

Luftschnittstelle zwischen Fahrzeug und Betriebszentrale

Projekt PVM

Version: 2.5
Stand: 17.02.2012
Status: Final (Präzisierung für PVM)

Impressum

Herausgeber

T-Systems International GmbH
Travel&Transport
Lademannbogen 21-23
22339 Hamburg

Dateiname

Luftschnittstelle_V2.5.doc

Dokumentenbezeichnung

Version

2.5

Stand

17.02.2012

Status

Final (Präzisierung für PVM)

Autor

Herbert Gehr, Jens Kersten

Inhaltlich geprüft von

Utz Carl

Freigegeben von

Gregor Meisner

Ansprechpartner

Jens Kersten

Telefon / Fax

E-Mail

Jens.Kersten@t-systems.com

Kurzinfo

Beschreibung der Funkschnittstelle zwischen Fahrzeug und Betriebszentrale

Copyright © T-Systems Internation GmbH, 2012

Alle Rechte, auch die des Auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.



Änderungshistorie (ab Version 2.4)

Version	Stand	Bearbeiter	Änderungen / Kommentar
2.4	06.12.2011	Mathias Schulze	Telegramm Nr 4 Abmeldung Fahrer: Feld „Status“ eingefügt.
2.5	17.02.2012	Jens Kersten	Telegramm Nr 5 Download Telefonbuch überarbeitet. APN korrigiert und redaktionelle Anpassungen. Absoluten Standort konfigurierbar gemeinsam mit logischem Standort senden.



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	7
2	Konfiguration und genereller Aufbau der Schnittstelle	8
2.1	GPRS Konfiguration.....	8
2.2	GPRS Schnittstelle	8
2.2.1	Ports	8
2.2.2	Quittierung	8
2.2.3	Start des GPRS, PowerOn Telegramm	9
2.2.4	Ende-Behandlung, PowerOff Telegramm	10
2.2.5	IP-Adress-Auflösung im FAS.....	10
2.3	Datenformate	11
2.3.1	Seriennummern der Telegramme.....	11
2.3.2	Datenformate der Anwendungsschicht.....	12
2.3.3	Nachrichtenstruktur der Datentelegramme (BODY).....	12
2.3.4	Verwendeter Zeichensatz.....	13
2.3.5	Bezug ÖPNV-Datenmodell 5.0.....	14
2.4	Beispiele für Telegramme	14
3	Daten von Fahrzeug zum FAS	15
3.1	Fahrzeuganmeldung	15
3.2	Fahrzeugabmeldung	15
3.3	Fahreranmeldung.....	16
3.4	Telefonnummer des Fahrzeugs für die Sprachkommunikation.....	16
3.5	Abmeldung Fahrer	17
3.6	Fahrtanmeldung.....	17
3.7	Verspätungsmeldung/logischer Standort.....	19
3.8	Absoluter Standort / GPS-Koordinaten.....	20
3.9	Überfahren von RBL Meldepunkten.	21
3.10	Meldung vom Fahrer	21
3.11	Meldung Überfallruf.....	22
3.12	Sprechwunsch Fahrer an Leitstelle	23
	Notruf (Unfallruf) vom Fahrzeug	23
3.13	Quittieren einer Textweisung.....	24
3.14	Quittieren einer Anschlussanweisung	24
3.15	Versionsmeldung	25



4	Daten vom FAS zum Fahrzeug	26
4.1	Download Telefonbuch	26
4.1.1	Dynamisches Telefonbuch	26
4.1.2	Anschluss-Telefonbuch:	27
4.1.3	Allgemeiner Aufbau der TN-Liste (Feld6)	27
4.1.4	Lösch-Telegramm	28
4.2	Textweisung von Betriebszentrale.....	28
4.3	Anschlussweisung von Betriebszentrale	29
4.4	Ablehnung eines Sprechwunsches	29
4.5	Ansagetext abspielen.....	30
4.6	Telefonnummer wählen (für Gesprächsweiterleitung und Überfallruf)	30
4.7	Statusabfrage	31
5	Gruppenruf	32
5.1	Gruppenruf starten.....	32
5.2	Gruppenruf beendet.....	33
6	Zusammenfassung der Telegramme	34
7	Wartender und Aktiver Sprachruf	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Systemübersicht Kommunikationssystem	7
---	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeichensatz ISO 8859-1	13
Tabelle 2: Sonderzeichen Zeichensatz ISO 8859-1	13
Tabelle 3: Zusammenfassung der GPRS Telegramme.....	34

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
APN	Access Point Name
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ELA	Elektronische Lautsprecheranlage
ETX	ASCII 0x03: End Of Text
FARM	Funk-Applikations-Rechner-Modul (VDV Sprachgebrauch)
FAS	Funk-Applikations-Server (VDV Sprachgebrauch)
GSM	Global System for Mobile Communications
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
ISO 8859-1	ISO-Standard zur Zeichenkodierung mit acht Bit
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PIN	Persönliche Identifikationsnummer oder Geheimzahl
SIM-Karte	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service (Senden und empfangen von Textnachrichten)
STX	ASCII 0x02: Start Of Text
UDP	User Datagram Protocol
ÜLE	Überleiteinrichtung zum GSM-Netz
USB	Universal Serial Bus
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VDV	Verband deutscher Verkehrsunternehmen
VNR	Vertragsnummer
VPI	Virtual Path Identifier
VPN	Virtual Private Network
VU	Verkehrsunternehmen
WLAN	Wireless Local Area Network
ZKS	Zentrales Kommunikationssystem

1 Vorwort

Dieses Teilpflichtenheft beschreibt das Schnittstellenprotokoll, den Ablauf der Datenkommunikation und den Aufbau der Datentelegramme, die zwischen Fahrzeug und dem zentralen Kommunikationssystem mittels des GPRS ausgetauscht werden.

Es dient als Arbeitsgrundlage zur Entwicklung der sich ergebenden Anwendungsapplikationen.

