

## **Technische Richtlinie Hessen – Einbau von Funkanlagen in Fahrzeuge des Brand- und Katastrophenschutzes (TRH-Fahrzeugfunk:2017)**

### **Geltungsbereich:**

Diese technische Richtlinie enthält Vorgaben zum Einbau von Funkanlagen in Fahrzeuge des Brand- und Katastrophenschutzes in Hessen. Sie ist Bestandteil der Ausschreibung und daher für den Auftragnehmer bindend. Das als Anlage enthaltene Blockschaltbild ist grundsätzlich zu verwenden. Bei notwendigen Abweichungen ist eine schriftliche Genehmigung des Auftraggebers einzuholen.

Die Richtlinie gilt grundsätzlich für alle Fahrzeugtypen des Brand- und Katastrophenschutzes. Für Einsatzleitfahrzeuge mit ihren umfangreicheren Kommunikationsanlagen gelten darüberhinausgehende Forderungen, die dem jeweiligen Normblatt (DIN SPEC 14507, Teil 2 bzw. 3) zu entnehmen und in der Leistungsbeschreibung näher spezifiziert sind.

Die Funkanlage schließt folgende Geräte ein:

- TETRA-Funkgeräte
- ggf. analoge BOS-Funkgeräte
- Mobiltelefone
- Antennenanlage
- Ladegeräte für Handfunkgeräte
- Sprechstellen, Anruflautsprecher
- sowie deren Verkabelung

### **1 Allgemeine Anforderungen**

Die gesamte Funkanlage muss vom Auftragnehmer auf Funktion geprüft werden. Hierfür ggf. notwendige BOS-Sicherheitskarten sind durch den Auftragnehmer zu stellen („Dienstleisterkarten“). Die Antennenanlage ist grundsätzlich abzugleichen, ein Messprotokoll hierüber (Stehwellenverhältnis) ist vorzulegen. Der Auftragnehmer ist ferner verpflichtet, den bei Auslieferung gültigen Schaltplan (Blockschaltbild) vorzulegen.

Alle fest eingebauten Funkgeräte (analog, digital) und ggf. Mobiltelefone sind über einen zentralen Hauptschalter ein- bzw. ausschaltbar zu gestalten. Für Digitalfunkgeräte und Mobiltelefone sind entsprechende Zeitrelais und die „Zündungserkennung“ der Funkgeräte zu nutzen, um ein Ausbuchen der Funkgeräte aus dem Netz zu ermöglichen. Der Hauptschalter ist für alle Geräte identisch. Das Zeitrelais kann ebenfalls für alle Geräte verwendet werden. Das Zeitrelais muss spätestens 30 Sekunden nach Abschaltung des Hauptschalters die Versorgungsspannung trennen. Die Verwendung der Klemme 15 (nach DIN 72552) zum Ein- bzw. Ausschalten der Funkanlage ist nicht zulässig.

Der Hauptschalter muss in erster Linie vom Fahrerplatz aus bedienbar sein. Jedoch soll die Bedienung vom Beifahrerplatz aus ebenfalls ohne größere Probleme möglich sein.

Für Einsatzfahrzeuge, die regelmäßig ohne Beifahrer geführt werden (z.B. Kommandowagen) sind für die aus dem Fahrerraum zu bedienenden Funkanlagen nach Kapitel 2 und 3 Freisprecheinrichtungen vorzusehen und

hinsichtlich deren Bedienung und einer Statusgabe die Anforderungen des § 23 Abs. 1a Straßenverkehrsordnung (StVO) erfüllen.

Alle Bauteile, Baugruppen, Klemmen, Klemmenleisten, Steckverbindungen, etc. sind dauerhaft zu beschriften. Die Bezeichnungen müssen einen eindeutigen Bezug auf den Schaltplan haben.

Bei allen Geräten müssen die Einbau- und Betriebsrichtlinien der Hersteller beachtet werden. Weiterhin sind alle einschlägigen Vorschriften einzuhalten. Die Geräte müssen so eingebaut sein, dass die Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

Alle Leitungen, bei denen sich EM-Einstrahlungen auf die Verständigung oder den Datentransfer auswirken können, sind abgeschirmt auszuführen. Dies ist vor allem bei den Leitungen zwischen den Bedienteilen und den Handapparaten bzw. Funkgeräten erforderlich.

Bei der Verlegung der Kabel ist darauf zu achten, dass es zu keinen Scheuer-/Knickstellen kommen kann. Daher sind Durchführungen mit Kantenschutz bzw. Durchführungstüllen zu versehen. Die Kabel müssen fachgerecht verlegt und befestigt werden.

