



Vorgaben PG DigiNet und StMI	Dokumentations- und Einbau-Richtlinie (Beispiel)
	<p>Nach der Vergabe wird eine Dokumentation erstellt, die für Auftraggeber und Auftragnehmer Sachstände und Veränderungen nachvollziehbar macht. Die beschreibenden Textpassagen sind durch Fotos und Skizzen und Blockschaltbilder zu ergänzen.</p> <p>Dies sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festlegungen über Einbauträume der Funkanlagen-Komponenten - Checkliste der Baubesprechung mit Details zu <ul style="list-style-type: none"> a) erledigende Arbeiten b) Ausbauten c) Umbauten d) Einbauten e) Nutzung von CAN-Bus-Systemen f) Antennenstandort g) Technikanordnung h) Sicherungen i) Zuleitungen j) Elektrokomponenten k) Komponenten der Funkanlage l) Funkhauptschalter, Schaltungsumfang m) Materialliste - Energiebilanz und Funktionskontrolle vor Einbau von Funkanlagen-Komponenten - Beschreibung der notwendigen Umbaumaßnahmen - Energiebilanz und Funktionskontrolle nach Fertigstellung der Funkanlage
<p>Der elektrische Anschluss an die Fahrzeugstromversorgung ist über eine separate Absicherung durchzuführen. Wird ein analoges Funkgerät gegen ein digitales Gerät getauscht, kann ggf. die bestehende Stromversorgung weiter genutzt werden, sofern sie den technischen Anschlussbedingungen (z.B: notwendigen Strombedarf) entspricht. Dies gilt auch für vorhandenes Zubehör wie zB. Lautsprecher, sofern sie für die digitale Funkanlage geeignet sind. Werden neben dem MRT auch Ladehalterung für Handfunkgeräte (HRT) eingebaut bzw. getauscht, ist auf die Gesamtenergiebilanz des Fahrzeugs zu achten. Es ist ferner zu prüfen ob ggf. vorhandene Ladeerhaltungssysteme in der Lage sind, den notwendigen Energiebedarf zu decken.</p>	<p>Die ausgeschriebene Funkanlage wird generell über eine fest installierte Außenantenne betrieben. Zur Stromversorgung wird die benötigte Betriebsspannung über eine Absicherung, einen Hauptschalter und einen Breitbandentstörfilter dem Funkgerät zugeführt. Bei Fahrgestell-Betriebsspannungen größer als 12V sind geeignete Gleichspannungswandler mit galvanischer Trennung einzubauen.</p> <p>Zusätzliche Batterien sind durch Leistungstrennrelais mit der Starterbatterie zur Ladung zu verbinden.</p> <p>Für den Betrieb sind folgende Einsatzarten und Energiebilanzen vorzusehen:</p>