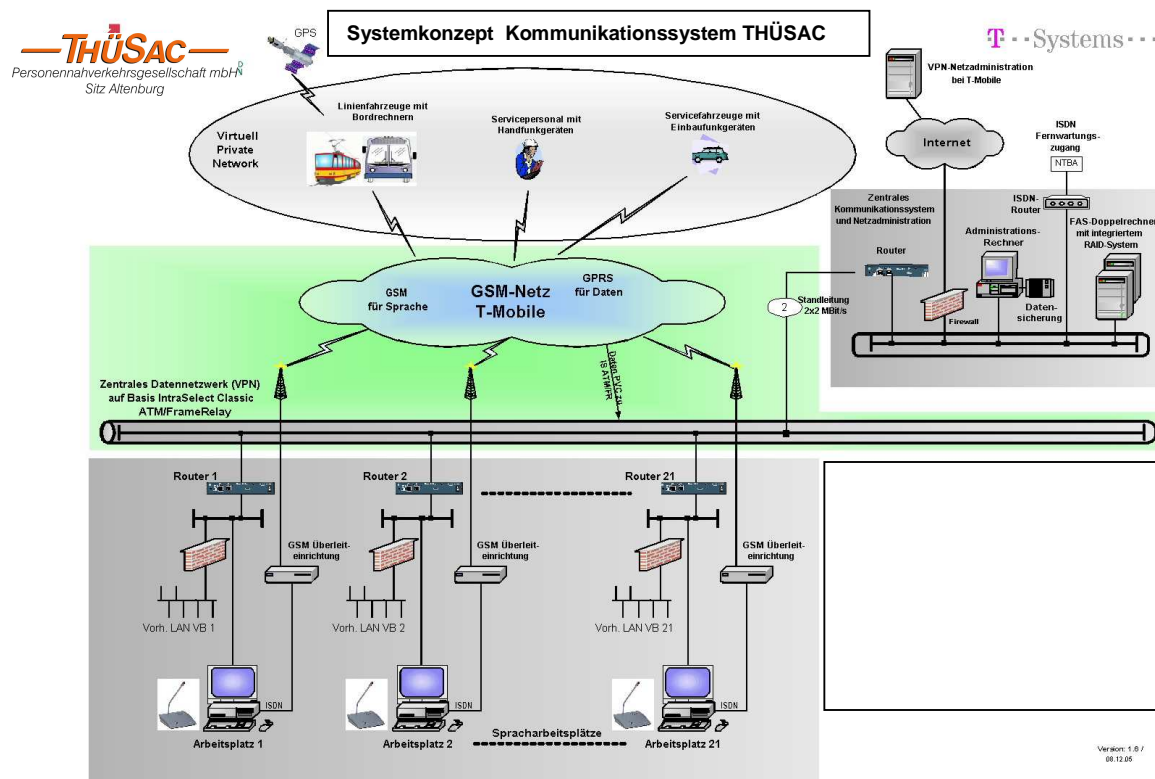


Abbildung 1.1: Systemübersicht Kommunikationssystem



2 Konfiguration und genereller Aufbau der Schnittstelle

2.1 GPRS Konfiguration

Zur Anmeldung des Mobilfunkteilnehmers in das GPRS-Netz wird der APN (Access Point Name) benötigt.

Der APN für das Projekt THÜSAC lautet: **pvmrbl.ic.t-mobile**

Die IP-Adresse des RBL-Servers (FAS) soll auf dem Bordrechner geändert werden können.

2.2 GPRS Schnittstelle

Die Kommunikation über GPRS erfolgt mit UDP (Universal Datagram Protocol) in einer 1:n Beziehung (FAS zu Fahrzeugen).

Alle Datentelegramme werden vom Fahrzeug zur FAS und umgekehrt übertragen, eine Verbindung von Fahrzeug zu Fahrzeug ist nicht berücksichtigt.

2.2.1 Ports

Als UDP Destination Port werden für die Kommunikation zwischen dem FAS und den Fahrzeugen feste Portnummern verwendet.

- für die Fahrzeuge gilt die Portnummer 41111

Der UDP-Quellport ist beliebig (Veränderung durch Firewall möglich), sollte aber auch den gleichen Portnummern entsprechen.

2.2.2 Quittierung

Die Quittierung eines korrekt empfangenen Datenpakets durch den Empfänger sichert die Übertragung. Hierzu wird:

- auf alle empfangenen Datenpakete und PowerOn-Pakete ein Quittierungspaket versendet
- auf jedes versendete Datenpaket und PowerOn-Paket eine Quittung erwartet.



Der Absender überwacht per Timer den Empfang der Quittung. Bei Ablauf des Timers kann das Aussenden des Telegramms wiederholt werden. Die Laufzeit des Timers (Größenordnung von ca. 10 sec) und die Anzahl von Sendewiederholungen werden als Parameter vorgesehen.

2.2.3 Start des GPRS, PowerOn Telegramm

Nach dem Einbuchen in das GPRS-Netz (Kontext-Aktivierung, siehe [GPH-THÜSAK, „Sequenz Fahrzeuganmeldung“) wird ein PowerOn -Telegramm an den Funk-Applikations-Server (FAS) gesendet, das als Inhalt die Telefonnummer bzw. eine Fahrzeugkennung hat. Der FAS verwendet dieses „PowerOn“ Telegramm zur Erstellung einer Zuordnungstabelle von Telefonnummer zu IP-Adresse. Das FARM bleibt i.d.R bis zur PowerOff – Behandlung (siehe 2.2.4) im GPRS-Netz angemeldet (always-on). Eine Neuzuteilung der IP-Adresse nach Verbindungsabbruch erfordert auch eine Neuankmeldung im FAS. Wenn in Zusammenhang mit einer Sprachverbindung eine Ausbuchung aus dem GPRS-Netz erfolgt, so muss nach der Wiedereinbuchung die neue IP-Adresse mit einem neuen Power-On-Telegramm mitgeteilt werden.

Das PowerOn-Telegramm ist kein Datentelegramm. Es initialisiert die Verbindungsparameter, die für den Austausch von Datentelegrammen benötigt werden.

Die Startbehandlung im Funk-Applikations-Rechner-Modul (FARM) stellt sicher, dass kein Datenpaket versendet wird, bevor das PowerOn-Telegramm erfolgreich übertragen wurde.

