

Technische Richtlinie (TR)

der **Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)**

F U N K M E L D E S Y S T E M

Stand: Juni 1999

Herausgeber:

- Unterausschuss Führungs- und Einsatzmittel (UA FEM) des Arbeitskreises II „Innere Sicherheit“ der Arbeitsgemeinschaft der Innenministerien der Länder
- Ausschuss für Informations- und Kommunikationswesen (AluK) des Arbeitskreises V „Feuerwehrangelegenheiten, Rettungswesen, Katastrophenschutz, Zivilverteidigung“ der Arbeitsgemeinschaft der Innenministerien der Länder

Redaktion:

Polizeitechnisches Institut (PTI) bei der Polizei-Führungsakademie, Postfach 480 353, 48080 Münster, Tel.: (02501) 806-259, Fax: (02501) 806-239

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Allgemeines	4
2 Systemaufbau	5
2.1 FMS-Leitstellengerät	5
2.2 FMS-Fahrzeuggerät der Baustufe 1	5
2.3 FMS-Fahrzeuggerät der Baustufe 2	5
2.4 Zusatzausstattungen	6
3 Geräteausstattung	7
3.1 FMS-Leitstellengerät	7
3.2 FMS-Fahrzeuggerät	10
3.3 Besondere FMS-Komponenten	13
4 Übertragungsverfahren	17
4.1 Telegrammsendung	17
4.2 Telegrammsicherung	17
4.3 Telegrammauswertung	18
4.4 Telegrammaufbau	18
5 Funktionsablauf	20
5.1 Flussdiagramm des FMS-Leitstellengeräts	21
5.2 Erläuterungen zum Flussdiagramm des FMS-Leitstellengeräts	23
5.3 Flussdiagramm des FMS-Fahrzeuggeräts	24
5.4 Erläuterungen zum Flussdiagramm des FMS-Fahrzeuggeräts	26
6 Schnittstellen und Anschlüsse	28
6.1 FMS-Leitstellengerät	28
6.2 FMS-Fahrzeuggerät	30
7 Zusatzgeräte	31
8 Kurztext-Übertragung	32
8.1 FMS-Leitstellengerät	32
8.2 FMS-Fahrzeuggerät	32
8.3 Übertragungsprozeduren	35
8.4 Aufbau der Telegramme	37
8.5 Unterscheidungsmerkmale der Telegramme	43
8.6 Anschlüsse des FMS-Fahrzeuggeräts	45
8.7 Telegrammunterdrückung für den Lautsprecherweg	45
9 Technische Unterlagen	46

Anlagen:

- Anlage 1: Bedienfeld des FMS-Fahrzeuggerätes
- Anlage 2.1: Telegrammaufbau
- Anlage 2.2: Telegramm mit Folgetelegramm
- Anlage 2.3: Zeitlicher Ablauf für die Meldungs- und Quittungsgabe
- Anlage 3: Pegel-/Schnittstellenübersicht
- Anlage 4: Codierungsübersichten und Adressierungsbeispiele
- Anlage 5: Schnittstelle zur automatisierten Registriereinheit
- Anlage 6: Schnittstelle zum Folgetelegrammgeber

1 Allgemeines

Das Funkmeldesystem (FMS) der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) ermöglicht eine erhebliche Verkürzung des Nachrichtenaustausches in Sprechfunkverkehrskreisen zwischen beweglichen Einsatzkräften und der Einsatzleitstelle durch Übertragung digitaler Kurztelegramme anstelle analoger Sprache für definierte taktische Standardmeldungen und -anordnungen. Es eröffnet die Verwendung automatisierter Einsatzleitsysteme und bewirkt dadurch eine bessere Kräfteübersicht, Kräfteverfügbarkeit und Einsatzeffektivität. Aufgrund des verkürzten Zeitbedarfs für die Übertragung von Standardmeldungen und -anordnungen steht der jeweilige Funkkanal länger für den einsatzspezifischen Sprechfunkverkehr zur Verfügung.

Im Rahmen der Systemkonzeption muss das Funkmeldesystem folgende Forderungen erfüllen:

- ausreichende Übertragungssicherheit
- Funktionsfähigkeit in den bei den BOS betriebenen Relaisverkehrsarten und über unterschiedliche Zubringerwege (Drahtleitungen, Richtfunk- und TF-Strecken gemäß Dämpfungsplan)
- Verwendbarkeit mit den eingeführten Sprechfunkanlagen gemäß den Technischen Richtlinien der BOS, vorzugsweise FuG 7b, 8a/b, 8a-1/b-1, 8b-2, 8c, 9, 9b, 9c, ohne besonderen Eingriff in die Geräte
- Kompatibilität der FMS-Geräte verschiedener Hersteller im Sinne dieser Technischen Richtlinie

Damit in einem Funknetz ein kompatibler Betrieb von FMS-Geräten verschiedener Hersteller möglich ist, werden in dieser Technischen Richtlinie Übertragungsverfahren und Funktionsabläufe verbindlich festgelegt. Durch die physikalische und logische Beschreibung erforderlicher Schnittstellen und Anschlüsse werden Prozeduren für die Übergabe von Informationen zwischen dem Funkmeldesystem und angeschlossenen Geräten oder Anlagen vereinheitlicht. Darüber hinaus werden bestimmte Vorgaben zum Systemaufbau und zur Geräteausstattung gemacht.

Im Rahmen einer Baumusterprüfung muss nachgewiesen werden, dass das von einer Firma hergestellte FMS-Gerät die festgelegten Forderungen und Vorgaben erfüllt. Bei erfolgreicher Baumusterprüfung erhält das geprüfte Gerät eine BOS-Prüfnummer, welche in der laufenden Serie des Geräts auf dem Typenschild anzugeben ist.

Baumusterprüfungen werden durchgeführt:

- Sämtliche FMS-Geräte und FMS-Komponenten mit Ausnahme von Geräten zur Kurztext-Übertragung nach Nr. 8 dieser Technischen Richtlinie an der Mess- und Prüfstelle des Beschaffungsamtes des BMI in Bonn, Villemombl Str. 78
- Zusätze für die Kurztext-Übertragung oder FMS-Geräte mit integrierter Kurztext-Übertragung nach Nr. 8 dieser Technischen Richtlinie an der Zentralprüfstelle des Landes Baden-Württemberg bei der Landesfeuerwehrschule in Bruchsal, Steinackerstr. 47

2 Systemaufbau

Entsprechend den unterschiedlichen taktischen Forderungen der BOS arbeitet das Funkmeldesystem in Verbindung mit den Sprechfunkanlagen auf der ortsfesten und beweglichen Seite.

2.1 FMS-Leitstellengerät

Jedes FMS-Leitstellengerät muss mit FMS-Fahrzeuggeräten der Baustufen 1 und 2 korrespondieren können.

In Abhängigkeit vom Quittierungserfordernis (gemäß Anlage 4) werden eingehende Telegramme automatisch quittiert (für Baustufe 1: Tonquittung; für Baustufe 2: Quittungstelegramm). Mit einem Geber werden selektiv adressierte Telegramme zur Übermittlung von Fernaufrägen (Anordnungen oder Fernwirkkriterien) abgesetzt.

Die Unterscheidung kommender und gehender Telegramme wird durch eine Richtungskennung sichergestellt.

Für Relaisbereiche mit verzögerter Durchschaltung soll eine einmalige quittungsunabhängige Telegrampmiederholung mit dem Zeitablauf gemäß Anlage 2.3 programmierbar sein.

2.2 FMS-Fahrzeuggerät der Baustufe 1

Mit einem Status- und Kennungsgeber beim beweglichen Sprechfunkteilnehmer werden codierte Meldungen zum Auswerter der Einsatzleitstelle übertragen, die nach Prüfung auf Fehlerfreiheit zur Weiterverarbeitung in einem Einsatzleitsystem zur Verfügung stehen. Optische Anzeigen und akustische Signale dienen der sofortigen Erkennbarkeit und allgemeinen Quittierung.

Auch beim FMS-Fahrzeuggerät muss die quittungsunabhängige Telegrampmiederholung (vergl. Nr. 2.1) geschaltet bzw. programmiert werden können.

2.3 FMS-Fahrzeuggerät der Baustufe 2

Zusätzlich zu den Funktionen der Baustufe 1 besitzt das FMS-Fahrzeuggerät der Baustufe 2 einen Auswerter für ankommende Telegramme. Als richtig erkannte Telegramme werden in Abhängigkeit vom Quittierungserfordernis automatisch bestätigt.

Für abgehende Telegramme erwartet das FMS-Fahrzeuggerät in der Regel ein Quittungstelegramm (siehe Anlage 2.3). Bleibt dieses aus, erfolgt automatisch eine Telegrampmiederholung.

In Abhängigkeit von der Quittung verdeutlichen optische und akustische Kontrollelemente den fehlerfreien Meldeverkehr.

2.4 Zusatzausstattungen

Ergänzend zur Regelausstattung können im einzelnen baustufenunabhängig erforderlich werden:

Zusatzausstattungen des FMS-Leitstellengeräts:

- Anbringung einer 7-Segment-Anzeigeeinheit.
- Einrichtung zum Empfang, zur Auswertung und zur Anzeige bzw. Verarbeitung von Folgetelegrammen des Fahrzeuggeräts entsprechend Anlage 6.
- Einrichtung zur Eingabe und Anzeige von Kurztexten für die Übertragung zum Fahrzeug sowie zum Empfang und zur Auswertung von Kurztext-Quittungstelegrammen des Fahrzeuggeräts entsprechend Nr. 8 dieser Technischen Richtlinie.

Zusatzausstattungen des FMS-Fahrzeuggeräts:

- Möglichkeit zur Einstellung einer Zusatzinformation (z.B. mittels eines fest codierten vierstufigen Schalters) für die Übermittlung von 4 unterschiedlichen taktischen Kurzinformationen (siehe Anlage 4, Festlegungen für den Block Nr. 10).
- Möglichkeit zum Absetzen von Folgetelegrammen zur Übermittlung manuell eingegebener oder automatisch generierter Zusatzinformationen mit Hilfe eines angeschlossenen oder integrierten Folgetelegrammgebers (Schnittstelle siehe Anlage 6).
- Programmiermöglichkeit zum Absetzen des Notrufs unabhängig vom eingesteckten Codierstecker im FMS-Fahrzeuggerät.
- Programmiermöglichkeit für eine dreifache Wiederholung des Notruftelegramms.
- Autoradio-Attrappe zur Abdeckung des Tastenfeldes des FMS-Fahrzeuggeräts für den getarnten Einsatz.
- Möglichkeit zum Empfang, zur Auswertung und Anzeige von Kurztexten mit Hilfe besonderer FMS-Zusatzeräte oder spezieller FMS-Geräteausführungen (Kurztext-Übertragung gemäß Nr. 8 dieser Technischen Richtlinie).

3 Gerätelausstattung

3.1 FMS-Leitstellengerät

Das FMS-Leitstellengerät kann in unterschiedlichen Ausführungen realisiert werden.

Bauart A

Das Leitstellengerät der Bauart A (Minimalausführung) ist für den unmittelbaren und selbständigen Einsatz in einem Sprechfunkverkehrskreis konzipiert.

Dieses Leitstellengerät ist vorzugsweise in Einschubtechnik (19“-Bauweise) aufzubauen, so dass bis zu sechs gleichartige Leitstellengeräte (ohne Stromversorgung) für weitere Sprechfunkverkehrskreise in einem Baugruppenträger (84 Teilungen) untergebracht werden können.

Zum Leitstellengerät gehört eine Schnittstelle, die den direkten Anschluss einer abgesetzten bedienbaren FMS-Tastatur mit Mitlesedisplay für alle erforderlichen FMS-Eingaben (Anweisungen, Fernaufträge etc.) und Bedienfunktionen des Leitstellengerätes ermöglicht.

Der Anschluss externer Systeme, z.B. für

- die laufende, automatische Protokollierung von FMS-Aktivitäten oder
- die Darstellung von FMS-Telegramminhalten mittels LED-Anzeigen/LCD-Display

muss über standardisierte Schnittstellen gewährleistet sein. Technische Defekte in den externen Systemen und den zugehörigen Schnittstellen dürfen die Funktionsweise des Leitstellengerätes nicht beeinträchtigen. Weitere Angaben für diese Bauart sind der Nr. 6.1 dieser Technischen Richtlinie zu entnehmen.

Die Kompatibilität von Baugruppen zwischen dieser und den anderen Bauarten ist nicht erforderlich.

Bauart B

Das Leitstellengerät dieser Bauart ist grundsätzlich für den Betrieb an einer freiprogrammierbaren EDV-Anlage oder einem festprogrammierten Prozessrechner vorzusehen.

Der technische Aufbau dieser Leitstellengeräte ist freigestellt. Er soll aber zweckmäßigerweise so erfolgen, dass Geräte für bis zu 8 Funkverkehrskreise oder Funkstellen über einen Leitstellen-Konzentrator in einem gemeinsamen Gehäuse/Schrank mit eigener Stromversorgung zusammengefasst werden können.

Über eine systemspezifische Schnittstelle am Leitstellengerät muss die Anschaltung der EDV-Anlage (bzw. des Prozessrechners) gewährleistet sein.

Im Normalbetrieb erfolgen die FMS-Eingaben (Anweisungen, Fernaufträge etc.) und Bedienfunktionen für das FMS-Leitstellengerät mittels EDV-Tastatur über die EDV-Anlage (bzw. Prozessrechner) unter Mitbenutzung des Datensichtgerätes für die Darstellung der FMS-Telegramminhalte. Die laufende Protokollierung der FMS-Aktivitäten wird von der EDV-Anlage (bzw. dem Prozessrechner) auf einem geeigneten Ausgabemedium selbstständig veranlasst.

Technisch defekte Leitstellengeräte und/oder deren Konzentratorbausteine dürfen die Funktionsfähigkeit der EDV-Anlage (bzw. des Prozessrechners) für andere Aufgaben nicht beeinträchtigen.

Der Ausfall der EDV-Anlage (bzw. des Prozessrechners) und der zum Leitstellengerät führenden Schnittstelle dürfen nicht die Funktionsfähigkeit des Leitstellengerätes mindern. Für diesen Notbetriebsfall können am Leitstellengerät vorhandene Schnittstellen beschaltet werden, so dass

- die Eingabe von FMS-Anweisungen und -Fernaufträgen mittels FMS-Tastatur mit Mitlesedisplay,
- die Darstellung von FMS-Telegramminhalten mittels LED-Anzeigen/LCD-Display und
- die laufende Protokollierung von FMS-Aktivitäten auf einem Drucker ermöglicht wird.

Die Darstellung der Bitinhalte von FMS-Telegrammen zu Testzwecken ist vorzugsweise am Leitstellengerät über eine geeignete Schnittstelle auf einem ansteckbaren LED-Tableau zu ermöglichen.

Die Kompatibilität von Baugruppen zwischen dieser und den anderen Bauarten ist nicht erforderlich.

Bauart C

Das FMS-Leitstellengerät der Bauart C ist integrierter Bestandteil von Mikrocomputern, Einsatzrechnern, etc., im folgenden Rechner genannt.

Kernstück ist eine Leitstellengeräte-Steckkarte (oder Karten) mit entsprechender Software, die für Erweiterungssteckplätze von Rechnern konzipiert ist. Dabei richtet sich der Hardware-Aufbau nach den Gegebenheiten (z.B. Platzangebot) des zu verwendenden Rechners, aus dem auch die Stromversorgung erfolgt.

Die Leitstellengeräte-Steckkarte ist nur im Verbund mit dem Rechner unter Nutzung der Bedien-, Anzeige- und Protokollierungseinrichtungen und auf der Basis des jeweils vorhandenen Betriebssystems voll betriebsfähig. Die erforderliche Software muss eine Nutzung aller Funktionen und Leistungsmerkmale des Funkmeldesystems gewährleisten.

Für den Fall, dass auf dem Rechner neben der Anwendung FMS noch weitere wichtige Anwendungsprogramme laufen, darf ein technisch defektes Leitstellengerät die Funktionsfähigkeit des Rechners für diese Aufgaben nicht beeinträchtigen. Ein Austausch der Steckkarte sollte dann störungsfrei im eingeschalteten Zustand des Rechners erfolgen können. Sofern im o.g. Fall die Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit des Rechners bei technisch defekter Leitstellengeräte-Steckkarte nicht ausgeschlossen werden bzw. ein Wechsel der Karte nicht störungsfrei im eingeschalteten Zustand des Rechners erfolgen kann oder dieser technisch-betrieblich nicht zulässig ist, muss der Lieferant des Gesamtsystems einen diesbezüglichen deutlichen Hinweis in die Bedienungsanleitung aufnehmen.

Es ist anzustreben, dass mehrere Leitstellengeräte-Steckkarten für verschiedene Sprechfunkverkehrskreise in einem Rechner installiert werden können.

Die Kompatibilität von Baugruppen zwischen dieser und den anderen Bauarten ist nicht erforderlich.

Bauart D

Das FMS-Leitstellengerät der Bauart D ist aufzubauen wie die Leitstellengeräte der Bauarten B oder C und muss grundsätzlich die gleichen Leistungsmerkmale aufweisen. Zusätzlich sind jedoch Komponenten und Funktionen vorzusehen, die eine Kurztext-Übertragung im Sinne der Nr. 8 dieser Technischen Richtlinie ermöglichen.

3.1.1 Optische Anzeigen und Darstellungen

- Anzeigen zu Kontrollzwecken

Beim FMS-Leitstellengerät der Bauart A sind an der Frontplatte des Einschubs für die Überprüfung der einzelnen Bitinhalte empfangener Telegramme (für Testzwecke auch umschaltbar auf Telegramme der Senderichtung) mind. 40 Kontrollanzeigen (LED's) anzordnen bzw. entsprechende Multifunktionsanzeigen vorzusehen. Angezeigt werden die Kennungen (BOS, Land, Ort, Fahrzeug), der Status und der „z.b.V.-Block“. Optional sind z. B. durch Umschalten auch die Bitinhalte von Folgetelegrammen anzuzeigen. Die Darstellung der Redundanz-Bits kann bedarfsweise erfolgen.

Sofern bei FMS-Leitstellengeräten der Bauarten B und C keine eigene Darstellungsmöglichkeit der einzelnen Bitinhalte empfangener bzw. gesendeter Telegramme vorhanden ist, müssen diese zu Testzwecken über eine geeignete Schnittstelle auf einem ansteckbaren LED-Tableau oder auf einem Bildschirm darstellbar sein.

Die Anzeige erfolgt immer unabhängig von der Richtigkeit der Telegramme.

- Darstellungen der Telegramminhalte

Sind an das System leitstellenseitig keine anderen Einsatzhilfen und Sichtgeräte angeschlossen (Bauart A), müssen die empfangenen und als richtig bewerteten Telegramme über eine geeignete Schnittstelle auf einer mindestens neunstelligen numerischen bzw. alphanumerischen Anzeigeeinheit dargestellt werden. Anzuzeigen sind die Kennungen (BOS, Land, Ort, Fahrzeug) und der Status, bei Verwendung einer zehnstelligen Anzeigeeinheit auch die taktische Kurzinformation. Optional sind auch die Kennungen von Folgetelegrammen anzuzeigen.

Bei FMS-Leitstellengeräten der Bauarten B und C werden die decodierten Telegramminhalte bzw. wird der Klartext der Telegramminhalte über den angeschlossenen PC bzw. Einsatzrechner auf den dafür vorgesehenen Datensichtgeräten dargestellt.

3.1.2 Akustische Signale

- Tonquittung

Das FMS-Leitstellengerät sendet für FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 1 als Quittung einen 600-Hz-Ton $\pm 10\%$ für die Dauer von ≤ 500 ms aus.

- Aufmerksamkeitssignal

Als Aufmerksamkeitssignal wird im FMS-Leitstellengerät ein 600-Hz-Ton $\pm 10\%$ für die Dauer von ≤ 500 ms erzeugt. Dieses Signal wird beim Empfang eines Meldetelegramms bzw. der automatischen Quittung vom FMS-Fahrzeuggerät gemäß Anlage 4 ausgelöst.

3.1.3 Stromversorgung

Die Stromversorgung für die FMS-Leitstellengeräte der Bauarten A und B hat im Regelfall aus dem Wechselstromnetz (230 V mit einer Toleranz von - 15 % bis + 10 %, 50 Hz) zu erfolgen. Optional soll eine Versorgung durch Gleichspannung (z. B. 12 Volt) möglich sein. Leitstellengeräte der Bauart C werden aus dem PC bzw. Einsatzrechner stromversorgt.

3.1.4 Beanspruchung

- Schutzart

Nach DIN/VDE 0470 Teil 1 (November 1992) wird die Schutzart IP 30 gefordert.

- Anwendungsklasse

Nach DIN 40040 (Februar 1973) gilt die klimatisch-mechanische Anwendungsklasse: JWE/LR/WS

3.1.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Geräte müssen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit den geltenden gesetzlichen Vorschriften (EMVG) entsprechen und eine CE-Kennzeichnung besitzen. Hinsichtlich der gestrahlten Störgrößen sind nach DIN EN 55022 (Mai 1999) die Grenzwerte für Einrichtungen der Klasse „B“ einzuhalten. Dies ist mit dem Zertifikat eines akkreditierten Prüfinstituts nachzuweisen.

3.2 FMS-Fahrzeuggerät

Das FMS-Fahrzeuggerät soll den Abmessungen eines für den Einbau in die Armaturentafel/Mittelkonsole eines Kfz bestimmten Tonrundfunkgeräts nach DIN 75500, Form A, wenn möglich Form C, entsprechen. Da nicht in allen Fällen eine Unterbringung an dieser Stelle möglich ist, muss neben dem Einbausatz eine Halterung für anderweitige Montage lieferbar sein. Das FMS-Fahrzeuggerät wird zwischen außenliegenden Anschaltpunkten des Sende-/Empfangsgeräts und dem Handapparat angeschlossen.

Bei Bedarf sind Sonderausführungen des FMS-Fahrzeuggeräts gemäß Nr. 3.3 (Besondere FMS-Komponenten) oder gemäß Nr. 8.2 (FMS-Geräte für die Kurztext-Übertragung) anzubieten und zugelassen.

Wie auch für die FMS-Kradvariante (siehe Nr. 3.3.6) gefordert, sollen nach Möglichkeit alle FMS-Fahrzeuggeräte und FMS-Sonderausführungen mit einer Schaltung zur akustischen Unterdrückung von FMS-Telegrammen im Hörer/Lautsprecher ausgestattet sein bzw. nachträglich ausgestattet werden können. Bei neuen Geräteentwicklungen ist diese Unterdrückungsschaltung zwingend vorzusehen. Dabei sollte die akustische Unterdrückung automatisch der tatsächlichen Länge des empfangenen FMS-Telegramms angepasst werden (z.B. normales FMS-Telegramm oder Kurztext-Übertragung).

FMS-Geräte für den Fahrzeugeinsatz müssen den erhöhten Anforderungen beim Betrieb in Kraftfahrzeugen gerecht werden. Neben der Berücksichtigung der klimatischen und mechanischen Anforderungen (siehe Nr. 3.2.4) ist insbesondere die elektromagnetische Verträglichkeit mit der Kfz-Elektrik bzw. -Elektronik sowohl in aktiver als auch in passiver Hinsicht sicherzustellen (siehe Nr. 3.2.5).