<p>Bei der Stromentnahme aus dem elektrischen Bordnetz ist möglichst auf die vom Fahrzeughersteller vorgesehenen Entnahmestellen zurückzugreifen. Falls erforderlich, ist durch eine autorisierte Fachwerkstatt eine Umprogrammierung der Fahrzeugelektronik für den zusätzlichen Verbraucher durchzuführen.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normalfahrt 2. Einsatzfahrt 3. Betrieb an der Einsatzstelle <ol style="list-style-type: none"> a) bei laufendem Fahrzeugmotor b) bei stehendem Fahrzeugmotor 4. Standbetrieb <ol style="list-style-type: none"> a) Bei Netzanschluss 230 Volt b) Bei Ladeerhaltung 12/24 Volt <p>Bei der Energiebilanz sind alle elektrischen Verbraucher des Fahrgestells als auch des Aufbaus aufzuschlüsseln. Die Leistungs- und Energiebilanz ist verpflichtender Ausschreibungsbestandteil</p>
<p>Wird die SE-Einheit derart im Fahrzeug eingebaut, dass der Kartenschacht nicht mehr leicht zugänglich ist, kann ein externer Kartenleser an gut erreichbarer Stelle eingebaut werden. Auch der Steckanschluss, welcher für die Aktualisierung der Betriebs-Software des MRT vorgesehen ist, muss leicht erreichbar sein oder es kann ein geeignetes Anschlusskabel an einen leicht erreichbaren Ort im Fahrzeug verlegt werden. Dieser Anschluss ist durch geeignete Beschriftung kenntlich zu machen.</p>	<p>Der SE-Block wird so befestigt, dass ein ungehinderter Zugang zur BOS-Sicherheitskarte möglich ist. Ist dies nicht möglich, so ist ein externer Kartenleser an eine zugängliche Stelle herauszuführen.</p> <p>Die Programmierung erfolgt über eine jederzeit zugängliche Schnittstelle. Ist diese durch den Einbau des SE-Blocks nicht zugänglich, so ist eine externe Programmierschnittstelle an eine zugängliche Stelle herauszuführen.</p>
<p>Sind die Bediengeräte so dimensioniert, dass sie inklusive Verkabelung in den Normausschnitt (ISO 7736) von Kraftfahrzeugen eingebaut werden können?</p> <p>Sind die vorhandenen Schnittstellen verpolungssicher ausgeführt?</p> <p>Stehen am S/E-Block ggf. durch Verwendung einer weiteren Baugruppe separate Anschlussmöglichkeiten für folgende Peripherietechnik zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zwei abgesetzte Bedienteile - Zwei separate Lautsprecher - Ein Lautsprecherausgang, bei dem ankommende und abgehende NF übertragen wird (Kommandolautsprecher) - Anschlussmöglichkeit zur Datenübertragung und Programmierung (aktueller Stand: PEI, beachte ETS 300 392-5) - Anschlussmöglichkeit für eine Antenne zur satellitengestützten Positionsbestimmung <p>Stehen am S/E-Block ggf. durch Verwendung einer weiteren Baugruppe separate Anschlussmöglichkeiten für folgende Peripherietechnik zur Verfügung:</p>	<p>Die Funkanlagen werden durch den Auftraggeber beschafft, vor dem Einbau programmiert und ohne BOS-Sicherheitskarte übergeben.</p> <p>Digitale Funkgeräte (HRT und MRT) in einem Fahrzeug besitzen eine identische Bedienoberfläche.</p> <p>Repeater oder Gatewayfunktionen sind über eine Schnittstelle durch einen separaten Schalter im Armaturenbrett zu schalten. Der Schalter ist eindeutig zu kennzeichnen und mit einer Kontrolllampe auszustatten. Zusatzschalter sind in Form und Anordnung der Ausführung des Fahrzeugherstellers anzupassen bzw. zu ergänzen.</p>

Erstellt:	05.03.2013 Gawenda	 SFSG Staatliche Feuerwehrschule Geretsried	Textbausteine Digitalfunk bei Fahrzeugbeschaffungen	
Geprüft:	09.09.2015 Gawenda		Vers. 0.1	Seite 3 von 7
Freigegeben:				

- Eine Besprechungseinrichtung
- Ein Mikrofon
- Eine zusätzliche Sprechta

Ist am S/E-Block der Anschluss für einen externen Kartenleser für die BOS-Sicherheitskarte vorhanden?

Ist am S/E-Block ein Ausgang für Positionsdaten vorhanden?

Sind mindestens 5 W (fünf Watt) NF-Leistung an 4 Ohm (vier Ohm) am Lautsprecheranschluss verfügbar?

Kann der Lautsprecheranschluß geregelt und ungeregelt betrieben werden?

Stehen am Bedienteil die Möglichkeiten zum Anschluss folgender Peripherietechnik zur Verfügung:

- Auf der Rückseite eine Besprechungseinrichtung
- Im eingebauten Zustand frei zugängliche Anschlussmöglichkeit zur Datenübertragung und Programmierung (aktueller Stand: PEI, beachte ETS 300 392-5)"

Werden für den Einbau in Kraftfahrzeuge die Standards gemäß ISO 7637-2 und ISO 7637-3 erfüllt?

Ist beim Anschluss an das Fahrzeugbordnetz ein elektronischer Verpolungsschutz vorhanden?

Neben den einschlägigen DIN-, EN- und VDE-Vorschriften ist im Rahmen des nachträglichen Einbaus darauf zu achten, dass die Insassen sicherheit gewährleistet bleibt. Insbesondere für den Fall eines Unfalls ist sicherzustellen, dass die nachträglich eingebauten Komponenten sich nicht im Knie- oder Kopfbereich befinden und so die vorgesehenen Aufprallbereiche unwirksam machen. Die Befestigung aller Komponenten ist so durchzuführen, dass von diesen keine zusätzliche Gefährdung ausgehen kann.

