionsschutz sollen gegen rauhen Betrieb in Fahrzeugen entsprechend widerstandsfähig sein.

5.2 Mechanischer Aufbau

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

Wenn Funkanlagen unter Verhältnissen eingesetzt werden sollen, für die besondere Vorschriften bestehen, ist diesen Vorschriften Rechnung zu tragen. Das gilt insbesondere für die Stromversorgungsteile und die Chassispolung der Geräte.

5.2.1 Zur Sprechfunkanlage gehören:

- 5.2.1.1 der Geräteblock mit
 - Stromversorgung (Pkt. 6),
 - Sender (Pkt. 7),
 - Empfänger (Pkt. 8),
 - HF-Weiche (Pkt. 9),
 - Selektivruf- und Wähleinrichtung (Pkt. 10).

5.2.1.2 Bedienungseinrichtung, bestehend aus Bediengerät und Sprechstelle

5.2.1.3 Verbindungskabel

5.2.1.4 Antenne

5.2.2 Es wird empfohlen, die für die gesamte Anlage erforderlichen Bauteile zu den unter 5.2.1 genannten Konstruktionseinheiten zusammenzufassen. Diese sollen jede für sich ersetzt werden können. Sie sollen für die Instandsetzung und den Austausch mit geringstem Zeitaufwand aus der Vereinigung zu lösen sein.

5.2.3 Die der üblichen Wartung unterliegenden Teile sollen hierfür zugänglich sein, ohne daß andere Teile vorher ausgebaut werden müssen.

5.2.4 Das Funkgerät und alle nicht an ihm befestigten Teile müssen mit einem Typenschild dauerhaft gekennzeichnet sein.

Das Typenschild muß dauerhaft befestigt sein. Es darf nicht entfernt werden können, ohne dabei zerstört zu werden. Es muß mindestens die Typenbezeichnung, die Fertigungsnummer, die Zulassungsnummer und das Baujahr enthalten. Diese Angaben dürfen auch verschlüsselt angegeben sein, wenn der Schlüssel dem FTZ bekannt ist. Außerdem muß der Name des Zulassungsinhabers von außen zu erkennen sein.

Gehören zur Anlage Teile von geringem Wert (z. B. Zweithörer o. ä.) so braucht nur die Zulassungsnummer angegeben zu werden, wenn das FTZ zuvor seine Zustimmung erteilt hat.

Das Typenschild darf nicht an Deckeln oder leicht austauschbaren Teilen befestigt sein. Es muß an einer Stelle angebracht sein, die auch nach dem Einbau (z. B. in ein Kfz) sichtbar bleibt oder leicht zugänglich ist.

5.2.5 Für die Prüfung sind Verbindungskabel vorzustellen, deren Typ und Länge den in der Praxis vorkommenden entsprechen.

5.2.6 Ist eine Überstromsicherung vorgesehen, muß sie austauschbar sein, ohne daß Plomben entfernt werden müssen.

5.2.7 Die eingestellte Betriebsspannung muß an gut zugänglicher, auch nach dem Einbau der Funkanlage noch sichtbarer Stelle angeschrieben sein.

5.2.8 Die für die Zusammenarbeit mit der ÜLE erforderlichen Funktionen müssen mit Hilfe von entsprechenden Hilfseinrichtungen (Meßsender, Meßempfänger, Prüfplätze usw.) geprüft werden können. Fehlereingrenzungen auf Funktionsgruppen und auswechselbare Baustufen müssen - ohne das öffentliche Fernsprechnet in Anspruch zu nehmen - mit Hilfe von u. U. besonders entwickelten Prüfgeräten möglich sein (s. 10.3).

6 Stromversorgung

6.1 Als Nennspannung für die Stromversorgung sind die im Sprachgebrauch üblichen Werte von beispielsweise 6 Volt, 12 Volt, 24 Volt, 110 Volt und 220 Volt anzugeben.

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

Bei Geräteprüfungen (Prüfungen von Baumustern im Labor) gelten als normale Betriebsspannungen im Sinne dieser Vorschrift für den Betrieb mit Bleibatterien 2,1 Volt je Zelle und in den sonstigen Fällen die unter der Betriebsbelastung auftretende Spannung einer neuwertigen Batterie des vom Hersteller angegebenen Typs.

6.2 Die Forderungen dieser Vorschrift müssen innerhalb der angegebenen Toleranzen eingehalten werden bei Spannungsschwankungen von $\pm 10\%$ der normalen Betriebsspannung.

6.3 Dauernd anliegende Überspannungen von 25 % bei batteriegespeisten und 10 % bei netzgespeisten Geräten dürfen weder Schäden noch bleibende Veränderungen der technischen Eigenschaften verursachen.

Diese Forderung gilt für die Zeit der Prüfung als erfüllt, wenn das Musterstück seine Eigenschaften nach 1/2-stündiger Belastung beibehalten hat.

6.4 Alle beim Einbau und nach dem Einbau mit dem Chassis des Fahrzeuges in leitende Verbindung kommenden Teile der gesamten Anlage müssen auf den Minus-Pol der Stromversorgung geschaltet sein (Bei Schiffen kann es erforderlich werden, beide Pole der Stromversorgung von leitender Verbindung mit dem Schiffskörper freizuhalten).

6.5 Sicherungen siehe 5.2.6

7 Sender

7.1 Der Sender muß entsprechend den in Anhang 2 angegebenen Frequenzen auf den Kanälen Nr. 01...39 und 50...86 arbeiten können. Die Frequenz 19 (Rufkanal) darf nur unter den in Pkt. 13.13 angegebenen Bedingungen wirksam werden (s. auch Anh. 1, Pkt. 5.6).

7.2 Die Sendertastung, der Frequenzwechsel und die Modulation dürfen im normalen Betriebszustand (einzige Ausnahme nach Pkt. 7.3) nur von der Selektivruf- und Wähleinrichtung (SRWE) (Pkt. 10) beeinflusst werden können. Eine Verkopplung mit den entsprechenden Maßnahmen beim Empfänger ist vorgeschrieben (siehe 8.2). Für Meßzwecke muß der jeweils wirksame Kanal erkannt werden können. Dazu ist ggf. die erforderliche Einrichtung mitzuliefern.

7.3 Es muß möglich sein, die Funktionen des Senders auch ohne Einwirkung über die Selektivruf- und Wähleinrichtung zu prüfen. Es darf jedoch nicht möglich sein, die Einrichtung hierzu bei betriebsbereiter Anlage zu betätigen (siehe auch 8.3).

7.4 Die Trägerleistung am Ausgang der Endstufe muß, ohne Lötarbeiten zu verursachen, geprüft werden können. Sind keine auf den Gerätetyp bezogenen speziellen Möglichkeiten - z. B. im Servicegerät - vorgesehen, muß die Leistung des Senders, ohne Lötarbeiten zu verursachen, bei abgetrennter Weiche mit üblichen Labormeißgeräten untersucht werden können.

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

Die Messungen werden unter Prüfbedingungen nach Pkt. 4.1 und 6.2 durchgeführt.

7.5.1 Die unter diesen Prüfbedingungen gemessene Trägerleistung muß zwischen 7 und 15 Watt liegen.

7.5.2 Wird die Trägerleistung gemäß Anh. 1, Pkt. 4.3.1 herabgesetzt, so müssen die nach 7.5.1 gemessenen Werte zwischen 50 und 150 mW liegen.

7.6 Die Nennausgangsleistung ist die vom Hersteller angegebene Trägerleistung.

Die Nennausgangsleistung muß bei nicht herabgesetzter Trägerleistung zwischen 7 und 15 W liegen und darf das 1,5-fache des niedrigsten gemessenen Wertes nach 7.5.1 nicht übersteigen.

7.7 Die Anlage soll nach dem "Ein"-Tasten des Trägers möglichst schnell die volle HF-Leistung erreichen. Nach 20 ms müssen 70 % des nach 7.5 festgestellten Wertes erreicht sein.

7.8 Die zulässige Abweichung einer jeden Frequenz vom Sollwert beträgt max. $\pm 1,6$ kHz.

Während 2 min Einlaufzeit der Gesamtanlage nach dem Einschalten darf die größte Abweichung ± 6 kHz (vom Sollwert) nicht überschreiten. Die Nachstimmöglichkeiten dürfen für die Betriebszustände nach 4.1, Abs. 1 und 6.2 (Gesamtbereich der Schwankungen von Temperatur- und Betriebsspannung) nicht erschöpft werden.

7.9 Die Störleistung jeder Oberwelle darf nicht mehr als $2 \cdot 10^{-5}$ Watt, die jeder sonstigen unerwünschten Ausstrahlungen nicht mehr als $2 \cdot 10^{-7}$ Watt betragen. Diese Forderung ist einzuhalten unter den Bedingungen nach 4.1, Abs. 1 und 6.1 Abs. 3. Strahlungsanteile werden als effektive Strahlungsleistung bezogen auf einen $\lambda/2$ -Dipol ermittelt.

7.10 Wird der Sender mit dem Geräuschspektrum einer Kugelfallschallquelle moduliert, so darf das von ihm belegte Frequenzband nicht mehr als $\pm 7,0$ kHz, gerechnet vom unmodulierten Träger ab, beanspruchen.

Als Grenze der Bandbreite gelten die Frequenzen, bei denen der auf der vom Träger abgewandten Seite liegende Energieanteil weniger als 0,5 % der insgesamt abgegebenen Energie ausmacht.

7.11 Das Grundgeräusch der Trägermodulation, gemessen hinter einem Empfänger für Phasenmodulation über ein psophometrisches Filter nach CCITT-Empfehlung P. 53, muß mindestens 40 dB unterhalb des Wertes liegen, den eine Modulation des Senders mit 1000 Hz und $\pm 2,8$ kHz Hub (70 % des Spitzenhubes) ergibt. Ohne Filter müssen mindestens 35 dB erreicht werden.

7.12 Maximal zulässiger Frequenzhub

Der maximal zulässige Frequenzhub ist die höchste zulässige Differenz zwischen der Augenblicksfrequenz des modulierten HF-Signals und der Frequenz des unmodulierten Trägers.

7.12.1 Der Frequenzhub muß am Ausgang des an eine künstliche Antenne angeschlossenen Senders mit einem Hubmesser gemessen werden, mit dem der Maximalhub einschließlich desjenigen Hubes gemessen werden kann, der sich aus irgendwelchen Oberwellen und aus irgendwelchen Intermodulationsprodukten ergibt, die im Sender entstehen können. Die Modulationsfrequenz muß zwischen 300 Hz und 3 kHz verändert werden. Der Pegel dieses Prüfsignals muß 20 dB über dem Pegel der Prüfmodulation^{*)} liegen.

7.12.2 Der maximal zulässige Frequenzhub beträgt ± 4 kHz.

7.13 Frequenzhub bei Modulationsfrequenzen über 3 kHz.

7.13.1 Der Sender muß mit der Prüfmodulation^{*)} moduliert werden. Bei konstantem Eingangspegel des Modulationsignals muß die Modulationsfrequenz zwischen 3 kHz und 25 kHz verändert werden; dabei muß der Frequenzhub gemessen werden.

7.13.2 Der Frequenzhub bei Modulationsfrequenzen zwischen 3 kHz und 6 kHz darf den Hub bei der Modulationsfrequenz 3 kHz nicht überschreiten. Bei der Modulationsfrequenz von 6 kHz darf der Frequenzhub $\pm 1,2$ kHz nicht überschreiten. Der Frequenzhub bei Modulationsfrequenzen zwischen 6 kHz und 25 kHz darf die Werte nicht überschreiten, die gegeben sind durch eine lineare Funktion des Frequenzhubes (in dB) mit einer Absenkung von 14 dB/Okt. in Abhängigkeit von der Modulationsfrequenz, ausgehend von dem Punkt, an dem die Frequenz 6 kHz und der Hub $\pm 1,2$ kHz beträgt; der Frequenzhub nimmt also mit zunehmender Modulationsfrequenz ab.

7.14 Sendermodulator

7.14.1 Begrenzung des Sendermodulators

Dieses Merkmals drückt aus, daß sich der Sender bis nahe an den in Abschnitt 7.12 festgelegten maximal zulässigen Frequenzhub modulieren läßt.

7.14.1.1 Ein Modulationssignal mit der Frequenz von 1000 Hz und einem Pegel, der so eingestellt ist, daß der Frequenzhub ± 1 kHz beträgt, wird an den Sender angelegt. Der Pegel des Signals wird dann um 20 dB erhöht, und der Hub wird erneut gemessen.

7.14.1.2 Der Frequenzhub muß zwischen $\pm 2,8$ kHz und ± 4 kHz betragen.

^{*)} Modulationsfrequenz 1 kHz; Frequenzhub $\pm 2,4$ kHz

7.14.2 Empfindlichkeit des Modulators, einschließlich Mikrofon.

Dieses Merkmal drückt aus, daß der Sender eine ausreichende Modulation erzeugen kann, wenn dem Mikrofon ein bestimmtes NF-Signal, das der normalen mittleren Sprachlautstärke entspricht, zugeführt wird.

7.14.2.1 Ein NF-Signal von 1000 Hz wird dem Mikrofon so zugeführt, daß ein Schalldruck von 94 dB, bezogen auf 2×10^{-5} Pascal, an der Membrane erzielt wird; der sich ergebende Hub wird gemessen.

7.14.2.2 Der Frequenzhub muß zwischen $\pm 2,4$ und $\pm 3,6$ kHz betragen.

7.15 NF-Frequenzgang des Senders

Der NF-Frequenzgang des Senders drückt aus, daß der Sender ohne übermäßige Verschlechterung des Frequenzgangs in Abhängigkeit von der Modulationsfrequenz betrieben werden kann.

7.15.1 Ein Modulationssignal mit der Frequenz von 1000 Hz und mit einem Pegel, der so eingestellt ist, daß der Frequenzhub ± 1 kHz beträgt, wird an den Sender angelegt.

Dann wird die Modulationsfrequenz zwischen 300 Hz und 3000 Hz verändert, während der Pegel des NF-Signals konstant auf dem obengenannten Wert gehalten wird. Die Amplitude des demodulierten Signals wird über ein Filter mit einer Deemphasis von 6 dB/Okt. gemessen.

7.15.2 Der Wert für die Amplitude des demodulierten Signals darf höchstens um +1 oder -3 dB von dem bei 1000 Hz gemessenen Wert abweichen.

7.16 NF-Klirrfaktor der Aussendung

Der Klirrfaktor der mit einem NF-Signal modulierten Aussendung wird durch das Verhältnis (in %) der gesamten Effektivspannung aller Oberwellen zur gesamten Effektivspannung des Signals nach linearer Demodulation ausgedrückt.

7.16.1 Das vom Sender erzeugte HF-Signal wird über eine geeignete Koppelvorrichtung an einen linearen Demodulator mit Deemphasisnetzwerk von 6 dB/Okt. angelegt.

Unter extremen Prüfbedingungen wird das HF-Signal nacheinander mit den Frequenzen 300 Hz, 500 Hz und 1000 Hz mit einem konstanten Modulationsindex von 3 moduliert.

Der NF-Klirrfaktor wird bei allen obengenannten Frequenzen gemessen.