- ➔ Telefonnummer (Auslesen aus dem Modem – Telefonbuch „eigene Nummer“ aus der SIM-Karte -> vorkonfektioniert)
- ➔ IP-Adresse des Fahrzeuges (kommt vom Netz, wird aber vom Fahrzeugrechner nicht benötigt)
- ➔ IP-Adresse der Leitstelle ist fest und wird als Parameter für die Applikation hinterlegt.

Datentelegramme vom FAS dürfen erst angenommen werden, wenn das PowerOn Telegramm quittiert wurde

Das Telegramm wird immer bei erfolgreicher Aktivierung des GPRS-Modus gesendet. Falls keine Verbindung zum FAS hergestellt werden kann, wird der Vorgang **maximal 1 mal pro Minute** (frei parametrierbarer Wert) wiederholt. Dies erfolgt so lange, bis eine Verbindung zum FAS hergestellt wurde (Quittung des FAS empfangen).

Der Leitstelle wird ein PowerOn-Telegramm mit der Telefonnummer (Fahrzeugkennung) geschickt.

Telegrammtyp (Code): Kennung „T“

Telegramminhalt (Body): Telefonnummer des Bordrechners (SIM-Karte).



2.2.4 Ende-Behandlung, PowerOff Telegramm

Das Telegramm wird immer bei Beendigung des Betriebes im Fahrzeug ausgegeben, d.h. bei gezielter Deaktivierung des GPRS-Kontextes z.B. vor Abschalten des Fahrzeugrechners. Wird die Datenverbindung wegen einer Sprachverbindung unterbrochen, wird dieses Telegramm nicht gesendet. Es besteht aus der „PowerOn“ – Meldung mit „leerer“ Telefonnummer. Dadurch kann das Fahrzeug aus der Zuordnungstabelle genommen werden und ist somit nicht mehr über Datenverbindung erreichbar.

Telegrammtyp (Code): Kennung „T“

Telegramminhalt (Body): <leer> (keine Telefonnummer) .

2.2.5 IP-Adress-Auflösung im FAS

Die IP-Adress-Auflösung im FAS verwaltet eine Tabelle mit den aktuellen IP-Adressen und den Telefonnummern der Fahrzeuge / Mobilgeräte. Ein Tabellen-Eintrag wird aktualisiert, wenn ein „PowerOn“ Telegramm vom Fahrzeug empfangen wird.

Das Versenden von Nachrichten durch den FAS ist nicht möglich, solange die IP-Adresse des Fahrzeugs in der Tabelle nicht vorliegt.

„PowerOn“ Telegramme werden quittiert.

Telegramme von unbekannten Absendern, d.h. von IP-Adressen, denen keine Telefonnummer zugeordnet werden kann, werden vom FAS nicht quittiert.

Der FAS ist unter einer festen IP-Adresse erreichbar. Diese muss dem Fahrzeug bekannt sein, damit der Verbindungsaufbau gestartet werden kann.



2.3 Datenformate

Das Datenformat des Nachrichtenblocks hat folgendes Format:

STX	LEN	CODE	BODY	ETX	SERIAL
-----	-----	------	------	-----	--------

- STX Paket-Anfangs-Kennung, ASCII 0x02 const
- LEN Die Länge des Feldes BODY als Folge von vier Ziffern,
- CODE Die Paketart, dies kann sein
 - „D“ (ASCII 0x44) für ein Datentelegramm
 - „Q“ (ASCII 0x51) für ein Quittungstelegramm
 - „T“ (ASCII 0x54) für ein Power-On-Telegramm mit der Telefonnummer.
- BODY Bei Typ „D“: Der Nachrichten-Inhalt
Bei Typ „T“: Die Telefonnummer als Zeichenkette, wie sie von der SIM-Karte geliefert wird

Wird ein Telefonnummern-Telegramm der Länge 0 versandt (PowerOff-Telegramm), versteht der FAS das als Aufforderung, die Telefonnummernzuordnung des Absenders aufzulösen. PowerOff- und Quittungstelegramme besitzen keinen BODY.

ETX Paket-Ende-Kennung, ASCII 0x03 const

SERIAL Seriennummer des Paketes als 2 Byte in Netzwerkepräsentation

Generell wird sichergestellt, dass die Zeichen ETX und STX in der Nachricht BODY nicht vorkommen. Die Minimallänge eines Paketes ist 11 Byte.

In dieser Schnittstelle werden keine Nachrichten (BODY) mit hexadezimalen Inhalt verwendet. Alle Daten werden als Zeichenketten versendet.

2.3.1 Seriennummern der Telegramme

Es wird eine Paketnummer (SERIAL) für die Pakete verwendet, die auch in der Telegrammquittung übermittelt wird.

Die Paketnummer wird als einfacher Zähler implementiert, der eine Zuordnung von Telegramm zu Quittung ermöglicht. Die Seriennummer hat den Wertebereich UNSIGNED



SHORT (0 bis $2^{16}-1$). Bei Erreichen der Wertebereichsgrenze wird wieder auf 0 gesprungen. Die Paketnummer wird in Netzwerkrepräsentation übermittelt.

2.3.2 Datenformate der Anwendungsschicht

Auf der Anwendungs-Ebene werden Datenpakete kodiert und dekodiert. Übertragen werden Zeichenketten.

Es ist möglich, mehrere Nachrichten (Telegramme) in eine Zeichenkette zu kodieren.

Prinzipiell werden Nachrichten wie folgt in der Zeichenkette dargestellt:

- Bei Nachrichten mit mehreren Datenfeldern werden diese durch das Zeichen „#“ (hash mark) getrennt.
- Bei Kodierung von mehreren Nachrichten in einem Telegramm wird als Separatorzeichen „|“ (ASCII 124) verwendet.
- Numerische Werte werden durch Ziffernfolgen, optional mit führendem Vorzeichen dargestellt.
- Zeichenketten werden entsprechend dem Zeichensatz iso_8859-1 (Latin1) dargestellt. Wenn ein Separator – Zeichen „|“ oder ein hashmark „#“ Bestandteil des Datenfeldes ist, wird es mittels Backslash „\“ quotiert (um leere Felder zu ermöglichen). Ein Backslash als Bestandteil der Nachricht wird verdoppelt.