Aufgrund der Wartungsfreundlichkeit ist es unbedingt erforderlich, dass alle Verbindungen steckbar ausgeführt werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Steckverbinder sich während des Fahrzeugbetriebes nicht lösen können. Alle Komponenten müssen sich ohne großen Aufwand ausbauen lassen.

Für die Antennenleitungen ist Koaxialkabel von Typ RG58 oder besser zu verwenden. Antennen sind möglichst mittig auf dem Fahrzeugdach zu montieren, so dass eine gleichmäßige Abstrahlung in alle Richtungen möglich ist. Sind mehrere Antennen installiert, so dürfen sich die Antennen nicht mehr als unbedingt notwendig gegenseitig beeinflussen. Für TETRA-Antennen sind – sofern technisch möglich – Antennen mit einem Gewinn von mindestens 2 dBd vorzusehen. Die Außenantennen der Digitalfunkgeräte sind mit einer GPS-Antenne auszustatten. Sind mehrere Digitalfunkgeräte (MRT) verbaut, so kann bei allen MRT bis auf das Hauptgerät (das i.d.R. zur Kommunikation mit der Leitstelle während der Fahrt genutzte) auf die GPS-Funktionalität verzichtet werden.

Besteht das Fahrzeugdach aus Kunststoff, so ist durch Einbau einer leitenden Schicht dafür Sorge zu tragen, dass ein der Antenne entsprechendes Gegengewicht entsteht. Dieses Gegengewicht ist mit der Fahrzeugmasse dauerhaft leitend zu verbinden. Alternativ können Antennen verbaut werden, die kein Gegengewicht benötigen.

Die Antennenfüße sind durch entsprechende Abdeckungen revisionierbar auszuführen.

Werden in einem Fahrzeug mit 24V-Bordnetz Funkkomponenten mit einer Betriebsspannung  $U_B = 12V$  betrieben, so muss diese Betriebsspannung durch einen ausreichend dimensionierten Spannungswandler mit mindestens 30% Reserve bereitgestellt werden. Ein Einzelabgriff an den Batterien ist unzulässig.

Die gesamte Funkanlage ist an einem zentralen Massepunkt anzuschließen, ebenso die Schirme geschirmter Leitungen.

## **2 Anforderungen an fest eingebaute Digitalfunkgeräte (MRT)**

Es dürfen nur Funkgeräte verwendet werden, für die seitens des Landes Hessen Parameterprogrammierungen („Codeplugs“) zu Verfügung gestellt werden können. Sofern das Funkgerät nicht vom Auftraggeber beigelegt wird, ist das gelieferte Funkgerät mit dem aktuellen, passenden Firmwarestand und der Parameterprogrammierung für einen Betrieb in Hessen zu versehen.

Die fest eingebaute Funkanlage muss in erster Linie vom Beifahrerplatz aus bedienbar sein. Jedoch soll die Bedienung vom Fahrerplatz aus ebenfalls ohne größere Probleme möglich sein. Der Handapparat, der Faustmikrofonlautsprecher bzw. der Bedienhandapparat ist an geeigneter Stelle am/auf dem Armaturenbrett zu befestigen. Eine Installation im Bereich der Mittelkonsole ist ebenfalls möglich.

Die Sende-/Empfangseinheit des Funkgerätes ist so zu installieren, dass eine einfache Wartung erfolgen kann (gute Erreichbarkeit der Steckverbinder und Befestigungsschrauben). Weiterhin ist der Einbauplatz so zu wählen, dass das Gerät seinen zulässigen Temperaturbereich auch bei längerem Betrieb nicht überschreitet. Im Bedarfsfall ist für eine externe Kühlung zu sorgen.

Ist die Sende-/Empfangseinheit verdeckt eingebaut, ist ein Programmierkabel von der S/E-Einheit zu einer gut erreichbaren Stelle zu verlegen, dort sicher zu fixieren und zu beschriften.

Ist die BOS-Sicherheitskarte nur unter großem Aufwand auszubauen, so muss an einer nicht einsehbaren und geschützten Stelle ein externer Kartenleser installiert werden. Dieser muss so angeordnet sein, dass die Karte nicht „einfach“ entnommen werden kann.

Ein Abhörlautsprecher ist so zu dimensionieren und zu installieren, dass Funkgespräche von Fahrer und Beifahrer auch während der Fahrt verstanden werden können.

Der Handapparat am Maschinistenbedienstand (sofern gefordert) muss so angebracht sein, dass er leicht zugänglich ist. Weiterhin müssen der Handapparat und ggf. das Einbaubediengerät vor schädlichen Umwelteinflüssen geschützt sein. Gegebenenfalls ist eine Abdeckung vorzusehen.