7.16.2 Der NF-Klirrfaktor darf 10 % nicht überschreiten.

8 Empfänger

8.1 Der Empfänger darf nach dem Einschalten des Hauptschalters (Ein-Aus) der Anlage erst arbeitsfähig werden, nachdem der Sender die unter 7.7 erhobene Forderung (70 % der HF-Leistung) erfüllen kann.

8.2 Der Empfänger muß entsprechend den im Anh. 2 angegebenen Frequenzen auf den Kanälen Nr. 01...39 und 50...86 arbeiten können.

Der Frequenzwechsel darf nur gemeinsam mit dem des Senders von der Selektivruf- und Wähleinrichtung (Pkt. 10) beeinflusst werden.

Bei Frequenzwechsel sind die im Anh. 1, Pkt. 4.3.2.2.1 angegebenen Zeiten einzuhalten.

8.3 Es muß möglich sein, die Funktionen des Empfängers auch ohne Einwirkung über die Selektivruf- und Wähleinrichtung zu prüfen. Es darf jedoch nicht möglich sein, die Einrichtungen hierzu bei betriebsbereiter Anlage zu betätigen (siehe auch Pkt. 7.3).

8.4 Empfänger und Sender müssen gleichzeitig betrieben werden (Gegensprechen).

In diesem Zustand dürfen außer den unter Pkt. 9.2 und 9.3 angegebenen Beeinflussungen keine weiteren feststellbar sein.

8.5 Ist eine Filterweiche vorhanden, so muß der Eingang des Empfängers so mit der Weiche verbunden sein, daß seine Eigenschaften auch bei abgetrennter Weiche untersucht werden können, ohne daß Lötarbeiten für die Anschaltung der Meßanordnung erforderlich werden.

8.6 Mindestbandbreite und Frequenztoleranz

Die beiden 6-dB-Punkte der Durchlaßkurve des Empfängers, gemessen mit einer Rauschunterdrückung von 10 dB müssen mindestens $\pm 4,5$ kHz von der Nennfrequenz entfernt liegen. Während der Einlaufzeit darf die maximale Abweichung der beiden 6-dB-Punkte von der Nennfrequenz nicht größer als ± 11 kHz sein.

Die Einlaufzeit der Anlage darf nicht mehr als 2 Minuten betragen. Die eindeutige Zuordnung zum geschalteten Kanal muß sichergestellt sein.

8.7 Empfindlichkeit

Als Empfindlichkeit gilt die EMK eines HF-Generators mit $R_1 = 50 \Omega$, bei Modulation mit 1000 Hz und 70 % des Spitzenhubes, die am NF-Ausgang des Empfängers, d. h. an der Hörkapsel gemessen, gegenüber dem unmodulierten Zustand Meßwertunterschiede von 20 dB erbringt.

Als Meßwert im unmodulierten Zustand gilt dabei der Wert, der für die Fremdspannung über den gesamten Durchlaßbereich gemessen wird.

8.7.1 Über den Antennen-Anschlußpunkt gemessen muß der Empfänger bei 2 µV EMK, einer Modulation mit 1000 Hz-Ton und ±2,8 kHz Hub mindestens einen Geräuschabstand von 20 dB erbringen, bei 20 µV EMK müssen 40 dB erreicht werden.

8.8 Begrenzer

Der Pegel des NF-Ausgangssignals muß möglichst unabhängig sein von der am Eingang des Empfängers wirksamen HF-Amplitude.

Wird eine mit 1000 Hz-Ton und ±2,8 kHz Hub modulierte HF-EMK auf der Nutzfrequenz angelegt und zwischen 2 µV und 20 mV verändert, darf sich der NF-Ausgangspegel um nicht mehr als 3 dB verändern.

8.8.1 In Abhängigkeit von der am Antenneneingang anliegenden HF-Spannung muß der Empfänger eine Anzeigespannung zur Beurteilung der zu erwartenden Gesprächsqualität (11.7) abgeben.

8.9 Von der Feldstärke abhängige Signalerzeugung

Der Empfänger muß ja/nein-Kriterien abgeben in Abhängigkeit davon, ob und in welcher Stärke ein HF-Signal empfangen wird. Mit den Kriterien werden Schaltzustände in der SRWE bewirkt.

Die ja/nein-Kriterien müssen unter Berücksichtigung der im Anh. 1, Pkt. 4.3.2.2.1 angegebenen Zeiten und Pegelschwellen abgegeben werden. Die Kriterien müssen getrennt einstellbar sein. Ja-Kriterien werden mit größer werdendem HF-Signal geprüft. Nein-Kriterien werden mit kleiner werdendem HF-Signal geprüft.

8.10 Nachbarkanalämpfung

Als Nachbarkanalämpfung gilt das Verhältnis (in dB) der EMK eines unmodulierten HF-Trägers im Nutzkanal, die der Empfängerempfindlichkeit entspricht (8.7), zu der EMK eines im Nachbarkanal liegenden mit 1000 Hz-Ton und ±2,8 kHz Hub (70 % des Spitzenhubs) modulierten HF-Trägers, welche die Fremdspannung am Empfängeranfang um 6 dB anhebt. Die im Nutzkanal auftretende Modulation durch das Nachbarkanalsignal wird dabei als Fremdspannung gemessen.

8.10.1 Die Nachbarkanalämpfung muß mindestens 70 dB betragen.

8.11 Nebenwellenempfindlichkeit

Unmodulierte HF-Träger, deren Frequenzen mehr als das 0,8-fache des Kanalabstandes von der Nennfrequenz entfernt liegen, müssen um mindestens 70 dB gedämpft werden. Das gilt auch für die Zwischen- und Spiegelfrequenzen.

8.12 Intermodulationsdämpfung

Sie wird definiert als das Verhältnis (in dB) des geometrischen Mittels der EMK zweier gleichzeitig anliegender unmodulierter HF-Störträger, deren Frequenzen so liegen, daß ein Mischprodukt im Nutzkanal entsteht, zu der unmodulierten EMK von 2 µV auf der Nutzfrequenz (Bezugsträger). Die zwei Störträger müssen die gleiche Geräuschunterdrückung ergeben, wie der Bezugsträger im Nutzkanal.

8.12.1 Gegenüber zwei Störträgern mit gleich großen Amplituden, von denen einer wenigstens um einen Kanalabstand von der Nutzfrequenz entfernt liegt (z. B. im einfachen und doppelten Kanalabstand) darf die IM-Dämpfung den Wert von 66 dB in keinem Falle unterschreiten.

8.12.2 Liegt einer der beiden Störträger auf einer Frequenz unterhalb von 30 MHz (z. B. im Mittelwellen-Rundfunkbereich), so darf die IM-Dämpfung den Wert von 80 dB nicht unterschreiten.

8.13 Die HF-Störleistung des Empfängers

Sie darf - am Antenneneingang gemessen - auf keiner Frequenz den Wert $2 \cdot 10^{-9}$ W überschreiten.

8.14 NF-Ausgang

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

8.14.1 Der NF-Ausgangspegel für die einzelnen Frequenzen muß mit 6 dB/Okt. fallen (Deemphasis). Er wird an dem mit 300 Ω abgeschlossenen Anschluß für die Hörkapsel gemessen. Folgende Abweichungen vom vorgegebenen Amplitudengang sind zulässig:

300...2400 Hz	+1,0 dB
	-3,0 dB
2400...2700 Hz	+1 dB
	-6 dB

Für Frequenzen oberhalb 3000 Hz müssen die Amplituden so abfallen, daß Frequenzen ≥ 6000 Hz, bezogen auf 1000 Hz, um wenigstens 20 dB gedämpft werden.

8.14.2 Für die Schaltaufgaben umfaßt das zu übertragende Band die Frequenzen von 1000 bis 3000 Hz. Der Frequenzgang muß linear sein. Abweichungen von ±1 dB sind zulässig.

Bei einem Hub von ±2 kHz müssen die Auswerteinrichtungen noch sicher arbeiten. Die HF-Eingangsspannung entspricht dabei der Empfängerempfindlichkeit nach 8.7

8.15 NF-Klirrfaktor

Der Klirrfaktor darf bei einer Modulation von 1000 Hz und $\pm 2,8$ kHz Hub 7 % und bei $\pm 3,6$ kHz Hub 15 % nicht überschreiten.

9 HF-Weiche

Unter HF-Weiche ist das Netzwerk zu verstehen, das erforderlich ist, um Sender und Empfänger gleichzeitig an einer gemeinsamen Antenne betreiben zu können, ohne das sich ihre jeweiligen HF-Eigenschaften mehr als nach 9.2 und 9.3 gegenseitig beeinflussen.

9.1 Die Dämpfung der Weiche soll in den Durchgangsrichtungen für die Empfangs- und Sendeseite jeweils möglichst niedrig sein. Sie darf die Eigenschaften der Anlage für die Randkanäle nicht unter die geforderten Werte (7.5 und 8.7) verschlechtern.

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

9.3 Durch das Tasten des Senders darf die nach 8.7 festgestellte Empfindlichkeit des Empfängers gegenüber dem Zustand bei gelöschtem Sender um nicht mehr als 2 dB verschlechtert werden. Sie darf jedoch nicht schlechter werden als 2 μ V EMK (s. auch 8.7.1).

10 Selektivruf- und Wähleinrichtung (SRWE)

Hierunter ist die Gesamtheit aller Bauteile und Schaltgruppen zu verstehen, die auf Anreiz selbsttätig bzw. logisch arbeiten. Hierzu gehören beispielsweise alle Baugruppen, die ankommende Rufe (Rufe zur Fz-Anlage) prüfen und zur Wirkung bringen, die die für abgehende Rufe (Funkwahl) erforderlichen Tonfrequenzen erzeugen, die Codierungen vornehmen, den Ablauf der einzelnen Schaltvorgänge steuern, die Leitungskreise schalten und die für Sender und Empfänger notwendigen Steuerkommandos geben.

10.1 Die Selektivruf- und Wähleinrichtung muß in der Lage sein, alle im Anh. 1 beschriebenen vom Empfänger der Fz-Anlage abgehenden Signale anzunehmen und auszuwerten und die im Anh. 1 beschriebenen für die Beeinflussung der ortsfesten Einrichtungen erforderlichen Steuerbefehle und Codesignale an Sender und Empfänger der Fz-Anlage abzugeben.

10.2 Die Wähleinrichtung muß ≤ 130 ms nach Empfang eines Trägers voll wirksam sein.

10.3 Das vom Empfänger abgegebene Rauschen darf in der Anlage keine unzulässigen Schaltvorgänge auslösen. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn unzulässige Schaltvorgänge unterbleiben, nachdem der größte Rauschpegel, den der Empfänger an die SRWE abgeben kann, um 6 dB über dem Grenzwert liegen wurde.

10.3 Es muß möglich sein, automatische Funktionsabläufe in der SRWE z. B. mit einem Logikanalysator (erforderlichenfalls mit Hilfe eines externen Taktes) zu prüfen. Es muß möglich sein, Steuerbefehle für Sender, Empfänger und Bediengerät auch ohne Einwirkung der Selektivruf- und Wähleinrichtung simulieren zu können (s. 5.2.8).

10.4 Werden in der Funkanlage Mikroprozessoren und/oder elektronische Speicher verwendet, so müssen dem FTZ zur Geräteprüfung folgende Softwareunterlagen vorgelegt werden:

- Programmbeschreibung (Kennwerte, Modulübersicht),
- Programmablaufpläne (Flußdiagramme, Struktogramme, Zustandsdiagramme),
- Rechnerausdruck mit Kommentaren (Listing),
- einen Satz der verwendeten elektronischen Speicher zur Dokumentation (Ersatzweise Programm auf Lochstreifen).

In der zu prüfenden Funkanlage müssen der Mikroprozessor und die elektronischen Speicher steckbar angeordnet sein. Freie, nicht benutzte Speicherplätze müssen durch den Zustand "L" (Low) gekennzeichnet sein.

10.4 Zur automatischen Kanalauswahl sind alle ortsfesten Sender eines Funkverkehrsbereiches im unbetriebsfähigen Zustand einheitlich mit einem Gruppenfreisignal gemäß Anh. 2 moduliert (s. auch Anh. 1 Pkt. 2.3; 3.3.2.3; 5.4.3).

Die Zuordnung der Gruppenfreisignale zu den Funkverkehrsbereichen wird den Teilnehmern am FuFeD besonders bekannt gegeben.

Die automatische Kanalauswahl muß unabhängig von einem bestimmten Gruppenfreisignal arbeiten, d. h. sie muß auf jeden gesprächsfrei vorgefundenen Kanal aufprüfen. Außerdem muß es möglich sein, auf einen freien Kanal aufzuprüfen, dessen Gruppenfreisignal vorher eingestellt worden ist (s. 12.2).

10.5 Die Funkanlage muß für die Aufnahme eines Kennungsspeichers mit entsprechenden Steckkontakten vorgefertigt sein. Kennungsspeicher sind Eigentum der Deutschen Bundespost und dürfen ohne deren Zustimmung weder hergestellt noch vertrieben werden. Sie werden jedem neuen Teilnehmer bis zur Beendigung des Teilnehmerverhältnisses zur Verfügung gestellt.

10.6 Ein Kennungsspeicher ist eine steckbare Baugruppe mit den Abmessungen 34 x 17 x 47 mm. Er muß so in der Funkanlage untergebracht sein, daß er nur zugänglich ist, wenn Gehäuseteile geöffnet werden. Für die mechanische Befestigung sind am Kennungsspeicher Führungsbuchsen und Befestigungsnoppen vorhanden. Ein Kennungsspeicher enthält die Rufnummer eines Teilnehmers.

Die Funkanlage darf Selektivruf und Rückkennung nur dann als richtig auswerten, wenn sie mit dem Inhalt des eingesteckten Kennungsspeichers übereinstimmen.

Eine Kennung darf nur gesendet werden, wenn sie mit dem Inhalt des eingesteckten Kennungsspeichers übereinstimmt.

Bei fehlendem Kennungsspeicher muß der Sender leistungslos bleiben. Wird der Kennungsspeicher während des Betriebes gezogen, so muß die Funkanlage in den Anrufzustand schalten.

Weitere technische Einzelheiten enthalten die "Ergänzenden technischen Merkmale" zu dieser Richtlinie. Sie werden an Hersteller von Anlagen für den FuFeD auf schriftliche Anforderung vom FTZ, Referat S 32, gegen eine Schutzklärung abgegeben.

10.7 Es muß möglich sein, die Codierung für den Funkwahlanfang mit Hilfe von Lötbrücken so zu ändern, daß Gebührenimpulse empfangen werden können (s. auch Anh. 1, 3.3.2).

11 Unerwünschte Eigenschaften

11.1 Selbsterregung

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

11.1.1 Die Entkopplung muß mindestens so gut sein, daß für Modulationsfrequenzen zwischen 300 Hz und 3000 Hz das Verhältnis der Hübe des empfangenen und des vom eigenen Sender abgegebenen Trägers ≥ 22 dB wird.