2.3.3 Nachrichtenstruktur der Datentelegramme (BODY)

Die Datentelegramme sind nach folgender Struktur aufgebaut:

STX	LEN	CODE	BODY	ETX	SERIAL
0x02	xxxx	“D“		0x03	xx

Der BODY besteht aus folgenden Feldern:

FELD1 Datentelegramm- kennung	FELD2 .. FELDn
-------------------------------------	----------------

Die einzelnen Datenfelder sind Strings; welche durch ‚#‘ getrennt sind. Im Feld 1 steht die Telegrammkennung des Datentelegramms.

2.3.4 Verwendeter Zeichensatz

Es wird der Zeichensatz ISO 8859-1 verwendet.

Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex
NUL	0	0	SOH	1	1
STX	2	2	ETX	3	3
EOT	4	4	ENQ	5	5
ACK	6	6	BEL	7	7
BS	8	8	HT	9	9
NL	10	a	VT	11	b
NP	12	c	CR	13	d
SO	14	e	SI	15	f
DLE	16	10	DC1	17	11
DC2	18	12	DC3	19	13
DC4	20	14	NAK	21	15
SYN	22	16	ETB	23	17
CAN	24	18	EM	25	19
SUB	26	1a	ESC	27	1b
FS	28	1c	GS	29	1d
RS	30	1e	US	31	1f

Tabelle 1: Zeichensatz ISO 8859-1

iso-8859-1										
+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
160		í	φ	£	¥	ı	§	¨	ø	
170	≡	«	¬	-	ø	-	°	±	²	³
180	ˆ	µ	¶	•	˘	ı	º	»	¼	½
190	¾	¿	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç
200	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ
210	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û
220	Ü	Ý	Þ	ß	à	á	â	ã	ä	å
230	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
240	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù
250	ú	û	ü	ý	þ	ÿ				

Tabelle 2: Sonderzeichen Zeichensatz ISO 8859-1



2.3.5 Bezug ÖPNV-Datenmodell 5.0

Wenn sich der Inhalt eines Datenfeldes auf einen Datentyp bezieht, der in den VDV Schriften 450ff „ÖPNV-Datenmodell 5.0“ definiert ist, so erfolgt ein entsprechender Verweis.

2.4 Beispiele für Telegramme

Ein Power-On Telegramm mit der Geräte-Telefonnummer 0171/2234669:

Feld	STX	LEN	CODE	BODY	ETX	SERIAL
Hex	02	30 30 31 34	54	30 30 34 39 31 37 31 32 32 33 34 36 36 39	03	00 01
ASCII		0014	T	00491712234669		

Ein Datentelegramm mit Inhalt “Hallo Bus 81”

Feld	STX	LEN	CODE	BODY	ETX	SERIAL
Hex	02	30 30 31 31	44	48 61 6c 6c 6f 20 42 75 73 20 38 31	03	00 02
ASCII		0011	D	Hallo Bus 81		

Ein Quittungs-Telegramm (auf das obige Datentelegramm):

Feld	STX	LEN	CODE	BODY	ETX	SERIAL
Hex	02	30 30 30 30	51	<leer>	03	00 02
ASCII		0000	Q			



3 Daten von Fahrzeug zum FAS

3.1 Fahrzeuganmeldung

Nach dem erstmaligen Aufbau der GPRS-Verbindung muss sich das FARM (das Fahrzeug) beim FAS anmelden. Dieses Telegramm wird **unmittelbar** nach erfolgreichem Aufbau der GPRS-Verbindung nach dem PowerOn-Telegramm gesendet.

Telegrammkennung: 1

FELD2: Unternehmerkennung des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Anmeldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

3.2 Fahrzeugabmeldung

Vor Ausschalten des FARMs muss sich das FARM (das Fahrzeug) beim FAS abmelden. (Die GPRS-Verbindung wird abgebaut).

Telegrammkennung: 2

FELD2: Unternehmerkennung des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Abmeldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)



3.3 Fahreranmeldung

Jede Anmeldung eines Fahrers wird an den FAS übertragen.

Telegrammkennung: 3

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Fahrernummer inkl. Unternehmerkennung des Fahrers (VDV-5.0mdva: Datei: PERSONAL; Attribut: MANDANTEN_ID und PERSONAL_NR)
FELD5:	Versionsnummer der aktiven Datenversorgung (= Basisversionsnummer des Fahrplans)
FELD6:	Versionsnummer der zukünftigen Datenversorgung (= Basisversionsnummer des Fahrplans, 0 wenn keine zukünftige Datenversorgung)
FELD7:	Datum ab dem die zukünftige Datenversorgung aktiv wird (TTMMJJ)
FELD8:	Flag: Es sind Entsorgungsdaten auf dem Fahrzeug, die älter als x Tage sind (x = Parameter)
FELD9:	Anmeldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

3.4 Telefonnummer des Fahrzeugs für die Sprachkommunikation

Im Anschluss an den Verbindungsaufbau (Power On) und bei jeder Änderung der Telefonnummer für die Sprachkommunikation, z.B. durch Einlegen einer neuen SIM-Karte oder nachträglichen Einsetzen eines Mobiltelefons, überträgt das FARM diese Telefonnummer an den FAS.

Telegrammkennung: 21

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	GSM-Telefonnummer des Fahrzeugs für die Sprachkommunikation
FELD5:	Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)



3.5 Abmeldung Fahrer

Jede Fahrerabmeldung wird an den FAS übertragen.

Telegrammkennung: 4

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Fahrernummer inkl. Unternehmerkennung des Fahrers
FELD5:	Abmeldestatus (0 = Abmeldung, 1 = Fahrer befindet sich in Pause)
FELD6:	Abmeldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

3.6 Fahrtanmeldung

Jeder Fahrtwechsel / neue Fahrt wird an den FAS übertragen. Eine Mitteilung der Fahrtnummer erfolgt dann, wenn die Fahrt neu im FARM aufgenommen wurde.

Die Fahrtnummer setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

- UNTERNEHMEN aus REC_LID (d3),
- KONZESSIONAER aus REC_LID (d3) und
- FRT_FID aus REC_FRT (d10).