3.2.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Das FMS-Fahrzeuggerät ist in der Normalausführung mit nachstehenden Bedien- und Anzeigeelementen (Musteranordnung siehe Anlage 1) auszustatten:

- Ein-/Ausschalter für das Gerät bzw. für die gesamte Funkanlage (Belastbarkeit 1 A / 35 V), kombiniert mit einem vierstufigen (bei Bedarf auch bis zu zehnstufigen) NF-Dämpfungsschalter für den Zusatzlautsprecher, Schaltstellungen:

0	= „Gerät AUS“
1	= „Gerät EIN, Zusatzlautsprecher AUS“
2	= „Gerät EIN, Empfang mit kleiner Lautstärke“
3	= „Gerät EIN, Empfang mit mittlerer Lautstärke“
4	= „Gerät EIN, Empfang mit großer Lautstärke“.

- Ein-/Ausschalter für ein Zusatzgerät (Belastbarkeit 1 A / 35 V) z.B. für ein Sprachverschleierungsgerät.
- 10 z.B. über Lichtleiter blendfrei beleuchtete Drucktasten zur Auslösung von Statusmeldungen, davon Notruftaste „0“ oder „NOT“ durch rote Farbgebung hervorgehoben. Zur Erhöhung der Bediensicherheit können z.B. zwischen den Tasten Stege vorgesehen werden.
- Programmierbarer Codierstecker für den auswechselbaren Teil der Adresse (mindestens Orts- und Fahrzeugkennung).

Anzustreben ist ein Codierstecker für die gesamte Adresse inklusive BOS- und Landeskennung (auch hexadezimal).

- 3 Kontrolleuchten, vorzugsweise LED

gelb	= „S/E-Gerät ein“
grün	= „Sendertastung“
rot	= „Trägerempfang“.

- Baustufenabhängig ein oder zwei, bei Tag und Nacht lesbare 7-Segment-Anzeigen mit einer Ziffernhöhe von 7 bis 10 mm, und zwar
 - für Baustufe 1: ein Anzeigeelement zur Anzeige des Status durch die Ziffer 0...9
 - für Baustufe 2:
 - je ein Anzeigeelement zur Anzeige
 - des Status durch die Ziffern 0...9 (linkes Anzeigeelement)
 - von Anordnungen und Fernwirkkriterien der Leitstelle durch die Buchstaben laut Anlage 4, Seite 5 (rechtes Anzeigeelement)
- Als Zusatzausstattung (Option) kann das Gerät außerdem einen vierstufigen Codierschalter zur Einstellung von taktischen Kurzinformationen besitzen.

3.2.2 Akustische Signale (nur Baustufe 2)

Als Aufmerksamkeitssignal wird im FMS-Fahrzeuggerät ein 600-Hz-Ton $\pm 10\%$ für die Dauer von $\leq 500 \text{ ms} \pm 10\%$ erzeugt. Dieses Signal wird beim Empfang einer Anordnung bzw. der automatischen selektiven Quittung von der Leitstelle ausgelöst. Es soll für den getarnten Einsatz des FMS-Fahrzeuggeräts abschaltbar sein.

3.2.3 Stromversorgung

Die Speisung des FMS-Fahrzeuggeräts soll nach Möglichkeit über das Fahrzeug-Sprechfunkgerät (stabilisierte Spannung ≥ 10 V) erfolgen. Bauelemente/-gruppen, die keine stabilisierte Spannung benötigen, können bei Bedarf direkt aus dem Kfz-Bordnetz versorgt werden. Es kann aber auch eine vollständige Stromversorgung aus dem Kfz-Bordnetz vorgesehen werden.

- Schutzmaßnahmen

Jeder Stromversorgungseingang des Geräts ist mit einem Schutz vor Falschpolung und unzulässiger Stromaufnahme zu versehen.

- Stromaufnahme

Die Stromaufnahme des Geräts soll möglichst niedrig sein. Sie ist bei Nennspannung für den Normalzustand (eingeschaltetes Gerät mit Anzeige „8“ und in Baustufe 2 auch mit Anzeige „A“) für jeden Stromversorgungseingang in Milliampere (mA) anzugeben.

3.2.4 Beanspruchung

- Schutzart

Nach DIN/VDE 0470 Teil 1 (November 1992) wird für FMS-Fahrzeuggeräte die Schutzart IP 50 und für FMS-Kradvarianten die Schutzart IP 54 gefordert.

- Anwendungsklasse

Nach DIN 40040 (Februar 1973) gilt die klimatisch-mechanische Anwendungsklasse: HUE/MR/US.

- Schockprüfung

Nach DIN EN 60068-2-27 (März 1995) ist die mechanische Schockprüfung im ausgeschalteten Zustand des Geräts (Transportbeanspruchung) mit folgendem Schärfegrad durchzuführen (Prüfung Ea: Schocken):

- Schockform: Halbsinus
- Spitzenbeschleunigung: 300 m/s²
- Dauer des nom. Schocks: 18 ms

Es sind in beiden Richtungen der 3 senkrecht zueinander stehenden Achsen je 3 aufeinanderfolgende Schocks (insgesamt 18 Schocks) durchzuführen. Vor und nach der Schockprüfung ist das Gerät mechanisch und elektrisch auf seine Funktion zu prüfen.

- Schwingprüfung

Nach DIN EN 60068-2-6 (Mai 1996) ist die mechanische Schwingprüfung bei elektrisch betriebenem Gerät (Einsatzbeanspruchung) mit folgendem Schärfegrad durchzuführen (Prüfung Fc: sinusförmiges Schwingen):

- Frequenzbereich: 10 Hz bis 150 Hz
- Schwingamplituden: Auslenkung 0,35 mm oder Beschleunigung 50 m/s²
- Dauer der Beanspruchung: In jeder der 3 senkrecht zueinander stehenden Achsen sind 5 Frequenzzyklen (von 10 Hz nach 150 Hz nach 10 Hz) mit einer Durchlaufgeschwindigkeit von 1 Oktave je Minute (ca. 8 Minuten pro Zyklus) durchzuführen.

Das Gerät muß auch während der Schwingprüfung mechanisch und elektrisch betriebssicher sein.

3.2.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Geräte müssen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit den geltenden gesetzlichen Vorschriften (EMVG) entsprechen und mindestens eine CE-Kennzeichnung besitzen. Spätestens ab dem 01.10.2002 müssen in Verkehr gebrachte und für den Einbau in Kraftfahrzeuge bestimmte Geräte mit einer e-Kennzeichnung versehen sein.

Hinsichtlich der gestrahlten Störgrößen ist nach der Technischen Richtlinie der BOS „Elektromagnetische Verträglichkeit“, TR 041 „EMV von Geräten für Kfz-Betrieb“, Teil 21, in den BOS-relevanten Frequenzbereichen für Funkempfänger die Grenzwertklasse „5“ einzuhalten. Nach gleicher Richtlinie, TR 041 „EMV von Geräten für Kfz-Betrieb“, Teil 20, muss hinsichtlich der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen auf Versorgungsleitungen bei einem Schärfegrad „III“ der Prüfimpulse mindestens der Funktionszustand „B“ erreicht werden.

3.3 Besondere FMS-Komponenten

Die nachfolgend beschriebenen FMS-Komponenten (Geräte und Gerätezusätze) sind ausgerichtet auf die Verwendung des unter Nr. 4 festgelegten Übertragungsverfahrens (Telegrammsendung, -sicherung, -auswertung und -aufbau). Sie sind daher kompatibel mit den übrigen FMS-Geräten dieser Technischen Richtlinie.

Die für die einzelnen Komponenten zu erbringenden Beanspruchungswerte und Schutzzarten richten sich nach dem jeweiligen Verwendungszweck der Geräte und sind in Anlehnung an die unter Nr. 3.1 und 3.2 genannten Forderungen zu erfüllen.

3.3.1 FMS-Selektivrufauswerter für Handsprechfunkgeräte

An die in der Technischen Richtlinie „Handfunkgeräte FuG 10a / FuG 13a“ beschriebene 12-polige Anschlussbuchse für Zubehör soll bei Bedarf ein FMS-Selektivrufauswerter (ohne eigenen Empfängerteil) anschließbar sein.

Dieser erkennt auf FMS-Basis ausgesandte Einzel- und Gruppenrufe und signalisiert sie optisch und akustisch, wobei die akustische Signalisierung auf Wunsch abschaltbar sein soll. Die optische Signalisierung erfolgt durch eine blinkende LED-Anzeige, die akustische durch ein Aufmerksamkeitssignal, welches über den Funkgerätelautsprecher abgegeben wird (Weckton). Frequenz, Dauer und Lautstärke dieses Wecktons sollen entsprechend der Technischen Richtlinie „Geräte für die Funkalarmierung“ gewählt werden.

Bei Bedarf soll der Selektivrufauswerter den NF-Empfangsweg zum Lautsprecher nur in Abhängigkeit eines Einzel- oder Gruppenrufs freigeben, damit ausschließlich gezielte Durchsagen mitzuhören sind.

Zur Darstellung unterschiedlicher Alarmierungsstufen (Dringlichkeitsstufen), die über die Fernaufträge 10 - 13 innerhalb des Blocks Nr. 9 in Richtung Leitstelle zum Fahrzeug (siehe hierzu Anlage 4, Seite 5) übertragen werden können, ist eine entsprechende Anzeige vorzusehen. Bei Bedarf können mit Hilfe einer geeigneten Alpha-Anzeige auch andere Anweisungen der Leitstelle (Fernaufträge 1 - 14) angezeigt werden.

3.3.2 Meldeempfänger auf FMS-Basis

Auf der Basis der FMS-Telegrammstruktur und des FMS-Übertragungsverfahrens soll ein eigenständiges Gerät, bestehend aus Empfänger und Auswerter, selektive Einzel- und auch Gruppenrufe erkennen und dem Benutzer signalisieren.

Die Signalisierung soll optisch durch eine blinkende LED-Anzeige und akustisch durch die Abgabe eines Aufmerksamkeitssignals (Wecktons) wie unter Nr. 3.3.1 erfolgen.

Zur Darstellung unterschiedlicher Alarmierungsstufen (Dringlichkeitsstufen) sowie anderer Anweisungen der Leitstelle entsprechend den Fernauftragsnummern 1 - 14 innerhalb des Blocks Nr. 9 (siehe Anlage 4, Seite 5) ist eine hierfür geeignete Alpha-Anzeige vorzusehen.

Die Leistungsmerkmale des Meldeempfängers auf FMS-Basis sind in der Technischen Richtlinie „Geräte für die Funkalarmierung“ festgelegt.

3.3.3 Kennungs- und Notrufgeber mit programmierbarer Fahrzeugadresse

Für den mobilen Einsatz soll als Zusatzgerät zum Vielkanal-Sprechfunkgerät ein Kennungs- und Notrufgeber über die rückseitige Steckverbindung des S/E-Geräts oder über die Handapparatebuchse anschließbar sein.

Mit Hilfe dieses Kennungs- und Notrufgebers soll mit jedem Sprechtastendruck ein FMS-Telegramm mit Status 15 abgesetzt werden.

Sämtliche Kennungen - einschließlich des Status 15 - werden mit Hilfe eines besonderen Eingabegeräts in den Kennungs- und Notrufgeber einprogrammiert. Eine Veränderung der Kennung ist nur durch Löschen der vorhandenen Information und Neuprogrammierung möglich.

Mittels abgesetzter Notruftaste wird die unter Nr. 5.4 beschriebene Notrufprozedur (Aussendung des Notruftelegramms mit anschließender Mikrofonfreischaltung) gestartet, welche nur durch Unterbrechen der Stromzufuhr abgebrochen werden kann.

3.3.4 Vereinfachtes FMS-Fahrzeuggerät (Baustufe 1) mit programmierbarer Fahrzeugadresse und Statuswahlschalter

Das vereinfachte FMS-Fahrzeuggerät der Baustufe 1 ist technisch gleichzusetzen mit dem unter Nr. 2.2 beschriebenen Gerät, verfügt jedoch nicht über die taktischen Vorteile der schnellen Codierbarkeit der Fahrzeugadresse. Statt des Codierens mittels Codierstecker hat das vereinfachte FMS-Fahrzeuggerät fest programmierte Kennungen (BOS, Land, Ort und Fahrzeug), die lediglich durch Löschen und Neuprogrammierung mit Hilfe eines besonderen Eingabegeräts geändert werden können.

Weiterhin werden bei diesem Gerät die einzelnen Meldetasten für die Statusabgabe ersetzt durch einen Statuswahlschalter bzw. -taster. Mit Hilfe dieses Statuswahlstasters kann ein gewünschter Status vorgewählt werden („rollende“ Statuswahl), der anschließend mit separater Absendetaste abgesetzt wird. Eine Kombination von Statuswahlstaster und Absendetaste zu einer Doppel-Wipptasteinheit wie bei der FMS-Kradvariante (siehe Nr. 3.3.6) ist möglich. Die Kontrolle des vorgewählten und des an die Leitstelle abgesandten Status muss jederzeit möglich sein.

Die Notrufabgabe erfolgt über eine gesonderte Taste, die auch abgesetzt vorgesehen werden kann.

Die Abmessungen des vereinfachten FMS-Fahrzeuggeräts müssen nicht den Festlegungen nach DIN 75500 entsprechen.

3.3.5 Integrierte FMS-Gerätevarianten für den Fahrzeugeinsatz

Für Anwendungen, bei denen der platzsparende Einbau in Fahrzeuge im Vordergrund steht, können FMS-Fahrzeuggeräte auch in Handapparate oder in multifunktionale Bediengeräte bzw. Bedienteile für die Funkanlage des Fahrzeugs integriert werden.

Bei derartigen Lösungen sind die Bedienelemente zwangsläufig anders anzurichten als in der Anlage 1 empfohlen. Statt der einzelnen Meldetasten kann auch eine sogenannte „rollende“ Statuswahl vorgesehen werden, bei der der Status zunächst vgewählt und die Aussendung des Telegramms erst anschließend durch Tastendruck ausgelöst wird. Des Weiteren kann die Ausführung des Codiersteckers verändert (z. B. Codierkarte) oder es kann ganz auf ihn verzichtet werden, sofern die Informationen für den auswechselbaren Teil der Adresse auf elektronischem Wege eingegeben und gespeichert werden können. Die Notrufauslösung kann über eine abgesetzte Taste erfolgen.

Auch bei diesen integrierten Gerätevarianten muss die Möglichkeit bestehen, ein(en) Sprachverschleierungsgeschäft/-baustein zwischenzuschalten - oder evtl. zu integrieren - und ohne gegenseitige Beeinträchtigungen betreiben zu können (Verhinderung der Verschleierung von FMS-Telegrammen, Sicherstellung der Synchronisation auch bei Startsynchronisationsverfahren).

3.3.6 FMS-Kradvariante

Für die Verwendung an Kräden soll ein von der Bedienung her vereinfachtes FMS-Gerät der Baustufe 2 an die Sprechfunkanlage anschließbar sein. Aus Gründen der stärkeren Umwelt- und Witterungseinflüsse sowie der Forderung nach einer die Fahrsicherheit möglichst nicht beeinträchtigenden Bedienung kann es zweckmäßig sein, Bedienelement und Anzeigeeinheit vom Gerät zu trennen.

Die Bedienung des Geräts erfolgt über eine Statuswahltaste (oder Schalter), mit dem der gewünschte Status vgewählt wird, und einer Absendetaste, mit der die Telegamsendung mit dem gewählten Status gestartet wird. Beide Elemente können kombiniert werden zu einem Doppel-Wipptaster, d.h. durch Druck auf eine Wipphälfte (V) erfolgt die Statusvorwahl mit schrittweiser Weiterschaltung (pro Druck = 1 Schritt), durch Druck auf die andere Wipphälfte (S) wird die Telegamsendung gestartet.

Das beschriebene Bedienelement soll derart am Lenker des Krades befestigt werden, dass eine Betätigung mit dem Daumen möglich ist, ohne dabei die Hand vom Lenkergriff nehmen zu müssen. Das Auslösen eines Notruftelegramms muss über eine separate Notrufaste (oder gleichzeitiges Drücken zweier Tasten) möglich sein. Außerdem muss die Notrufprozedur durch einen angeschlossenen Lageschalter eingeleitet werden können (Auslösung bei Schräglage des Krades über einen längeren Zeitraum).

Die Anzeigeeinheit kann in der Form eines für Kräder üblichen witterfesten Instruments gefertigt werden. Es müssen der Status des Krades und mögliche Fernaufträge der Leitstelle angezeigt werden, wobei der vgewählte und noch nicht quittierte Status so lange blinkend angezeigt werden soll, bis die Quittierung durch die Leitstelle erfolgt ist. Als Anzeigeelement soll ein hinterleuchtetes Flüssigkristall-Display (LCD) verwendet werden. Die Anzeigeeinheit ist im vorderen Sichtbereich des Lenkers anzubringen.

Der Geräteblock einschließlich der Aufnahmemöglichkeit für den Codierstecker (Codierkarte) soll an geschützter Stelle des Krades (z.B. im Krad-Koffer) untergebracht werden. Gegebenenfalls ist dort auch eine Einstellmöglichkeit für die taktische Kurzinformation vorzusehen.

Das Einschalten des FMS-Geräts erfolgt zusammen mit dem Einschalten der Funkanlage über den Ein-/Ausschalter des Funkgeräte-Bedienteils. Weiterhin ist eine Schaltung zur akustischen Unterdrückung von FMS-Telegrammen im Hörer/Lautsprecher vorzusehen. Die Unterdrückung sollte automatisch der tatsächlichen Länge des empfangenen FMS-Telegramms (normales Telegramm, Kurztext-Übertragung) angepasst werden.

Bei Bedarf kann die FMS-Kradvariante auch mit reduzierten Leistungsmerkmalen in Bau-stufe 1 gefertigt werden.

3.3.7 Einfache Anzeige- und Bedieneinheit für FMS-Leitstellengeräte

Die Zusammenstellung des kompletten FMS-Leitstellensystems (Leitstellengeräte, Anzeige- und Bedieneinheiten) erfolgt bedarfsspezifisch.

Für die minimale Ausstattung des Leitstellentisches mit einer vom FMS-Leitstellengerät abgesetzten Anzeige- und Bedieneinheit sind vorzusehen:

- Anzeigeeinheit

bestehend aus Sichtanzeigen für mindestens 3 vollständige, von einem Kennungsauswerter bereits decodierte Telegramminhalte (BOS, Land, Ort, Fahrzeug und Status; in Ausnahmefällen genügen die Telegramminhalte von Fahrzeug und Status).

Anmerkungen:

Die Anzeige der vollständigen Kennung ist nur bei Fremdfahrzeugen erforderlich. Fahrzeuge der eigenen Behörde werden nur mit Fahrzeugkennung und gemeldetem Status angezeigt.

Fahrzeugkennung und Statusanzeige sollen voneinander und von den übrigen Kennungen eines Telegramms getrennt, aber in gleicher Zeile angeordnet werden.

Das zuletzt eingegangene Telegramm steht in der ersten Zeile von oben. Bei nachfolgenden Telegrammen werden bereits angezeigte Informationen weiter nach unten geschoben, bis sie bei Überlaufen des Anzeigefeldes herausfallen. Alternativ hierzu kann die Statusanordnung aber auch in fester Reihenfolge - nach Adressen geordnet - gewählt werden.

Bei Bedarf kann die mit Bit 39 und 40 übermittelte taktische Kurzinformation über gesonderte Anzeigen dargestellt werden.

- Bedieneinheit

bestehend aus einem Tastenfeld mit

- Kennungseingabetasten, die entsprechend der Darstellung innerhalb des FMS im Hexadezimalcode (0-9 und A-F) gekennzeichnet sind.
- systemspezifischen Steuertasten (zum Löschen, Korrigieren, Absenden und Rollen der angezeigten Fahrzeugtelegramme, etc.)

Anmerkung: Doppelbelegungen von Tasten sollen nach Möglichkeit vermieden werden.

4 Übertragungsverfahren

Die zu übertragenden Informationsinhalte werden auf der Übertragungsstrecke in kohärenter Unterträger-FSK (Frequenzumtastung 1200/1800 Hz) mit einer Übermittlungsgeschwindigkeit von 1200 bit/s $\pm 0,01\%$ gemäß CCITT-Empfehlung V 6, gesendet. Die dabei ausgesendeten Signale sind nach CCITT-Empfehlung V 1 für log. 1 = 1200 Hz und für log. 0 = 1800 Hz.

4.1 Telegrammsendung

Einer jeden Aussendung vom FMS-Leitstellengerät und vom FMS-Fahrzeuggerät geht ein Sendervorlauf von 200 ms $\pm 10\%$ voraus. Nach dem Sendervorlauf folgt ein Telegrammvorlauf, bestehend aus einer „1“-Folge mit einer Länge von 12 Bit. Der Übergang vom Telegrammvorlauf zur Blocksynchronisation wird durch einen „Polaritätswechsel“ gekennzeichnet. Die sich daran anschließende Blocksynchronisation besteht aus einem 7-Bit-Barker-Code mit einem Füllbit. Eine Auswertung des Telegramms erfolgt nur nach vorher richtig erkanntem Blocksynchronisations-Signal.

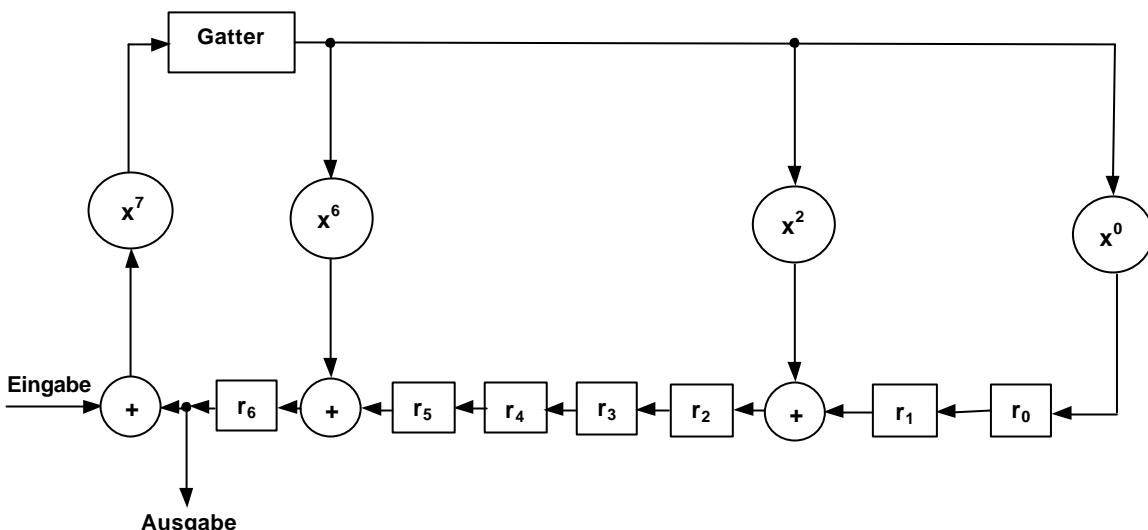
Die Aussendung des Telegramms erfolgt im BCD-Code bzw. (soweit zutreffend) im BCD-Code mit Pseudotetraden, wobei das niederwertigste Bit (LSB) zuerst zu übertragen ist.