11.1.2 Dieser Wert ist einzuhalten bei frei im Raum gehaltenen Handapparat.

12 Bedienungseinrichtung

Die Bedienung der Anlage soll möglichst einfach sein, die Anzahl der hierzu erforderlichen Organe soll auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben. Alle Bedienungsorgane mit Ausnahme der Sprechstelle müssen in einer Baueinheit zusammengefaßt und unter Berücksichtigung der Unterbringung und des Betriebes in Kraftfahrzeugen gut zugänglich und gut zu handhaben sein.

Die Funktionen der Bedienungsorgane müssen so gut zu erkennen sein, daß Fehler in der Bedienung nicht zu erwarten sind. Dies gilt auch für den Betrieb bei Dunkelheit. Es wird empfohlen, die Helligkeit der Beleuchtung automatisch der Helligkeit der Umgebung anzupassen.

Wenden Tasten verwendet, muß sichergestellt sein, daß das gleichzeitige Betätigen mehrerer Tasten entweder nicht möglich ist oder aber keine unzulässigen Schaltvorgänge auslösen kann.

Die Bedienungseinrichtung muß enthalten:

12.1 einen Ein/Aus-Schalter, mit dem die Stromversorgung für sämtliche Bauteile der Anlage gleichzeitig an- oder abgeschaltet wird. Ausgenommen sind die Teile einer Schaltung, die zur Erhaltung des Inhaltes elektronischer Speicher nötig sind. Es muß erkennbar sein, ob die Anlage ein- oder ausgeschaltet ist.

12.2 eine Einrichtung, mit der ein gewünschtes Gruppenfreisignal eingestellt werden kann (s. auch Anh. 1, 5.4.3 und Anh. 2)

12.3 eine grüne Leuchtanzeige¹⁾ für den Fall, daß nach dem Auslösen eines Suchlaufes ein freier Kanal gefunden wurde. Neben oder an Stelle der Leuchtanzeige darf ein Dauerton²⁾ von 850 Hz $\pm 10\%$ über die Hörkapsel abgegeben werden.

12.4 eine rote Leuchtanzeige¹⁾ für den Fall, daß kein freier Sprechkanal gefunden wurde. Neben oder an Stelle der Leuchtanzeige dürfen "Besetztimpulse"²⁾ 425 Hz $\pm 10\%$ mit einem Tastverhältnis ein/aus von 150 ms $\pm 10\%$ / 475 ms $\pm 10\%$ über die Hörkapsel abgegeben werden. (Automatische Rückschaltung der Einstellungen nach 12.3 und 12.4 siehe Anhang Nr. 1, 5.9).

12.5 eine gelbe Leuchtanzeige¹⁾ als Anrufzeichen, die bei erfolgreichem Anruf der beweglichen Anlage solange leuchtet, wie das Signal "Rufhaltung" empfangen wird (s. auch Anh. 1, 2.7).

12.5.1 Während der Anrufsignalisierung nach 12.5 muß ein Ton²⁾ von 850 Hz $\pm 10\%$, der im Verhältnis 475 ms $\pm 10\%$ / 150 ms $\pm 10\%$ ein/aus-getastet wird, über die Hörkapsel abgegeben werden.

12.6 ein Handapparat zum Führen der Gespräche. Er enthält eine Sprechkapsel und eine Hörkapsel.

12.6.1 Als Sprechkapsel und als Hörkapsel sind gleichartige Kapseln zu verwenden. Sie müssen den technischen Vorschriften der Norm FTZ 439 2 TV 1, Pkte. 4 - 7, für Hörkapseln der Empfindlichkeitsgruppe grün entsprechen.

12.6.2 Der Handapparat muß so ausgeführt sein, daß bei einem an die Hörkapsel angelegten Pegel von -17,4 dBr (0 dB $\hat{=}$ 775 mV an 300 Ω), bei frei im Raum gehaltenem Handapparat, durch Einwirkung auf die Sprechkapsel:
- bei beliebigen Frequenzen zwischen 300 und 1000 Hz Ton nicht mehr als -78 dBr erzeugt werden,
- zwischen 1000 und 1500 Hz nicht mehr als -74 dBr erzeugt werden,
- zwischen 1500 und 2700 Hz nicht mehr als -69,5 dBr erzeugt werden.

1) bei der Verwendung von Leuchtdioden dürfen nur solche mit einer Lichtstärke ≥ 20 mcd verwendet werden.
2) Uss ≥ 6 V; Empfehlung: K $\geq 30\%$ bei aufgelegtem Handapparat.

12.7 eine Auflage für den Handapparat

12.7.1 Sie muß den Kontakt enthalten oder wirksam machen, der die Funkanlage mit Hilfe der SRWE in den Gesprächszustand versetzt.

Dieser Kontakt darf nur durch das Abheben oder nach dem Abheben des Handapparates zu betätigen sein.

12.7.2 Die Auflage für den Handapparat muß so beschaffen sein, daß trotz der Erschütterungen im Kfz der Kontakt störungsfrei arbeitet und der Handapparat sicher gehalten wird.

12.8 ein Schild für die Rufnummer der Anlage. Das Schild soll austauschbar sein und gestatten, eine 5-stellige Zahl auch mit üblichen Schreibmaterialien von Hand einzutragen.

An Stelle des Schildes darf auch eine andere, gleichwertige Anzeigemöglichkeit vorhanden sein.

12.9 ein Anzeigefeld für die gut ablesbare Anzeige einer Rufnummer und ggf. des Gruppenfreisignals.

Die Ziffern einer Rufnummer müssen gleichzeitig angezeigt werden. Die Anzeige dafür muß mindestens 14-stellig sein.

Die Einstellung der Rufnummer erfolgt von links nach rechts.

Werden kürzere Rufnummern eingestellt, als das Anzeigefeld Stellen hat, so dürfen nur die eingestellten Ziffern angezeigt werden.

12.9.1 An erster Stelle muß immer die Ziffer "0" erscheinen. Dies muß ggf. durch besondere Maßnahmen sichergestellt sein. Diese Ziffer wird nicht über den Funkweg übertragen.

An jeder weiteren Stelle muß eine der Ziffern 0 bis 9 einzustellen sein.

12.9.2 Die im Anzeigefeld eingestellte Rufnummer muß durch den Teilnehmer gelöscht werden können. Dies darf auch für einzelnen Ziffern - zur Änderung und/oder Ergänzung der Rufnummer - möglich sein.

Das Anzeigefeld darf nach Verlöschen der Rufnummer auf Veranlassung des Teilnehmers auch zu anderen Zwecken benutzt werden.

Die angezeigte Rufnummer nach Gesprächsbeginn automatisch verlöschen, um das Anzeigefeld zur anderweitigen Benutzung freizugeben, so darf dies frühestens 10 s nach Gesprächsbeginn erfolgen.

13 Einrichtungen, die vorhanden sein dürfen

Hierunter sind Einrichtungen zu verstehen, die als Bestandteil der Funkanlage zugelassen werden sollen, jedoch für die Funktion der Funkanlage in dieser Vorschrift nicht gefordert werden.

Diese Einrichtungen dürfen nicht über die Schnittstelle nach Pkt. 13.16 angeschlossen werden

13.1 Bleibendes Anrufkennzeichen

Darunter wird eine optische Anzeige verstanden als Erinnerung für einen Anruf, der nicht sofort beantwortet werden konnte. Sie muß sich in der Bedienungseinrichtung der Anlage befinden und darf mit den unter Pkt. 12 vorgeschriebenen optischen Anzeigen nicht zu verwechseln sein. Die Anzeige muß ohne Auswirkungen auf die Sprechfunkanlage von Hand gelöscht werden können.

13.2 Wahlstarttaste

Eine Wahlstarttaste dient für Inlandsgespräche zum Auslösen eines Suchlaufes mit anschließendem Wahlvorgang bei Auffinden eines freien Kanals.

13.2.1 Die Taste muß im Bedienfeld untergebracht sein. Sie ersetzt die Funktion des Gabelkontaktes teilweise, diesem jedoch untergeordnet; d. h. alle Schaltfunktionen der Taste werden durch Betätigung des Gabelkontaktes unwirksam, soweit sie nicht mit denen des Gabelkontaktes übereinstimmen. Wird die Taste nach dem Einleiten eines Wahlstartes erneut betätigt (dies entspricht dem Auflegen des Handapparates), müssen der eingeleitete Vorgang unterbrochen und die Funkanlage wieder anrufbereit geschaltet werden. Andere Funktionen dürfen der Taste nicht zugeordnet werden.

13.2.2 Eine elektronische Steuerung muß

- den Funktionsablauf nach Anh. 1, Pkt. 4.3.1 sicherstellen
- in Abhängigkeit der vorstehend beschriebenen Taste nach Ablauf der zweiten Wahl mit dem Signal "Wahlende" ein Zeitglied starten,
- 30 (+1 -5)s nach dem Start des Zeitgliedes, wenn keine Sprechverbindung zustande gekommen ist, die Funkanlage wieder anrufbereit schalten.
- die Höradern für die Zeit GK auf die Hörkapsel durchschalten,
- veranlassen, daß der NF-Pegel an der Hörkapsel auf ≥ 6 V angehoben wird. Dabei sollen die Signale zwecks besserer Wahrnehmbarkeit möglichst rechteckförmig sein ($K \geq 30 \%$),
- veranlassen, daß bei Rufnummern die mit "00" beginnen, die Wahlstarttaste nicht wirksam werden kann.

13.3 Zweite, vollständige Bedieneinrichtung nur dann, wenn sichergestellt wird, daß bei Benutzung einer von ihnen, die andere zwangsläufig gesperrt oder sonstwie unwirksam geschaltet wird und die Wirkungen der Bedieneinrichtungen auf die Funkanlage gleich sind.

13.4 Einrichtung zur Anzeige von Gebühreneinheiten
Gebührenimpulse werden auf Anforderung mit der Frequenz 2900 Hz $\pm 0,5\%$ für ca. 100 ms zur bewLaFuSt übertragen.

Um die Sprachverständlichkeit nicht zu stören, müssen die Amplituden der Gebührenimpulse im Hörweg bezogen auf 1000 Hz um mindestens 45 dB gedämpft sein. An Stelle der unter 8.14.1 genannten Toleranzen für den NF-Ausgangspegel sind dann höchstens folgende Abweichungen zulässig:

300 ... 400 Hz +1,5 dB
-3,0 dB

400 ... 2400 Hz ± 1 dB

2400 ... 2700 Hz +1 dB
-10 dB

Außerdem müssen die Bedingungen nach 8.14.1 Abs. 3 eingehalten werden.

Die Gebührenimpulse dürfen die Wirkung der SRWE nicht in unzulässiger Weise beeinflussen.

13.5 Schlüsselschalter

Mit einem Schlüsselschalter darf

- die Zuleitung für die allgemeine Stromversorgung unterbrochen werden, um das Einschalten der Funkanlage durch nicht Befugte zu verhindern.
- das Tasten des Senders durch nicht Befugte verhindert werden
- die SRWE der Funkanlage so beeinflusst werden, daß ankommende Gespräche entgegengenommen, abgehende jedoch nur zu der vor dem Betätigen des Schlüsselschalters eingestellten Rufnummer(n) geführt werden können. Die eingestellte(n) Rufnummer(n) darf (dürfen) nicht gelöscht oder geändert werden können.

13.6 Zeitschalter

Mit einem Zeitschalter darf die Zuleitung für die allgemeine Stromversorgung der Funkanlage in Abhängigkeit vom Zündschloß des Kraftfahrzeuges nach einer vorgegebenen Zeit unterbrochen werden.

13.7 Rufnummernspeicher

Um das Anwählen häufig benötigter Rufnummern zu erleichtern, darf eine Speichereinrichtung vorhanden sein, die das Einprogrammieren von Rufnummern ermöglicht.

Bei Bedarf wird die jeweils gewünschte Rufnummer durch Tastendruck abgerufen und im Rufnummernfeld zur Anzeige gebracht. Es ist zulässig, aus dem Speicher abgerufene

unvollständige Rufnummern mit Hilfe der Bedieneinrichtung zu ergänzen.

13.8 Eine Anzeige für die am Empfängereingang wirksame HF-Spannung. Sie muß dem Teilnehmer eine Beurteilung der zu erwartenden Gesprächsqualität ermöglichen. Es wird empfohlen, die Anzeige auf dem Rufkanal unwirksam zu schalten.

13.9 Eine Taste zum Auslösen eines Suchlaufes gemäß Anh. 1, Pkt. 4.3.1 nach einem freien Kanal, ggf. unter Berücksichtigung eines eingestellten Gruppenfreisignales (s. 12.2), jedoch nur gemeinsam mit einer Anzeige nach 13.8.

13.10 Anschaltelinrichtung für die Weitergabe der Anrufsignalisierung

Mit dieser Einrichtung darf maximal für die Dauer der Anrufsignalisierung (s. 12.5) eine Starkton-glocke o. Ä. eingeschaltet werden.

13.11 Zweite Sprechereinrichtung

Eine zweite Sprechereinrichtung (Handapparat mit Auflage) darf angeschlossen werden, wenn sichergestellt ist, daß

- beide Sprechstellen die Bedingungen der Punkte 11, 12.6 und 12.7 erfüllen und
- bei Benutzung einer der beiden Sprechstellen die andere unwirksam ist.

13.12 Zweithörer

Zum Mithören dürfen Zweithörer an die Einrichtungen nach 12.6 und/oder 13.2 angeschlossen werden.

13.13 Einrichtung zur Aussendung eines Selektivrufes (Sekundärruf)

5 Sekunden nach Beginn der Anrufsignalisierung (s. 12.5) darf auf der Frequenz des Rufkanals (148,770 MHz) mit einer Leistung von 50...150 mW (s. Pkt. 7.1 und 7.5) ein Selektivruf (Träger und Modulation) von ≤ 500 ms Länge abgestrahlt werden. Der Ruf darf zweimal wiederholt werden, jeweils im Abstand von 3...5 s.

Das Rufverfahren ist freigestellt.

Die Empfänger müssen nach der "Richtlinie für die technische Prüfung von Empfangsfunkanlagen des beweglichen Betriebsfunks als tragbare Anrufmelder", FTZ 446 R 2042, geprüft und zugelassen sein.

13.14 Eine optische Anzeige, daß sich die Anlage im Suchlaufzustand befindet. Hierzu dürfen entweder die grüne Leuchtanzeige (12.3) mit einem Tastverhältnis ein/aus von 0,5 s $\pm 10\%$ / 0,5 s $\pm 10\%$ oder die Anzeigen im Anzeigefeld (12.9) - ggf. auch blinkend - benutzt werden.

13.15 Sprechfunkanlagen für Funkfernsprechanschlüsse in Zügen der Deutschen Bundesbahn dürfen Einrichtungen enthalten, die den Betrieb der Anlagen nur mit Hilfe von Münzen ermöglichen (Münz-Zugtelefone). Durch die Münzeinrichtungen dürfen die Eigenschaften der Sprechfunkanlagen nicht verschlechtert werden. Das Anwählen bestimmter Rufnummern darf verhindert sein. Für Münz-Zugtelefone entfällt 12.8.

13.16 Anschlußmöglichkeit für Zusatzeinrichtungen

Durch Anschließen einer Zusatzeinrichtung wird der Anwendungsbereich einer Funkanlage erweitert.