Diese Daten werden mit der VDV-Schnittstelle übergeben. Diese Fahrtnummer muss innerhalb einer Fahrplanperiode eindeutig sein.

Die Elemente werden rechtsbündig und die fehlenden Stellen mit Nullen („0“) aufgefüllt bis der max. Wertebereich erreicht ist.

Beispiel:

Unternehmen = 58,
Konzessionär = 64,
FRT_FID = 19011234

Die daraus resultierende Fahrtnummern lautet: „0580640019011234“

Bei abgemeldeten Fahrzeugen wird als Fahrtnummer eine 0 übertragen.



Das Telegramm wird in zwei verschiedenen Zusammenhängen gesendet:

- 1) Wenn am FARM eine Fahrt ausgewählt (aktiviert) wurde, wird das Telegramm unmittelbar an den FAS gesendet. Der Fahrtstatus ist hier auf 0 gesetzt.
- 2) Wenn die Fahrt aufgenommen wurde (Verlassen des Fangbereiches der 1. HST) wird das Telegramm mit dem Fahrtstatus 1 gesendet.

Telegrammkennung: 6

FELD2: Unternehmerkennung des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Fahrtnummer = UNTERNEHMEN aus REC_LID (d3), KONZESSIONAER aus REC_LID (d3) und FRT_FID aus REC_FRT (d10)

FELD5: Fahrtstatus (0 = Fahrt am BR selektiert, 1 = Fahrt aufgenommen)

FELD6: Anmeldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)



3.7 Verspätungsmeldung/logischer Standort

Telegrammkennung: 7	
FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Fahrtnummer (siehe Telegramm 6)
FELD5:	Fahrplanlage in Sekunden (die Auflösung erfolgt in Minutenschritten)
FELD6:	Index (Perlschnurnummer) der zuletzt passierten Haltestelle auf Fahrt (Start-Haltestelle hat die Nummer 1) (LID_VERLAUF.LI_LFD_NR)
FELD7:	Nummer des zuletzt passierten Haltepunkts (HST) (REC_ORT.ONR_NR)
FELD8:	Ortungszustand des Fahrzeuges (0, wenn Ortung aus; 1, wenn Ortung ein)
FELD9:	Entfernung auf Streckenelement nach der zuletzt passierten Haltestelle (0, wenn Fzg. in Haltestelle)
FELD10:	Aktionspunkttyp bei Meldepunkten, ansonsten 0 (3=OM; 7=DFI; 10=RBL; 11= ANSKO)
FELD11:	Aktionspunktnummer bei Meldepunkten, ansonsten 0
FELD12:	Zeitpunkt der Datenerfassung in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr

Die Fahrplanlage/logischer Standort wird vom FARM jeweils dann an den FAS übertragen, wenn eine Haltestelle oder ein Meldepunkt erreicht wird oder wenn eine einstellbare Hysterese „x“ der Fahrplanlage über- oder unterschritten wird. Ändert sich die Verspätung gegenüber dem zuletzt übertragenen Wert um mehr als „x“, erfolgt eine neue Meldung. Per Default wird der Hysteresewert auf **2 Minuten** gestellt.

Dabei werden Verspätungen als positive Werte, Verfrühungen als negative Werte übertragen. Das Telegramm wird auch gesendet, wenn sich der Ortungszustand (Ortung ein/aus) geändert hat.



3.8 Absoluter Standort / GPS-Koordinaten

Der absolute Standort wird gesendet, wenn keine logischen Standortinformationen zur Verfügung stehen. Das zeitliche/wegabhängige Intervall der Standortmitteilung ist parametrierbar. Als Default wird alle **2000 Meter/5 Minuten** eingestellt.

Der absolute Standort wird außerdem gemeinsam mit dem logischen Standort in Situationen gesendet, in denen die Übermittlung der GPS-Koordinaten notwendig ist. Damit sind unter anderem folgende Ereignisse gemeint: alle Arten von Rückrufwünschen oder der Fahrerabmeldung bzw. das Ausschalten von Bordrechner.

Es muss weiterhin beim Bordrechner konfigurierbar sein, dass der absolute Standort immer zusammen mit dem logischen Standort gesendet wird (für den Fall, dass der Mandant keine ausreichende Anzahl von GIS-Zwischenpunkten für eine Umrechnung des logischen Standorts in einen absoluten Standort datenversorgt).

In diesen Fällen wird der absolute Standort in einem gemeinsamen Datenpaket hinter dem logischen Standort gesendet.

Telegrammkennung: 8

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Flags
FELD5:	X-Koordinate
FELD6:	Y-Koordinate
FELD7:	Z-Koordinate (Wert = 0, wenn 2-dimensionales Koordinatensystem)
FELD8:	Aktionspunkttyp bei Meldepunkten, ansonsten 0 (3=OM; 7=DFI; 10=RBL; 11= ANSKO)
FELD9:	Aktionspunktnummer bei Meldepunkten, ansonsten 0
FELD10:	Zeitpunkt der Datenerfassung in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr

Das Feld Flags wird als Addition der folgenden Werte verstanden (Bitkodierung):

1. GPS-Empfang OK
2. Differentielles GPS
3. WGS 84

Feld 5 und 6 bei WGS84: Die Koordinaten werden als Gradangabe mit dezimalen Nachkommastellen angegeben. Um die Übertragung von gebrochenen Anteilen zu vereinfachen, wird die Gradangabe mit 10^8 multipliziert.



3.9 Überfahren von RBL Meldepunkten.

Wenn auf dem Linienweg ein Meldepunkt (Typ 7 DFI; Typ 10 RBL; Typ 11 ANSKO) überfahren wird, wird ein kombiniertes Telegramm mit dem logischen Standort und dem absoluten GPS-Standort in die Zentrale gesendet.

In die Felder Aktionspunkttyp und Aktionspunktnummer wird der Typ und die Nummer des Aktionspunktes eingetragen, so wie er **in der VDV Schnittstelle** zu finden ist.