Der Abhörlautsprecher am Maschinistenbedienstand (sofern gefordert) muss so installiert sein, dass eine Wartung einfach erfolgen kann, er aber nicht in den Arbeitsraum des Maschinisten hineinragt bzw. bei der Entnahme von Geräten stört. Er ist so auszuführen, dass Funkgespräche auch während des Betriebs der Fahrzeugaggregate verstanden werden können. Der Abhörlautsprecher muss in der Lautstärke am Bedienstand regelbar sein (ggf. über das Funkbedienteil) und über einen gut sichtbaren Schalter mit eindeutiger Schaltzustandsanzeige abschaltbar sein.

Die Lautstärke der Abhörlautsprecher im Fahrerraum und sofern gefordert am Maschinistenbedienstand muss unabhängig voneinander einstellbar sein.

Sofern im Mannschaftsraum weitere Abhörlautsprecher vorgesehen sind, so sind diese vom Mannschaftsraum aus in der Lautstärke regelbar und abschaltbar auszuführen.

Eine Lautstärkeveränderung an einer Abhörstelle darf die Lautstärkeeinstellung an den anderen Abhörstellen nicht verändern.

### **3 Anforderungen an ggf. fest eingebaute analoge BOS-Funkgeräte**

Die fest eingebaute Funkanlage muss in erster Linie vom Beifahrerplatz aus bedienbar sein. Jedoch soll die Bedienung vom Fahrerplatz aus ebenfalls ohne größere Probleme möglich sein. Der Handapparat bzw. der Bedienhandapparat ist an geeigneter Stelle am/auf dem Armaturenbrett zu befestigen, wobei hinsichtlich der optimalen Anordnung das in Kapitel 2 beschriebene Digitalfunkgerät Priorität hat. Eine Installation im Bereich der Mittelkonsole ist ebenfalls möglich.

Die Sende-/Empfangseinheit des Funkgerätes ist so zu installieren, dass eine einfache Wartung erfolgen kann (gute Erreichbarkeit der Steckverbinder und Befestigungsschrauben). Weiterhin ist der Einbauplatz so zu wählen, dass das Gerät seinen zulässigen Temperaturbereich auch bei längerem Betrieb nicht überschreitet. Im Bedarfsfall ist für eine externe Kühlung zu sorgen.

Ein Abhörlautsprecher ist so zu dimensionieren und zu installieren, dass Funkgespräche von Fahrer und Beifahrer auch während der Fahrt verstanden werden können.

Für weitere ggf. geforderte Lautsprecher gelten die Regelungen des Abschnittes 2 sinngemäß.

#### **4 Anforderungen an Mobiltelefone**

Mobiltelefone sind, so nicht ausdrücklich seitens des Auftragnehmers anders gefordert, über den zentralen Hauptschalter der Funkanlage ein- bzw. ausschaltbar zu verbauen. Sie müssen dann wie TETRA MRT über ein entsprechendes Zeitrelais noch so lange versorgt werden, dass sie sich ausbuchen können. Spätestens 30 Sekunden nach Abschaltung müssen diese von der Versorgungsspannung getrennt werden.

Ein aus dem Fahrerraum heraus bedienbares Mobiltelefon muss über eine Freisprechanlage verfügen und hinsichtlich der Bedienung die Anforderungen des § 23 Abs. 1a Straßenverkehrsordnung (StVO) erfüllen. Eine Bedienung vom Beifahrerplatz aus muss auch möglich sein.

#### **5 Anforderungen an HRT (sowie ggf. analoge Handfunkgeräte)**

Es sind – sofern nicht die Laderegung durch das Funkgerät erfolgt – nur Ladegeräte mit Ladeelektronik zu verwenden.

Die Ladegeräte sind so zu installieren, dass die Funkgeräte problemlos entnommen werden können. An der Stelle muss genügend Platz vorhanden sein, damit auch Handfunkgeräte mit Sonderausstattung (wie Faustmikrofone) eingesetzt werden können. Das Faustmikrofon ist geeignet zu fixieren, das Befestigen an der Antenne wird nicht als geeignete Halterung anerkannt. Die Ladekontrollleuchte (sofern vorhanden) muss ohne Probleme eingesehen werden können.

Ladegeräte sind über ein automatisch abschaltendes Relais anzuschließen, welches beim Unterschreiten der unteren Betriebsspannungsgrenze des Fahrzeugs automatisch abschaltet. Die untere Schaltschwelle ist auf den entsprechenden Fahrzeugtyp abzustimmen. Das Abschalten des Relais soll durch eine geeignete Funktionsbeleuchtung mit dem maximalen Strom  $I_{max} = 20 \text{ mA}$  angezeigt werden.