4.2 Telegrammsicherung

Zur Telegrammsicherung wird ein Abramson-Code mit einem Codewort der Länge $n = 47$ verwendet. Das Generatorpolynom ist von der Form:

$$\begin{aligned} g(x) &= p(x) \cdot u(x) \\ &= (x^6 + x + 1)(x + 1) \\ &= x^7 + x^6 + x^2 + 1 \quad \text{mod } (2) \end{aligned}$$

Die Redundanz wird durch Verarbeitung des Codewortes (40 Informationsstellen und 7 Kontrollstellen) in einem Schieberegister nachstehender Art ermittelt. Dabei sind r_i (mit $i = 0, \dots, 6$) die Reste des Divisionsalgorithmus.



(nach W.W. Peterson: „Prüfbare und korrigierbare Codes“, R. Oldenburg Verlag, München-Wien 1967, Seite 201)

4.3 Telegrammauswertung

Der sich unter idealisierten Bedingungen ergebende theoretisch-systembedingte Wert der Bitfehlerwahrscheinlichkeit der unter der Nr. 4 beschriebenen Modulationsart beträgt $1 \cdot 10^{-5}$ bei 13 dB S/N_o (S/N_o ist das Verhältnis von Signalleistung pro Bit zu Rauschleistung pro Hz Bandbreite).

Für den praktischen Betrieb, bei dem aufgrund der Ausbreitungsbedingungen auf den Übertragungsstrecken Pegelschwankungen bis zu 30 dB auftreten können, muss bei einem (S+N)/N-Abstand von 20 dB und mehr eine Anrufwahrscheinlichkeit von mindestens 98 % für die Auswertung eines Einzeltelegramms sichergestellt sein.

4.4 Telegrammaufbau

Das Telegramm besteht aus 48 Bit, von denen die ersten 40 Bit gesichert werden. Die restlichen 8 Bit setzen sich zusammen aus 7 Bit Redundanz und einem freien Schlussbit, welches nicht mehr ausgewertet wird.

Block-Nr.	Bit.-Nr.	Telegramm
1	1 – 4	BOS-Kennung (einstellig, hexadezimal)
2	5 – 8	Landeskennung (einstellig, hexadezimal)
3 – 4	9 – 16	Ortskennung (zweistellig, dezimal)
5 – 8	7 – 32	Fahrzeugkennung (vierstellig, dezimal)
9	33 – 36	Status (einstellig, hexadezimal)
10	37	Zur besonderen Verwendung (z.b.V.-Block) mit: Baustufenkennung
	38	Richtungskennung
	39 - 40	taktische Kurzinformation
11 – 12	41 – 47	Redundanz
	48	Schlussbit

Wird ein Folgetelegramm ausgesendet, stehen die Bits Nr. 1-32 entsprechend Block 1-8 für die Zusatzinformation zur Verfügung.

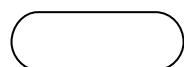
Block-Nr.	Bit.-Nr.	Telegramm und Folgetelegramm
1	1 - 4	BOS-Kennung (einstellig, hexadezimal)
2	5 - 8	Landeskennung (einstellig, hexadezimal)
3 – 4	9 - 16	Ortskennung (zweistellig, dezimal)
5 – 8	17 - 32	Fahrzeugkennung (vierstellig, dezimal)
9	33 - 36	Status „0101“ (Vorbereitungskennung „Folgetelegr.“)
10	37 38 39 - 40	Zur besonderen Verwendung (z.b.V.-Block) mit: Baustufenkennung Richtungskennung taktische Kurzinformation
11 – 12	41 - 47 48	Redundanz Schlussbit
1 – 8	1 - 32	Zusatzinformation
9	33 - 36	Status „1101“ (Beendigungskennung „Folgetelegramm“)
10	37 38 39 - 40	Zur besonderen Verwendung (z.b.V.-Block) mit: Baustufenkennung Richtungskennung Taktische Kurzinformation
11 – 12	41 - 47 48	Redundanz Schlussbit

Diagramme zum Telegrammaufbau siehe Anlagen 2.1 und 2.2.

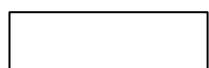
5 Funktionsablauf

In den folgenden Flussdiagrammen werden die gedanklichen, manuellen und gerätespezifischen Tätigkeiten und Funktionen in einem Ablauf dargestellt. Damit soll ein Gesamteindruck vom Ablaufgeschehen vermittelt, nicht aber eine Konstruktionsvorlage geben werden. Die verwendeten Symbole entsprechen DIN 66 001, Nr. 4.

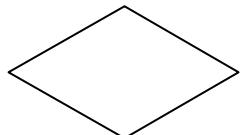
Legende



Begrenzung



Verarbeitung

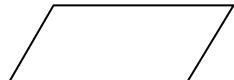


Entscheidung

(Ausgang rechts: ja)
(Ausgang unten: nein)



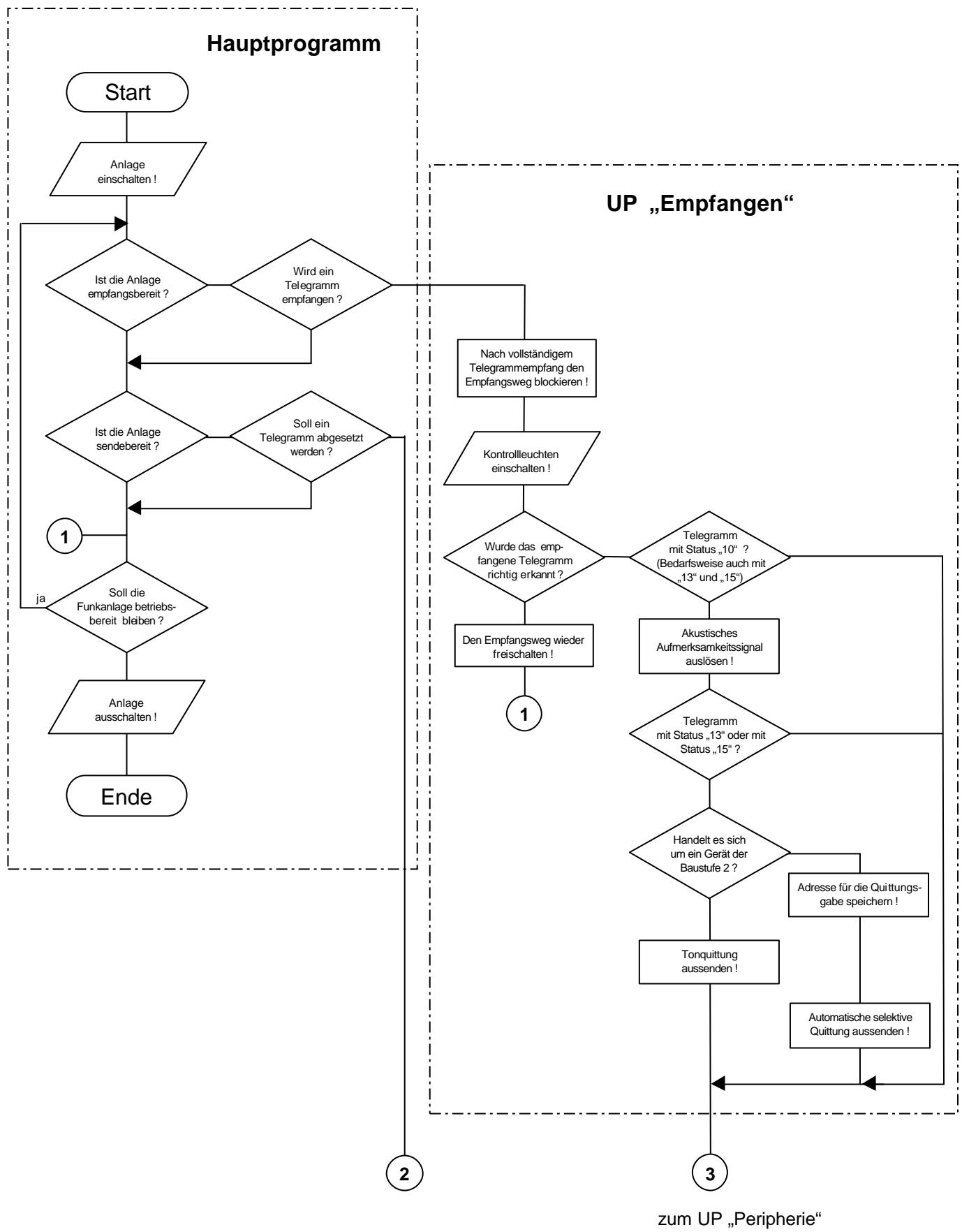
Anschlusspunkt oder Schrittkennzeichnung



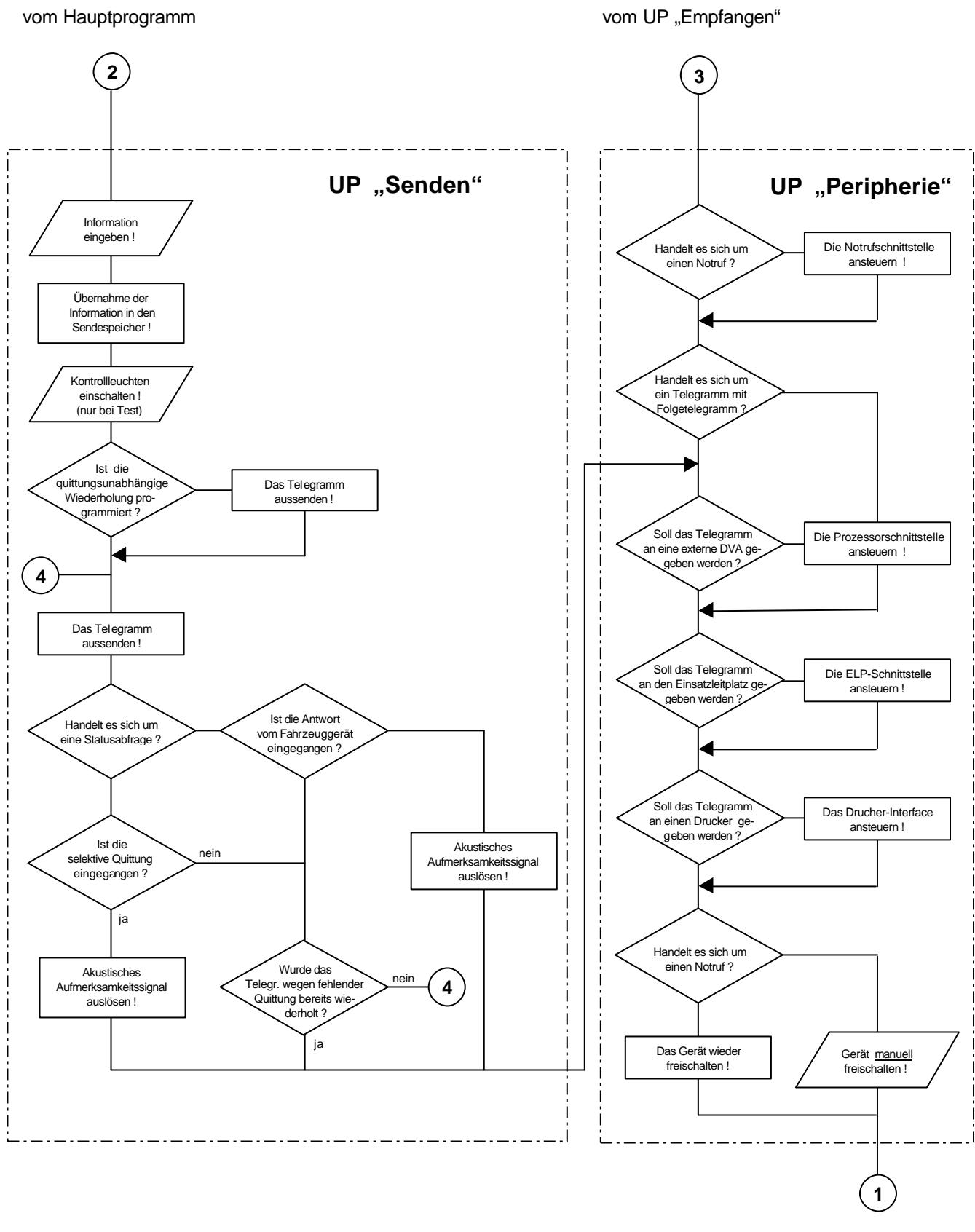
manuelle Eingabe oder Ansteuerung von Anzeigeelementen

Leserichtung ist von oben nach unten bzw. von links nach rechts. Abweichungen von der Konvention werden durch Pfeil bzw. Beschriftung gekennzeichnet.

5.1 Flussdiagramm des FMS-Leitstellengeräts



Fortsetzung: Flussdiagramm des FMS-Leitstellengeräts



5.2 Erläuterungen zum Flussdiagramm des FMS-Leitstellengeräts

- Hauptprogramm

Nach dem Einschalten des FMS-Leitstellengeräts werden Empfangs- und Sendebereitschaft hergestellt.

- Unterprogramm „Empfangen“

Empfängt das FMS-Leitstellengerät ein Telegramm, wird dieses in den Empfangsspeicher (Auswerter) gegeben und auf seine Richtigkeit überprüft. Als richtig erkannte, quittierungsbedürftige Telegramme werden vom FMS-Leitstellengerät in Abhängigkeit von der empfangenen Baustufenkennung mit Tonquittung (Baustufe 1) bzw. selektiv mit einem Quittungstelegramm (Baustufe 2) quittiert. Nicht quittierungsbedürftig sind alle Telegramme mit dem Status 10, 13, 14 oder 15. Außerdem gibt das FMS-Leitstellengerät mit Ausnahme bei Telegrammen mit Status 10 - bedarfswise auch 13 und 15 - ein Aufmerksamkeitssignal.

Solange sich ein Telegramm in der Bearbeitung des FMS-Leitstellengeräts befindet, ist der Empfangsweg für nachfolgende Meldungen gesperrt. Ist die Bearbeitung abgeschlossen, wird, sofern es sich nicht um einen Notruf handelt, das Gerät automatisch wieder freigeschaltet. Beim Notruf kann der Empfangsweg nur manuell durch Betätigen des unter Nr. 6.1.5 beschriebenen Kontaktes freigegeben werden.

Während der Dauer des Notrufs kann durch das FMS-Leitstellengerät gleichzeitig ein akustisches Signal für die übrigen Teilnehmer des Funkverkehrskreises ausgelöst werden.

- Unterprogramm „Peripherie“

Soll das empfangene Telegramm an Peripheriegeräte weitergegeben werden, dann muss dieses aus dem Empfangsspeicher den entsprechenden Schnittstellen zugeführt werden. Durch Speicher vor bzw. in den Peripheriegeräten ist sicherzustellen, dass der Empfangsspeicher schnellstmöglich freigeschaltet werden kann.

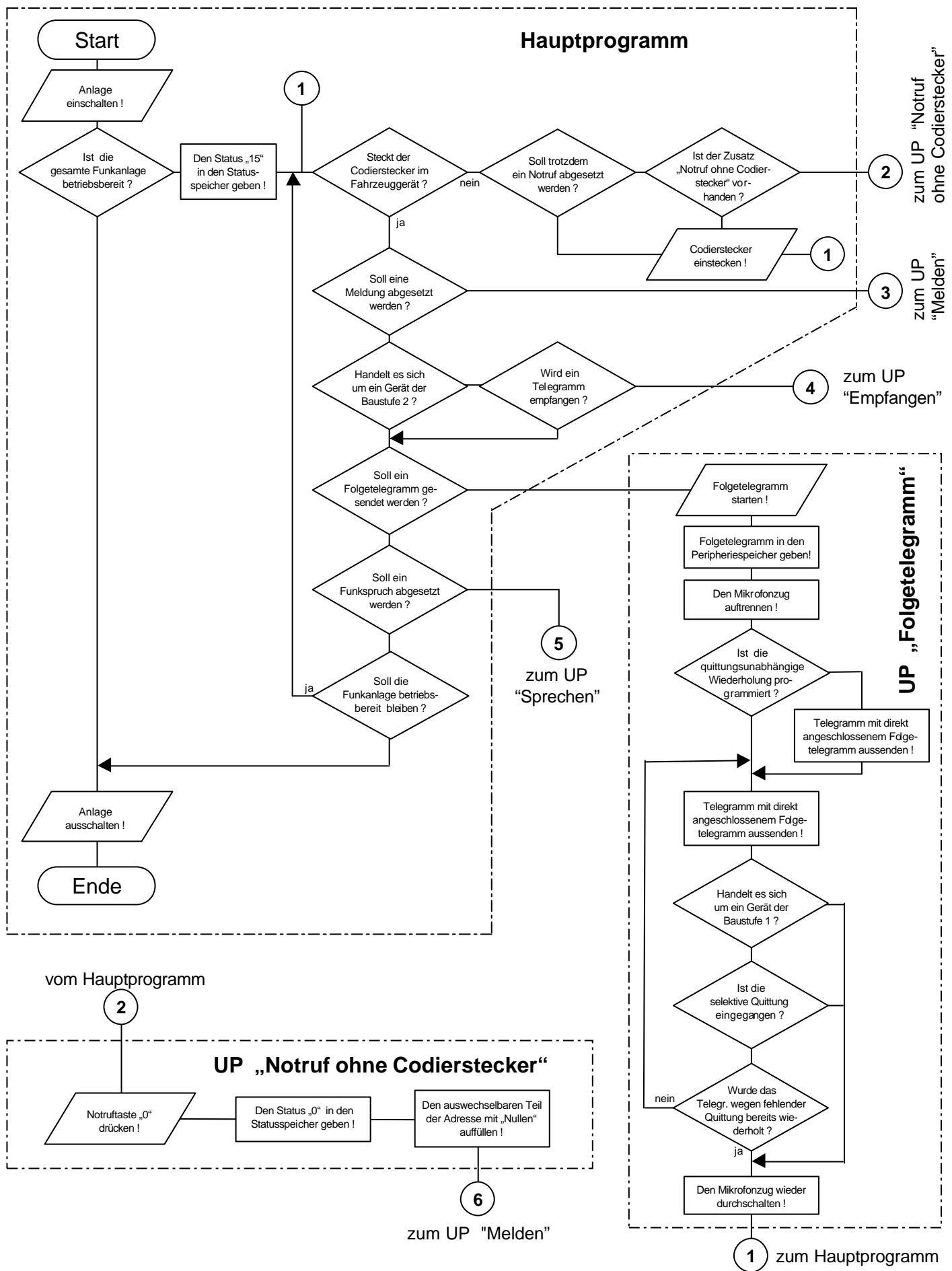
- Unterprogramm „Senden“

Soll vom FMS-Leitstellengerät ein Telegramm an ein oder mehrere FMS-Fahrzeuggeräte gesendet werden, dann sind die dafür notwendigen Informationen in den Sendespeicher zu geben. Die Eingabe kann sowohl manuell über die Tastatur als auch automatisch über die Prozessorschnittstelle erfolgen (z.B. bei automatischer Statusabfrage). Sobald es der Betriebszustand des FMS-Leitstellengeräts zulässt, wird das vollständige Telegramm ausgesendet.

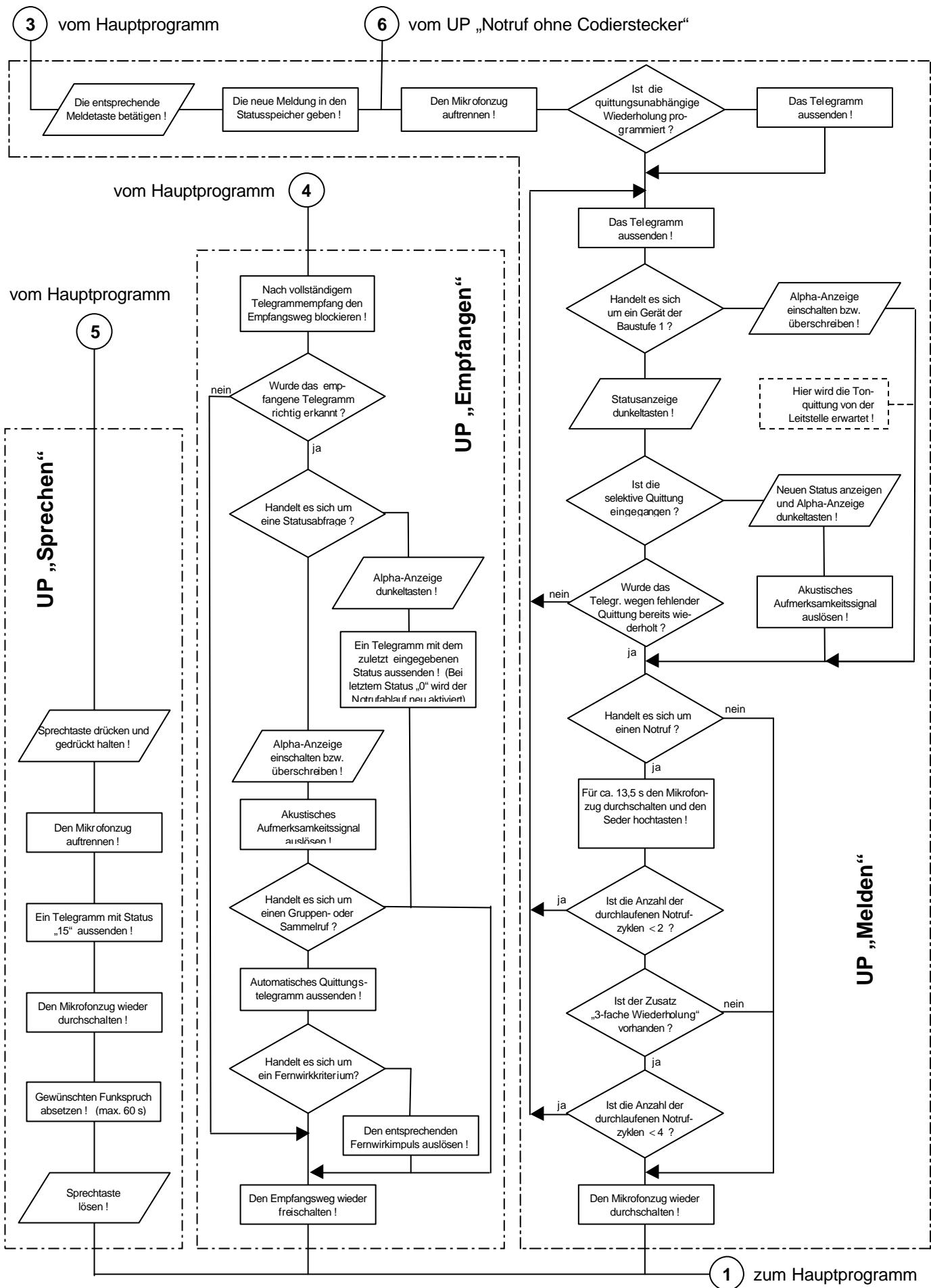
Ist ein quittierungsbedürftiger Selektivruf (siehe Anlage 4, Seite 3) ausgesandt worden, wird vom Fahrzeug die automatische Quittung bzw. die angeforderte Statusmeldung erwartet. Geht keine Antwort ein, so ist das Telegramm einmal zu wiederholen.