Es gehen 2 Nachrichten **in dieser Reihenfolge** an den FAS:

1. Positionsmeldung Fahrzeug logische Position (Kennung 7)
2. Positionsmeldung Fahrzeug GPS-Position (Kennung 8)

Die Nachrichten werden in einem Paket übertragen.

3.10 Meldung vom Fahrer

Telegrammkennung: 10

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Meldungskennung (codierte Nr.)
FELD5:	Meldungstext (wenn kein Text, dann Leerzeichen)
FELD6:	Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

Meldungen vom Fahrer werden immer im Klartext an den FAS übermittelt.

Hinweis: Die Liste der codierten Meldungen, die vom Fahrer an den FAS geschickt werden können, wird im Back-Office-System erstellt und gepflegt.



3.11 Meldung Überfallruf

Ein Überfallruf wird durch die Taste „Überfall“ ausgelöst. Zusätzlich wird auf dem Fahrzeug die Logische Ortung abgeschaltet und der Fahrerlautsprecher stumm geschaltet. Nach dieser Meldung wird von der Leitstelle die Telefonnummer gesendet (siehe Telegramm 48 Kap. 4.6), zu der vom Fahrzeug eine Sprechverbindung aufgebaut wird.

Es gehen bei Überfall mehrere Nachrichten **in dieser Reihenfolge** an den FAS:

1. Positionsmeldung Fahrzeug logische Position (Kennung 7)
2. Positionsmeldung Fahrzeug GPS-Position (Kennung 8)
3. Überfallruftelegramm (Kennung 11)

Die Nachrichten werden in einem Paket übertragen.

Telegrammkennung: 11

FELD2: Unternehmerkennung des Fahrzeuges
--

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)



3.12 Sprechwunsch Fahrer an Leitstelle

Der Sprachwunsch wird durch die Taste „Ruf Leitstelle“ ausgelöst. Nach Empfang dieses Telegramms im FAS und Annahme des Sprechwunsches durch den zuständigen Disponenten wird über die Überleiteinrichtung an Disponentenarbeitsplatz eine Telephonieverbindung zum Fahrzeug aufgebaut. Diese Telephonieverbindung wird durch den Disponenten wieder beendet. Die Verbindung wird ebenfalls abgebrochen wenn sich das FARM (das Fahrzeug) in einem Funkloch befindet.

Es gehen bei Sprachwunsch (analog Notruf) mehrere Nachrichten **in dieser Reihenfolge** an den FAS:

1. Positionsmeldung Fahrzeug logische Position (Kennung 7)
2. Positionsmeldung Fahrzeug GPS-Position (Kennung 8)
3. Sprachwunschtelegramm (Kennung 22)

Die Nachrichten werden in einem Paket übertragen.

Telegrammkennung: 22

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Priorität des Rufes (1 = normaler Sprachwunsch, 2 = Unfallruf)
FELD5:	Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

Notruf (Unfallruf) vom Fahrzeug

Ein Unfallruf wird durch die Taste „Unfall“ ausgelöst. Die Abwicklung erfolgt analog zum Sprachwunsch. Es wird das dort beschriebene Telegramm mit der Kennung 22 und FELD4: **Priorität=2** verwendet.



3.13 Quittieren einer Textweisung

Telegrammkennung: 24	
FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Meldungstext (gleicher Text wie in Telegramm 9)
FELD5:	Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

Wenn der Fahrer eine Textweisung (siehe Kapitel 4.2) explizit mit „OK“ quittiert hat, so ist dieses Telegramm vom Fahrzeug an den FAS zu senden.

3.14 Quittieren einer Anschlussanweisung

Telegrammkennung: 91	
FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Bestätigungstyp (0 = NEIN , 1 = JA) Normale Anschlussweisungen können nur mit JA bestätigt werden
FELD5:	Meldungstext (gleicher Text wie in Telegramm 90)
FELD6:	Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

Wenn der Fahrer eine Anschlussanweisung (siehe Kapitel 4.3) mit der Taste OK=JA oder der Taste C=NEIN quittiert hat, so ist dieses Telegramm vom Fahrzeug an den FAS zu senden.



3.15 Versionsmeldung

Telegrammkennung: 61

FELD2: Unternehmerekennung des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Versionsmeldung der Form

Objektname / Version BR / Version WLAN-Server;
Objektname / Version BR / Version WLAN-Server;

Im Datentelegramm stehen nur die Objekte, bei denen die BR-Version älter als die WLAN-Server-Version ist. Sind Die Versionen gleich, ist die Liste leer.

FELD5: Status (Aufzählungstyp: 0 = „Server nicht erreichbar“, 1 = „Downloadabbruch“, 2 = „Einwahlfehler“)

FELD6: Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden seit 1.1.1970, 0:00 Uhr)

Versionsmeldungen werden nur nach Feststellung von Versionskonflikten mit Objektnamen und den Versionsnummern (Serverversion + Fahrzeugversion) an den FAS übermittelt.



4 Daten vom FAS zum Fahrzeug

4.1 Download Telefonbuch

In den Fahrzeugen des THÜSAC können zwei voneinander getrennte Telefonbücher mit Einträgen von Teilnehmern für die Sprachkommunikation verwendet werden. Das dynamische und das Anschluss-Telefonbuch.

Das Telefonbuch ist folgendermaßen gegliedert:

Telegrammkennung: 5	
FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Haltestellennummer (max. 4 Ziffern)
FELD5:	Name des Telefonbuches (max. 20 Zeichen)
FELD6:	Telefonbuch der Form: Name/Telefonnummer[/Löschzeit]; Name/Telefonnummer[/Löschzeit]; Name/Telefonnummer[/Löschzeit];

4.1.1 Dynamisches Telefonbuch

Feldbelegung:

Feld4 = 0

Feld5 = leer

Feld6 = ein oder mehrere Einträge nach folgendem Schema: „Name/Telefonnummer;“
Hinweis: Die Löschezit wird nicht gesendet.

Verhalten auf dem Bordrechner:

Nach dem Empfang des dynamischen Telefonbuchs werden deren Einträge ab dem zweiten Eintrag des statischen Telefonbuchs eingetragen. Etwaig dort vorhandenen Einträge ab der Nummer 2 werden überschrieben bzw. gelöscht.