Der Einbau der Funkgeräte und der dazugehörigen Komponenten ist so durchzuführen, dass die Funktionssicherheit aller Bedienelemente des Fahrzeugs sichergestellt ist. Bei der Verlegung von Kabeln ist darauf zu achten, dass vorgesehene Kabelschächte verwendet oder die Kabel an bestehenden Kabelsträngen befestigt werden. Bei Bohrung in Fahrzeughohlräume ist darauf zu achten, dass darin verlegte Leitungen oder Kabel nicht

Einbauten dürfen weder die Betriebssicherheit des KFZ noch die Sicherheit der Insassen gefährden. Die Durchbruchstellen der Karosserie sind dauerhaft gegen Korrosion und das Eindringen von Staub oder Wasser zu schützen. Anfallende Bohrspäne sind vollständig zu entfernen. Alle Leitungen sind in geeigneten und erweiterbaren Kabelkanälen o.ä. zu verlegen. Alle Steckverbindungen müssen für eine dauerhafte Kontaktgebung geeignet sein. Alle mechanischen Montagen müssen dauerhaft befestigt sein, sodass über die Laufzeit der Einsatzmittel keine mechanische Lockerungen der eingebauten Teile und Steckvorrichtungen erfolgen kann.

Bei Verwendung von fahrzeugspezifischen CAN-Bus-Systemen sind die Vorgaben nach ISO 11898 (High-Speed-Bus) und ISO 11519-2 (Low-Speed-Bus) zu beachten.

Eine detaillierte Beschreibung der genutzten Funktionen und Trennung der Funkanlage zur Komfort-Elektronik im Fahrzeug ist notwendig. Gegenseitige Störungen sind auszuschließen.

Erstellt:	05.03.2013 Gawenda	 SFSG Staatliche Feuerwehrschule Geretsried	Textbausteine Digitalfunk bei Fahrzeugbeschaffungen	
Geprüft:	09.09.2015 Gawenda		Vers. 0.1	Seite 4 von 7
Freigegeben:				