Für Relaisbereiche mit verzögerter Durchschaltung ist neben der quittungsabhängigen Telegrampwiederholung eine zusätzliche (programmierbare oder im Geräteinnern schaltbare) quittungsunabhängige Wiederholung vorzusehen.

5.3 Flussdiagramm des FMS-Fahrzeuggeräts



Fortsetzung: Flussdiagramm des FMS-Fahrzeuggeräts



5.4 Erläuterungen zum Flussdiagramm des FMS-Fahrzeuggeräts

- Hauptprogramm

Mittels eines Ein-/Ausschalters wird das FMS-Fahrzeuggerät in Betrieb genommen und (sofern erforderlich über ein externes Hilfsrelais) auch die gesamte Funkanlage des Fahrzeugs eingeschaltet. Solange der Codierstecker noch nicht in der Halterung des FMS-Fahrzeuggeräts steckt, ist die Funkanlage allerdings nur für Sprache empfangsbereit. Empfangs- und sendebereit sowohl für Sprache als auch für FMS-Telegramme wird die Anlage erst bei gestecktem Codierstecker (Ausnahme: Notruf in der Zusatzausstattung entsprechend Nr. 2.4 dieser Technischen Richtlinie).

Mit dem Einschalten des FMS-Fahrzeuggeräts wird der Statusspeicher automatisch auf den verdeckten Status „15“ gesetzt, d.h. die Bits 33 bis 36 sind log. „1“. So erkennt die Leitstelle bei einer Statusabfrage, dass noch kein aktueller Status eingegeben wurde.

Wichtig: Die im Statusspeicher befindlichen Status (nach der ersten Meldung sind dies ausschließlich die offenen Status 0....9) dürfen in keinem Fall durch die verdeckten Status 10....15 überschrieben werden.

- Unterprogramm „Melden“

Soll eine Statusmeldung abgegeben werden, ist eine der Meldetasten zu drücken. Der entsprechende Status wird in den Statusspeicher gegeben und innerhalb des gestarteten Meldetelegramms mit der kompletten Adresse ausgesendet.

Während der Quittungserwartungszeit muss das Funkgerät empfangsbereit sein.

In der Baustufe 1 wird der eingetastete Status sofort an der numerischen Anzeige des FMS-Fahrzeuggeräts angezeigt und die Tonquittung (siehe Nr. 3.1.2) von der Leitstelle erwartet. Im Gegensatz hierzu leuchtet der eingetastete Status in Baustufe 2 erst auf, wenn die selektive Quittung der Leitstelle eingegangen ist, wodurch außerdem das Aufmerksamkeitssignal (siehe Nr. 3.2.2) ausgelöst wird. Ist die Quittung nicht eingegangen, wird das Telegramm einmal automatisch entsprechend dem zeitlichen Raster nach Anlage 2.3 wiederholt. Ohne Quittungsempfang bleibt die Anzeige dunkel; der Status bleibt jedoch gespeichert und kann auch in diesem Fall durch eine Statusabfrage der Leitstelle abgefragt werden.

Für Relaisbereiche mit verzögerter Durchschaltung ist in beiden Baustufen zusätzlich eine programmierbare oder im Geräteinnern schaltbare quittungsunabhängige Wiederholung vorzusehen.

Soll ein Notruf ausgesandt werden, so ist die Meldetaste „0“ zu drücken. In diesem Fall ist nach der empfangenen Quittung von der Leitstelle bzw. nach Ablauf der letzten Quittungserwartungszeit (spätestens nach 1,5 s) das Mikrofon für ca. 13,5 s zwangsweise freizuschalten und der Sender hochzutasten (Gesamtdauer eines Zyklus ca. 15 s). Nach Ablauf dieses Zyklus ist der gesamte Vorgang automatisch einmal zu wiederholen, ohne dass dafür die Meldetaste „0“ erneut betätigt werden muss. In der Zusatzausstattung gemäß Nr. 2.4 ist der Vorgang insgesamt dreimal zu wiederholen, woraus sich eine Erhöhung der Prozedurzeit um ca. 30 s auf dann insgesamt etwa 60 s ergibt.

Während der Notrufprozedur sind die Meldetasten und der Ein-/ Ausschalter des FMS-Fahrzeuggeräts unwirksam. Ein Eingriff in das ablaufende Notrufprogramm ist auch vom FMS-Leitstellengerät her nicht möglich.

Nach Ablauf der Notrufprozedur muss das FMS-Fahrzeuggerät wieder voll funktionsfähig sein. Solange der Status „0“ noch gespeichert ist, d.h. keine andere Meldetaste gedrückt

wurde, muss mit einer Statusabfrage von der Leitstelle die Notrufprozedur in FMS-Fahrzeuggeräten der Baustufe 2 erneut gestartet werden können.

- Unterprogramm „Notruf ohne Codierstecker“

Steckt kein Codierstecker und soll dennoch von der Fahrzeuganlage ein Notruf abgesetzt werden (Zusatz gemäß Nr. 2.4), dann ist wie beim normalen Notruf die Meldetaste „0“ zu drücken. Daraufhin wird der Notrufstatus in den Statusspeicher gegeben und das Notruftelegramm mit Nullen in auswechselbaren Adressenteil ausgesandt.

Mit Ausnahme der sich durch die nicht spezifizierte Adresse ergebenden Konsequenzen (z.B. keine Quittungserwartung) läuft die Notrufprozedur wie im Unterprogramm „Melden“ angegeben ab.

- Unterprogramm „Sprechen“

Soll ein Funkspruch abgesetzt werden, so ist die Handapparatetaste (Sprechtaste) zu drücken. Dadurch wird im FMS-Fahrzeuggerät das Mikrofon vom NF-Eingang getrennt und das Kennungstelegramm mit Status „15“ ausgesendet. Anschließend wird der NF-Eingang wieder auf das Mikrofon geschaltet und der Funkspruch kann abgesetzt werden (Sendezzeitbegrenzung: 60 s). Der beschriebene Ablauf wird durch jeden Druck der Handapparatetaste neu gestartet. Dasselbe gilt für die Sendezzeitbegrenzung.

- Unterprogramm „Empfangen“

FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 2 ermöglichen den Empfang selektiver Anordnungen oder Fernwirkkriterien von der Leitstelle und bestätigen diesen in Abhängigkeit vom Quittierungserfordernis automatisch mit dem Aussenden eines Quittungstelegramms (Status „14“). Die empfangene Anweisung (Buchstabe) wird an der Alpha-Anzeige sichtbar gemacht und gleichzeitig ein akustisches Aufmerksamkeitssignal ausgelöst.

Hier von abweichend ist die Prozedur beim Empfang einer Statusabfrage. Bei richtig erkanntem Telegramm sendet das FMS-Fahrzeuggerät statt der automatischen Quittung ein Telegramm mit dem zuletzt eingegebenen und im Statusspeicher befindlichen offenen Status (0....9). Akustische und optische Signale werden nicht gegeben.

Sonderfall: Befindet sich nach dem beendetem Notruf noch der Status „0“ im Statusspeicher des FMS-Fahrzeuggeräts, so wird durch die Statusabfrage die gesamte Notrufprozedur erneut gestartet.

Die Alpha-Anzeige am FMS-Fahrzeuggerät wird vom Fahrzeug aus nach Betätigen einer der Meldetasten (0....9) durch das einlaufende Quittungstelegramm der Leitstelle gelöscht. Von der Leitstelle aus erfolgt die Löschung der Alpha-Anzeige durch die Statusabfrage.

- Unterprogramm „Folgetelegramm“

Ein Folgetelegramm kann manuell oder automatisch ausgelöst oder von der Leitstelle mittels Fernauftrag Nr. 14 angefordert werden. Die im Folgetelegramm zu übertragenden Zusatzinformationen werden entweder manuell eingegeben oder automatisch generiert (z.B. GPS-Daten) und in einem Speicher bereitgehalten. Mit der Auslösung wird zunächst ein Meldetelegramm mit der Vorbereitungskennung „Folgetelegramm“ gesendet. Im direkten Anschluss daran wird ohne Zeitverzug das Folgetelegramm mit den aktuellen Informationen und der Beendigungskennung „Folgetelegramm“ gesendet. Während der Quittungserwartungszeit (siehe Anlage 2.3) muss die Funkanlage empfangsbereit sein.

6 Schnittstellen und Anschlüsse

6.1 FMS-Leitstellengerät

Die nachstehenden Schnittstellen und Anschlüsse beziehen sich vorrangig auf FMS-Leitstellengeräte der Bauart A. FMS-Leitstellengeräte der Bauarten B, C und D müssen die beschriebenen Anzeige- und Steuermöglichkeiten systembezogen bieten.

Einhaltung der Pegel u.a. bei der Benutzung von Leitungswegen sowie eine Übersicht der möglichen Schnittstellen sind der Pegel- und Schnittstellenübersicht aus der Anlage 3 zu entnehmen.

6.1.1 Sichtanzeigen

Die Ansteuerung von Sichtanzeigeelementen an den Einsatzleitplätzen (ELP) soll in Abhängigkeit von der technischen Ausstattung der Leitstelle byte- oder bitseriell mit entsprechendem Übertragabakt im BCD-Code mit Pseudotetraden erfolgen. Dabei ist eine zyklische Wiederholung der letzten Information vorzusehen, die auch die Aufschaltung einzelner Einsatzleitplätze (ELP) mit nur einer Anzeigeeinheit auf einen beliebigen Arbeitskanal ermöglicht.

Kennzeichnung der Schnittstelle:

Wertigkeit				Information
2^3	2^2	2^1	2^0	
H	H	H	H	0
H	H	H	L	1
H	H	L	H	2
~	~	~	~	~
~	~	~	~	~
~	~	~	~	~
L	L	L	H	E (14)
L	L	L	L	F (15)

Es ist festgelegt:

log. „L“ = unterer Spannungswert, z.B. 0....1 V

log. „H“ = oberer Spannungswert, z.B. 9....11 V

Belastbarkeit nach Spezifikation, z.B. 10 mA

6.1.2 Automatisierte Registriereinheit

Für die Übergabe des Telegramms an eine automatisierte Registriereinheit (z.B. Auswerteprozessor) ist das Leitstellengerät mit einer Schnittstelle nach CCITT, V 24 / V 28, auszurüsten (Schnittstellenbeschreibung siehe Anlage 5).

Die Übergabeprozedur erfolgt nach „Einheitlichen Datenübermittlungs- und Steuerungsverfahren für die öffentliche Verwaltung“, Herausgeber: Bundesminister des Innern, Tabelle 2, Spalte 4 a bzw. in Sonderfällen Spalte 6 a. Die Taktübergabe zwischen Datenendeinrichtung und Einsatzrechner richtet sich nach CCITT, V 26 bis.

Es sind die genormten Übertragungsgeschwindigkeiten $\geq 1200 \text{ bit/s}$ zu verwenden.

Im Einzelfall können mit dem Hersteller von dieser Vorgabe (insbesondere der Anlage 5) abweichende Regelungen vereinbart werden.

6.1.3 Tableauansteuerung

Für eine Tableauansteuerung ist eine vorzugsweise asynchrone Schnittstelle V 24 / V 28 mit variabler Schrittgeschwindigkeit vorzusehen.

6.1.4 Drucker

Der Anschluss eines Druckers mit Zeitangabe muss möglich sein (bedarfsweise über besonderes Interface mit Übergabepuffer).

6.1.5 Notrufkontakt

Bei Empfang eines Notruftelegramms von einem Fahrzeuggerät muss die Möglichkeit gegeben sein, über einen potentialfreien Kontakt (1 A / 250 V) ein akustisches und/oder optisches Signal in der Einsatzleitzentrale auszulösen. Die Löschung dieses Signals ist durch Schließen eines außerhalb des FMS-Leitstellengeräts (am Arbeitsplatz) liegenden potentialfreien Kontaktes zu gewährleisten, wodurch auch gleichzeitig die Blokierung des Empfangsweges im Leitstellengerät aufgehoben wird.

6.1.6 Eingabe- und Steuerleitungen

Die Eingabe- bzw. Steuerleitungen sind den örtlichen Gegebenheiten entsprechend festzulegen.

6.1.7 Codier- bzw. Decodiereinrichtungen

Für die Übermittlung 6stelliger Funkrufnamen ist es zugelassen, diese in 4stellige Fahrzeugkennungen umzucodieren. Bei Bedarf sind die Leitstellen zu diesem Zweck mit Codier- bzw. Decodiereinrichtungen auszustatten, die die Fahrzeugkennungen bzw. Funkrufnamen entsprechend umwandeln. Dabei ist die gemäß BOS-Vereinbarung festgelegte Codierungssystematik verbindlich.

In Leitstellen ohne zusätzliche Codier- bzw. Decodiereinrichtung wird in jedem Fall die elektronische 4-stellige Fahrzeugkennung angezeigt und verarbeitet.

6.2 FMS-Fahrzeuggerät

6.2.1 Anschlussmöglichkeiten in der Normalausstattung

Der Anschluss des FMS-Fahrzeuggeräts an das Sprechfunkgerät, den Handapparat, etc. erfolgt über 2 m lange Kabelverbindungen (in Absprache mit dem Anwender auch andere Kabellängen). Dabei sind die Kabel entweder fest oder über betriebssichere arretierbare Steckverbindungen an das FMS-Fahrzeuggerät angeschlossen. Wegen der unterschiedlichen Gegebenheiten in den Fahrzeugen (diverse Anbringungsorte für die Geräte) sollten an den Kabelenden nur auf Wunsch des Auftraggebers Buchsen oder Stecker angebracht werden.

Folgende Anschlussmöglichkeiten sind vorzusehen:

- Anschluss an das Sprechfunkgerät einschließlich der stabilisierten Stromversorgung
- Anschluss an die Stromversorgung aus dem Kfz-Bordnetz (soweit erforderlich)
- Anschluss an das Sprachverschleierungsgerät bzw. den Handapparat, 10adrig
- Anschluss an den Lautsprecher bzw. NF-Verstärker
- Anschluss zur Relaisansteuerung für zwei Fernwirkkriterien (Schaltimpuls ca. 0,5 s lang, geschaltetes Massepotential; 12 V, 200 mA belastbar)

6.2.2 Anschlussmöglichkeiten in der Zusatzausstattung

Bei Bedarf (Option) sind auch Anschlussmöglichkeiten für folgende Zusatzausstattungen vorzusehen:

- Anschluss einer abgesetzten Notruftaste (parallel zur Meldetaste „0“ des Geräts)
- Anschluss/Integration eines Folgetelegrammgebers für die mittels Folgetelegramm zu übertragenden Zusatzinformationen (Schnittstelle siehe Anlage 6)
- Anschluss/Integration einer Displayeinheit bzw. Protokolleinrichtung zur Anzeige bzw. Protokollierung empfangener Kurztexte im Rahmen der Kurztext-Übertragung (siehe Nr. 8.6)

6.2.3 Codierstecker

Codierstecker und Halterung müssen elektrisch sicher und mechanisch robust sein. Durch eine exakte Fühleinrichtung ist eine einwandfreie Handhabung zu gewährleisten. Im gesteckten Zustand muss sich immer die definierte Codierung ergeben.

Der Codierstecker soll gegen unbefugte Entnahme durch Abnehmen oder Versenken des Griffes zu sichern sein und im gesicherten Zustand ggf. nur mit Hilfe eines einfachen Werkzeugs entnommen werden können.

Die Neu- bzw. Umcodierung des Steckers muss auf möglichst einfache Weise vorgenommen werden können.

7 Zusatzgeräte

Auf Wunsch sollen folgende Zusatzgeräte lieferbar sein:

- Stromversorgung für FMS-Fahrzeuggerät und ggf. NF-Verstärker

Die Stromversorgung ist vor Falschpolung, Überspannungen > 16 V und unzulässiger Stromaufnahme zu schützen. Kurzzeitige Spannungsspitzen, wie sie in Kfz-Bordnetzen auftreten können, dürfen weder Schäden an Stromversorgung und nachgeschaltetem Gerät verursachen, noch Einfluss auf die Betriebssicherheit der Geräte haben.

- NF-Verstärker mit einer Ausgangsleistung von ≥ 5 Watt an 4 Ohm bei Nennhub

Der NF-Verstärker kann integrierter Baustein der Stromversorgung sein und soll auf einfache Weise nachgerüstet werden können. Er muss mit einer Telegrammunterdrückung für den Lautsprecherweg ausgestattet sein, wobei die akustische Unterdrückung automatisch der tatsächlichen Länge des empfangenen FMS-Telegramms anzupassen ist (z.B. normales FMS-Telegramm oder Kurztext-Übertragung).

8 Kurztext-Übertragung

Mit Hilfe besonderer FMS-Zusatzgeräte oder spezieller FMS-Geräteausführungen soll unter Nutzung der FMS-Telegrammstruktur die Übertragung von Kurztexten mit bis zu 99 Zeichen in Richtung von der Leitstelle zum Fahrzeug ermöglicht werden. Zu diesem Zweck werden entsprechend der Anzahl der zu übertragenden Zeichen bis zu 25 Folgetelegramme generiert und im Anschluss an ein entsprechendes Ankündigungstelegramm zusammenhängend ausgesendet. Durch geeignete Telegrammkennungen lassen sich FMS-Telegramme für die Kurztext-Übertragung von anderen FMS-Telegrammen unterscheiden, weshalb ein System zur Kurztext-Übertragung (Kurztextsystem) in vorhandene FMS-Einrichtungen implementiert und mit diesen auch gemischt betrieben werden kann.

Für alle Systemkomponenten zur Kurztext-Übertragung gelten die Forderungen und Vereinbarungen dieser Technischen Richtlinie sinngemäß. Abweichende Forderungen und Festlegungen werden nachstehend beschrieben.

8.1 FMS-Leitstellengerät

Das FMS-Leitstellengerät für die Kurztext-Übertragung wird als Leitstellengerät der Bauart D bezeichnet und ist wie die Leitstellengeräte der Bauarten B oder C dieser Technischen Richtlinie aufzubauen, d.h. es muss die gleichen Leistungsmerkmale aufweisen. Zusätzlich sind Funktionen vorzusehen, die eine Eingabe von Kurztexten und deren Übertragung zum Fahrzeug sowie zum Empfang und zur Auswertung von Kurztext-Quittungstelegrammen des Fahrzeuggeräts ermöglichen. Anhand einer aktuell zu haltenden elektronischen Fahrzeug-Ausstattungsliste soll mit der Eingabe der Fahrzeugadresse für eine Kurztext-Übertragung automatisch überprüft werden, ob das ausgewählte Fahrzeug wirklich mit einem FMS-Kurztextsystem ausgestattet ist, damit Kurztexte nur an entsprechend ausgerüstete Fahrzeuge gesendet werden.

Das Feld der Eingabemaske für die Fahrzeugadresse und den Kurztext besteht aus 8 Zeilen mit je 20 Zeichen, wobei die Eingabemöglichkeit für den Kurztext einschließlich der Steuerzeichen auf 99 Zeichen zu begrenzen ist.

8.2 FMS-Fahrzeuggerät

Das FMS-Fahrzeuggerät für die Kurztext-Übertragung muss grundsätzlich als ein Gerät mit allen Funktionsmerkmalen der Baustufe 2 ausgeführt sein, damit ankommende Telegramme der Leitstelle auch ausgewertet und automatisch Quittungstelegramme gesendet werden können. Zusätzlich ist ein alphanumerisches Display erforderlich, auf dem die empfangenen Kurztexte angezeigt werden. Zusätzliche Bedientasten am Display dienen der Steuerung erforderlicher Displayfunktionen. Die Übertragung von Statusmeldungen zur Leitstelle und der Empfang von Fernaufträgen von der Leitstelle soll in gleicher Weise wie mit anderen FMS-Fahrzeuggeräten der Baustufe 2 möglich sein.

- Geräteausführung zum Anschluss an vorhandene FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 2

In dieser Ausführung sind die Systemkomponenten für Kurztext-Empfang und Kurztext-Anzeige zum Anschluss an vorhandene FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 2 zu konzipieren. Dabei behält das vorhandene FMS-Fahrzeuggerät seine Funktionen und Leistungsmerkmale bei, während die zusätzlichen Funktionen und Leistungsmerkmale im Zusammenhang mit der Kurztext-Übertragung von den angeschlossenen Kurztext-Systemkomponenten übernommen werden.

- Integrierte Geräteausführung

In dieser Ausführung enthält das Gerät alle Komponenten, die für FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 2 und für den Empfang und die Anzeige von Kurztexten erforderlich sind. Der Anschluss des Geräts erfolgt dann zwischen Fahrzeugfunkgerät und Handapparat.

Eine Integration der gesamten FMS-Funktionalitäten einschließlich der Kurztext-Funktionalitäten in Bedienteilen für Fahrzeugfunkgeräte gemäß Nr. 3.3.5 dieser Technischen Richtlinie wird nicht ausgeschlossen.

8.2.1 Anzeigeeinheit

Das FMS-Fahrzeuggerät für die Kurztext-Übertragung ist mit einer Anzeigeeinheit (Display) mit einem Anzeigenumfang von mindestens 4 Zeilen mit je 20 Zeichen auszustatten. Die Zeichenhöhe muss mindestens 4,8 mm betragen.

Bei LCD sind Displays mit kontrastreicher Darstellung und Hintergrundbeleuchtung zu verwenden, die eine Ablesung aus einem Betrachtungswinkel von mindestens $\pm 40^\circ$ in der Horizontalen und $\pm 20^\circ$ in der Vertikalen, bezogen auf eine zum Display senkrechte Linie, sowie bei allen Lichtverhältnissen ermöglichen.

Für die Zeichenkapazität einer Kurztext-Übertragung von max. 99 Zeichen dürfen höchstens 2 Displayseiten (einmalige Umschaltung) mit je 4 Darstellungszeilen vorgesehen werden. Sollen auf diesem Display auch Hinweissymbole zur Geräteeinstellung (Lautstärke, Helligkeit, Gerätestatus usw.) dargestellt werden, so kann dies kurzzeitig für ca. 2 - 3 Sekunden während der Einstellphase erfolgen. Sollen die Hinweissymbole ständig angezeigt werden, müssen hierfür definierte Positionen ausserhalb des Textdarstellungsfeldes vorgesehen werden. In diesem Fall muss das Display einen Anzeigenumfang von mehr als 4 Zeilen bzw. mehr als 20 Zeichen pro Zeile aufweisen.

Bei integrierten Geräteausführungen muss die Anzeige des FMS-spezifischen Status (linke Anordnung) und der Fernaufträge (rechte Anordnung) - siehe hierzu auch Nr. 3.2.1 dieser Technischen Richtlinie - deutlich getrennt vom Anzeigebereich des Kurztextes möglichst auf roten Anzeigen mit einer Ziffernhöhe von mindestens 7 mm erfolgen. Dabei sollten auch die Funktionseinheiten „Kurztext-Übertragung“ und „FMS“ räumlich getrennt angeordnet werden.