4.1.2 Anschluss-Telefonbuch:

Feldbelegung:

Feld4 = Haltestellennummer max. 4Stellen

Feld5 = VNP-Name

Feld6 = die Liste enthält folgende Informationen: „Name/Telefonnummer/Löschzeit;“
die Löschzeit wird mit dem vorangestellten Trennzeichen „\“ gesendet

Verhalten auf dem Bordrechner:

Haltepunktnummer (ORT_NR aus REC_ORT mit ONR_TYP_NR = 1) auf der Fahrt, bis zu dem das Telefonbuch gilt. Bei Abfahrt am Haltepunkt für den die Anschlusssicherung definiert wurde (bei Erhalt des Lösch-Telegramms von der Leitstelle), bzw. spätestens beim Erreichen erreichen eines auf dem folgenden Fahrtverlauf befindlichen Ortspunktes (ONR_TYP_NR kleiner oder gleich 3), wird das Anschlusstelefonbuch gelöscht.

Der Name setzt sich aus folgenden Elementen zusammen

„L[Liniennamen, max. 3 Zeichen]/[Zielhaltestelle, max. 20 Zeichen] A[Uhrzeit, 00:00]“

Dies sind insgesamt 32 Zeichen (Anzeige auf dem BR). Auf dem Bordrechner muss zur korrekten Darstellung des Zeichens „\“ das Zeichen „\“ im zu sendenden Telegramm direkt vorangestellt werden. Dieses Zeichen („\“) wird nicht angezeigt, somit wird es bei der Anzahl der Zeichen nicht mitgezählt.

4.1.3 Allgemeiner Aufbau der TN-Liste (Feld6)

Dieser Aufbau gilt für beide hier beschriebenen Arten von Telefonbüchern. Beschrieben ist hier das Anschluss-Telefonbuch. Für das dynamische Telefonbuch gilt es entsprechend.

Name -	Name des Teilnehmers (max. 32 Zeichen) Beispiel: „L353\ABG, Stauffenbergstr A10:00“
Telefonnummer –	Telefonnummer des Teilnehmers - Bsp.: +49337850410, 588210 oder 01705794103
Löschzeit -	Uhrzeit in "HHMM", - Beispiel "1001"; Bei dynamischem Telefonbuch wird das Feld nicht, auch der vorangestellte Trennzeichen, eingetragen

Beispiel für ein Anschlusskoordinations-Telefonbuch mit 3 Einträgen:

```
5#58#174#5555#Altenburg Bahnhof#L353\ABG, Stauffenbergstr
A10:00/+491705794103/1000;L353\ABG, Stauffenbergstr
A10:00/01705794103/1002;L353\ABG, Stauffenbergstr
A10:00/558171/1001;
```



Beispiel für ein dynamisches Telefonbuch mit 3 Einträgen:

```
5#58#174#0##Eintrag 1/+491705794103;Eintrag  
2/01705794103;Eintrag 3 mit genau -- 32 Zeich./558171;
```

4.1.4 Lösch-Telegramm

Um ein dynamisches TB zu löschen, werden die Felder 1 bis 3 gefüllt. Das Feld 4 wird mit der Ziffer 0 belegt. Die übrigen bleiben leer.

Bsp: Es soll das dynamische TB für das Fahrzeug 174 des VU's 58 gelöscht werden:

```
5#58#174#0##
```

Um ein Anschluss-TB zu löschen, werden die Felder 1 bis 4 gefüllt. Die übrigen bleiben leer.

Bsp: Es soll das A-TB für das Fahrzeug 174 des VU's 58 und den Haltepunkt mit der Nummer 5555 gelöscht werden:

```
D5#58#174#5555##
```

4.2 Textweisung von Betriebszentrale

Telegrammkennung: 9

FELD2: Unternehmerkennung des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Text

Es werden nur Freitext Weisungen versendet.

Wenn der Fahrer die Textweisung explizit mit „OK“ quittiert hat, sendet der FARM die Fahrerquittung (siehe Kapitel 3.13) an den FAS zurück.



4.3 Anschlussweisung von Betriebszentrale

Telegrammkennung: 90

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Weisungstyp 1 = normaler Anschlussweisung, 2 = Anschlussweisung mit Ja/Nein Frage
FELD5:	Weisungstext

Anschlussweisungen können auch als Frage versendet werden.

Wenn der Fahrer die Anschlussanweisung mit der Taste OK=JA oder mit der Taste C=NEIN quittiert hat, sendet der FARM die Fahrerantwort (siehe Kapitel 3.14) an den FAS zurück.

4.4 Ablehnung eines Sprechwunsches

Mit diesem Telegramm wird dem Fahrer mitgeteilt, dass z. B. kein zuständiger Arbeitsplatz angemeldet bzw. – bei Störung der Verbindung - erreichbar ist und der Sprechwunsch deshalb vom FAS abgelehnt wurde. Der Fahrer hat dann die Möglichkeit über hinterlegte Telefonnummern oder Direktwahl eine Verbindung aufzubauen.

Telegrammkennung: 23

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Hinweistext



4.5 Ansagetext abspielen

Mit diesem Telegramm wird eine vordefinierte Ansage an die Fahrgäste ausgelöst.

Die Ansagetexte sind in der TALK-Datei unter den Nummern 5000 – 5100 hinterlegt.

Telegrammkennung: 60

FELD2: Unternehmernummer des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Ansagetextnummer 5000 - 5100

4.6 Telefonnummer wählen (für Gesprächsweiterleitung und Überfallruf)

Der FAS fordert das Fahrzeug zum Wählen einer Telefonnummer auf.

Alle hierzu notwendigen Daten sind im Telegramm enthalten.

Telegrammkennung: 48

FELD2: Unternehmernummer des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Telefonnummer

FELD7: Lautsprecher aus (bei 2 wird Lautsprecher nicht abgeschaltet,
bei 1 wird Lautsprecher abgeschaltet.)

FELD8: Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden ab 1.1.1970, 0:00 Uhr)

Das FARM wählt die im Telegramm angegebene Telefonnummer



4.7 Statusabfrage

Mit diesem Telegramm kann der FAS eine erneute Übermittlung von Informationen anfordern. Dies ist u.U. notwendig, um nach einem Neustart der FAS die Informationen von den angemeldeten Fahrzeugen abzufragen.