Eine private Zusatzeinrichtung (ZPr)

- ist nicht Bestandteil einer Funkanlage und
- darf nur über die im Folgenden beschriebene Schnittstelle angeschlossen werden.

Ein Prinzipschaltbild der Schnittstelle ist im Anhang 3 aufgeführt.

13.16.1 Beschreibung der Schnittstelle

Aufgabe der Schnittstelle ist es, durch Verwendung einer einheitlichen Steckverbindung und von einheitlichen, festgelegten Signalen und Pegeln den Anschluß verschiedenartiger Zusatzeinrichtungen an FuFeAs des Netzes B2 zu ermöglichen, wobei durch diese Schnittstelle gleichzeitig eine galvanische Trennung der FzAnl von der außen anschließbaren privaten Zusatzeinrichtung herbeigeführt wird.

13.16.1.1 Art der Steckverbindung

Es ist eine Steckverbindung nach Anhang 4 mit nachfolgenden Teilen zu verwenden.

Das zur Sprechfunkanlage gehörende Teil bzw. bei einem Verlängerungskabel das der FzAnl zugewandte Teil der Steckverbindung besteht aus dem Aufnahmegehäuse Flansch mit dem Kontakt-Typ Stift.

Das zur Zusatzeinrichtung gehörende Steckverbinder-Teil aus dem Steckteil mit Kuppelungsring mit dem Kontakt-Typ Buchse.

Wenn Aufnahmegehäuse oder Steckteil als Kabelanschluß verwendet, muß eine Schutzkappe vorgesehen werden.

Aufnahmegehäuse (Stift) muß eine Verschlusskappe haben.

13.16.1.2 Kontaktbelegung mit Funktions- und Pegelwerten

Es werden z. Z. maximal 14 Kontakte der Schnittstellen-Steckverbindung benötigt. Die verbleibenden 14 Kon-

takte dürfen nicht belegt werden. Sie sind für Erweiterungen und eine spätere Verwendung reserviert.

Bei den nachstehend genannten Schaltfunktionen wird zwischen Meldung und Signal unterschieden. Meldung bedeutet, daß ein Schaltkriterium von der FzAnl kommt; Signal bedeutet, daß ein Schaltkriterium von der ZPr kommt.

Kontakt 1: Gleichstromzuführung

Über diesen Kontakt wird von der ZPr eine Gleichspannung von +9 (± 1) V bei einem maximal möglichen Strom von 250 mA zu der in der FzAnl befindlichen Schnittstellenanpassung zwecks deren Versorgung eingepeist.

Kontakt 2: Gleichstromrückführung

Rückführung für die unter Kontakt 1 aufgeführte Stromversorgung. Dieses Potential darf keine direkte Verbindung mit der FzAnl-Masse haben (siehe auch 13.16.3.2).

Kontakt 3: Signal "Vorzugsrufnummer"

Dieses Signal veranlaßt das Aufrufen eines vorbestimmten Speicherplatzes im Rufnummernspeicher. Dieser Funktionszustand muß eingeleitet werden durch Anlegen von +9 V über einen Widerstand von 1 kOhm für die Dauer von ≥ 50 ms bis ≤ 100 ms.

Im Ruhestand befindet sich diese Signalleitung auf 0 V.

Kontakt 4 und Kontakt 9: NF vom Empfänger

Im Funktionszustand "NF von/zur ZPr durchschalten" (siehe "Kontakt 6") führen diese Kontakte die vom Empfänger kommende NF. Der Quellenwiderstand muß 600 Ohm betragen.

Wird ein Nutzträger von 20 μ V EMK mit 1000 Hz und einem Hub von $\pm 2,8$ kHz moduliert, muß der NF-Ausgangspegel an den Kontakten 4 und 9 0 dBm ($\pm 0/-3$ dB) an 600 Ohm betragen. Zusätzlich gelten die Punkte 8.14.1 und 8.15 dieser Richtlinie.

Im Funktionszustand "NF Sd/Em ausspeisen" (siehe "Kontakt 7") muß die Empfänger-NF zusätzlich an den Kontakten 4 und 9 anliegen.

Die Übertragungstechnischen Werte entsprechen den vorher aufgeführten Forderungen.

Die Anschlüsse 4 und 9 müssen gegen Kontakt 2 gleichspannungsfrei sein.

Kontakt 5: Meldung "Handapparat der FzAnl aufgelegt" Bei aufgelegtem FzAnl-Handapparat und betriebsbereiter ZPr muß eine Spannung von +9 V über einen Widerstand von 1 kOhm an diesem Kontakt liegen.

Bei abgehobenem Handapparat muß an diesem Anschluß 0 V anliegen.

Kontakt 6: Signal "NF von/zur ZPr durchschalten"
Durch Anlegen von +9 V über einen Widerstand von 1 kOhm muß bei aufgelegtem FzAnl-Handapparat die NF des Empfängers auf die Kontakte 4 und 9 und der Modulatoreingang des Senders auf die Kontakte 8 und 14 geschaltet werden. Mikrophon und Hörer des Handapparates müssen abgeschaltet sein. Beim Abheben des FzAnl-Handapparates ist dieser Zustand aufzuheben.

Kontakt 7: Signal "NF Sd/Em ausspeisen"
Durch Anlegen von +9 V über einen Widerstand von 1 kOhm muß die Empfänger-NF bei abgehobenem Handapparat zusätzlich auf die Kontakte 4 und 9 geschaltet werden; gleichzeitig wird die den Sender modulierende NF auf die Kontakte 8 und 14 geschaltet.

Diese Funktion kann z. B. dazu dienen, beide Gesprächsrichtungen mittels einer geeigneten ZPr aufzuzeichnen.

Wenn gleichzeitig Signale an den Kontakten 6 und 7 anliegen, muß das Signal "NF von/zur ZPr durchschalten" (Kontakt 6) Vorrang haben.

Kontakt 8 und Kontakt 14: NF zum Sender
Im Funktionszustand "NF von/zur ZPr durchschalten" (siehe "Kontakt 6") führen diese Kontakte die Niederfrequenz (Modulationsspannung) von der ZPr zum Modulator des Senders.

Der Eingangsscheinwiderstand zwischen den Klemmen 8 und 14 muß 600 Ohm betragen.

Für den Fall, daß der Sender über die Schnittstelle moduliert wird, gelten die Punkte 7.12 bis 7.16 sinngemäß.

Wird ein NF-Signal von 1000 Hz mit einem Pegel von 0 dB ($R_i = 600 \text{ Ohm}$) an den Kontakten 8 und 14 eingespeist, muß der sich ergebende Frequenzhub zwischen $\pm 2,8 \text{ kHz}$ und $\pm 4 \text{ kHz}$ betragen.

Im Funktionszustand "NF Sd/Em ausspeisen" (siehe "Kontakt 7") führen die Kontakte 8 und 14 die den Sender modulierende Sprechwechselspannung zu der ZPr. Der Quellenwiderstand muß 600 Ohm betragen. Bei Zuführung eines NF-Signals zum Mikrophon entsprechend Punkt 7.14.2.1 muß der Pegel an den Kontakten 8 und 14 0 dBm ($\pm 0/-3 \text{ dB}$) an 600 Ohm betragen.

Die Anschlüsse 8 und 14 müssen gegen Kontakt 2 gleichspannungsfrei sein.

Kontakt 10: Meldung "FzAnl eingeschaltet"
Bei betriebsbereiter ZPr muß bei eingeschalteter FzAnl am Kontakt 10 0 V anliegen; bei ausgeschalteter FzAnl müssen +9 V mit einem R_i von 1 kOhm anliegen.

Kontakt 11: Meldung "Gebührenimpuls"
Bei einer vorhandenen Einrichtung zur Anzeige von Gebühreneinheiten nach Punkt 13.4 erfolgt über Kontakt 11 eine Weitergabe des Gebührenimpulses.

Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß Kontakt 11 auf +9 V mit einem R_i von 1 kOhm liegen. Bei Eintreffen eines Gebührenimpulses muß Kontakt 11 für $\geq 10 \dots \leq 150 \text{ ms}$ auf 0 V gelegt werden.

Kontakt 12: Meldung "Besetzt/kein freier Kanal"
Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß dieser Kontakt an +9 V mit einem R_i von 1 kOhm liegen. Geht die FzAnl in den Besetzt-Zustand, muß sich für die Dauer dieses Zustandes Kontakt 12 auf 0 V befinden.

Kontakt 13: Meldung "Anruf"
Im Ruhezustand und betriebsbereiter ZPr muß dieser Kontakt an +9 V mit einem R_i von 1 kOhm liegen. Für die Dauer des Anrufzustandes muß die Spannung an diesem Kontakt auf 0 V gehen.

13.16.3 Zusätzliche Forderungen und Bedingungen

13.16.3.1 Signale und Meldungen, die unbedingt vorhanden sein müssen

Eine FzAnl darf mit einer Schnittstelle ausgerüstet werden. In der Grundausstattung müssen mindestens folgende Signale/Meldungen mit den entsprechenden Kontaktbelegungen nach Punkt 13.16.1.2 vorgesehen werden:

- a) NF vom Empfänger (Kontakte 4 und 9)
- b) NF zum Sender (Kontakte 8 und 14)
- c) Gleichstromspeisung mit Rückführung (Kontakte 1 und 2)
- d) Handapparat der FzAnl aufgelegt (Kontakt 5)
- e) NF von/zur ZPr durchschalten (Kontakt 6)
- f) FzAnl eingeschaltet (Kontakt 10)
- g) Anruf (Kontakt 13).

Die übrigen Funktionen können wahlweise vorgesehen werden.

13.16.3.2 Galvanische Trennung

Eine Zusatzeinrichtung darf über die Kontakte der Schnittstellen-Steckverbindung keine galvanische Verbindung mit der FzAnl haben (siehe auch 13.16.1.2 "Kontakt 2").

13.16.3.3 Zugänglichkeit der Steckverbindung

Das zur FzAnl gehörende Steckteil der Schnittstelle muß entweder an oder in der Nähe der Sprechfunkanlage angebracht werden oder als Kabelanschluß in der Nähe der Bedienungseinrichtung ausgebildet sein.

Eine Weiterführung über ein entsprechendes Verlängerungskabel darf erfolgen. Hierbei muß beidseits die vorgeschriebene Steckverbindung benutzt werden. Ein vorgesehene Verlängerungskabel gehört zum Umfang der Schnittstelleneinrichtung.

13.16.4 Entkopplung

Die Forderungen nach Punkt 11.1 dieser Vorschrift sind auch dann einzuhalten, wenn die FzAnl mit der vorstehend beschriebenen Schnittstelle (ggf. einschließlich Verlängerungskabel) ausgerüstet ist.

13.16.3.5 Nachrüsten von FuFeAs mit der Schnittstelle

Ein Nachrüsten von FuFeAs mit der hier aufgeführten Schnittstelle ist nur an Anlagen zulässig, die eine Zulassung entsprechend dieser Vorschrift FTZ 171 R 58 (B2-Fahrzeugfunkanlagen) besitzen.

13.16.3.5 Zulässige Toleranzen der Schaltpegel und Innenwiderstände

Die absoluten Spannungsgrenzen der oben aufgeführten Signale und Meldungen in unbelastetem Zustand sind:

Spannung vorhanden: +7,2 V ... +10,0 V
Spannung nicht vorhanden: 0 V ... + 0,8 V

Im Zustand "Spannung 0 V" darf der Innenwiderstand des betreffenden Anschlusses sowohl gegen Null als auch gegen Unendlich gehen.

Die zulässigen Toleranzen aufgeführter Innenwiderstände der NF-Kreise und der Signale und Meldungen im Zustand "Spannung vorhanden" betragen $\pm 10\%$.

14 Antenne

14.1 Verwendet werden dürfen:

14.1.1 kommerziell hergestellte $\lambda/4$ - oder $5/8$ - λ -Strahler, deren Fußpunkt-widerstand 50Ω beträgt,

14.1.2 Antennen nach 14.1.1 in Verbindung mit einer Frequenzweiche,

14.1.3 Antennen besonderer Art in Verbindung mit einer Anpaßeinrichtung oder/und Frequenzweiche.

14.2 Innerhalb der in Anh. 2 angegebenen Frequenzbereiche gilt:

14.2.1 Die Welligkeit muß in den Sendebereichen $s \leq 1,8$ und in den Empfangsbereichen $s \leq 2,5$ sein.

14.2.2 Die Durchgangsdämpfung einer Anpaßeinrichtung bzw. Weiche muß $\leq 0,5$ dB sein.

14.3 Da an Teleskopantennen angeschlossene Funkanlagen erst dann eingeschaltet werden dürfen, wenn die Antenne die (vom Hersteller) vorgeschriebene Länge erreicht hat, muß ein Endlagenschalter mit einem Arbeitskontakt in oder am Antennengehäuse der Teleskopantenne angebracht sein.

15 Für den Benutzer der Funkanlage sind zu erstellen

- eine Benutzungsvorschrift, die Hinweise auf die Betriebsabwicklung mit den Einrichtungen der DBP, Hinweise auf die Einteilung in Funkverkehrsbereiche und Angaben darüber enthalten muß, nach welchen Zeitabschnitten eine Prüfung der Anlage durch Fachpersonal vorgenommen werden soll.
- eine Bedienungsanweisung, die in DIN A 5 oder DIN A 6 auf strapazierfähigem Untergrund die Handlungen beschreibt, die zur Abwicklung eines Gespräches vorzunehmen sind.

16 Abkürzungen

DBP	Deutsche Bundespost
bewLaFuSt	bewegliche Landfunkstelle
FLaFuSt	feste Landfunkstelle
FTZ	Fernmeldetechnisches Zentralamt, Am Kavalleriesand 3, 6100 Darmstadt
FuFeAs	Funkfernsprechanschluß
FuFeD	Funkfernsprechdienst
SRWE	Selektivruf- und Wähleinrichtung
ÜLE	Überleiteinrichtung
FzAnl	Fahrzeuganlage
GK	Gabelkontakt
ZPr	private Zusatzeinrichtung

FTS

Betriebsverfahren

im Netz B2

des Funkfernsprechdienstes der Deutschen Bundespost

Inhaltsangabe:

Seite

1	Allgemeines	2
2	Begriffserklärungen	2
3	Das Impuls-Code-Verfahren	4
4	Systemfunktionen	7
5	Technische Werte, deren zulässige Toleranzen und Abhängigkeiten	
6	Funktionsdiagramme	
7	Abkürzungen	

Wird noch vervollständigt!

Pkte. 5, 6 und 7 werden z. Z. überarbeitet.

1 Allgemeines

Die beweglichen Landfunkstellen (bewLaFuSt) der beweglichen Teilnehmer (bewTln) arbeiten über Funk mit den festen Landfunkstellen (FLaFuSt) der DBP zusammen. Für den Übergang von der FLaFuSt zum Fernsprechnet ist eine Überleiteinrichtung (ÜLE) vorhanden. Die ÜLE enthält die nötigen Einrichtungen, die zur Anpassung des Funkweges an den Drahtweg und zum Auf- und Abbau der Gesprächsverbindungen auf der ortsfesten Seite erforderlich sind.