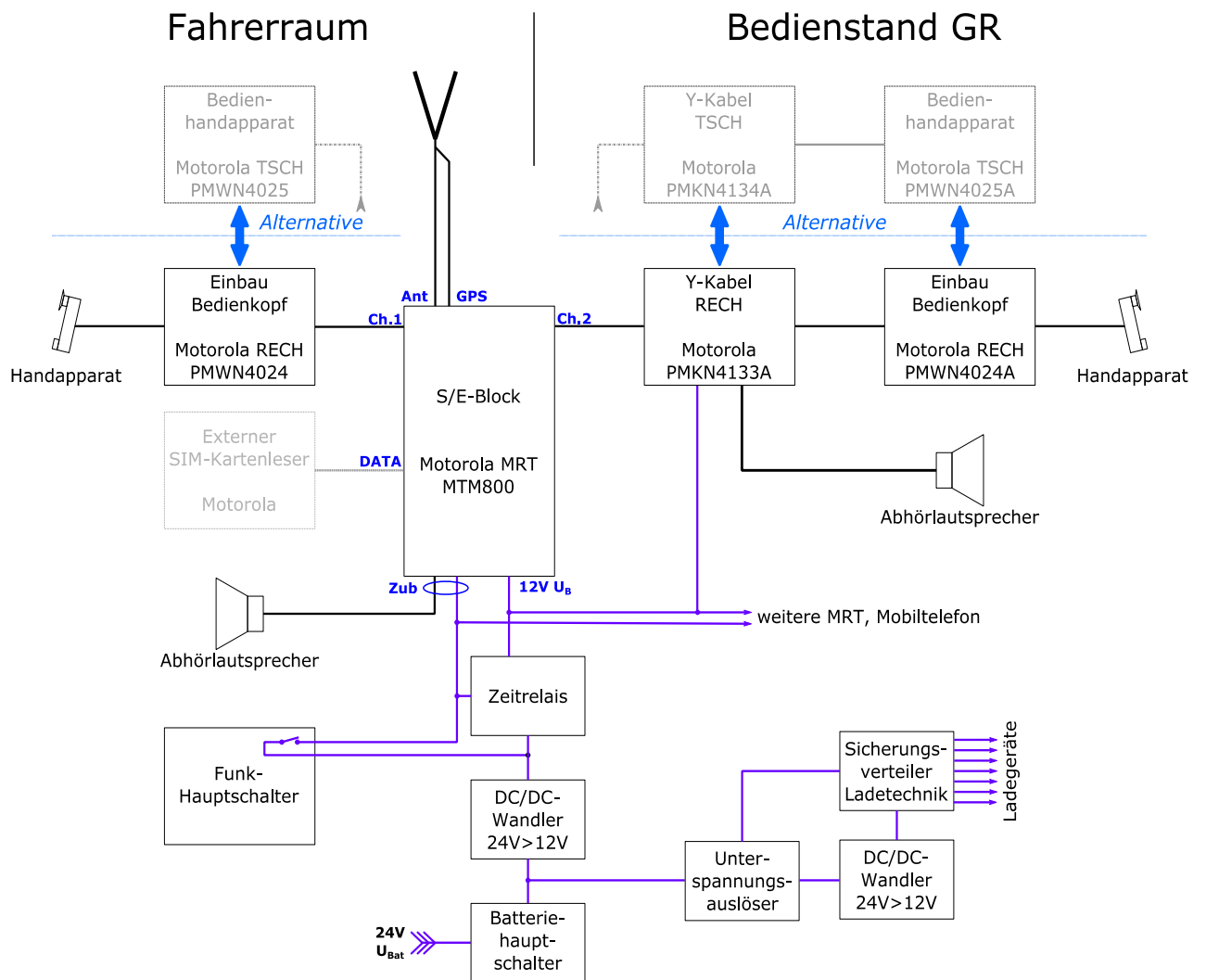
Sofern im Leistungsverzeichnis ein regelmäßiger Betrieb des Handfunkgerätes (über das Einschalten und ggf. Funktionstest hinaus) im Innenraum des Fahrzeuges gefordert wird, so sind Ladegeräte mit externem Antennenanschluss und Außenantenne zu verwenden. Das Ladegerät ist dann so zu montieren, dass das Funkgerät durch den Anwender in der Halterung bedient und besprochen werden kann. Sofern das Gerät vergleichbar einem fest eingebauten MRT als „Fahrzeugfunkgerät“ eingesetzt werden soll, gelten die diesbezüglichen Bestimmungen für MRT sinngemäß.

Version 1.5

HMdIS, Referat V2 (G.Bayer), 05.10.2017

(mit freundlicher Genehmigung auf Basis eines diesbezüglichen Pflichtenhefts der Feuerwehr Kronberg, Hr. Dr. Maune, erstellt)

ANLAGE: Blockschaltbild



Bei Verwendung anderer Funkgerätetypen ist das Blockschaltbild sinnwährend anzuwenden.