8.2.2 Bedientasten

Die zur Steuerung erforderlicher Displayfunktionen für die Kurztext-Anzeige vorzusehenden Bedientasten müssen einen deutlich fühlbaren Druckpunkt aufweisen und beleuchtet sein. Für die Beleuchtung dürfen jedoch wegen der geringen Lebensdauer keine Luminiszenzfolien verwendet werden. Die Größe der Bedientasten muss mindestens 10 mm und der Abstand benachbarter Tasten von Tastenmitte zu Tastenmitte muss mindestens 14 mm betragen.

Folgende Tasten sind vorzusehen:

- Eine Taste zur Umschaltung der Displayseite



- Zwei Tasten zum jeweiligen Auf- und Abwärtsblättern der gespeicherten Texte



- Eine Taste zur Aktivierung und Deaktivierung des Überschreibschutzes (Markierungstaste) *
- Eine Taste zur manuellen Quittierung von Meldungen sowie für Sonderfunktionen (Bestätigungstaste) ✓
- Eine Taste zur Textlöschung L

Weitere Tasten zur Einstellung gerätespezifischer Parameter (z.B. Lautstärke, Kontrast, etc.) können optional vorgesehen werden (z.B. bezeichnet mit „F“).

Integrierte Geräteausführungen sind zusätzlich mit allen erforderlichen Bedientasten eines Fahrzeuggeräts der Baustufe 2 auszustatten.

8.2.3 Funktionen und Bedienung

Auf dem Display müssen alle Schriftzeichen der Code-Tabelle 2 (Deutsche Referenz-Version mit Umlauten) nach DIN 66003 dargestellt werden können.

Neu eingegangene Kurztexte müssen für ca. 30 Sekunden auf dem Display erscheinen. Danach erlischt die Anzeige, und ein Hinweistext [z.B. „X Neue Nachricht(en) im Speicher“] sowie eine auffällige Blinkanzeige (z.B. in der Bestätigungstaste) weisen auf das Vorhandensein neuer Meldungen hin. Durch Betätigen einer beliebigen Taste muss der zuletzt eingegangene Kurztext wieder in der Anzeige erscheinen. Jeder eingegangene Kurztext muss durch Betätigen der Bestätigungstaste quittiert werden. Unbestätigte Meldungen sind durch die o.g. auffällige Blinkanzeige sowie im Abstand von ca. 30 s durch einen Erinnerungston zu signalisieren (Erinnerungston durch Programmierung abschaltbar).

Der Speicherplatz muss so groß bemessen sein, dass mindestens 10 Kurztexte der maximalen Länge gespeichert werden können. Der Speicherinhalt muss auch bei ausgeschaltetem Gerät und ohne Stromversorgung für mindestens 12 Stunden erhalten bleiben. Bei Verwendung von Stützbatterien für den Speichererhalt müssen diese eine vergleichbare Lebensdauer wie das gesamte Gerät aufweisen.

Kurztexte gleichen Inhalts dürfen nur einmal gespeichert werden. Ist der Speicherplatz erschöpft, so wird die älteste, nicht geschützte Meldung überschrieben.

Die Hälfte der maximal speicherbaren Kurztexte voller Länge müssen sich durch Aktivierung des Überschreibschutzes mittels Markierungstaste gegen Überschreiben schützen lassen. Geschützte Texte sind am Beginn und am Ende mit einem Sternsymbol zu kennzeichnen. Die Aufhebung des Überschreibschutzes geschieht durch nochmaliges Betätigen der Markierungstaste. Der Versuch, bei vollem Speicher einen weiteren Text zu markieren, muss einen akustischen Warnton sowie einen Warnhinweis „Speicher voll“ für ca. 2 Sekunden auf dem Display bewirken.

Durch Betätigen der Löschtaste für mindestens 2 Sekunden kann der jeweils in der Anzeige befindliche Text gelöscht werden.

Gleichzeitiges Betätigen der Aufwärts- und Abwärtstaste für mindestens 2 Sekunden bewirkt die Löschung aller bestätigten, nicht markierten Texte aus dem Speicher.

Die eingehenden Meldungen sind in umgekehrter Reihenfolge durchzunumerieren, d.h. die jüngste Meldung erhält immer die Nummer eins. Die Textnumerierung ist in den ersten beiden Stellen des Textdarstellungsfeldes anzuzeigen.

Texte, deren Darstellung mehr als eine Displayseite beansprucht, müssen durch Hinweis-symbole gekennzeichnet werden (Pfeil rechts unten „>“ = Hinweis auf die Seite 2, Pfeil links oben „<“ = Hinweis auf die Seite 1)

Bei Verwendung von Displays mit mehr als 20 Zeichen pro Zeile bzw. mehr als 4 Zeilen kann es erforderlich werden, die Textformatierung (Zeilenumbruch automatisch) unabhän-gig von der Erfassung im Leitstellengerät aufzubereiten.

8.2.4 Programmierung

Zur Eingabe von fahrzeugspezifischen Adressparametern und Gerätekonfigurationen des FMS-Fahrzeuggeräts muss - geschützt durch sichere Tastenkombinationen - ein zweistufiger Programmiermodus aufzurufen sein. In der ersten Stufe sollen BOS-, Landes- und Ortskennung sowie die Fahrzeugadresse eingegeben werden können. In der zweiten Stu-fe, deren Zugriff nochmals durch einen weiteren Tastencode zu schützen ist, sollen geräte-spezifische Einstellungen durchgeführt werden können. Für die Programmierung kann auf dem Display eine Menueführung dargestellt werden. Zusätzlich kann eine Programmier-möglichkeit über eine serielle Schnittstelle vorgesehen werden.

Optional kann auch eine Aufnahme für Steckmodule zur Einstellung des auswechselbaren Teiles der Fahrzeugadresse angeboten werden. Dabei gelten die unter Nr. 6.2.3 dieser Technischen Richtlinie festgelegten Eigenschaften.

8.3 Übertragungsprozeduren

Übertragungsverfahren, Telegrammsendung (inkl. Sendervorlauf, Telegrammvorlauf, Blocksynchronisation und Telegrammlänge 48 Bit) sowie Sicherung und Auswertung aller Telegramme erfolgen beim Kurztextsystem in gleicher Weise wie unter Nr. 4 dieser Tech-nischen Richtlinie beschrieben. Auch der Telegrammaufbau orientiert sich an der unter Nr. 4.4 festgelegten Grundstruktur, d.h. die Bits 1 - 32 enthalten die Kennungen für BOS, Land, Ort und Fahrzeug, die Bits 33 - 36 enthalten den Status bzw. Fernauftrag, die Bits 37 - 40 (zur besonderen Verwendung) enthalten Kennungen für die Baustufe und Richtung sowie die taktische Kurzinformation, die Bits 41 - 47 enthalten die für das Telegramm gebildete Redundanz und Bit 48 ist das freie Schlussbit.

In einem Folgetelegramm sind die Bits 1 - 32 frei belegbar für eine Zusatzinformation bzw. für die Textübertragung, während die restlichen Bits 33 - 48 in gleicher Weise ge-nutzt werden wie bei einem normalen Telegramm (Status bzw. Fernauftrag, Kennungen für die Baustufe und Richtung, taktische Kurzinformation, Redundanz und Schlussbit).

Beim Kurztextsystem werden für die Bits 33 - 36 zusätzliche Festlegungen definiert, das Bit 37 (Baustufenkennung) wird immer logisch „0“ und die Bits 39 und 40 (taktische Kurz-information) werden logisch „1“ gesetzt. Für die einzelnen Abschnitte der Kurztext-Übertragung werden besondere Telegramme festgelegt. Durch entsprechende Interpreta-tion von Baustufenkennung und Statusinformation wird eine Kurztext-Übertragung von an-deren FMS-Telegrammen unterschieden (siehe Nr. 8.5).

Der Übertragungscode für alle Schrift- und Steuerzeichen soll als 7-Bit-Code nach der Co-de-Tabelle 2 (Deutsche Referenz-Version mit Umlauten) gemäß DIN 66003 gebildet wer-den. Der Zeilenumbruch ist durch das Kurnzeichen CR (Carriage Return) entsprechend Zeichen 0/13 der Code-Tabelle zu kennzeichnen.

Eine Beschreibung der Kurztext-Übertragung von der Leitstelle zum Fahrzeug erfolgt in den nachstehenden Abschnitten, wobei das Ziel verfolgt wird, unnötige Belegungen des Funkkanals zu vermeiden.

8.3.1 Erfassungsvorgang und Ausstattungsprüfung

Mit der Eingabe der Fahrzeugadresse für eine Kurztext-Übertragung wird zunächst leitstellenseitig anhand einer aktuell zu haltenden Fahrzeug-Ausstattungsliste überprüft, ob das ausgewählte Fahrzeug mit einem FMS-Kurztextsystem ausgerüstet ist. Ist das nicht der Fall, so wird der Erfassungsvorgang mit entsprechendem Hinweis abgebrochen. Wenn das Fahrzeug mit einem Kurztextsystem ausgestattet ist, erfolgt die Erfassung des zu übertragenden Textes in einer geeigneten Erfassungsmaske auf dem PC des FMS-Leitstellengeräts oder eines Einsatzleitrechners.

8.3.2 Prüfung auf Erreichbarkeit des Fahrzeuggeräts

Vor der Kurztext-Übertragung soll im Bedarfsfall eine Erreichbarkeitsabfrage durchgeführt werden können, um die Erreichbarkeit des ausgewählten Fahrzeuggeräts zu prüfen. Erfolgt keine Quittung vom Fahrzeuggerät, wird die vorgesehene Übertragung mit entsprechendem Hinweis abgebrochen bzw. nicht gestartet. Diese vorausgehende Erreichbarkeitsabfrage muss für Funknetze mit guter Ausleuchtung und hoher Erfolgsrate der Erreichbarkeit abschaltbar sein.

8.3.3 Kurztext-Übertragung zum Fahrzeuggerät

Mit der Auslösung des Kurztext-Übertragungsvorgangs werden im FMS-Leitstellen-gerät ein Kurztext-Ankündigungstelegramm sowie – je nach Anzahl der zu übertragen-den Zeichen – 1 bis maximal 25 Folgetelegramme generiert und ausgesendet.

8.3.4 Quittung vom Fahrzeuggerät

Das FMS-Leitstellengerät erwartet nach der Übertragung des Kurztextes innerhalb einer Reaktionszeit von maximal 1 Sekunde eine Quittung des Fahrzeuggeräts über den Empfang der Nachricht. Die gesamte Quittung besteht aus einem automatischen Kurztext-Quittungstelegramm (Status 14) und einem Folgetelegramm über die Kurztext-Empfangsqualität. Aus dem Inhalt des Folgetelegramms kann das FMS-Leitstellengerät erkennen, ob und gegebenfalls ab welcher Stelle der gesendeten Telegramme ein Übertragungsfehler aufgetreten ist. Bei korrekter Übertragung stimmt die im Folgetelegramm genannte Anzahl der fehlerfrei empfangenen Folgetelegramme mit der Anzahl der gesendeten Folgetelegramme überein und die Kurztext-Übertragung ist damit abgeschlossen.

8.3.5 Wiederholung der Kurztext-Übertragung zum Fahrzeuggerät

Beim Ausbleiben der Quittung vom Fahrzeuggerät erfolgt eine einmalige komplette Wiederholung aller Telegramme ohne gesetztes Wiederholungsbit (Bit 1 = logisch „0“). Danach erwartet das FMS-Leitstellengerät erneut eine Quittung vom Fahrzeuggerät wie unter Nr. 8.3.4.

Empfängt das FMS-Leitstellengerät eine Quittung des Fahrzeuggeräts und wird nach dessen Auswertung erkannt, dass ein oder mehrere Telegramme fehlerhaft übertragen wurden, so werden die Telegramme ab dem aufgetretenen Fehler noch einmal gesendet. Dabei wird im ersten Kurztext-Folgetelegramm das Wiederholungsbit (Bit 1) auf logisch „1“

gesetzt. Nutzdaten (Kurztext) werden im ersten Kurztext-Folgetelegramm der Wiederholung nicht übertragen.

Nach der Wiederholung der Kurztext-Übertragung mit gesetztem Wiederholungsbit (Bit 1 = logisch „1“) erwartet das FMS-Leitstellengerät erneut eine Quittung vom Fahrzeuggerät. Bei Empfang einer Quittung und festgestellter korrekter Übertragung ist die Kurztext-Übertragung abgeschlossen. Empfängt das FMS-Leitstellengerät keine Quittung oder stellt es nach Auswertung einer empfangen Quittung immer noch Übertragungsfehler fest, wird eine entsprechende Information am bearbeitenden Einsatz-leitplatz angezeigt. Die Kurztext-Übertragung muss in diesem Fall zu einem späteren Zeitpunkt neu gestartet werden.

8.3.6 Kurztext-Übertragung mit Gruppenrufcharakter

Bei Kurztext-Übertragungen mit Gruppenrufcharakter nach Anlage 4 dieser Technischen Richtlinie erfolgt in der Regel keine Quittung der Fahrzeuggeräte. Als zusätzliche Sicherheit wird die komplette Übertragung einmal wiederholt. (Für kleine Gruppen wird eine zeitlich versetzte sequentielle Quittierung durch die Fahrzeuggeräte nicht ausgeschlossen.)

8.4 Aufbau der Telegramme

Im Rahmen einer Kurztext-Übertragung werden im Wesentlichen die nachstehenden Telegramme unterschieden:

- Kurztext-Erreichbarkeitsabfrage
- autom. Kurztext-Quittungstelegramm
- Kurztext-Ankündigungstelegramm
- Kurztext-Folgetelegramme
- Folgetelegramm über die Kurztext-Empfangsqualität

Im folgenden wird der Telegrammaufbau für jedes der möglichen Kurztext-Telegramme beschrieben.

8.4.1 Abfrage der Erreichbarkeit eines Fahrzeuggeräts mit Kurztextsystem

Die Erreichbarkeit eines Fahrzeuggeräts mit Kurztextsystem kann von der Leitstelle mit Hilfe einer Erreichbarkeitsabfrage überprüft werden. Hierzu sendet das FMS-Leitstellengerät das nachstehende Telegramm zum ausgewählten Fahrzeuggerät.

Aufbau des Telegramms für die Kurztext-Erreichbarkeitsabfrage:

Bit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bitfolge																								
Inhalt	BOS		Land											Ort								Fahrzeug		

8.4.2 Quittierung durch das Fahrzeuggerät

Empfängt das ausgewählte Fahrzeuggerät ein unter Nr. 8.4.1 beschriebenes Telegramm zur Abfrage der Erreichbarkeit, so antwortet es mit einem Quittungstelegramm mit Status 14 (autom. Quittung bei selektivem Anruf), sofern auch das angeschlossene Kurztextsystem betriebsbereit ist.

Aufbau des automatischen Kurztext-Quittungstelegramms:

Bit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bitfolge																								
Inhalt	BOS		Land											Ort								Fahrzeug		

Beim Ausbleiben der Quittung kann entweder das Fahrzeuggerät nicht erreicht werden oder die Einrichtung zur Kurztext-Übertragung ist defekt oder nicht angeschlossen.

8.4.3 Kurztext-Ankündigungstelegramm

Das FMS-Leitstellengerät startet den Kurztext-Übertragungsvorgang mit der Aussendung eines Kurztext-Ankündigungstelegramms. Dieses Telegramm enthält neben der vollständigen Fahrzeugadresse den Fernauftrag 10 (Anzeige „c“), der in einem Kurztextsystem als „Vorbereitungskennung für ein Folgetelegramm“ interpretiert wird.

Aufbau des Kurztext-Ankündigungstelegramms:

Bit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bitfolge																								
Inhalt	BOS		Land							Ort						Fahrzeug								
Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Bitfolge									0	1	0	1	0	1	1	1								
Inhalt	Fahrzeug								Fernauftrag Nr. 10				Baustufe 1	Richtung Lst - Kfz	Taktische Kurzinformation		Redundanz						Schlussbit	

8.4.4 Erstes Kurztext-Folgetelegramm D 1

Im Anschluss an das Kurztext-Ankündigungstelegramm sendet das FMS-Leitstellen-gerät das erste Kurztext-Folgetelegramm D 1, in welchem sich als erstes Bit ein Wiederholungsbit („0“ = 1. Aussendung, „1“ = Wiederholung) befindet. Mit den Bits 2 - 8 folgt eine Information über die Gesamtzahl der zu übertragenden Folgetelegramme. Danach werden die ersten 3 Zeichen im 7-Bit-Code übertragen. Nach jedem dieser Zeichen wird als 8. Bit ein Paritätszeichen als gerade Parität über das jeweilige Zeichen angefügt. Das Telegramm wird ebenfalls mit dem Fernauftrag 10 übertragen.

Aufbau des ersten Kurztext-Folgetelegramms D 1:

Bit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
Bitfolge	0																										
Inhalt	Wiederholungs- Information über die Anzahl der zu sendenden Folgetelegramme D 1 – D 25												erstes Zeichen				zweites Zeichen										
															Parität									Parität			
Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			
Bitfolge								0	1	0	1	0	1	1	1												
Inhalt	drittes Zeichen								Fernauftrag Nr. 10				Baustufe 1				Richtung Lst - Kfz				Taktische Kurzinformation				Redundanz		Schlussbit

8.4.5 Weitere Folgetelegramme D 2 bis max. D 24

Mit den weiteren Folgetelegrammen D 2 bis max. D 24 werden jeweils 4 Zeichen im 7-Bit-Code mit entsprechenden Paritätszeichen übertragen. Jedes dieser Telegramme enthält den Fernauftrag 10 als „Vorbereitungskennung Folgetelegramm“.

Aufbau weiterer Kurztext-Folgetelegramme D 2 bis max. D 24:

8.4.6 Letztes Kurztext-Folgetelegramm

Das letzte Kurztext-Folgetelegramm kann ebenfalls 4 Zeichen im 7-Bit-Code mit entsprechenden Paritätszeichen übertragen. Dieses Telegramm enthält jedoch den Fernauftrag 11 (Anzeige „d“), der in einem Kurztextsystem als „Beendigungskennung Folgetelegramm“ interpretiert wird.

In diesem Telegramm nicht mehr für Schriftzeichen benötigte Zeichenplätze sind mit dem Kurzzeichen EOT (End of Transmission) entsprechend Zeichen 0/4 der Code-Tabelle zu codieren.

Aufbau des letzten Kurztext-Folgetelegramms:

Bit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bitfolge																								
Inhalt	erstes Zeichen						Parität	zweites Zeichen oder EOT						Parität	drittes Zeichen oder EOT						Parität			
Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Bitfolge									1	1	0	1	0	1	1	1								
Inhalt	viertes Zeichen oder EOT						Parität	Fernauftrag Nr. 11						Baustufe 1	Richtung Lst - Kfz	Taktische Kurzinformation	Redundanz						Schlussbit	

8.4.7 Automatisches Kurztext-Quittungstelegramm

Als Reaktion auf die Kurztext-Übertragung erzeugt das Fahrzeuggerät ein automatisches Kurztext-Quittungstelegramm. Dieses Quittungstelegramm enthält neben der vollständigen Fahrzeugadresse den Status 14 und ist identisch mit dem unter Nr. 8.4.2 beschriebenen automatischen Kurztext-Quittungstelegramm.

8.4.8 Folgetelegramm über die Kurztext-Empfangsqualität

Im direkten Anschluss an das unter Nr. 8.4.7 beschriebene Kurztext-Quittungstelegramm sendet das Fahrzeuggerät ein Folgetelegramm über die Kurztext-Empfangsqualität, mit dem eine Information über die Anzahl der fehlerfrei empfangenen Folgetelegramme übertragen wird. Die Bits 8 - 32 dieses Telegramms sind frei bzw. reserviert. Als „Beendigungskennung Folgetelegramm“ wird der Status 11 (Anzeige „b“) mit übertragen.

Aufbau des Folgetelegramms über die Kurztext-Empfangsqualität:

Bit-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bitfolge																								
Inhalt	Information über die Anzahl der fehlerfrei empfangenen Folgetelegramme	frei																						frei bzw. reserviert
Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Bitfolge									1	1	0	1	0	0	1	1								
Inhalt	frei bzw. reserviert																							Redundanz
																Baustufe 1	Richtung Kfz - Lst	Taktische Kurzinformation						Schlußbit

8.4.9 Wiederholung der Kurztext-Übertragung

Bei einer festgestellten fehlerhaften Übertragung werden die Telegramme ab dem aufgetretenen Fehler noch einmal mit gesetztem Wiederholungsbit (Bit 1 = logisch „1“) von der Leitstelle in Richtung zum Fahrzeug gesendet. Die gesamte Wiederholung setzt sich hierbei aus folgenden Telegrammen zusammen:

- Kurztext-Ankündigungstelegramm der Wiederholung

Dieses Telegramm ist identisch mit dem unter Nr. 8.4.3 beschriebenen Kurztext-Ankündigungstelegramm

- Erstes Kurztext-Folgetelegramm der Wiederholung

In diesem Telegramm ist das Wiederholungsbit (Bit 1) = logisch „1“ gesetzt. Danach folgt von Bit 2 - 8 eine Information über die Gesamtzahl der zu übertragenden Folgetelegramme der Wiederholung. Die Plätze für die folgenden Zeichen dieses Telegramms werden nicht belegt, d. h. die Bits 9 - 32 werden logisch „0“ gesetzt. Das Telegramm enthält den Fernauftrag 10 als „Vorbereitungskennung Folgetelegramm“ im Kurztextsystem.

Aufbau des ersten Kurztext-Folgetelegramms D 1 der Wiederholung:

- Weitere Kurztext-Folgetelegramme der Wiederholung

Diese Telegramme sind identisch mit dem unter Nr. 8.4.5 beschriebenen Folgetelegramm, wobei nur die Telegramme ab dem aufgetretenen Fehler erneut gesendet werden.

- Letztes Kurztext-Folgetelegramm der Wiederholung

Dieses Telegramm ist identisch mit dem unter Nr. 8.4.6 beschriebenen Folgetelegramm.

8.4.10 Quittierung durch das Fahrzeuggerät

Der Empfang der wiederholten Kurztext-Übertragung ist vom Fahrzeuggerät - wie unter Nr. 8.4.7 und Nr. 8.4.8 beschrieben - automatisch zu quittieren. Stellt das Leitstellengerät auch nach der Wiederholung noch Übertragungsfehler fest, muss die Kurztext-Übertragung zu einem späteren Zeitpunkt neu gestartet werden. Eine entsprechende Information ist am bearbeitenden Einsatzleitplatz anzuzeigen.

8.5 Unterscheidungsmerkmale der Telegramme

Das Kurztextsystem im Sinne dieser Beschreibung dient der Übertragung von Kurztexten ausschließlich in Richtung von der Leitstelle zum Fahrzeug. Die FMS-Fahrzeuggeräte müssen daher einen Auswerter für ankommende Telegramme besitzen und gehören somit der Baustufe 2 an. Dennoch werden alle in Verbindung mit dem Kurztextsystem übertragenden Telegramme mit der Kennung für die Baustufe 1 versehen. Da FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 1 gemäß Nr. 2.2 dieser Technischen Richtlinie keinen Auswerter für ankommende Telegramme besitzen, können sie auch keine Fernaufträge empfangen. Normale FMS-Telegramme in Richtung von der Leitstelle zum Fahrzeug ergeben somit in der Baustufe 1

keinen Sinn. Ein so gerichtetes FMS-Telegramm mit der Kennung für die Baustufe 1 kann demnach nur ein Telegramm in Verbindung mit einem Kurztextsystem sein.