Für den Betrieb verfügt das Netz B2 des Funkfernspredienstes (FuFeD) über einen Rufkanal ohne Dauerträger zum Rufen der bewLaFuSt und über Sprechkanäle die in der Betriebsart Duplex (Gegensprechen) mit dauernd strahlendem Träger betrieben werden.

Das Netz B2 des FuFeD wird vollautomatisch betrieben. Das Übertragungsverfahren für die Funkwahl ist ein Impulscodierverfahren (ICV).

Zur Entlastung bzw. Verstärkung von FLaFuSt werden Kanäle kleiner Leistung (ca. 100 mW) eingesetzt. Werden Verbindungen über diese Kanäle aufgebaut, so wird die Sendeleistung der bewLaFuSt automatisch auf ca. 100 mW reduziert. Dies geschieht auch in der unmittelbaren Umgebung FLaFuSt, die nicht mit kleiner Leistung betrieben werden, um Störungen bei den FLaFuSt zu vermeiden.

2 Begriffserklärungen

2.1 Beginnsignal (BS)

Das BS wird von der bewLaFuSt nach Abheben des Handapparates gesendet. Es schaltet in der ÜLE die RH (2.7) ab. Nach Wegfall der RH ist der Gesprächszustand hergestellt (Codierung des BS 5.2).

2.2 Funkwahl (FuW)

Sie ist eine codierte Information, die von der bewLaFuSt nach Eintreffen des WA abgegeben wird, um einen Gesprächspartner des öffentlichen Fernsprechnetzes anzurufen.

Die FuW besteht aus:

Wahlanfang

Kennung

Ortsnetzkananzahl

Rufnummer

Wahlende.

(Codierung der FuW 3.3.2).

2.2.1 Wahlanfang

Mit dem Anfang wird festgelegt, ob die bewLaFuSt Gebührenimpulse erhalten soll oder nicht (Codierung 3.3.2).

2.2.2 Kennung (K)

Die Kennung ist die Rufnummer (RNR) der bewLaFuSt in codierter Form. Die RNR dient der Bestimmung des mit den Gebühren zu belastenden Rechnungsempfängers.

2.2.3 Die O vom W von W
2.2.4 Mit d der R RNR v
2.3 Hiern Die Für det das
2.4 Dies Aufp das lich
2.5 Die rück men eine
Dami mehr verh nehm
2.6 Sie SpK der (Cod
2.7 Sie und der
2.8 Er d die F einhe
Soll FLaFu soll, schal

2.2.3 Ortsnetzkenzahl (ONKz) und Rufnummer (RNR)

Die ONKz und die RNR des gewünschten Fernsprechteilnehmers werden vom bewTln vor dem Abheben des Handapparates bzw. vor Auslösen von W am Bediengerät der bewLaFuSt eingestellt.

2.2.4 Wahlende

Mit dieser Information wird von der bewLaFuSt die Übertragung der RNR abgeschlossen. In der ÜLE wird erkannt, ob die RNR vollständig aufgenommen worden ist (Codierung 3.3.2).

2.3 Gruppenfreisignal (GFS)

Hiermit werden die freien Sprechkanäle eines FuVB gekennzeichnet. Die Sprechkanäle großer Leistung eines FuVB haben das gleiche GFS. Für aneinandergrenzende FuVB werden unterschiedliche GFS verwendet (Codierung 3.6.4). Sprechkanäle kleiner Leistung haben immer das GFS 89.

2.4 Kanalbelegung (KBlg)

Dieses Signal sendet die bewLaFuSt bei abgehenden Gesprächen nach Aufprüfen auf einen freien Sprechkanal. Das Signal KBlg schaltet das Gruppenfreisignal ab und veranlaßt die Belegung des öffentlichen Fernsprechnetzes (Codierung 5.1.2).

2.5 Rückkenung (RüK)

Die RüK ist die von der ÜLE aufgenommene und an die bewLaFuSt zurückgegebene K. Die bewLaFuSt vergleicht die RüK mit der K. Stimmen die beiden nicht überein, wird der Suchlauf bis zum Auffinden eines anderen Kanals mit gleichem GFS fortgesetzt.

Damit wird das gleichzeitige Belegen eines Sprechkanals durch mehr als eine bewLaFuSt (Mehrfachbelegung) verhindert. Außerdem verhindert die RüK Verbindungen, deren Gebühren dritten Teilnehmern in Rechnung gestellt würden.

2.6 Rufbestätigung (RBst)

Sie wird von der bewLaFuSt nach Auswertung des SR (2.10) auf dem SpK (2.11) gesendet. Die RBst bewirkt in der ÜLE das Aussenden der Rufhaltung und ferner die Freitongabe zum rufenden Teilnehmer (Codierung 5.1.2).

2.7 Rufhaltung (RH)

Sie wird von der ÜLE nach Auswertung der RBst auf dem SpK gegeben und löst in der bewLaFuSt die Anrufsignalisierung aus. Das Ende der RH beendet die Anrufsignalisierung (Codierung 5.1.2).

2.8 Rufkanal (RK)

Er dient dem selektiven Anruf der bewLaFuSt. Im Flächennetz B2 ist die Rufkanalfrequenz für sämtliche Funkverkehrsbereiche (FuVB) einheitlich $f = 153,37$ MHz (siehe auch Anh. 2).

Soll ein FuFeAs gerufen werden, wird der Sprechkanalsender einer FLaFuSt, über den das Gespräch anschließend abgewickelt werden soll, mittels Fernsteuerkommando auf die Rufkanalfrequenz umgeschaltet und der Selektivruf gesendet.

Sprechkanäle kleiner Leistung werden nicht auf die Rufkanalfrequenz umgeschaltet.

2.9 Schlußsignal (SS)

Es wird von der bewLaFuSt nach jeder KBlg gegeben, wenn der Handapparat aufgelegt wird oder die Wahlstarttaste erneut betätigt wird. Das SS löst in der ÜLE das Trennsignal aus. Die Gebührenzählung wird beendet und die Belegung des öffentlichen Fernsprechnetzes wird aufgehoben (Codierung 3.5.3).

2.10 Selektivruf (SR)

Der SR enthält die codierte RNr der bewLaFuSt und den codierten Kanalbefehl (KB) und wird auf dem RK gesendet.

2.10.1 Die RNr ist 5-stellig und wird im gesamten Bereich des FuFeD nur einmal vergeben.

2.10.2 Der KB ist 2-stellig. Durch ihn wird die bewLaFuSt veranlaßt, sich auf den Sprechkanal zu schalten, über den das Gespräch anschließend abgewickelt werden soll.

2.11 Sprechkanal (SpK)

Über die Sprechkanäle (s. auch Anh. 2) werden die Gespräche und die für den Verbindungsaufbau und -abbau erforderlichen Vorgänge ausgenommen SR, abgewickelt.

Im Ruhezustand stehen alle Kanäle einer FLaFuSt auf ihrer Sprechkanalfrequenz und senden das ihrem Funkverkehrsbereich entsprechende GFS.

2.12 Trennsignal (TS)

Das TS wird von der ÜLE nach Gesprächsende oder bei gestörtem Funktionsablauf gegeben. Die bewLaFuSt wird vom SpK auf den RK geschaltet (Codierung 3.5.3).

2.13 Wahlabruf (WA)

Dieses Signal wird von der ÜLE nach dem Abschalten des GFS infolge einer KBlg durch eine bewLaFuSt gegeben. Der WA löst in der bewLaFuSt die FuW aus (Codierung 5.1.2).

3 Das Impulscodierverfahren (ICV)

3.1 Allgemeines

Die Signale für den Auf- und Abbau einer Gesprächsverbindung werden über den Funkweg als Impulstelegramme oder als Einzelfrequenzen gesendet. Die Signale werden mit den Frequenzen $f_1 = 1950$ Hz und $f_0 = 2070$ Hz gebildet.

3.2 Synchronisation

Im Gleichlauf zwischen Impulstelegrammsender und -empfänger zu

erreichen, wird zu Beginn eines jeden Impulstelegramms eine "Start"-Information gesendet (s. 3.3.1).

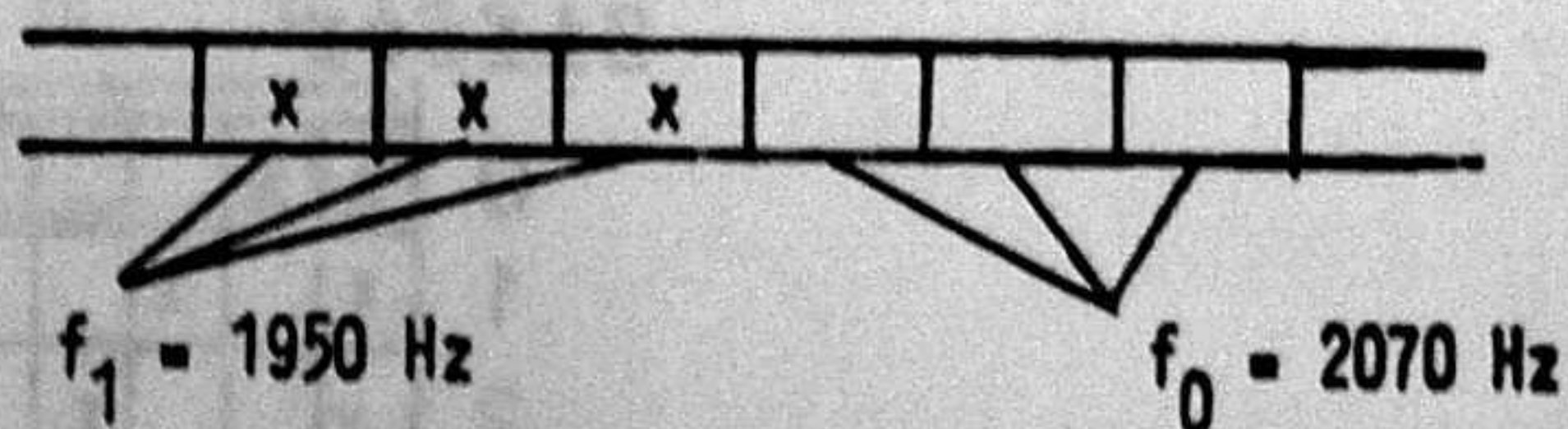
3.3 Impulstelegramme und Codierungen

3.3.1 Impulstelegrammbildung

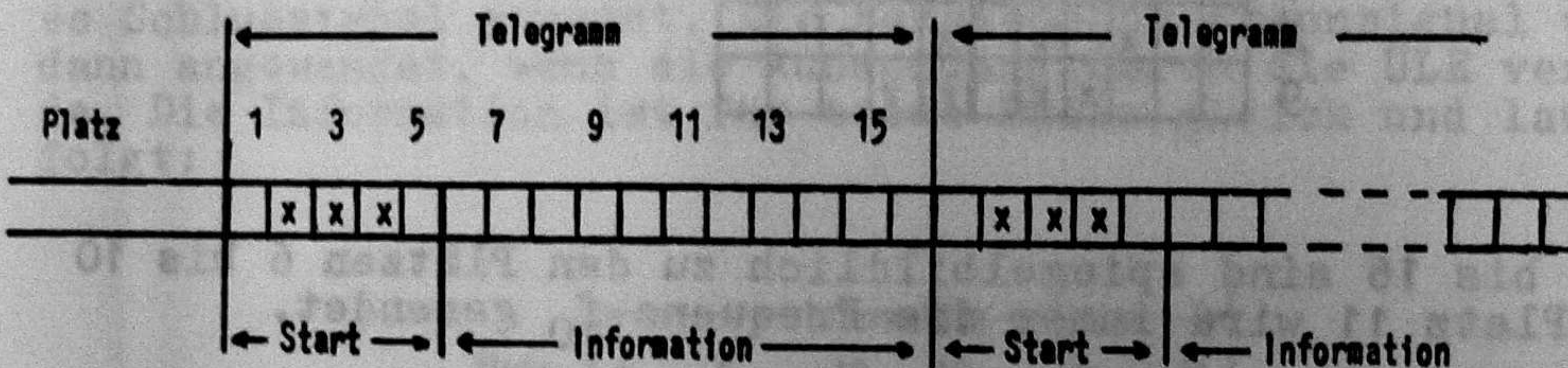
Ein Impulstelegramm wird durch eine Folge von Impulsen gebildet, die ohne Pause gesendet werden.

Ein Impulstelegramm besteht aus 16 bit und wird mit Hilfe von Impulsplätzen dargestellt. Die Bitlänge beträgt 10 ms.

Zeichenerklärung der Platzbelegung



Impulstelegramm

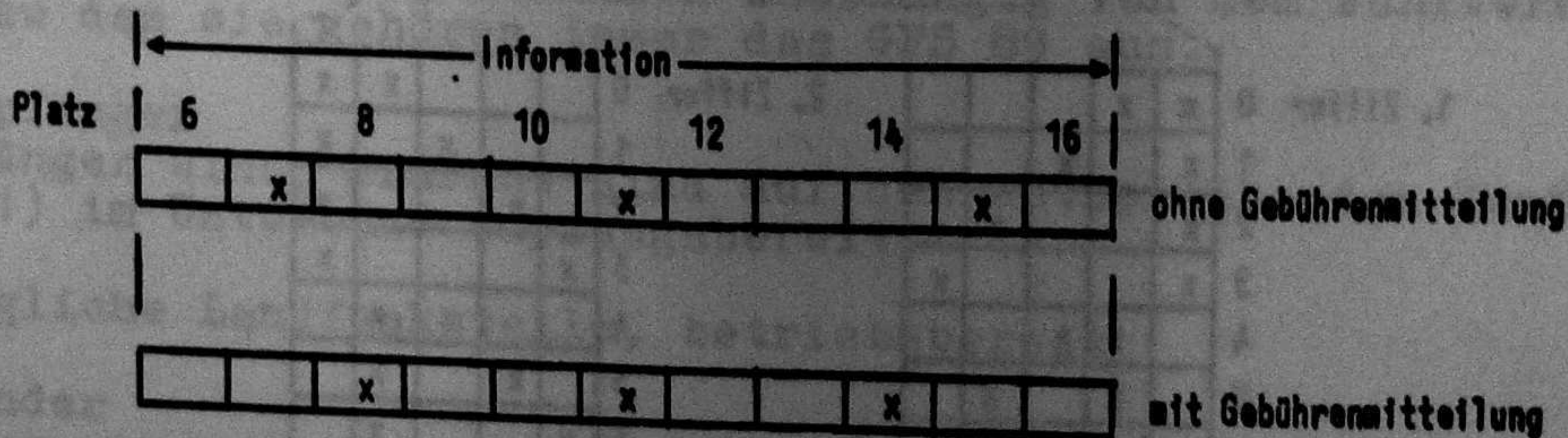


Jedes Impulstelegramm beginnt mit dem Start, das sind die Impulsplätze 1 bis 5. Sie dienen der Synchronisation zwischen Signalgeber und Selektivruf- bzw. Funkwahlauswerter. Danach folgt die Information auf den Impulsplätzen 6 bis 16.