Das FARM muss die Kennung interpretieren und das geforderte Telegramm zurücksenden.

ACHTUNG: AUCH HIER KANN IN EINEM UDP-PAKET MEHR ALS EINE ANFORDERUNG ENTHALTEN SEIN. DIE TELEGRAMME SIND IN DIESER REIHENFOLGE ZURÜCKZUSENDEN. EINE PAKETIERUNG IN EIN UDP-PAKET IST ZULÄSSIG.

Telegrammkennung: 20

FELD2: Unternehmerkennung des Fahrzeuges
--

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Telegrammkennung des angeforderten Telegramms
--



5 Gruppenruf

5.1 Gruppenruf starten

Richtung FAS → Fahrzeug

Der FAS fordert das Fahrzeug zur Einwahl in das Gruppengespräch auf. Alle hierzu notwendigen Daten sind im Telegramm enthalten. Eine vorausgehende „Anforderung Gruppenruf“ (siehe oben) ist nicht zwingend notwendig.

Telegrammkennung: 50

FELD2:	Unternehmerkennung des Fahrzeuges
FELD3:	Fahrzeugnummer
FELD4:	Gruppenname
FELD5:	PIN Einwahl Telefonkonferenz
FELD6:	Exklusive Sprechzeit Leitstelle (in Sekunden)
FELD7:	Maximale Rufdauer (in Sekunden)
FELD8:	Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden ab 1.1.1970, 0:00 Uhr)

Der FARM wählt eine konfigurierbare Konferenznummer (zurzeit 01805 1009).

Nach 3 Sekunden wird die 6-stelligen PIN-Nummer inkl. # gewählt ein. Nach einer kurzen Ansage von der Konferenzverbindung ist das Fahrzeug mit der Leitstelle und den übrigen Fahrzeugen der Gruppe in einem Konferenzruf verbunden.

Die Fahrmikrofone bleiben während der exklusiven Sprechzeit der Leitstelle ausgeschaltet, um störende Nebengeräusche zu vermeiden (Zeit vom Verbindungsaufbau „Wählen der Konferenznummer“ bis Ablauf exklusiver Sprechzeit). Nach Ablauf dieser Zeitspanne wird das Fahrmikro aufgeschaltet. Der Fahrer kann nun antworten.

Das Gruppengespräch wird vom Fahrer beendet („Auflegen“-Taste), nachdem die Leitstelle mündlich zur Beendigung aufgefordert hat. Alternativ beendet das FARM den Gruppenruf automatisch nach Ablauf der maximalen Rufdauer (Timeout)



5.2 Gruppenruf beendet

Richtung Fahrzeug → FAS

Das Fahrzeug meldet das Ende eines Gruppenrufes an den FAS. Das Telegramm enthält den Grund für das Rufende.

Telegrammkennung: 51

FELD2: Unternehmerkennung des Fahrzeuges

FELD3: Fahrzeugnummer

FELD4: Gruppenname

FELD5: PIN Einwahl Telefonkonferenz

FELD6: Grund (Aufzählungstyp: 0 = „aufgelegt“, 1 = „abgelehnt“, 2 = „Einwahlfehler“, 3 = „Überschreitung Rufdauer“, 4 = „Fahreranmeldung fehlt“, 5 = „sonstiger“)

FELD7: Meldezeitpunkt (Uhrzeit in Sekunden ab 1.1.1970, 0:00 Uhr)

6 Zusammenfassung der Telegramme

1	Fahrzeuganmeldung	Fahrzeug
2	Fahrzeugabmeldung	Fahrzeug
3	Neuanmeldung Fahrer	Fahrzeug
4	Abmeldung Fahrer	Fahrzeug
5	Download Telefonbuch	Leitstelle
6	Fahrtanmeldung	Fahrzeug
7	Verspätungsmeldung/logischer Standort	Fahrzeug
8	Absoluter Standort / GPS-Koordinaten	Fahrzeug
9	Textweisung von Betriebszentrale	Leitstelle
10	Meldung vom Fahrer	Fahrzeug
11	Meldung Überfall	Fahrzeug
20	Statusabfrage	Leitstelle
21	Telefonnummer des Fahrzeugs (Sprachkommunikation)	Fahrzeug
22	Sprechwunsch Fahrer an Leitstelle / Notruf	Fahrzeug
23	Ablehnung Sprechwunsch	Leitstelle
24	Quittieren einer Textweisung	Fahrzeug
48	Telefonnummer Wählen / Fahrerlautsprecher aus (Rufaufbau Fahrzeug)	Fahrzeug
50	Gruppenruf starten	Leitstelle
51	Gruppenruf beenden	Fahrzeug
60	Ansagetext abspielen	Leitstelle
61	Versionsmeldung	Fahrzeug
90	Anschlussweisung	Leitstelle
91	Quittung einer Anschlussweisung	Fahrzeug

Tabelle 3: Zusammenfassung der GPRS Telegramme



7 Wartender und Aktiver Sprachruf

Wenn bei einem **wartenden** Sprachruf, Unfallruf oder Notruf (Fahrer wartet auf Annahme durch den Disponenten) eine der Tasten „Ruf Leitstelle“, „Unfall“ bzw. „Notruf“ vom Fahrer gedrückt wird, wird der wartende Sprechwunsch nicht gesondert behandelt. Nach erfolgter technischer Quittung kann der Fahrer davon ausgehen, dass sich der Disponent meldet. Es liegt im Ermessen des Fahrers, nochmals einen Sprechwunsch abzusetzen. Während der Phase des Abwartens der technischen Quittung werden auf der FARMseite nochmalige Funktionsauslösungen nicht bestätigt.

Wenn bei einem **aktiven** Sprachruf, Unfallruf oder Notruf (Fahrer spricht mit dem Disponenten) eine der Tasten „Ruf Leitstelle“, „Unfall“ bzw. „Notruf“ vom Fahrer gedrückt wird, wird der Rufwunsch nach Beendigung der Sprachverbindung an den FAS übermittelt.