<p>beschädigt werden. Gerätekomponenten, die im Betrieb Wärme entwickeln, sind so einzubauen, dass ein Hitzestau vermieden wird.</p> <p>Besonders im Bereich der Airbags und der dazugehörigen Auslösemechanismen sowie sonstiger sicherheitsrelevanter Einrichtung ist unter allen Umständen sicherzustellen, dass die Funktion im vollen Umfang erhalten bleibt.</p>	
<p>Weist die Antenne im durch BOS-TETRA genutzten Frequenzbereich (380 - 410 MHz) einen summarischen Antennengewinn (incl. Kabel, Koppler, Weiche, etc.) von +3 dBi auf?</p>	<p>Antennen werden durch den Auftraggeber bereitgestellt.</p>
<p>Ist die Verwendung von DMO im Fahrzeug notwendig, ist ferner zu berücksichtigen, dass die Anlage auch für den Bereich von 406 – 410 MHz geeignet ist. ... Werden MRT wahlweise in TMO oder DMO an einem Koppelnetzwerk betrieben, ist ferner zu prüfen, ob die benötigten DMO-Gruppen auch an den entsprechenden Antennenausgängen des Koppelnetzwerk zur Verfügung stehen. Dies gilt auch bei Repeater- oder Gateway-Betrieb.</p>	<p>Antennen sind nach Vorschrift des Antennenherstellers einzubauen. Es ist darauf zu achten, dass Stabantennen zentriert auf einer 0,6 m² großen, mit allgemeiner Masse verbundenen Fläche montiert werden. Bei Faserverbundwerkstoffen ist eine zusätzliche metallische Fläche als elektrisches Gegengewicht einzubauen. Der Einbauort der Antenne ist so zu wählen, dass die Antenne (vom Fuß bis zur Spitze) frei abstrahlen kann. Dies darf durch Aufbauten nicht behindert werden. Alle verbauten Funkantennen müssen am Antennenfuß abzustimmen sein. Die Befestigungspunkte (z.B. Zentralbohrung) muss ggf. durch eine zusätzliche Abdeckung in der Innenverkleidung zugänglich sein.</p>
<p>Zur Gewährleistung einer durch die Einstrahlung von Nachbarkanälen geschützten Sprachkommunikation fordert das ETSI eine Entkopplung zwischen zwei Sendesignalen sowie zwischen einem beliebigen Sendesignal und einem beliebigen Empfangssignal von 60 dBc (dB bezogen auf Carrier). ... Diese Anforderung ist nur durch den Einsatz von Koppelnetzwerken realisierbar, sofern nicht durch den entsprechenden Einbau der Fahrzeugantennen eine Entkopplung von 60 dBc erreicht wird. ... Übliche Hybridkoppler ermöglichen lediglich eine Entkopplung der Signale von bis zu 35 dBc und sind damit nicht ausreichend.</p>	
<p>Bei Verwendung von Hybrid-Kopplern beträgt die Reduktion der Leistung jedes Signales bei der Kopplung der Signale in Senderichtung maximal 3 dB?</p>	
<p></p>	<p>Alle Komponenten sind so einzubauen, dass eine Kühlung der Geräte zwangsweise erfolgt. Ebenso ist darauf zu achten, dass ein Ausbau ohne zu Servicezwecken ohne den Ausbau anderer Teile leicht erfolgen kann. Die Befestigungsschrauben und Halterungen müssen leicht und mit Standard-Werkzeug erreichbar sein. Zusätzlich müssen in jedem Fall Beschädigungen überragender Teile, z.B. Stecker, ausgeschlossen werden. Ggf. müssen zusätzliche Schutzbleche montiert werden.</p>
<p>Bei der Vorrüstung von Neufahrzeugen ist zu berücksichtigen, dass bei den gegenwärtig auf dem Markt verfügbaren Endgeräten herstellerspezifische Kabelsätze Verwendung finden. Mehrdrahtige, standardisierte Kabeltypen sind dafür in der Regel nicht geeignet.</p>	<p>Ein zentraler Masseanschluss ist zwingend vorzusehen. Alle Geräte sind mit separaten Masseleitungen zu versehen, die sternförmig bis zum zentralen Masseanschluß geführt werden. Eine Ringverdrahtung ist nicht zulässig.</p>
<p>Funkgeräte müssen sich beim Ausschalten aus dem</p>	<p>Der Funkhauptschalter ist mit einem eindeutigen</p>