3.3.2 Codierung der Impulstelegramme

3.3.2.1 Wahlanfang

Dieses Impulstelegramm wird zu Beginn einer Funkwahl gesendet. Die Information ist wie folgt codiert:

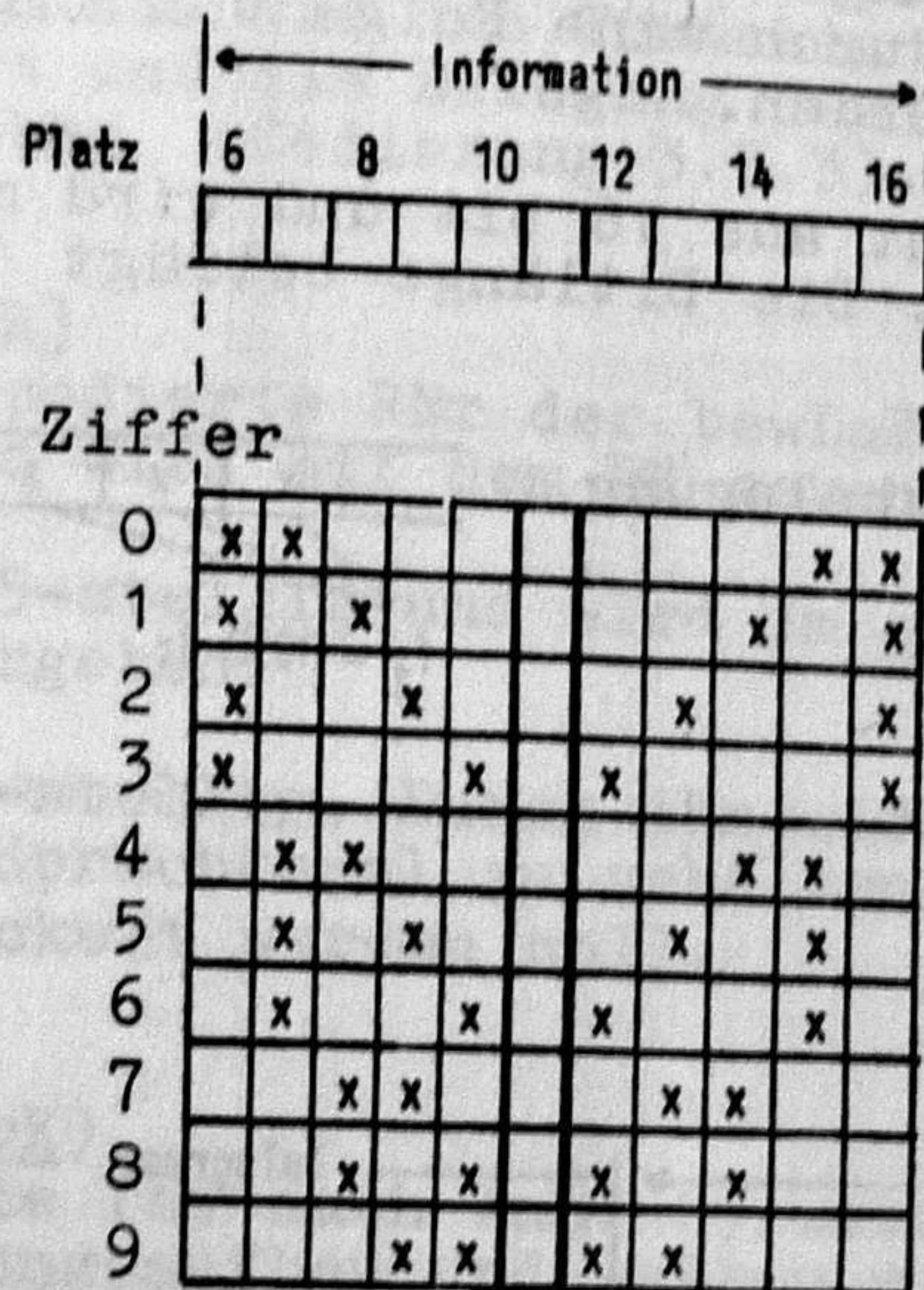


Die Plätze 12 bis 16 sind spiegelbildlich zu den Plätzen 6 - 10 codiert. Auf Platz 11 wird immer die Frequenz f_1 gesendet.

3.3.2.2 Einzelziffern

Einzelziffern werden zur Übertragung der RNR der bewLaFuSt und der FuW verwendet.

Die Information ist wie folgt codiert:

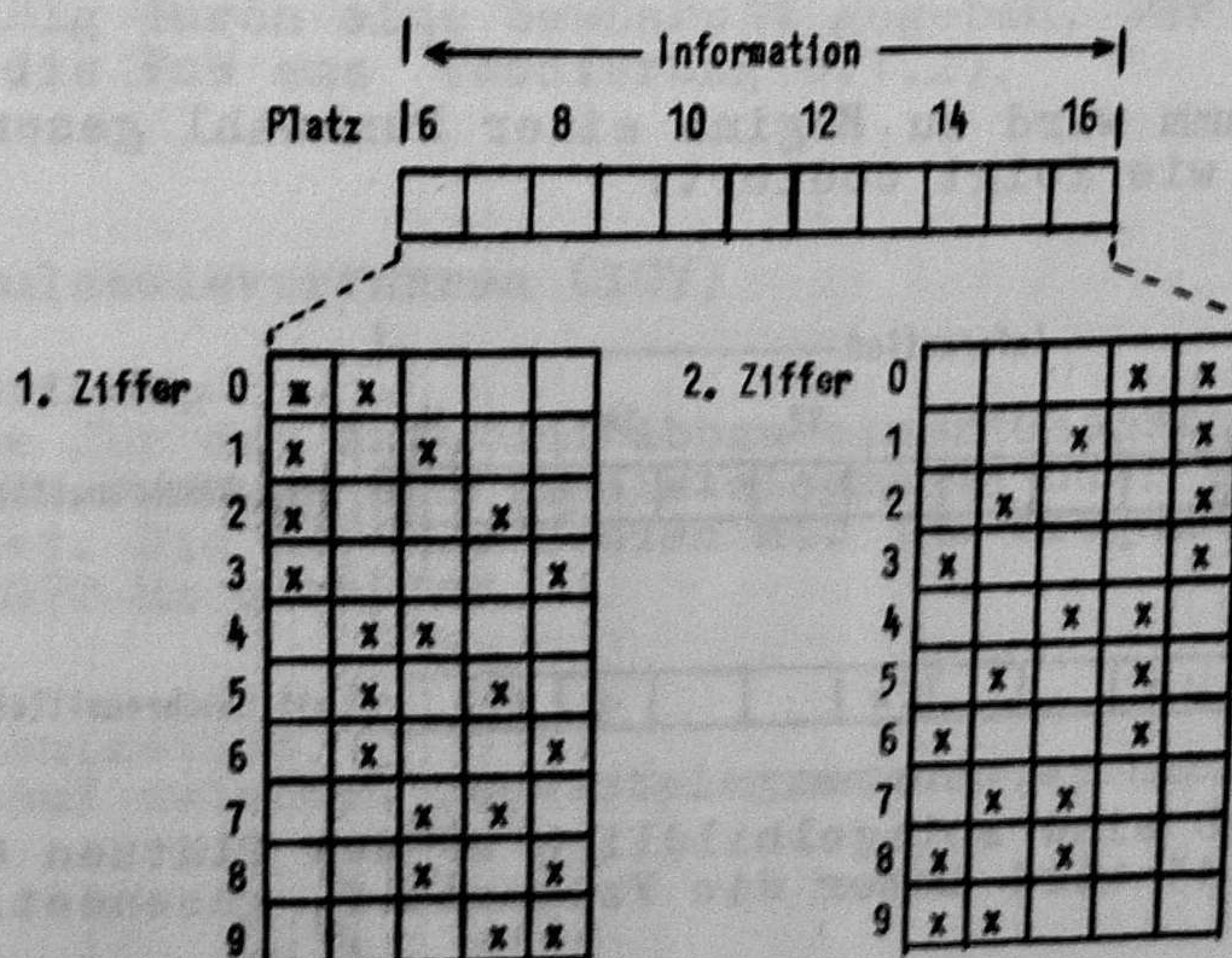


Die Plätze 12 bis 16 sind spiegelbildlich zu den Plätzen 6 bis 10 codiert. Auf Platz 11 wird immer die Frequenz f_0 gesendet.

3.3.2.3 Doppelziffern

Doppelziffern werden zur Übertragung des KB und des GFS (Auswertung Pkt. 5.4.3) verwendet. Alle im System vorkommenden KB und GFS sind im Anh. 2 aufgeführt.

Die Information ist wie folgt codiert:

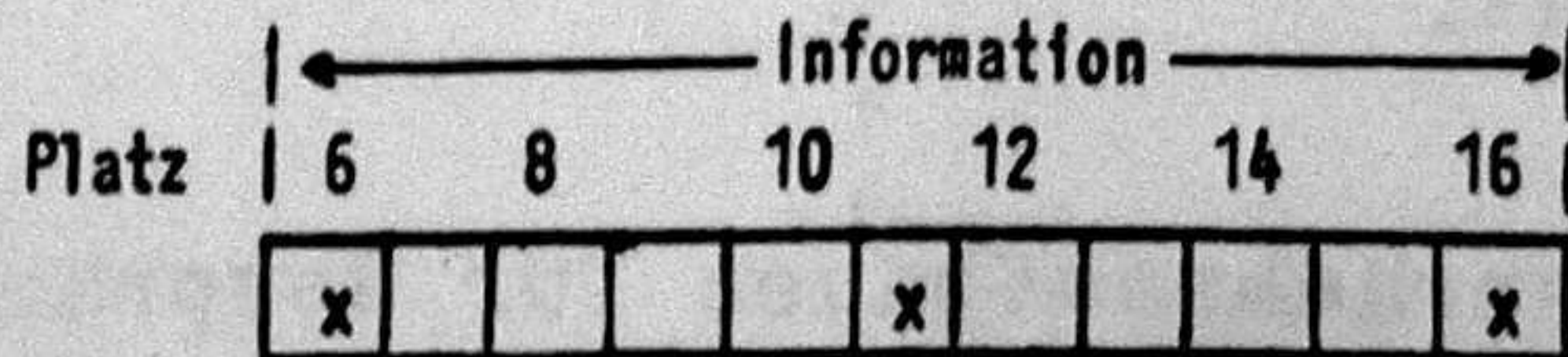


Um Verwechslungen mit Einzelziffern zu vermeiden, werden Doppeltziffern, die aus zwei gleichen Einzelziffern bestehen, nicht gesendet.

Auf Platz 11 wird immer die Frequenz f_0 gesendet.

3.3.2.4 Wahlende

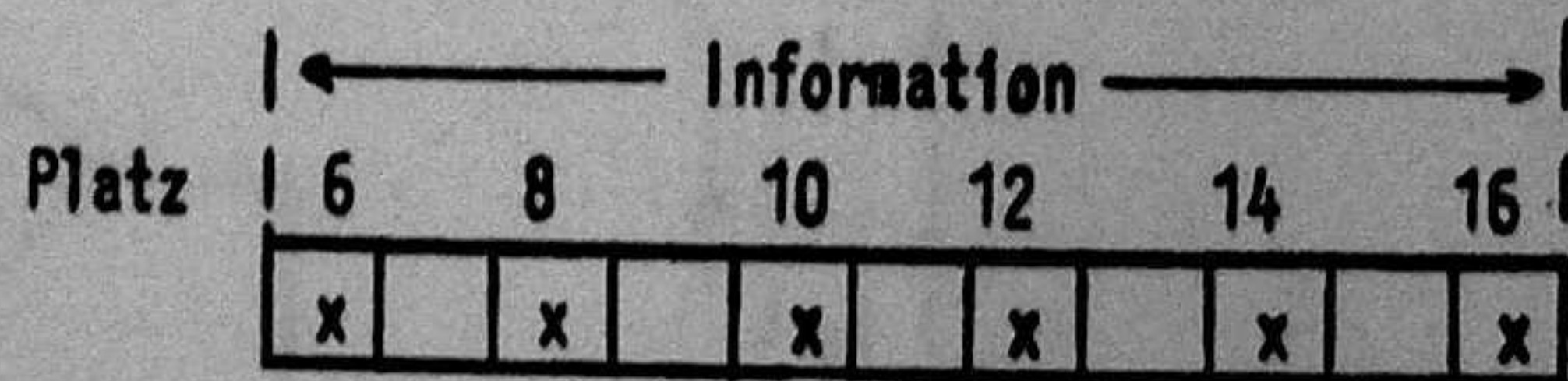
Dieses Impulstelegramm wird am Ende einer FuW gesendet. Die Information ist wie folgt codiert:



Die Plätze 12 bis 16 sind spiegelbildlich zu den Plätzen 6 bis 10 codiert. Auf Platz 11 wird immer die Frequenz f_1 gesendet.

3.3.2.5 Schluß- und Trennsignal

Wird dieses Impulstelegramm von der bewLaFuSt gesendet, so wird es Schlußsignal genannt. Die Bezeichnung Trennsignal wird immer dann angewendet, wenn die Aussendung durch die ÜLE veranlaßt wurde. Die Information ist für beide Fälle gleich und lautet wie folgt:



4 Systemfunktionen

4.1 Feste Landfunkstelle, betriebsbereit

4.1.1 Sender

Die Sender einer FLaFuSt strahlen Dauerträger auf ihren Sprechkanalfrequenzen (s. Anh. 2) aus, wobei die Sender großer Leistung eines Funkverkehrsbereichs mit dem gleichen GFS moduliert sind. Sender kleiner Leistung strahlen unabhängig von dem Funkverkehrsbereich zu dem sie gehören immer das GFS 89 aus.

4.1.2 Empfänger

Die Empfänger einer FLaFuSt sind auf den entsprechenden Kanälen (s. 4.1.1) im Unterband empfangsbereit.

4.2 Bewegliche Landfunkstelle, betriebsbereit

4.2.1 Sender

Der Sender einer bewLaFuSt ist im betriebsbereiten Zustand (Anrufbereitschaft) gelöscht.

4.2.2 Empfänger

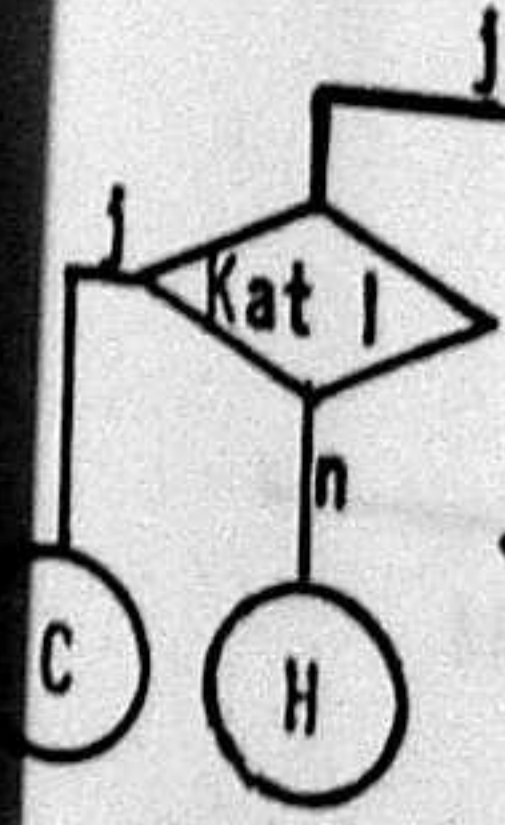
Der Empfänger einer bewLaFuSt steht anrufbereit auf der Frequenz des Rufkanals (153,37 MHz).