In gleicher Weise werden auch in Richtung vom Fahrzeug zur Leitstelle alle in Verbindung mit dem Kurztextsystem gesendeten Quittungstelegramme mit der Kennung für die Baustufe 1 gekennzeichnet. Wie bereits ausgeführt, ist bei Fahrzeuggeräten der Baustufe 1 eine automatische Quittung (Status 14) als Antwort auf ein von der Leitstelle empfangenes Telegramm nicht möglich, weshalb auch hier ein Unterscheidungskriterium gegeben ist.

Das vom Fahrzeug zur Leitstelle gerichtete Folgetelegramm über die Kurztext-Empfangsqualität mit der „Beendigungskennung Folgetelegramm“ (Status 11) wird beim Kurztextsystem im direkten Anschluss an das automatische Kurztext-Quittungstelegramm mit dem Status 14 ausgesendet. Im Gegensatz hierzu werden Folgetelegramme der echten Baustufe 1 mit Status 11 nur nach einem vorausgegangenen Telegramm mit der „Vorbereitungskennung Folgetelegramm“ (Status 10) gesendet. Bei der Kombination von Baustufe 1, Quittungstelegramm mit Status 14 und Folgetelegramm mit Status 11 kann es sich daher nur um Telegramme in Verbindung mit einem Kurztextsystem handeln.

Von dem beschriebenen Kurztextsystem sind Fahrzeuggeräte der Baustufe 2 mit angeschlossenem Folgetelegrammgeber als Zusatzausstattung gemäß Anlage 6 dieser Technischen Richtlinie zu unterscheiden, mit denen auf Anforderung der Leitstelle eine automatische Übertragung von Zusatzinformationen in Richtung vom Fahrzeug zur Leitstelle möglich ist. Für solche Fahrzeuggeräte bedeutet der Empfang des Fernauftrags 14 in Verbindung mit der Kennung für die Baustufe 2 die Aufforderung der Leitstelle, Informationen aus dem angeschlossenen Folgetelegrammgeber zu übersenden (Folgetelegrammanforderung). Das FMS-Fahrzeuggerät quittiert daraufhin den richtigen Empfang des Fernauftrags mit dem Status 14 und überträgt in einem direkt angeschlossenen Folgetelegramm mit dem Status 11 automatisch die im Folgetelegrammgeber vorliegende Information.

Übersicht der Unterscheidungsmerkmale:

In der Richtung	hat ein Status oder Fernauf- trag im Telegramm		mit der Baustufe	die folgende Bedeutung:	
	im Folgetele- gramm			Es handelt sich um ein	und es gilt die Festlegung
Kfz → Lst	Status 10	+ Status 11	1 oder 2	FMS mit Folgetelegramm- geber	Telegramm mit Vorbereitungskennung und Folgetelegramm mit Beendigungs- kennung, Auslösung vom Fahrzeug
Lst → Kfz	Fernaufr. 10	Fernaufr. 10	1	FMS mit Kurztextsystem	Vorbereitungskennung Folgetelegramm
Lst → Kfz		Fernaufr. 11	1	FMS mit Kurztextsystem	Beendigungskennung Folgetelegramm
Lst → Kfz	Fernaufr. 14		1	FMS mit Kurztextsystem	Kurztext-Erreichbarkeitsabfrage
Kfz → Lst	Status 14		1	FMS mit Kurztextsystem	autom. Kurztext-Quittungstelegramm
Kfz → Lst	Status 14		2	normales FMS-Gerät	autom. Quittung bei selektivem Anruf
Lst → Kfz	Fernaufr. 14		2	FMS mit Folgetelegramm- geber	Folgetelegrammanforderung der Leitstelle
Kfz → Lst	Status 14	+ Status 11	2	FMS mit Folgetelegramm- geber	autom. Quittung mit Folgetelegramm
Kfz → Lst	Status 14	+ Status 11	1	FMS mit Kurztextsystem	autom. Kurztext-Quittungstelegramm mit Folgetelegr. Kurztext-Empfangsqualität

8.6 Anschlüsse des FMS-Fahrzeuggeräts

Bezüglich der Anschlussmöglichkeiten des FMS-Fahrzeuggeräts für die Kurztext-Übertragung gelten die unter Nr. 6.2 dieser Technischen Richtlinie genannten Forderungen sinngemäß. Es ist auch möglich, das FMS-Fahrzeuggerät in eine Displayeinheit und eine Anschlussbox zu trennen, wenn dadurch günstigere Kabelverbindungen und Montagevoraussetzungen erreicht werden.

Optional kann zur Weiterverarbeitung oder Protokollierung empfangener Kurztexte auch eine serielle Schnittstelle V 24 vorgesehen werden. Übertragungsverfahren und Geschwindigkeit werden hierfür nicht festgelegt und sollen dem Stand der Technik entsprechen.

Die Stromversorgung sollte vorzugsweise aus der am Kontakt B der Handapparatebuchse des Funkgeräts bereitgestellten Spannung erfolgen. Sollte die Stromversorgung aus dem Funkgerät zur Versorgung des Kurztext-Übertragungsgerätes nicht ausreichen, so kann auch eine direkte Versorgung aus dem Bordnetz 12 Volt erfolgen. Eine Anschlussmöglichkeit an Bordnetze 24 Volt ohne vorgesetzten Wandler kann optional vorgesehen werden.

Die Einschaltung des FMS-Geräts erfolgt ausschließlich durch Einschalten des Funkgeräts. Bei direkter Versorgung aus dem Bordnetz sind geeignete Maßnahmen zur Unterdrückung von Störungen vorzusehen. Außerdem darf das ausgeschaltete Gerät keinen Strom aufnehmen.

Die geforderte Anschlussmöglichkeit zur Relaisansteuerung für zwei Fernwirkkriterien kann optional realisiert werden und muss den Forderungen der Nr. 6.2.1 dieser Technischen Richtlinie entsprechen.

8.7 Telegrammunterdrückung für den Lautsprecherweg

Die Übertragung von Kurztexttelegrammen wirkt auf Sprechfunkkanälen akustisch sehr störend. Daher sollte das FMS-Fahrzeuggerät mit Kurztext-Übertragung mit einem NF-Verstärker (= 5 Watt) ausgestattet sein, in dessen NF-Weg eine wirksame akustische Telegrammunterdrückung eingefügt ist.

Bei Kurztext-Systemkomponenten zum Anschluss an vorhandene FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 2 sollte die Telegrammunterdrückung auch auf den NF-Durchgang für dieses Gerät wirken, da die Telegrammunterdrückung vorhandener FMS-Fahrzeuggeräte der Baustufe 2 nur auf die Dauer von Standard-FMS-Telegrammen ausgelegt ist.

Ferner sollten preiswerte NF-Verstärker mit Telegrammunterdrückung zur Nachrüstung für Sprechfunkgeräte ohne FMS-Fahrzeuggerät angeboten werden, um auch dort nachträglich eine Telegrammunterdrückung zu erreichen.

9 Technische Unterlagen

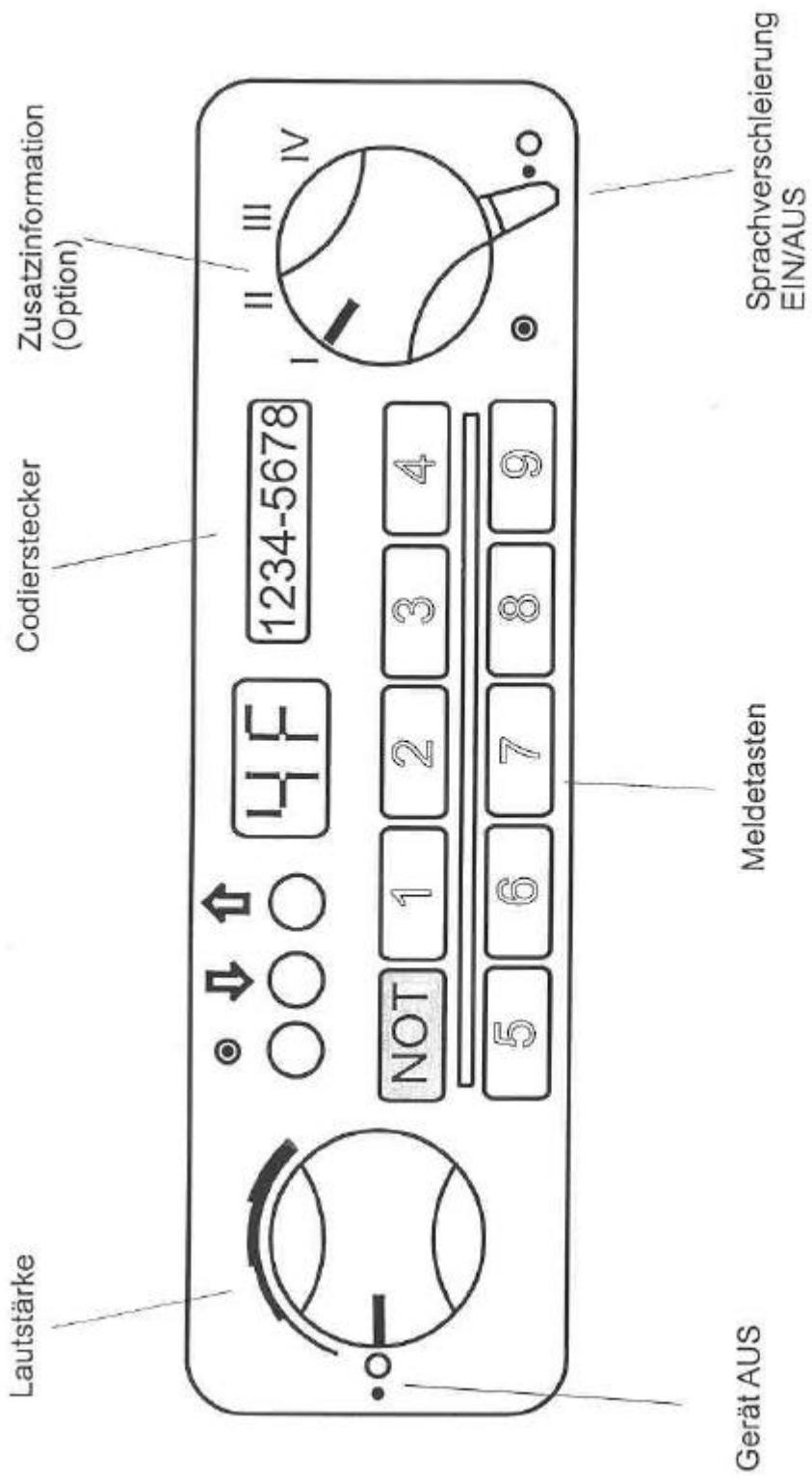
Jedem FMS-Gerät sind eine Bedienungsanleitung und Anschlusshinweise in deutscher Sprache beizufügen.

Soweit erforderlich, sind dem Anwender auf Anforderung für die Verwendung bei Reparatur- und Wartungsstellen die für Einstellungen am Gerät benötigte Programmier-software, die zum Anschluss des Geräts an einen handelsüblichen Personal-Computer benötigten Adapter sowie die nachstehenden Schaltungsunterlagen (auch für das Zubehör) zur Verfügung zu stellen:

- Vollständiges Datenblatt
- Ausführliche Funktionsbeschreibung
- Blockschaltbild und Gesamtschaltplan mit Positionsbezeichnungen
- Baugruppenschaltpläne und Layout-Zeichnungen mit Halbleiter-Anschlussangaben und Steckerbezeichnungen
- Service-Unterlagen mit Angaben der elektrischen Werte (Spannungs- und Stromwerte, Pegel und Impulsdigramme an den Prüfpunkten) für eine ordnungsgemäße Einstellung
- Programmiersoftware mit Angaben und Erläuterung aller Programmiermöglichkeiten
- Austausch- und Verschleißteillisten mit Bestellangaben

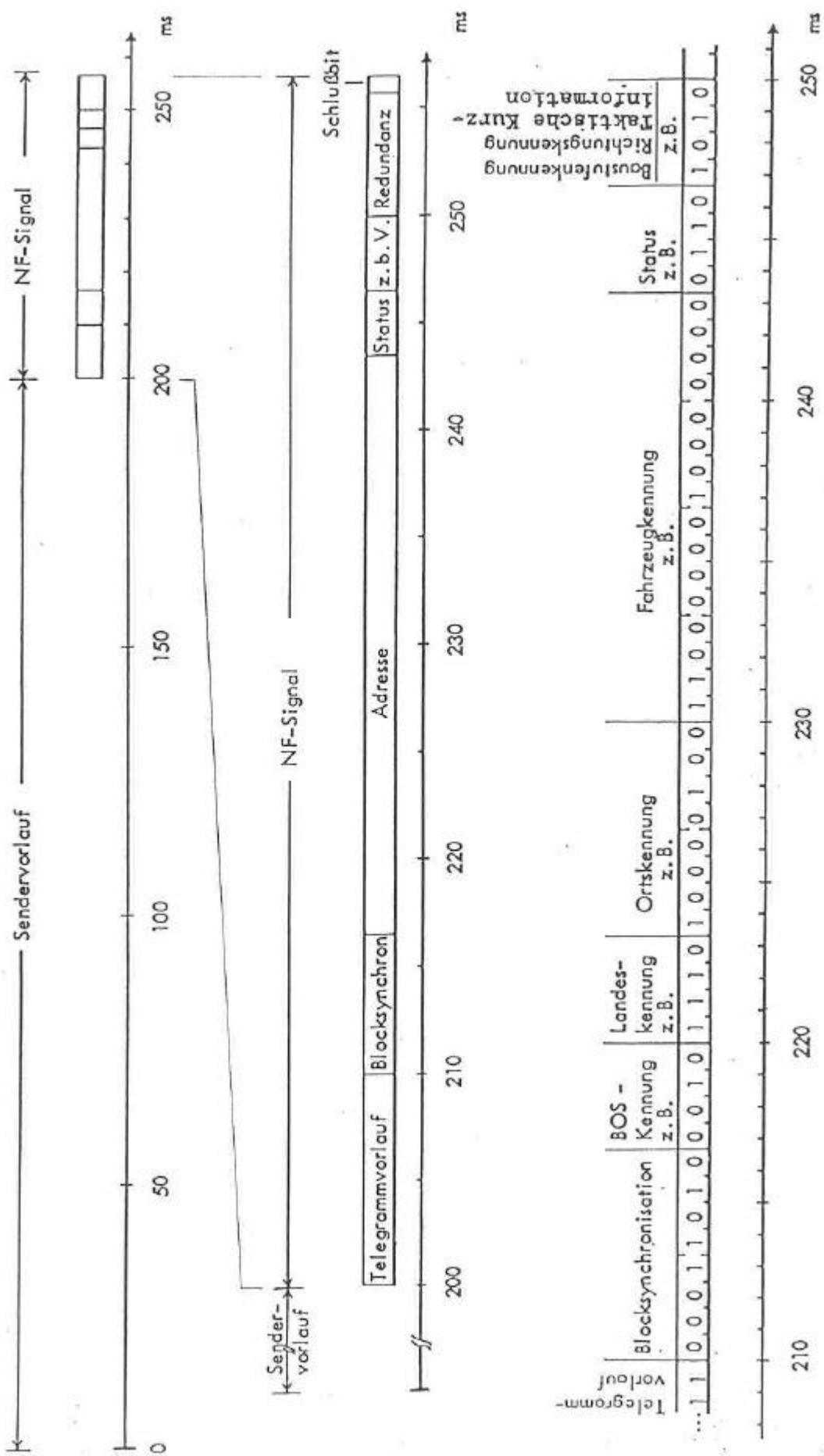
Spätere Änderungen sind den bereits belieferten Anwendern für deren Reparatur- und Wartungsstellen als auf die jeweilige Bauserie bezogene Nachträge unaufgefordert zuzusenden.

Die in dieser Technischen Richtlinie benutzten Begriffe und Bezeichnungen sind in gleichem Sinne auch in den technischen Unterlagen des Herstellers zu verwenden.