<p>Funknetz immer abmelden. Das bedeutet, dass zum Beispiel beim Betätigen eines zentralen Schalters zum Ausschalten der Funkanlage oder beim Ausschalten des Fahrzeugmotors die Spannungsversorgung der SE-Einheit nicht abrupt („hart“) unterbrochen werden darf.</p> <p>Dieses Ausbuchen kann durch den Einbau eines zeitverzögerten Ausschaltrelais und Belegung der Geräteschnittstelle erreicht werden (Anm. d. SFSG)</p>	<p>Symbol zu kennzeichnen. Er ist mit einer Kontrolllampe (grün) auszustatten, die eine Einschaltung signalisiert. Der Schalter ist zentral im Armaturenbrett unterzubringen und eindeutig zu beschriften. Er muss sowohl vom Fahrer als auch Beifahrer einfach zu erreichen sein. Der Funkhauptschalter dient dem Ein-/Ausschalten der Fahrzeugfunkanlage. Entsprechend den Einbaurichtlinien der Funkgeräte werden durch den Funkhauptschalter ggf. über umfangreichere Zusatzschaltkreise weitere Steuerleitungen geschaltet.</p>
	<p>Bedienhandapparate sind so zu montieren, dass die Anzeige sowohl vom Fahrer als auch vom Beifahrer gut eingesehen, von beiden erreichbar und bedient werden können. Bei Montage auf Kunststoffteilen müssen ggf. Verstärkungen eingebaut werden. Bei zweiten Sprechstellen sind die exponierten, spitzwasser- und trittsicheren Positionen zu berücksichtigen.</p>
	<p>Die Absicherung der Komponenten erfolgt an einer zentralen Stelle. Hängesicherungen (fliegende Sicherungen) sind nicht zulässig. Bevorzugt sind Original-Sicherungshalter des Fahrgestellherstellers zu erweitern. Diese Sicherungen sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.</p>
	<p>Entstörfilter werden direkt am SE-Gerät angeschlossen. Die maximal zulässige Kabellänge ungeschirmter Kabel zwischen Entstörfilter und Endgerät beträgt 0,5m incl. Stecker. Bei Bedarf ist zum Schutz des Funkverkehrs vor Störungen durch Lichtmaschine und Zündung ein Trennglied einzusetzen.</p>
	<p>Die Spannungswandler dienen ausschließlich zum Betrieb jeweils einer Funkanlage. Der Anschluss weiterer Verbraucher ist nicht zulässig. Bei einer Funkanlage ist der Spannungswandler vor den Entstörfilter und hinter den Funkhauptschalter (oder Schaltkontakt) einzubauen.</p>
<p>Nach dem Verbau der Antenne und der Verlegung des Antennenkabels im Fahrzeug ist eine Messung der reflektierten Leistung oder eine Messung des Stehwellenverhältnisses am Anschlussstecker des Antennenkabels durchzuführen. Durch die Messung ist sicherzustellen dass die Montage der Stecker und die Verlegung des Antennenkabels fehlerfrei erfolgt ist und somit möglichst geringe Verluste auf dem Sende- und Empfangspfad auftreten. Abhängig von der Antenne und dem verwendeten Antennenkabel müssen die gemessenen Werte innerhalb der zulässigen Vorgaben des Herstellers liegen. Die dabei ermittelten Werte sind in einem fahrzeugspezifischen Funkmessprotokoll zu dokumentieren.</p>	<p>Funktion, Einbau und Konformität mit den entsprechend geltenden Bestimmungen ist durch den Aufbauer zu bescheinigen (EMVG, Kraftfahrzeugrichtlinie). Der Auftragnehmer liefert zur Fahrzeugabnahme Messprotokolle aus, die folgende Werte enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das gemessene Stehwellenverhältnis - Die abgehende und die reflektierte HF-Leistung - Die abgestrahlte Senderleistung - Die Seriennummern der eingebauten Baugruppen der Funkanlagen - Eine Übersicht über die tatsächliche räumliche Lage der eingebauten Baugruppen - Die Stromlaufpläne

Erstellt:	05.03.2013 Gawenda	 SFSG Staatliche Feuerwehrschiele Geretsried	Textbausteine Digitalfunk bei Fahrzeugbeschaffungen	
Geprüft:	09.09.2015 Gawenda		Vers. 0.1	Seite 6 von 7
Freigegeben:				

Datum: _____

Anwesende: _____ (Auftragnehmer) _____ (Auftraggeber)

Telefonnummer für Rückfragen: _____
 Fax: _____
 E-Mail: _____

Fahrzeug:

Bezeichnung: _____
 a.Mtl. Kennzeichen: _____
 Hersteller: _____
 HSN: _____
 TSN: _____
 Erstzulassung: _____
 VIN (Fahrzeugidentnummer) _____
 KM-Stand _____

Schadigungen

	vorhanden	nicht vorhanden
Zulassungsbescheinigung Teil 1 oder Teil 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einbauvorschriften des Herstellers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stromlaufplan Fahrzeughersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stromlaufplan/ Dokumentation nachträgliche Einbauten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
technische Daten Energieversorgung (Generatorleistung, Starterbatterie usw.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montagehinweise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Batterie verbaut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
externe Lademöglichkeit der Zweitbatterie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spannungswandler 24V / 12V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen zum Einbau:

Sondersignalanlage

Beispiel einer Checkliste (Auszug) zur Zustandserhebung vor dem Fahrzeugeinbau

Funkgeräte:
 2 Meter _____
 4 Meter _____
 Tetra _____

Antennen:
 2 Meter _____
 4 Meter _____
 Tetra _____
 GPS _____
 Kombiantennen _____
 Antennenweichen _____
 Filter _____

Bemerkungen zum Einbau:

Tetra-Geräte:	Anzahl	Ausführung	Einbauport SE-Gerät	Einbauport Bedienteil	Einbauport Spre...
MTM 800					
HRT					

Funktionsbeschreibung:
 Funkhauptschalter _____
 Unterspannungsabschaltung _____
 Zeitverzögerung bei Unterspannung _____

Raum für weitere Eintragungen

Unterschrift

Übergebender: _____
 Übernehmender: _____