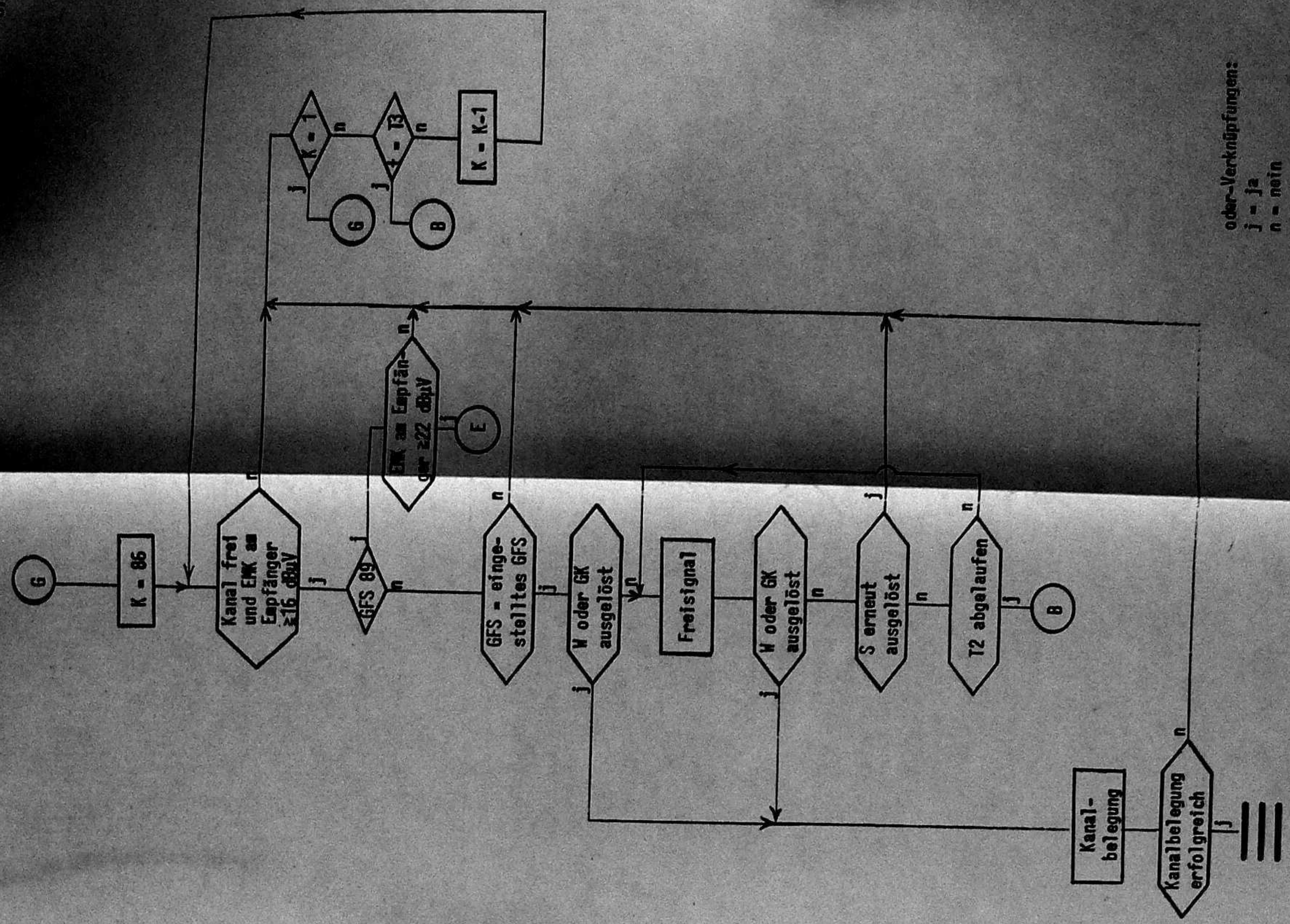
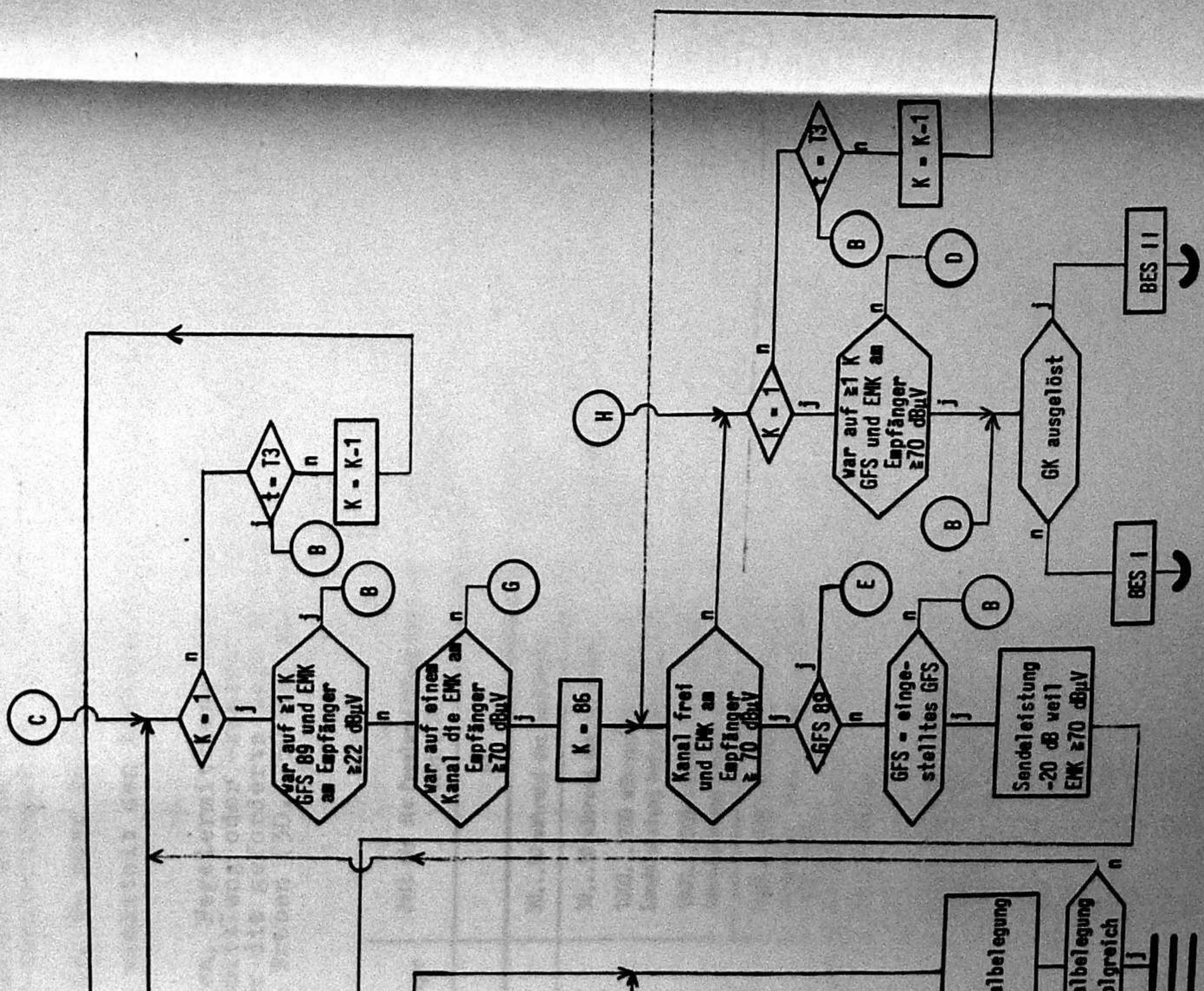
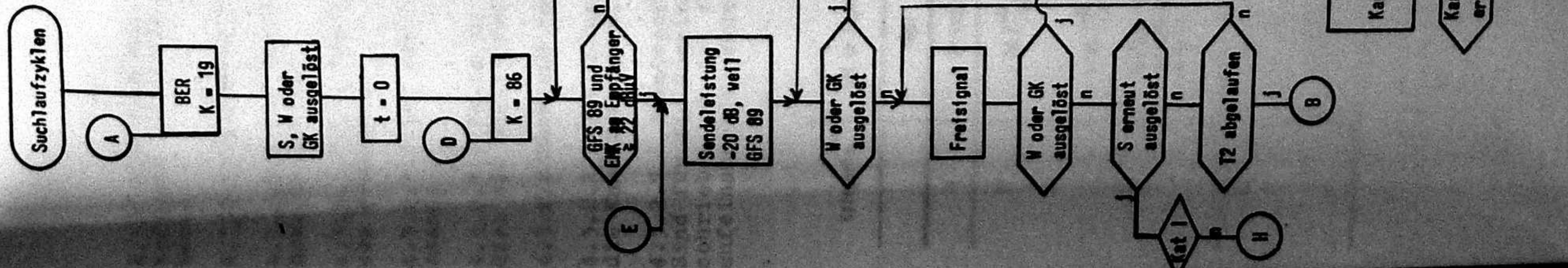
Ein auf dem Rufkanal vorhandenes GFS oder eine entsprechende Einzelfrequenz dürfen nicht ausgewertet werden. Diese Signale dürfen auch die Wirkung der Selektivruf- und Wähleinrichtung (SRWE) nicht in unzulässiger Weise beeinflussen.

Die FLaFuSt ist bevorrechtigt. Die Einleitung eines Gespräches (Suchlauf) von der bewLaFuSt ist nur möglich solange sie keinen Selektivruf ausgewertet hat.

4.3 Funktionsfolge des Gesprächsaufbaues für Gespräche von der bewLaFuSt

4.3.1 Der Tln stellt Ortsnetzkenzahl und Rufnummer des gewünschten Gesprächspartners an der Bedieneinrichtung ein. Wünscht der Tln das Gespräch über einen bestimmten FuVB zu führen, stellt er das entsprechende GFS ein. Er hat aber auch die Möglichkeit, die Anlage so einzustellen, daß sie in Kategorie III jeden freien Kanal mit ausreichender Feldstärke belegt.





oder-Verknüpfungen:
 j = ja
 n = nein

4.3.1
 Suchlaufzyklen bis Kanalbelegung

4.3.2 Zustände nach dem Ablaufdiagramm, in denen sich die Anlage befinden darf. (Es werden die Einflüsse von Ereignissen beschrieben.)

4.3.2.1 Anlage im BER-Zustand (auf dem Rufkanal):

4.3.2.1.1 Bei Betätigung von S oder GK geht die Anlage in den S- bzw. GK-Zustand

4.3.2.1.2 Bei Betätigung von W und Inlandswahl geht die Anlage in den W-Zustand.

4.3.2.1.3 Der Empfang von SR schaltet die Anlage in den ANR-Zustand.

4.3.2.1.4 Falls im BER-Zustand Netzdaten ermittelt werden, darf dies die Selektivruf-Anruf-Sicherheit nicht beeinträchtigen.

4.3.2.2 Suchlauf im S-, W- oder GK-Zustand:

4.3.2.2.1 Die Anlage ermittelt den Zustand aller Kanäle und damit die Kanalkategorie.

4.3.2.2.1.1 Kategorien, Pegelermittlung bzw. -kontrolle:
Sind für die Pegelermittlung oder -kontrolle Zeiten >50 ms vorgeschrieben, so ist für die geforderte Zeit Mittelwertbildung aus aufeinanderfolgenden Proben (30...50 ms) zulässig.

Kategorie	EMK am Empfänger	Zeit für die Pegelermittlung bzw. -kontrolle	vorgefundener Kanalzustand
	dB μ V	ms	
I	$\geq 22 (\pm 3)$	30...50 während des Suchlaufs	GFS 89
II	$\geq 70 \begin{matrix} +0 \\ -10 \end{matrix}$ $\leq 40 \begin{matrix} +8 \\ -0 \end{matrix}$ Abstand der Schwellen ≥ 20 dB	30...50 während des Suchlaufs; 1000...1200 während GSPR um die Sendeleistung herunterzuschalten	Kanal belegt oder GFS
		1000...1200 während GSPR um die Sendeleistung hochzuschalten 3000...3300 zwischen aufeinanderfolgenden Leistungsänderungen während GSPR	
III	$\geq 16 (\pm 3)$... 70 $\leq 0 \begin{matrix} +3 \\ -2 \end{matrix}$	30...50 während S 1000...1200 während GSPR um Zeit-zählung für EBM 9,6 zu starten	GFS

Bei der bewLaFuSt ankommende Rufe (nur auf Kanälen mit großer Sendeleistung) dürfen nur ausgewertet werden, wenn die EMK am Empfängereingang ≥ 0 dB μ V (+3 dB/-2 dB) ist.

Ist das GFS 89 (s. Anh. 2) eingestellt, so darf ein Gespräch auch dann aufgebaut werden, wenn die EMK am Empfängereingang ≥ 0 dB μ V (+3 dB/-2 dB) ist.

4.3.2.2.1.2 Schaltzeiten:

Kanalumschaltzeit	\leq	20 ms
- von K 50 auf K 39	\leq	700 ms
- von K 19 auf K 50...86	\leq	150 ms

4.3.2.2.1.3 Ein Kanal muß innerhalb ≤ 10 s nach dessen Freiwerden oder Einschalten unter Beachtung der Prioritäten belegt werden können.

4.3.2.2.2 Belegung oder Freisignalisierung der Kanäle geschieht in der Reihenfolge: Kategorie I, II, III.

4.3.2.2.3 Belegung oder Freisignalisierung beginnt bei Kanal 86. Sie läuft in numerisch fallender Folge ab.

4.3.2.2.4 Kanäle der Kategorien I und II werden nur mit um 20 dB verminderter Sendeleistung belegt.

4.3.2.2.5 Ist Kategorie I vorhanden, dürfen nur Kanäle der Kategorie I als frei signalisiert oder belegt werden. Ist Kategorie II vorhanden (und Kategorie I nicht), dürfen nur Kanäle aus Kategorie II als frei signalisiert oder belegt werden, deren GFS mit der vorgewählten Kanalgruppe übereinstimmt.

4.3.2.2.6 Ist in Kategorie I vergeblich versucht worden einen Kanal zu belegen, so wird der Suchlauf bis $t = T_3$ fortgesetzt.

Ist ein Kanal für $\leq T_2$ als frei signalisiert worden, so gibt es folgende Übergänge:

Aus dem Zustand S oder W erfolgt Übergang in den BES I-Zustand, aus dem Zustand GK erfolgt Übergang in den BES II-Zustand.

4.3.2.2.7 Ist Kategorie II vorhanden, jedoch kein als frei signalisierbarer oder belegbarer Kanal gefunden worden, muß die Anlage erneut die Kategorien (bei I beginnend) und damit alle Kanalzustände überprüfen.