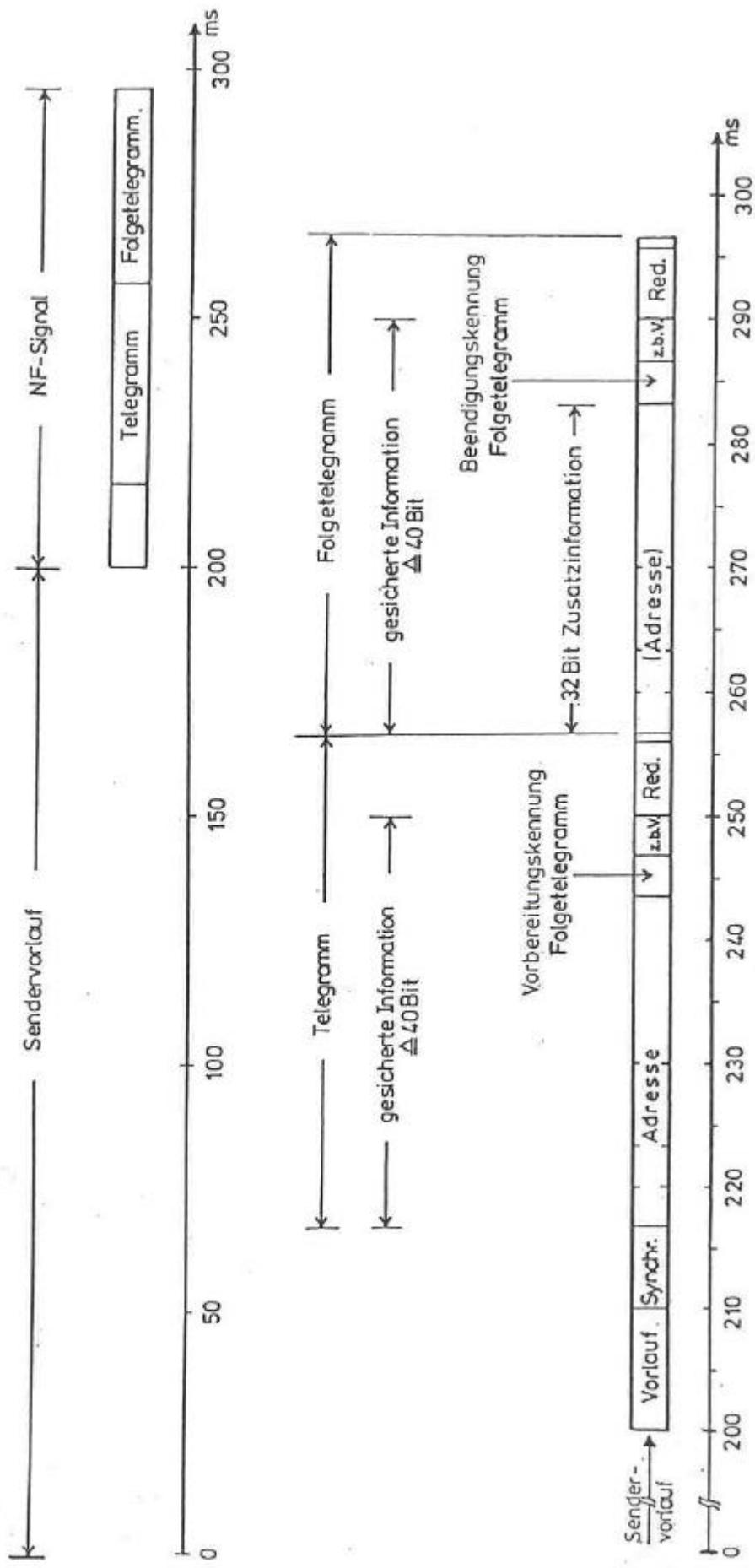


Bedienfeld des FMS-Fahrzeuggerätes

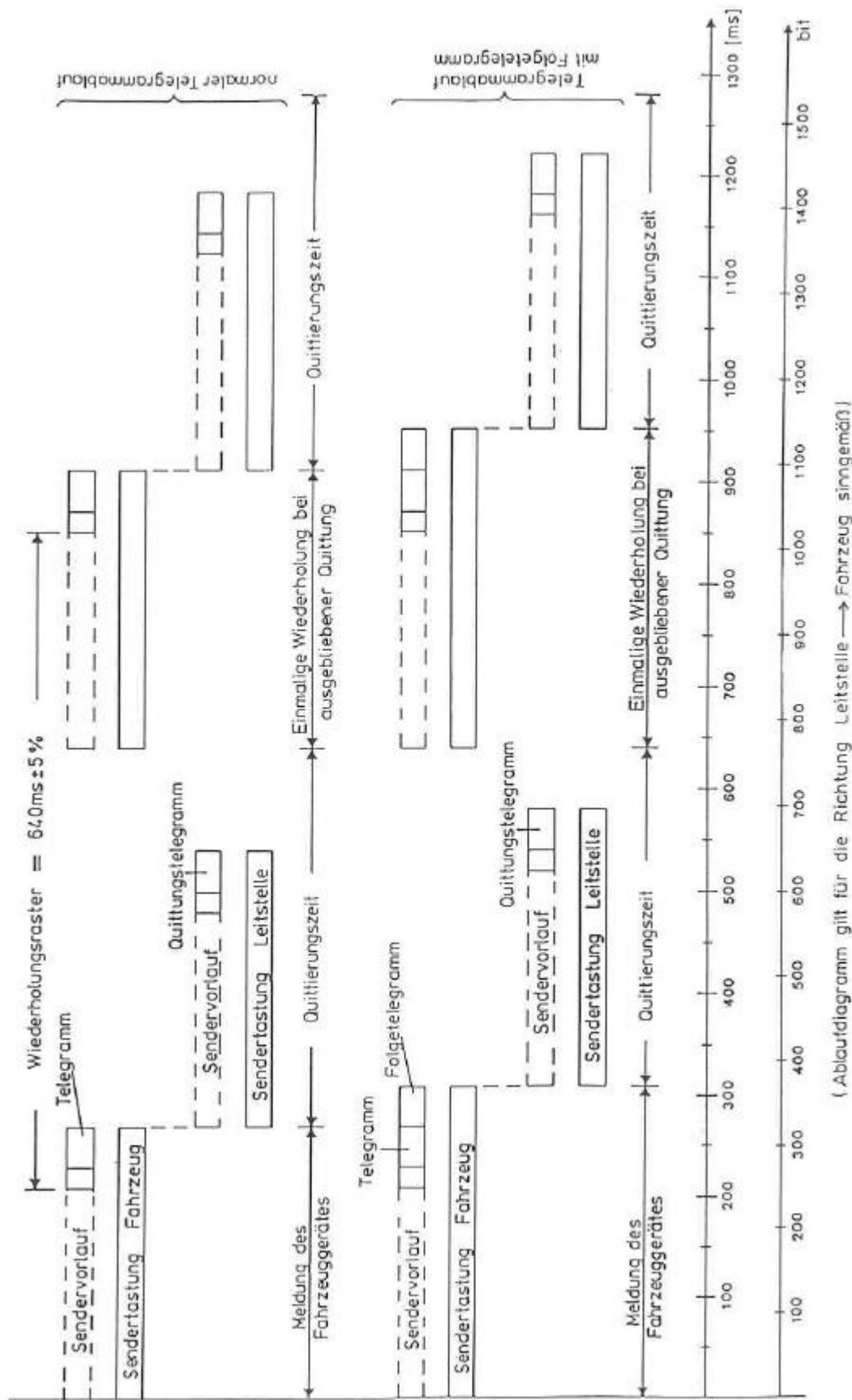
Telegrammaufbau

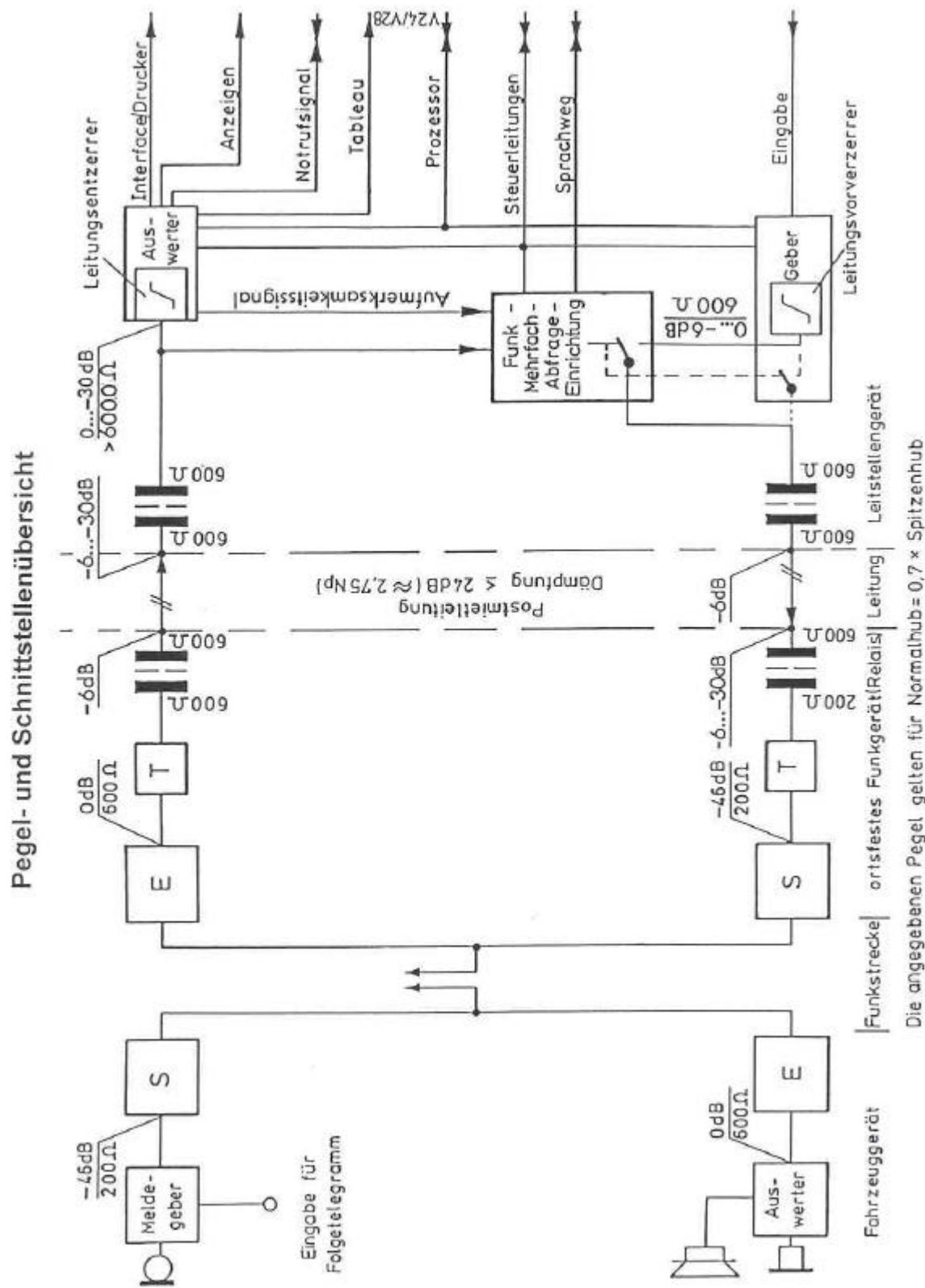


Telegramm mit Folgetelegramm



Zeitlicher Ablauf für die Meldungs- und Quittungsgabe





Codierungsübersichten

BOS-Kennung

Die BOS-Kennung wird wie folgt festgelegt und codiert (4-Bit-Dual-Code):

Bit-Nr.	1	2	3	4	Zeichen
Polizei (Länder)	1	0	0	0	1
Bundesgrenzschutz	0	1	0	0	2
Bundeskriminalamt	1	1	0	0	3
Katastrophenschutz	0	0	1	0	4
Zoll	1	0	1	0	5
Feuerwehr	0	1	1	0	6
Technisches Hilfswerk	1	1	1	0	7
Arbeiter-Samariter-Bund	0	0	0	1	8
Deutsches Rotes Kreuz	1	0	0	1	9
Johanniter-Unfall-Hilfe	0	1	0	1	A
Malteser-Hilfsdienst	1	1	0	1	B
Deutsche Lebensrettungsgesellschaft	0	0	1	1	C
Rettungsdienst	1	0	1	1	D
Zivilschutz (Warndienst)	0	1	1	1	E
Fernwirktelegramme	1	1	1	1	F

Landeskennung

Die Landeskennung wird wie folgt festgelegt und codiert (4-Bit-Dual-Code):

	Bit-Nr.				Zeichen	Zugewiesene Ortskennungen für Länder mit den Zeichen E und F
	5	6	7	8		
Sachsen	0	0	0	0	0	
Bund	1	0	0	0	1	
Baden-Württemberg	0	1	0	0	2	
Bayern I	1	1	0	0	3	
Berlin	0	0	1	0	4	
Bremen	1	0	1	0	5	
Hamburg	0	1	1	0	6	
Hessen	1	1	1	0	7	
Niedersachsen	0	0	0	1	8	
Nordrhein-Westfalen	1	0	0	1	9	
Rheinland-Pfalz	0	1	0	1	A	
Schleswig-Holstein	1	1	0	1	B	
Saarland	0	0	1	1	C	
Bayern II	1	0	1	1	D	
Mecklenburg-Vorpommern*	0	1	1	1	E	00 bis 49
Sachsen-Anhalt*	0	1	1	1	E	50 bis 99
Brandenburg*	1	1	1	1	F	00 bis 49
Thüringen*	1	1	1	1	F	50 bis 99

* Für diese Länder werden zusätzlich Teilbereiche der Ortskennungen fest zugewiesen.

Ortskennung

Für die Ortskennung sind die Bit-Nr. 9 bis 16 vorgesehen.

Beispiel: Der Ort habe die Kennziffer „12“.

Bit-Nr.	9	10	11	12	13	14	15	16
4-Bit-Dual-Code	1	0	0	0	0	1	0	0
Dezimal-Code			1			2		

Fahrzeugkennung

Für die Fahrzeugkennung sind die Bit-Nr. 17 bis 32 vorgesehen.

Beispiel: Das Fahrzeug habe die Kennung „3010“.

Bit-Nr.	17	18	19	20	21	22	23	24
4-Bit-Dual-Code	1	1	0	0	0	0	0	0
Dezimal-Code			3			0		

Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32
4-Bit-Dual-Code	1	0	0	0	0	0	0	0
Dezimal-Code			1			0		

Festlegungen im Block Nr. 9

Status-Nr.	Bit-Nr.				Meldetaste im Fahrzeug	Richtung Fahrzeug → Leitstelle	Numerische Anzeige im Fahr- zeug	Quittung von der Leitstelle	Anzeige am FMS- Leitstellengerät	Aufmerksamkeitssignal an der Leitstelle	
	33	34	35	36							
0	0	0	0	0	0	N O T R U F	0	+	0	⊕	
1	1	0	0	0	1	Festlegung nach dienstspezifischer BOS-Vereinbarung	1	+	1		
2	0	1	0	0	2		2	+	2		
3	1	1	0	0	3		3	+	3		
4	0	0	1	0	4		4	+	4		
5	1	0	1	0	5		5	+	5		
6	0	1	1	0	6		6	+	6		
7	1	1	1	0	7		7	+	7		
8	0	0	0	1	8		8	+	8		
9	1	0	0	1	9		9	+	9		
10	0	1	0	1	Handquittung/Fremdanmeldung *)						
11	1	1	0	1	Vorbereitungskennung Folgetelegramm			-	A		
12	0	0	1	1	Beendigungskennung Folgetelegramm			+	b		
13	1	0	1	1	Frei für Sonderanwendungen			+	c		
14	0	1	1	1	autom. Quittung bei selektivem Anruf			-	d	x	
15	1	1	1	1	Sprechtaste			-	E	+	

Erläuterung:

- ⊕ Auslösung der nur manuell abschaltbaren akustischen Alarmierung
- + „ja“
- „nein“
- x je nach Bedarf „ja“ oder „nein“
- *) Mit der Fremdanmeldung wird die Aufnahme eines Fremdfahrzeugs in einem Verkehrskreis angemeldet. Bei automatischer Verarbeitung der FMS-Information können auf diese Weise andere durch Überreichweiten empfangene Telegramme von Fremdfahrzeugen eliminiert werden.

Statusfestlegungen

Meldetaste	Festlegung für: Polizei
Ø	Notruf
1	Verfügbar, Stufe 1 (auf Streife)
2	Verfügbar, Stufe 2 (auf Wache)
3	Verfügbar, Stufe 3 (Einsatzauftrag übernommen, auf dem Weg zum Einsatzort)
4	Verfügbar, Stufe 4 (am Einsatzort eingetroffen, eingeschränkte Verfügbarkeit; auch in sonst. Fällen, wie z.B. eigener Einsatz)
5	Sprechwunsch *) (auf den laufenden Einsatz bezogen)
6	nicht im Dienst (nicht einsetzbar)
7	Frei (z. Z. nicht belegt)
8	frei (z. Z. nicht belegt)
9	Handquittung/Fremdanmeldung *)

Meldetaste	Festlegung für: Feuerwehr und Sanitätsorganisationen
Ø	Notruf
1	einsatzbereit über Funk
2	einsatzbereit auf Wache
3	Einsatzauftrag übernommen/auf dem Weg zum Einsatzort
4	Am Einsatzort eingetroffen/eingeschränkte Verfügbarkeit; auch in sonstigen Fällen (z. B. eigener Einsatz)
5	einsatzbezogener Sprechwunsch *)
6	nicht einsatzbereit
7	auf dem Weg ins Krankenhaus (mit Patient)
8	im Krankenhaus eingetroffen
9	Handquittung/Fremdanmeldung *)

- *) Der einsatzbezogene Sprechwunsch (Status 5) und die Handquittung/Fremdanmeldung (Status 9) bleiben auf der Statusübersicht des Einsatzleitrechners unberücksichtigt; sie werden jedoch auf dem Bearbeitungsbildschirm angezeigt.

Festlegungen im Block Nr. 9

Fernauftrags-Nr.	Bit-Nr.				Richtung Leitstelle → Fahrzeug (nur Baustufe 2)	Quittung vom Fahrzeug	Alpha-Anzeige im Fahrzeug	Aufmerksamkeitssignal im Fahrzeug
	33	34	35	36				
0	0	0	0	0	Statusabfrage	<+>	-	-
1	1	0	0	0	betrieblicher Sammelruf (Alle)	+	A	+
2	0	1	0	0		+	H	+
3	1	1	0	0		+	T	+
4	0	0	1	0		+	C	+
5	1	0	1	0	Festlegungen nach dienstspezifischer BOS-Vereinbarung	+	M	+
6	0	1	1	0		+	J	+
7	1	1	1	1		+	L	+
8	0	0	0	1	Fernwirkkriterium I	+	P	+
9	1	0	0	1	Fernwirkkriterium II	+	U	+
10	0	1	0	1	Vorbereitungskennung Kurztext-Folgetelegr. *)	+	c	+
11	1	1	0	1	Beendigungskennung Kurztext-Folgetelegr. *)	+	d	+
12	0	0	1	1	*)	+	h	+
13	1	0	1	1	*)	+	o	+
14	0	1	1	1	**)	+	u	+
15	1	1	1	1	automatische selektive Quittung	-		+

Erläuterung:

<+> Antworttelegramm des Fahrzeugs mit aktueller Statusangabe

+ „ja“

- „nein“

- *) Die Fernaufträge 10 - 13 waren vorrangig für digitale Meldeempfänger vorgesehen. Inzwischen sind aus diesem Bereich die Fernaufträge 10 und 11 für Kennungen der Kurztext-Übertragung festgelegt worden.
- **) In Verbindung mit Baustufenkennung 2: Folgetelegrammanforderung der Leitstelle
In Verbindung mit Baustufenkennung 1: Kurztext-Erreichbarkeitsabfrage

Festlegung der Fernaufträge 2 - 7

Fernauftrags-Nummer	angezeigter Buchstabe	Festlegung für: Polizei
2	E	Eigensicherung
3	C	frei (benutzerspezifisch)
4	F	Kommen Sie über Draht
5	H	frei (benutzerspezifisch)
6	J	Sprechaufforderung
7	L	frei (benutzerspezifisch)

Fernauftrags-Nummer	angezeigter Buchstabe	Festlegung für: Feuerwehr und Sanitätsorganisationen
2	E	Einrücken (Einsatzauftrag aufgehoben)
3	C	Melden Sie sich für Einsatzübernahme
4	F	Kommen Sie über Draht
5	H	Fahren Sie Wache an
6	J	Sprechaufforderung
7	L	Geben Sie Lagemeldung

Festlegungen im Block Nr. 10: Zur besonderen Verwendung (z.b.V.)

Dieser Block umfasst die Baustufen- und Richtungskennung sowie die codierte taktische Kurzinformation.

Baustufenkennung

Bit 37 ist wie folgt zu codieren:

- Baustufe 1: „0“
- Baustufe 2: „1“

Richtungskennung

Bit 38 ist wie folgt zu codieren:

- Richtung Fahrzeuggerät → Leitstellengerät: „0“
- Richtung Leitstellengerät → Fahrzeuggerät: „1“

Taktische Kurzinformation

Die Bit 39 und 40 sind zur Codierung der taktischen Kurzinformation (z.B. durch den rechten Drehschalter des Fahrzeuggeräts nach Anlage 1) vorgesehen.

	Bit-Nr.		
		39	40
Taktische Kurzinformation	I	0	0
	II	1	0
	III	0	1
	IV	1	1

Bei fehlender Zusatzausstattung sind Bit 39 und 40 als log. „1“ zu codieren.

Adressierungsbeispiele

Sammelrufadresse

Bei Fernaufrägen an „Alle“ erhalten alle Bit von Nr. 17 bis Nr. 32 den log. „1“-Zustand.

Großgruppenrufadresse

Bei Fernaufrägen an Großgruppen werden für die Bit-Nr. 17 bis Nr. 20 Ziffern von 1 bis 9 im 4-Bit-Dual-Code eingesetzt, während die Bit-Nr. 21 bis Nr. 32 alle auf log. „1“ eingesetzt werden.

Beispiel: Alle Fahrzeuge aus dem Schutzbereich (Hauptwache) „2“ sollen angerufen werden.

Bit-Nr.	17	18	19	20	21	22	23	24
4-Bit-Dual-Code	0	1	0	0	1	1	1	1

Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32
4-Bit-Dual-Code	1	1	1	1	1	1	1	1

Kleingruppenrufadresse

Bei Fernaufrägen an Kleingruppen werden für die Bit-Nr. 17 bis Nr. 20 und Nr. 21 bis Nr. 24 Ziffern von 1 bis 9 im 4-Bit-Dual-Code eingesetzt, während die Bit-Nr. 25 bis Nr. 32 alle auf log. „1“ eingesetzt werden.

Beispiel: Alle Fahrzeuge des Verkehrsdienstes eines Schutzbereichs bzw. einer Hauptwache bzw. eines Reviers sollen angerufen werden (Schutzbereich „3“, Verkehrsdienst „2“).

Bit-Nr.	17	18	19	20	21	22	23	24
4-Bit-Dual-Code	1	1	0	0	0	1	0	0

Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32
4-Bit-Dual-Code	1	1	1	1	1	1	1	1

Achtung: Fernaufräge an „Alle“ oder an Gruppen werden nicht automatisch quittiert. Zur Erhöhung der Anrufsicherheit werden sie jedoch in Abhängigkeit von der ausbleibenden Quittung wiederholt.

Selektivruf

Beim Selektivruf wird die Kennung des zu rufenden Fahrzeugs in das Telegramm eingefügt.

Beispiel: Das Fahrzeug mit der Rufnummer „3010“ soll angerufen werden.

Bit-Nr.	17	18	19	20	21	22	23	24
4-Bit-Dual-Code	1	1	0	0	0	0	0	0
Dezimal-Code		3				0		

Bit-Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32
4-Bit-Dual-Code	1	0	0	0	0	0	0	0
Dezimal-Code		1				0		

Statusabfrage

Hier handelt es sich um eine selektive Anweisung, die auf der Fahrzeugseite die Aussenbildung des eigenen Telegramms mit dem zuletzt eingegebenen Status auslöst. Eine α -Anzeige im Fahrzeug erfolgt nicht. Falls die α -Anzeige zuvor leuchtete, wird sie gelöscht.

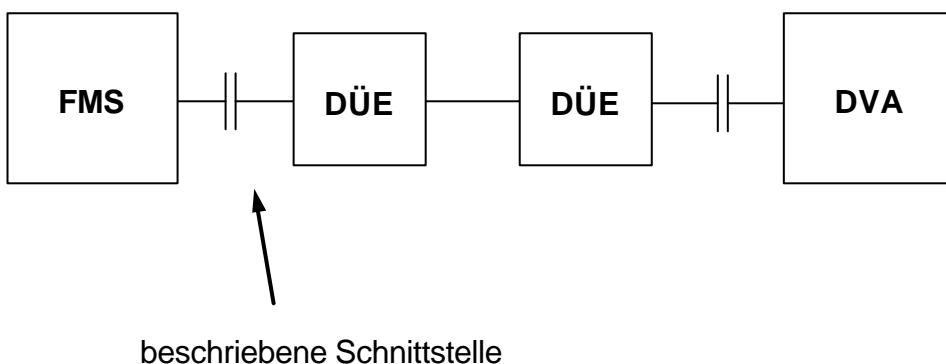
Bit-Nr.	33	34	35	36
4-Bit-Dual-Code	0	0	0	0

Schnittstelle zur automatisierten Registriereinheit

Vorbemerkung:

Zwischen dem FMS-Leitstellengerät und einer Datenverarbeitungsanlage ist in Abstimmung mit dem Hersteller des Einsatzleitrechners eine Schnittstelle zur Übergabe der Daten zu realisieren. Diese Schnittstelle sollte insbesondere bei längeren Leitungswegen eine kontrollierte Datenübergabe (Leitungsüberwachung, Handshaking-Verfahren, Quittungsgabe) erlauben.

Im Folgenden wird eine Schnittstelle zur synchronen Übergabe der Daten physikalisch und logisch beschrieben.



Die Ausarbeitung ist nur in Verbindung mit der jeweils gültigen Fassung der Technischen Richtlinie „Funkmeldesystem“ anzuwenden.

Pro Funkkanal sind im Leitstellengerät Pufferspeicher für wenigstens 20 Aufträge an Fahrzeuggeräte und wenigstens 20 Statusmeldungen von Fahrzeuggeräten vorzusehen, damit durch die aus der DIN 66019 resultierenden Zeitbedingungen keine Nachrichtenverluste entstehen können.

Zusätzlich muss das Leitstellengerät eine Umschaltzeit zwischen Senden und Empfangsbereitschaft von $t \leq 0,8$ ms einhalten.

1. Physikalische Schnittstelle nach DIN 66020, Blatt 1
 Schnittstellen-Signale entsprechend der CCITT V.24:

Pin	Dtsch. Kurzbez.	Bezeichnung	Bemerkungen
1	E 1	Schutzerde	beschaltet
2	D 1	Sendedaten	beschaltet
3	D 2	Empfangsdaten	beschaltet
4	S 2	Sendeteil einschalten	bei 4dr-Betrieb ständig „1“
5	M 2	Sendebereitschaft	beschaltet
6	M 1	Betriebsbereitschaft	beschaltung freigestellt
7	E 2	Betriebserde	beschaltet
8	M 5	Empfangssignalpegel	beschaltet
9			nicht beschaltet
10			nicht beschaltet
11			nicht beschaltet
12	HM 5	Hilfskanal Empfangssignalpegel	nicht beschaltet
13	HM 2	Hilfskanal Sendebereitschaft	nicht beschaltet
14	HD 1	Hilfskanal Sendedaten	nicht beschaltet
15	T 2	Sendeschrittakt	beschaltet, Takt vom Modem
16	HD 2	Hilfskanal Empfangsdaten	nicht beschaltet
17	T 4	Empfangsschrittakt	beschaltet, Takt vom Modem
18	PS 3	Nahe Prüfschleife einschalten	Beschaltung freigestellt
19	HS 2	Hilfskanal Sendeteil einschalten	nicht beschaltet
20	S 1.2	DE-Einrichtung betriebsbereit	Beschaltung freigestellt
21	M 6	Empfangsgüte	nicht beschaltet
22	M 3	Ankommender Ruf	nicht beschaltet
23	S 4	Hohe Übertragungsgeschwindigkeit einschalten	nicht beschaltet
24	T 1	Sendeschrittakt	beschaltet
25	PM 1	Prüfzustand	Beschaltung freigestellt

Im Regelfall werden 4dr-Standverbindungen verwendet. In Ausnahmefällen kann eine 2dr-Standverbindung zur Anwendung kommen. In diesem Fall muss das Signal S 2 vom FMS-Leitstellengerät geschaltet werden.

2. Prozedur Schnittstelle

Es werden „Einheitliche Datenübermittlungs-/Steuerungsverfahren nach DIN 66019 für die öffentliche Verwaltung in der Bundesrepublik Deutschland“, Tabelle 2, Variante 4a (Stand: 15.03.1977), Herausgeber: Bundesminister des Innern, verwendet.

Die wesentlichen Procedurlemente sind:

- synchrone Übertragung
- Punkt-zu-Punkt-Verbindung
- Konkurrenzbetrieb mit höherer Priorität des FMS-Leitstellengeräts bei gleichzeitiger Einleitung der Übertragung (die Zeiten A der DEE sind entsprechend einzustellen)
- codegebundene Übertragung
- ohne Kopf, Textanfang wird mit STX signalisiert
- Standverbindung
- Halbduplexverkehr
- Übertragungsgeschwindigkeit 2400, 4800, 9600 bit/s
- Übertragungscode 7-Bit-Code nach DIN 66003.