4.3.2.2.8 Wie Abs. 4.3.2.2.6, jedoch für Kategorie II.

4.3.2.2.9 Wie Abs. 4.3.2.2.6, jedoch für Kategorie III.

4.3.2.2.10 Ist mit der Suchlaufauslösung - unabhängig von möglichen S-, W- oder GK-Zustandswechseln - T_3 vergangen und im Falle einer zu dieser Zeit vorhandenen Freisignalisierung außerdem T_2 abgelaufen, so gibt es folgende Übergänge:

Ist die Anlage im Zustand S oder W, erfolgt Übergang in den BES I-Zustand, ist sie im Zustand GK, erfolgt Übergang in den BES II-Zustand.

4.3.2.2.11 Vor Belegung oder Freisignalisierung wird für die Dauer der GFS-Auswertung der Pegel für ≥ 160 ms überwacht. Ist die Kanal-kategorie von geringerer Priorität als zuvor festgestellt, muß der Kanal dann belegt oder als frei signalisiert werden, wenn keine weiteren Kanäle der zuvor festgestellten höheren Kategorie vorhanden sind. Sind dagegen Kanäle der höheren Kategorie vorhanden, darf der Kanal weder belegt noch als frei signalisiert werden.

4.3.2.3 Der Suchlauf kann durch S, W oder GK ausgelöst werden:

4.3.2.3.1 Anlage im S-Zustand

4.3.2.3.1.1 Wird ein als frei signalisierbarer Kanal gefunden, so wird das Freisignal gestartet.

4.3.2.3.1.2 Bei erneuter S-Betätigung während einer Freisignalisierung wird der Suchlauf fortgesetzt. Geschieht dies zu wiederholten Malen, erfolgt Übergang in den BSI-Zustand nach Ablauf von T_3 . Außerhalb einer Freisignalisierung hat die S-Betätigung keinen Einfluß.

4.3.2.3.1.3 Wird während des Suchlaufs GK oder W betätigt, so geht die Anlage in den GK- bzw. W-Zustand über, ohne daß der Suchlauf unterbrochen oder neu gestartet wird.

4.3.2.3.1.4 Wird während einer Freisignalisierung GK oder W betätigt, so geht die Anlage in den GK- bzw. W-Zustand über, der Kanal wird belegt (siehe auch 4.3.2.3.2 bzw. 4.3.2.3.3).

4.3.2.3.1.5 Wird während einer Freisignalisierung GFS viermal hintereinander nicht empfangen, so wird der Suchlauf fortgesetzt.

4.3.2.3.1.6 Ist T_2 abgelaufen, geschieht Übergang in den BESI-Zustand.

4.3.2.3.2 Anlage im W-Zustand.

4.3.2.3.2.1 Vor der Kanalbelegung muß das GFS nochmals richtig erkannt worden sein.

4.3.2.3.2.2 Durch erneute W-Betätigung geht die Anlage in den BER-Zustand. Erfolgt dies nach Aussendung der Kanalbelegung, so wird zuvor SS gesendet.

4.3.2.3.2.3 S-Betätigung ohne Einfluß.

4.3.2.3.2.4 Wird während des Suchlaufs GK betätigt, so geht die Anlage in den GK-Zustand, ohne daß der Suchlauf unterbrochen oder neu gestartet wird.

4.3.2.3.2.5 Wird während der HF-Signalisierung, beginnend mit der Kanalbelegung, GK betätigt, so geht die Anlage in den GK-Zustand, ohne daß die Signalisierung gestört wird.

4.3.2.3.2.6 Wird nach der Kanalbelegung WA (oder später RüK) nicht empfangen, so werden die für diesen Kanal ermittelten Daten im Datenspeicher gelöscht und der Suchlauf fortgesetzt.

4.3.2.3.2.7 Ist nach Empfang von Rük der Empfänger 9,6 s nicht beaufschlagt, oder wird nach der Kanalbelegung TS empfangen, geht die Anlage in den BESI-Zustand.

4.3.2.3.2.8 Wird nach Empfang von Rük und Beendigung der 2. FuW innerhalb von T_1 der Handapparat abgenommen (GK), so geht die Anlage in den GSPR-Zustand, andernfalls wird zunächst SS ausgesendet, dann erfolgt Übergang in den BESI-Zustand.

4.3.2.3.3 Anlage im GK-Zustand

4.3.2.3.3.1 Vor der Kanalbelegung muß das GFS nochmals richtig erkannt worden sein.

4.3.2.3.3.2 Betätigung von S oder W ohne Einfluß.

4.3.2.3.3.3 Mit Auflegen des Handapparates ($\overline{\text{GK}}$) geht die Anlage in den BER-Zustand. Erfolgt dies nach der Aussendung der Kanalbelegung so wird zuvor SS gesendet.

4.3.2.3.3.4 Wird nach der Kanalbelegung WA (oder später Rük) nicht empfangen, so werden die für diesen Kanal ermittelten Daten im Datenspeicher gelöscht und der Suchlauf fortgesetzt.

4.3.2.3.3.5 Wird nach der Kanalbelegung TS empfangen, geht die Anlage in den BESII-Zustand.

4.3.2.3.3.6 Nach Empfang von Rük (und 2. FuW Ende) Übergang in den GSPR-Zustand.

4.3.2.4 Anlage im Besetztzustand BESI

4.3.2.4.1 Die Betätigung von GK oder S oder W Übergang in den GK- bzw. S- bzw. W-Zustand.

4.3.2.4.2 Nach Ablauf von T_4 Übergang in den BER-Zustand.

4.3.2.4.3 Bei richtiger Auswertung von SR Übergang in den ANR-Zustand.

4.3.2.5 Anlage im Besetztzustand BESII

4.3.2.5.1 S und W ohne Einfluß.

4.3.2.5.2 Bei $\overline{\text{GK}}$ Übergang in den BER-Zustand

4.3.2.5.3 SR ohne Einfluß

4.3.2.6 Anlage im Gesprächszustand GSPR

4.3.2.6.1 Bei TS oder EBM 9,6 Übergang in den BESII-Zustand.

4.3.2.6.2 Bei $\overline{\text{GK}}$ Übergang in den BER-Zustand mit vorheriger SS-Aussendung.

4.3.2.6.3 S, W ohne Einfluß.

4.3.2.7

4.3.2.7
bzw. GK
ausgewe

4.3.2.

4.3.2.
Übergang

Verwendete Abkürzungen:

S	entspricht Suchlauftaste oder Suchlaufzustand, ausgelöst durch Suchlauftaste.
W	entspricht Wahlstarttaste oder Suchlaufzustand, ausgelöst durch Wahlstarttaste.
GK	entspricht Gabelkontakt (abgenommen) oder Suchlaufzustand ausgelöst durch Abnehmen des Handapparates.
GK	Handapparat aufgelegt.
BESI	Besetztzustand: Der Handapparat ist aufgelegt, rote Anlage auf K 19 (anrufbereit), Besetzttonimpulse für die Dauer von T_4 .
BESII	Besetztzustand: Der Handapparat ist abgenommen, rote Anlage auf K 19. Besetzttonimpulse.
GSPR	Gesprächszustand; dieser setzt RÜK-Empfang und GK oder GK nach ANR voraus.
BER	Bereitschaftszustand: Anruf ist möglich, Suchlauf ausgelöst werden.
ANR	Anrufzustand; der Zustand beginnt mit richtig empfangenem SR.
<u>EM 9,6</u>	Empfänger für 9,6 s nicht beaufschlagt.
PuW	Punkwahl.
GFS	Gruppenfreisignal.
<u>GFS 2x</u>	Gruppenfreisignal wurde 2x hintereinander nicht empfangen.
RH	Rufhaltung.
RÜK	Rückkennung (empfangen).
<u>RÜK</u>	Rückkennung nicht (empfangen).
SR	Selektivruf mit Kanalbefehl (empfangen).
SS	Schlußsignal.
TS	Trennsignal.
WA	Wahlabruf (empfangen).
<u>WA</u>	Wahlabruf nicht (empfangen).
T_1	Maximal erlaubte Zeit ab 2. Punkwahlende im Wahlstartzustand bei aufgelegtem Handapparat. $T_1 = 30 (+1 -5) s.$
T_2	Dauer der Freisignalisierung: fest vorgegebene Zeit 5...10 s.
T_3	Maximale Suchlaufzeit: 60 s.
T_4	Dauer von 4 Besetztimpulsen.

Kanal Nr.
01
.
.
18
19 ²⁾
20
.
.
39
50
.
86
1) Fol
11
22
33
55
66
77
2) Ruf
3) wir
4) wir
5) Dar
gebe

Kanäle, Frequenzen, Kanalbefehle und Gruppenfreisignale
im Funkfernsprechdienst
Netz B2

Kanal Nr.	Frequenz des bewegl. Senders MHz	Frequenz des bewegl. Empfängers MHz	Doppelziffer des Kanalbefehls (KB)	Doppelziffer des Gruppenfreisignals (GFS)
01 . . 18	148,41 . . 148,75	153,01 . . 153,35	01 . . 18	³⁾ 00 ≙ 80... ⁴⁾ 99 01 ≙ 91 02 ≙ 92 03 ≙ 93 04 ≙ 94 05 ≙ 95 06 ≙ 96 07 ≙ 97 08 ≙ 98 09 ≙ 90 10 ≙ 80 11 ≙ 81 12 ≙ 82 13 ≙ 83 14 ≙ 84 15 ≙ 85 16 ≙ 86 17 ≙ 87 18 ≙ 88 19 ≙ 89
19 ²⁾	148,77 ⁵⁾	153,37	--	
20 . . 39	148,79 . . 149,17	153,39 . . 153,77	20 . . 39	
50 . . 86	157,61 . . 158,33	162,21 . . 162,93	50 . . 86	

1) Folgende Doppelziffern der KB werden ersetzt:

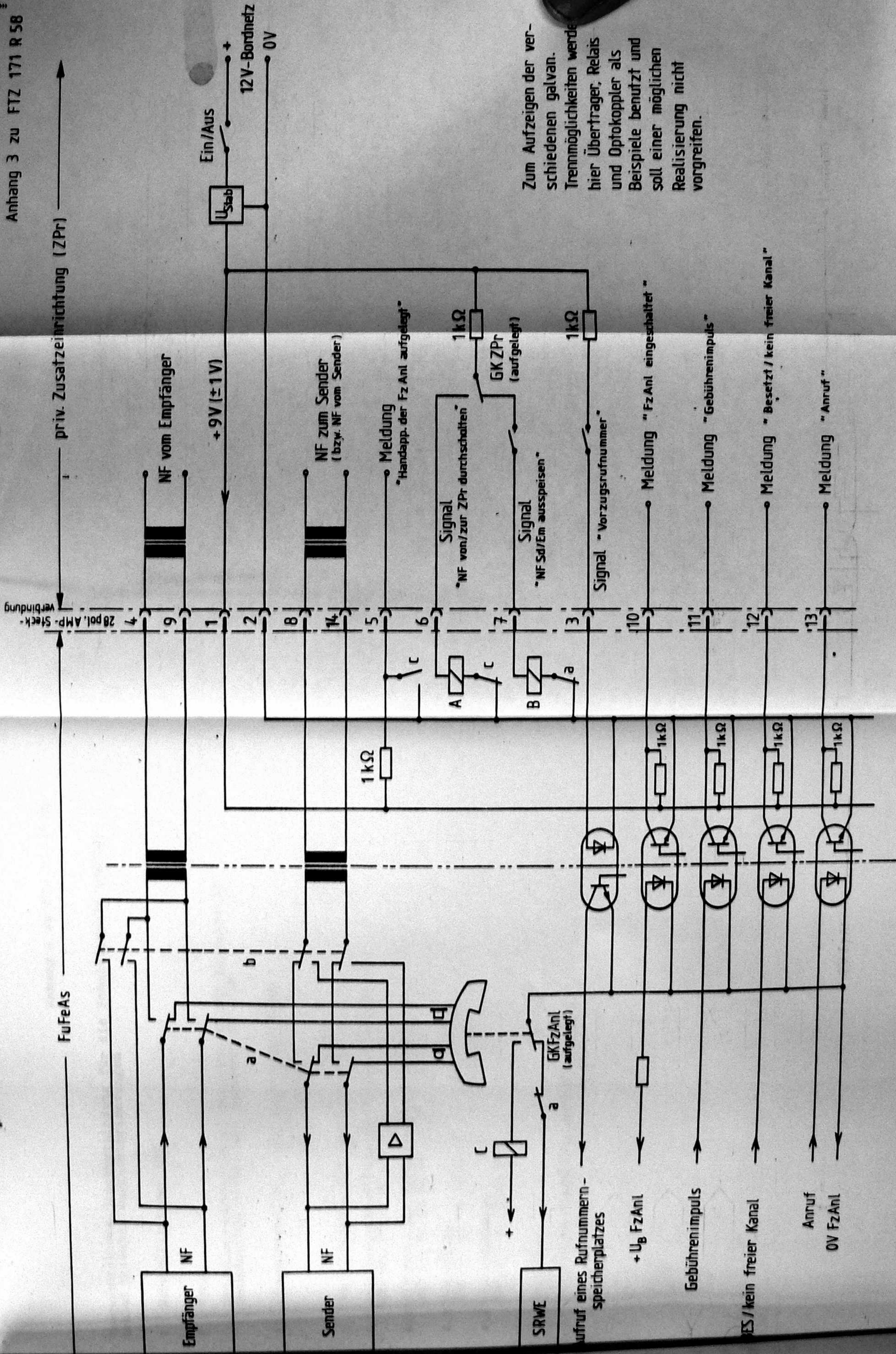
- 11 durch 41
- 22 " 42
- 33 " 43
- 55 " 45
- 66 " 46
- 77 " 47

2) Rufkanal

3) wird eingestellt

4) wird gesendet

5) Darf nur unter den in Pkt. 13.13 der techn. Vorschrift angegebenen Bedingungen wirksam werden



Zum Aufzeigen der verschiedenen galvan. Trennmöglichkeiten werden hier Übertrager, Relais und Optokoppler als Beispiele benutzt und soll einer möglichen Realisierung nicht vorgreifen.

Prinzipielle Funktionsschaltung der Schnittstelle für Zusatzeinrichtungen an B 2 - FuFeAs

Vorgeschriebene Steckverbindung für die Schnittstelle zum Anschluß privater Zusatzeinrichtungen

- 1 Herstellerfirma: AMP
- 2 Typ:
CPC-Rundsteckverbinder, Baureihe 2 für Kontakte XI
Gehäusegröße/Anzahl der Kammern: 17 - 28
- 3 Firmenanschrift: AMP Deutschland GmbH
Amperestraße 7 - 11
6070 Langen
- 4 Bestellnummern und -bezeichnungen
 - 4.1 Aufnahmegehäuse Flansch (Kontakt-Typ Stift)
AMP-Nr. 92 61 47 -2
 - 4.2 Steckteil mit Kupplungsring (Kontakt-Typ Buchse)
AMP-Nr. 82 66 76 -2
 - 4.3 Schutzkappe
AMP-Nr. 20 60 70 (-.)
 - 4.4 Verschlusskappe
AMP-Nr. 20 74 45 -1
- 5 Kontakte:
Oberfläche vergoldet, Auswahl nach Herstellerkatalog