3. Übertragungssteuerzeichen

3.1 Die folgenden Übertragungssteuerzeichen werden verwendet:

SYN Zur Zeichenrastererkennung sind 2 aufeinanderfolgende SYN-Zeichen vor jedem DÜ-Block erforderlich.

Zur Aufrechterhaltung des Zeichenrasters sind je nach Einstellung der Zeit B in entsprechend langen Texten weitere 2 aufeinanderfolgende SYN-Zeichen erforderlich.

Zwei aufeinanderfolgende SYN-Zeichen setzen die Zeitüberwachung B zurück.

Das SYN-Zeichen darf als Füllzeichen gesendet werden, falls kein anderes Zeichen zur Verfügung steht.

Zwischen ETX und BCC darf kein SYN-Zeichen eingeschoben werden.

3 SYN-Zeichen werden vor ENQ, STX, EOT, NAK oder DLE übertragen.

SYN-Zeichen dürfen nicht in das Blockprüfzeichen einbezogen werden.

ACK 0 Diese Zeichenfolge stellt die positive Quittung der
= DLE 3/0 Empfangsstation dar auf die Empfangsaufforderung und auf den 2., 4., 6. usw. empfangenen DÜ-Block eines Übermittlungsabschnitts.

ACK 1 Diese Zeichenfolge stellt die positive Quittung der
= DLE 3/1 Empfangsstation dar auf den Empfang des 1., 3., 5. usw. DÜ-Blocks eines Übermittlungsabschnitts.

RVI = DLE 3/12	Diese Zeichenfolge wird anstelle der positiven Quittung ACK 0 oder ACK 1 von der Empfangsstation gesendet, wenn ihre Empfangsspeicher belegt sind und sie DÜ-Blöcke an die Gegenstation übertragen kann. Eine Umkehr der Übertragungsrichtung wird gewünscht. Die Quittungszähler vom Sender werden wie nach Empfang von DLE 0 oder DLE 1 weitergeschaltet. RVI darf in einem Übermittlungsabschnitt nur einmal gesendet werden.
ENQ	Zur Empfangsaufforderung zur Einleitung einer Datenübertragung gibt die Sendestation ENQ aus, das von der Empfangsstation mit ACK 0 zu beantworten ist, wenn nicht mit WAIT oder NAK geantwortet wird. Zur Quittungsabfrage bei der Empfangsstation wird ebenfalls ENQ gesendet.
NAK	Zur negativen Quittierung einer Empfangsaufforderung oder eines DÜ-Blocks wird NAK gesendet.
STX	Ein DÜ-Block wird mit STX eingeleitet. Das Zeichen wird nicht in die Blockprüfung einbezogen.
ETX	Ein DÜ-Block wird mit ETX beendet. Direkt anschließend wird das Blockprüfzeichen BCC gesendet. ETX wird in die Blockprüfung einbezogen.
EOT	Ein Übermittlungsabschnitt wird von der Sendestation mit EOT beendet.
DLE	Dieses Zeichen wird in der Kombination DLE 3/0, DLE 3/1, DLE 3/12 und DLE 3/15 für die beschriebenen Steuerzeichen ACK 0, ACK 1, RVI und WAIT verwendet.
WAIT = DLE 3/15 = WABT	Diese Zeichenfolge wird von der Empfangsstation gesendet, wenn eine weitere Aussendung der Sendestation verzögert werden soll oder die Bereitstellung der Quittung an die Sendestation verzögert werden muss. Die Sendestation muss nach Ablauf der Zeit A mit einer Quittungsabfrage reagieren. Sie darf also ihren Quittungszähler nicht weiterschalten.
ETB	Ein empfangener DÜ-Block darf anstelle von ETX auch mit ETB abgeschlossen werden. Werden in einem Übermittlungsabschnitt mehr als 1 DÜ-Block übertragen, können bis auf den letzten Block, der immer mit ETX abgeschlossen wird, alle anderen Blöcke anstelle von ETX mit ETB abgeschlossen werden.

3.2 Sonstige Steuerzeichen

Sonstige Steuerzeichen der Codetabelle sowie andere Zeichen, die zwischen sonstigen Steuerzeichen und verwendeten Steuerzeichen am Anfang einer Übertragungszeichenfolge stehen, werden überlesen.

4. Übertragungsverfahren

In den nachfolgend aufgeführten Blockformaten wird ein Zeichen mit 8 Bit „1“ (Hex-Code FF), das sogenannte PAD 2-Zeichen, verwendet, das in der Codetabelle nicht enthalten ist. Dieses Zeichen wird als Abschluss einer Übertragungszeichenfolge gesendet. Es ist in einigen Fällen für die DÜ-Einrichtung erforderlich. Es werden immer 2 PAD 2-Zeichen gesendet.

4.1 Blockformate der Sendestation

- Empfangsaufforderung bzw. Quittungsabfrage
n x SYN / ENQ / PAD2 / PAD2
- Beendigung eines Übermittlungsabschnitts
n x SYN / EOT / PAD2 / PAD2
- DÜ-Block
 - n x SYN / STX / -TEXT- / ETX / BCC / PAD2 / PAD2 oder
 - n x SYN / STX / -TEXT- / ETB / BCC / PAD2 / PAD2
 - sofern es sich nicht um den letzten Block eines Übermittlungsabschnitts handelt.

4.2 Blockformate der Empfangsstation

- Quittung positiv auf Empfangsaufforderung oder auf 2., 4. usw. DÜ-Block
n x SYN / DLE 3/0 / PAD2 / PAD2
- Quittung positiv auf 1., 3., 5. usw. DÜ-Block
n x SYN / DLE 3/1 / PAD2 / PAD2
- negative Quittung auf Empfangsaufforderung oder DÜ-Block
n x SYN / NAK / PAD2 / PAD2
- Warten WAIT
n x SYN / DLE 3/15 / PAD2 / PAD2
- Quittung positiv mit Wunsch, die Übertragung sobald wie möglich zu beenden (RVI)
n x SYN / DLE / < / PAD2 / PAD2

(n = 3)

5. Zeichen- und Blocksicherung

Jedes Zeichen wird durch ein Paritätsbit gesichert (Querparität, Parität ungerade). An jeden DÜ-Block wird direkt hinter das Zeichen ETX das Blockprüfzeichen BCC angehängt, das die Bit aller Zeichen eines Blocks (außer STX und SYN) vertikal prüft und auf gerade Parität ergänzt (Längsparität). Die Querparität des BCC ist wie die aller anderen Zeichen ungerade.

6. Textformate

Der Text umfasst die Zeichen einer Übertragungszeichenfolge, die zwischen STX und ETB bzw. ETX stehen. Es sind nur Zeichen der Spalten 3, 6 und 7 der Codetabelle zugelassen.

6.1 Statusmeldungen und Anweisungen an ein Fahrzeuggerät

Stammt bei einer Übertragung das erste Zeichen des Textes aus Spalte 3 der Codetabelle, so wird der Text bei der Übertragungsrichtung DVA -> Leitstellengerät als eine Anweisung an ein Fahrzeuggerät interpretiert. In Richtung Leitstellengerät -> DVA handelt es sich in dem Fall um eine Statusmeldung eines Fahrzeuggeräts (mit oder ohne Zusatzinformation).

Aus Richtung Fahrzeuggerät sind zwei Textformate zu unterscheiden, während das Format einer Anweisung zum Fahrzeuggerät gleich dem einer Statusmeldung ohne Zusatzinformation entspricht.

Der Telegrammaufbau ist unter 4.4 der Technischen Richtlinie „Funkmeldesystem“ festgelegt. Abweichend davon entfallen die Bitstellen 41 - 48 (Redundanz, Schlussbit). Zusätzlich wird jedem Telegramm 1 Zeichen (hexadezimal) mit der Funkkanalnummer vorangestellt.

6.1.1 Anweisung oder Statusmeldung ohne Zusatzinformation

Zeichen	Bedeutung	Codierungsbereich (Spalte der Codetab.)
1	Funkkanal Nr.	3
2	BOS-Kennung	3
3	Landeskennung	3
4	Ortskennung	3 Zeichen Ø...9
5		
6	Fahrzeugkennung	3 Zeichen Ø....9 ¹⁾
7		
8		
9		
10	Status	3
11	Zur bes. Verwendung	3

1) Für Sammel- und Gruppenanweisungen ist das Zeichen ? (Platz 3/15) zugelassen

6.1.2 Statusmeldung mit Zusatzinformation

Zeichen	Bedeutung	Codierungsbereich (Spalte der Codetab.)
1	Funkkanal Nr.	3
2	BOS-Kennung	3
3	Landeskennung	3
4	Ortskennung	3
5		Zeichen Ø....9
6		
7	Fahrzeugkennung	3
8		Zeichen Ø....9
9		
10	Vorbereitungskennung für Zusatzinformation	3 Zeichen :
11	z. besonderen Verwendung	3
12		
13		
14		
15	Zusatzinformation	3
16		
17		
18		
19		
20	Beendigungskennung Zusatzinformation	3 Zeichen ;
21	z. besonderen Verwendung	3

6.2 Codierung/Bedeutung der Textzeichen

In Anlage 4 der Technischen Richtlinie „Funkmeldesystem“ ist die Codierung und Bedeutung der Zeichen festgelegt.

Für die Übertragung zur/von der DVA werden die 4-Bit-Zeichen zu 7-Bit-Zeichen erweitert, indem die Bitfolge „110“ für die Bit-Nr. 5 bis 7 ergänzt wird.

6.3 Logische Quittung

Alle Anweisungen der DVA an das FMS-Leitstellengerät werden von diesem quittiert.

Erhält das Leitstellengerät als Antwort auf eine Anweisung eine Quittung vom Fahrzeuggerät (Status E), so gibt es diese an die DVA weiter. Wird die Anweisung vom Fahrzeuggerät nicht quittiert, so sendet das FMS-Leitstellengerät sie unverändert zur DVA zurück. Anhand der Richtungskennung im Zeichen „Zur besonderen Verwendung“ erkennt die DVA die Fehlersituation.

7. Administration

Das FMS-Leitstellengerät und die DVA senden für Prüfzwecke verschiedene Telegramme. Der Telegrammtext besteht jeweils aus 1 oder 2 Zeichen der Spalten 6, 7 bzw. 3 der Codetabelle nach DIN 66 003.

7.1 Aufträge an das Leitstellengerät

Das Leitstellengerät muss für Prüfzwecke verschiedene Befehle ausführen.

Der Befehlstext besteht jeweils aus 1 Zeichen der Spalte 6 der Codetabelle. Die Befehle werden nur ausgeführt, wenn die DVA nach Quittierung des Befehls die Übertragungsphase abschließt.

Eine Beeinträchtigung des normalen Datenverkehrs erfolgt durch die Befehlsgabe nicht.

7.1.1 Versetzen in den Grundzustand (RESET)

Textzeichen: Platz 6/0

Wirkung: Nach Verarbeitung dieses Befehls springt das Programm auf den 1. Befehl, der nach Netzeinschalten ausgeführt wird. Das Leitstellengerät nimmt einen Zustand wie nach Netzeinschalten ein, wobei zuvor die Quittung an die DVA noch ausgeführt wird.

7.1.2 Bereitschaftsabfrage

Textzeichen: a (Platz 6/1)

Wirkung: Das Leitstellengerät gibt in der nächsten Textsendephase die Meldung „Bereit“ (s. 7.2.1) aus.

7.1.3 ROM-Test

Textzeichen: b (Platz 6/2)

Wirkung: herstellerspezifisch

7.1.4 RAM-Test

Textzeichen: c (Platz 6/3)

Wirkung: herstellerspezifisch

7.2 Meldungen des FMS-Leitstellengeräts

Meldungen des Leitstellengeräts werden selbständig oder auf Veranlassung der DVA ausgegeben.

Der Meldungstext besteht jeweils aus 1 oder 2 Zeichen. Das 1. Zeichen steht in der Spalte 7 der Codetabelle nach DIN 66 003. Das 2. Zeichen steht in Spalte 3 der Codetabelle und gibt eine Funkkanal-Nr. an.

7.2.1 Meldung „Bereit“

Text: p (Platz 7/0)
Ursache: Das Programm des Leitstellengeräts hat kurz vorher die Initialisierungsroutine durchlaufen oder einen der unter 7.1 aufgeführten Befehle ausgeführt.

7.2.2 Reaktion auf 7.1.3

Text: q (Platz 7/1)
Ursache: herstellerspezifisch

7.2.3 Reaktion auf 7.1.4

Text: r (Platz 7/2)
Ursache: herstellerspezifisch

7.2.4 Sendekanal „y“ gestört

Text: 1. Zeichen: s (Platz 7/3)
2. Zeichen: Kanal-Nr. (codiert nach Spalte 3)
Ursache: Der angegebene Sendekanal ist gestört. Aufträge an Fahrzeuggeräte können über diesen Kanal nicht oder nicht ordnungsgemäß ausgesendet werden.

7.2.5 Empfangskanal „y“ gestört

Text: 1. Zeichen: t (Platz 7/4)
2. Zeichen: Kanal-Nr. (codiert nach Spalte 3)
Ursache: hersteller-/anwenderspezifisch

7.2.6 Störung

Text: u (Platz 7/5)
Ursache: Störung im Leitstellengerät oder der angeschlossenen Peripherie.
Ursache kann sein: Drucker nicht eingeschaltet,
Drucker nicht selektiert,
kein Papier im Drucker oder
Hardware-Alarm.

Schnittstelle zum Folgetelegrammgeber

Gemäß Nr. 6.2.2 soll als Zusatzausstattung ein Folgetelegrammgeber an das FMS-Fahrzeuggerät angeschlossen werden können. Hierzu wird ein 6adriges, flexibles Anschlusskabel benötigt, dessen Adernquerschnitt entsprechend der Kabellänge so zu wählen ist, dass bei der maximalen Stromaufnahme des angeschlossenen Folgetelegrammgebers der Spannungsabfall auf den Versorgungsleitungen nicht mehr als jeweils 0,1 Volt beträgt.

Vorzusehende Verbindungen:

- Leitung 1 – Gerätemasse (Minus)
- Leitung 2 – Anforderungsleitung, über die das FMS-Fahrzeuggerät den Folgetelegrammgeber zur Informationsbereitstellung auffordern kann
- Leitung 3 – Auslöseleitung, über die der Folgetelegrammgeber beim FMS-Fahrzeug-gerät die Aussendung eines Telegramms mit Folgetelegramm einleiten kann
- Leitung 4 – Taktleitung, über die das FMS-Fahrzeuggerät dem Folgetelegrammgeber Zeitpunkt und Takt der Informationsübergabe vorgibt; zusätzlich besteht die Möglichkeit der Erzeugung eines Sperrkriteriums
- Leitung 5 – Übergabeleitung, über die die Informationsübergabe an das FMS-Fahrzeuggerät erfolgt
- Leitung 6 – Stabilisierte Versorgungsspannung vom FMS-Fahrzeuggerät ($U = +10 \text{ V} \dots +14 \text{ V}$, siehe Nr. 3.2.3)

Beschreibung der Funktionsabläufe und Übergabeprozeduren:

Soll vom Folgetelegrammgeber aus eine Telegrammsendung gestartet werden, so wird per Tastendruck - bei automatischen Gebern auch durch interne elektronische Aufforderung - die Information für das Folgetelegramm vor Überschreiben geschützt und der Geber veranlasst, über Leitung 3 einen Impuls an das FMS-Fahrzeuggerät zu geben. Dieser Impuls ist gekennzeichnet durch Wechsel von „L“ nach „H“ und dadurch, dass anschließend das Signal für mindestens 20 ms auf „H“ bleibt. Kürzere Impulse dürfen keinen Sendevorgang auslösen.

Nach dem Start des Impulses auf Leitung 3 erwartet der Folgetelegrammgeber vom FMS-Fahrzeuggerät den Beginn des Abfragetaktes über Leitung 4 in einer Zeit zwischen 20 ms und 300 ms (Takterwartungszeit t_w). Wird innerhalb dieser Zeit nicht mit der Übernahme der Folgetelegramm-Information begonnen, so hebt der Folgetelegrammgeber die Bereithaltung der Information (Schutz vor Überschreibungen) auf und schaltet sich wieder frei.

Ist das FMS-Fahrzeuggerät für die Übernahme der Folgetelegramm-Information frei, so sendet es dem Folgetelegrammgeber über Leitung 4 so lange einen 1200-Hz-Takt, bis insgesamt 32 Informationsbits und 4 Bits für die Beendigungskennung (Status-Nr. 11) abgefragt sind. Der Folgetelegrammgeber stellt hierbei mit jeder positiven Taktflanke des über Leitung 4 empfangenen Taktes auf der Leitung 5 das neue Datum nach einer Verzögerungszeit von $t_s \leq 200 \mu s$ zur Verfügung und hält dieses bis zur nächsten Aufforderung zum Datenwechsel bzw. $833 \mu s$ lang.

Nach Übernahme der Information muss diese noch so lange bereithalten werden, bis das richtig empfangene Telegramm vom Leitstellengerät quittiert ist bzw. bis erforderlichenfalls das FMS-Fahrzeuggerät die Telegrammsendung einmal wiederholt hat. Hat das FMS-Fahrzeuggerät hierfür keine interne Speichermöglichkeit, so muss das Überschreiben der im Folgetelegrammgeber enthaltenen Information durch ein Sperrkriterium verhindert werden. Als Sperrkriterium gilt ein vom FMS-Fahrzeuggerät nach der Informationsübernahme auf „H“ gehaltenes Signal auf der Taktleitung 4 (bei Rückgang des Signals auf „L“ bleibt die Sperrung noch bestehen, bis erkannt wurde, dass keine Taktwiederholung folgt).

Wurde das Telegramm vom FMS-Fahrzeuggerät bereits ein zweites Mal ausgesandt (einmalige Wiederholung), so muss der Überschreibungsschutz unabhängig von der erwarteten Quittung des Leitstellengeräts aufgehoben und bei einem erneuten Start die Information im Folgetelegrammgeber neu abgefragt werden.

Soll vom Leitstellengerät aus ein Fahrzeuggerät aufgefordert werden, ein Telegramm mit angeschlossenem Folgetelegramm auszusenden, so wird hierzu der Fernauftrag 14, der auch als Reserve für andere Sonderanwendungen vorgesehen sein kann, in das an das FMS-Fahrzeuggerät gerichtete FMS-Telegramm eingefügt und übersandt. Das FMS-Fahrzeuggerät quittiert daraufhin den richtigen Empfang dieses Telegramms mit Status 14 und gibt über Leitung 2 einen 500 ms langen Schaltimpuls zum Folgetelegrammgeber (Schaltzeit und -impuls wie bei den Fernwirkkriterien 8 und 9, geschaltete Masse bis 200 mA belastbar). Mit der Rückflanke dieses Impulses nach „H“ wird der Folgetelegrammgeber aufgefordert, die dort vorhandene Information so bald als möglich vor Überschreiben zu schützen und die Informationsübergabe an das FMS-Fahrzeuggerät vorzubereiten. Eine Antwort des Folgetelegrammgebers über die Leitung 3 (Impulsgabe wie beim Start vom Folgetelegrammgeber aus) wird von diesem Zeitpunkt an gerechnet frühestens nach 250 ms und spätestens nach 3 Sekunden erwartet. Der weitere Ablauf ist analog dem bereits beschriebenen Vorgang.

Option: Für bestimmte Anwendungen soll es mit entsprechend nachgerüsteten FMS-Fahrzeuggeräten möglich sein, mit Betätigen jeder bzw. ausgewählter Status-tasten nach Aussendung der Statusmeldung und erfolgter Quittierung von der Leitstelle automatisch über Leitung 2 den Folgetelegrammgeber zur Informationsbereitstellung aufzufordern und anschließend ein Telegramm mit Folgetelegramm abzusehen (Ablauf wie bei der Telegrammanforderung mittels Fernauftrag 14 vom Leitstellengerät aus).

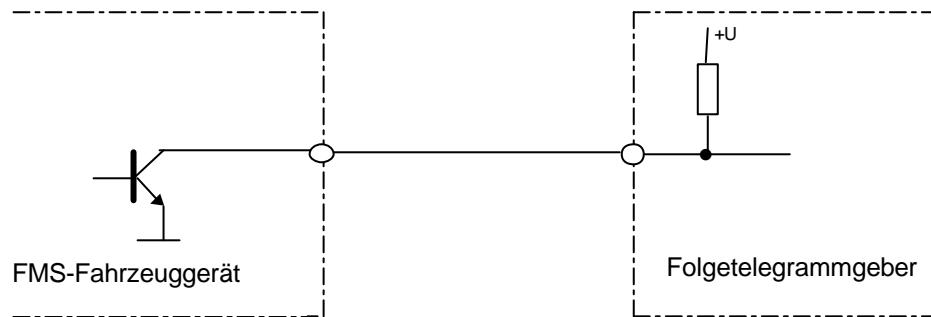
Hinweis: Die beschriebenen grundlegenden Funktionsabläufe und Übergabeprozesse gelten sinngemäß auch für FMS-Geräteausführungen mit integriertem Folgetelegrammgeber!

Für die Steuer- und Übergabeleitungen (2-5) gelten folgende allgemeine Spezifikationen:

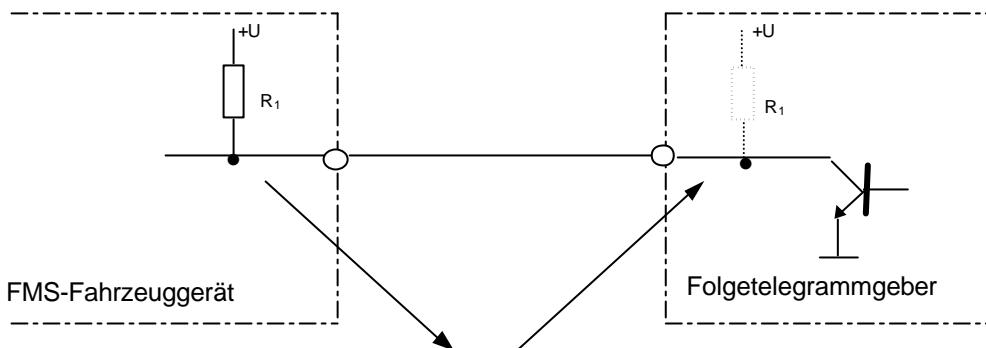
L-Pegel	$\leq 0,7$ Volt
H-Pegel	$\geq 3,5$ Volt
Flankensteilheit	ca. $2 \text{ V}/\mu\text{s}$
Belastbarkeit der Schaltglieder (Logikausgänge)	$\geq 20 \text{ mA}$ (Die Leitung 2 muss auch als Leistungsausgang benutzt und bis 200 mA belastet werden können, wobei sich der L-Pegel auf max. 1,5 Volt erhöhen darf)

Schaltungsausführung:

- für die Leitungen 2 und 4: offener Kollektor



- für die Leitungen 3 und 5: vorzugsweise offener Kollektor



(Die Verlegung des Widerstandes R₁ in den Folgetelegrammgeber muss möglich sein.)

Zeitliche Abläufe auf den Steuer- und Übergabeleitungen zwischen FMS-Fahrzeuggerät und Folgetelegrammgeber:

