

# Merkblatt:

Objektfunkversorgung für Feuerwehren mit TETRA-Digitalfunk  
im Kreis Groß-Gerau

## **Einleitung:**

Dieses Merkblatt fasst die Anforderungen an die Planungen, die Beantragung und die Ausführungen von TETRA-Objektfunkanlagen innerhalb des Kreisgebietes des Landkreises Groß-Gerau zusammen.

Die Grundlage bildet das Merkblatt „Gebäudefunkversorgung für Feuerwehren mit TETRA-Digitalfunk“ des Fachausschuss Brandschutz beim Hessischen Ministerium des Inneren und für Sport V 1.1 Stand 10/2012“

Änderungen und Ergänzungen innerhalb des Landkreises Groß-Gerau sind im Anhang beschrieben.

# MB 21

## Gebädefunkversorgung für Feuerwehren mit TETRA-Digitalfunk

Hinweise für Planung und Ausführung

Erstellt vom **Fachausschuss Brandschutz** beim Hessischen Ministerium des Innern und für Sport Stand: 10/2012

### Inhalt

1	Einleitung.....	2
1.1	Grundsätzliche Forderungen .....	2
2	Regularien .....	4
2.1	Anmeldung .....	4
2.2	Technische Unterlagen zur DMO-Versorgung .....	5
2.3.	Technische Unterlagen zur TMO-Versorgung.....	6
3	Bauausführung .....	8
3.1	Räumlichkeiten.....	8
3.2	Stromversorgung.....	8
3.3	Bedieneinrichtungen.....	9
3.4	Aktive Send- und Empfangseinrichtungen .....	10
3.4.1	Direct Mode Repeater (DMO).....	10
3.4.2	Trunked Mode Repeater (TMO) .....	10
3.5	Ein- und Ausschaltmöglichkeiten .....	11
3.6	Antennen Verteilsystem.....	11
3.7	Optisches Verteilsystem .....	12
4	Abnahme .....	14
4.1	Allgemein .....	14
4.2	Einweisung / Funktionale Abnahme.....	14
4.3	Dokumentation .....	15
5	Wartung / Störungsmeldung .....	16
6	Bestandsanlagen .....	16
	ANHANG.....	17
	Ablauf Meldeverfahren .....	17

# MB 21

## 1 Einleitung

Die im Einsatz befindlichen BOS-Kräfte (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) kommunizieren zur Gefahrenabwehr mit ihren Zentralen Leitstellen im TETRA<sup>1</sup>-Digitalfunk Trunked Mode (TMO) und an der Einsatzstelle untereinander im Direct Mode (DMO). Der Ausbreitung von Funkwellen innerhalb von Gebäuden sind physikalische Grenzen gesetzt. Stahlbeton, Reflexion an Scheiben u.ä.m. lassen es bei Gebäuden bestimmter Ausdehnung oder Höhe nicht mehr zu, eine gesicherte Nachrichten- oder Notfallmeldung zu übermitteln.

Im Rahmen eines bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahrens für bauliche Anlagen kann die Forderung aufgestellt werden, Gebäudefunksysteme zur Einsatzunterstützung der Feuerwehr einzurichten. Im Nachfolgenden werden diese als „Gebäudefunkanlagen“ bezeichnet, wenn sie aktive Sende-/ Empfangskomponenten enthalten.

Ist ein direkter Funkverkehr im Direct Mode bei 1 Watt Sendeleistung, in einer üblichen Trageweise am Körper und Funkgeräten mit Standard-70cm-Antenne nicht möglich, so ist eine Gebäudefunkanlage vorzusehen.

Der Funkverkehr der Feuerwehr ist innerhalb des Gebäudes sowie vom gesamten Außenbereich des Gebäudes nach innen und umgekehrt zu gewährleisten. Im jeweiligen Feuerwehr- Anfahrtsbereich ist ebenfalls eine ausreichende Funkversorgung zu gewährleisten. Es ist durch eine geeignete Funk-Fachfirma im Auftrag des Betreibers der baulichen Anlage mit entsprechenden Messmitteln nachzuweisen, dass der Funkverkehr in allen Gebäudeteilen gewährleistet ist. In diesem Fall ist der Nachweis in schriftlicher Form mit Dokumentation der gemessenen Werte der Genehmigungsbehörde vorzulegen.

Die Gebäudefunkanlagen sind so auszubilden, dass deren Funktion jederzeit gewährleistet ist.

### 1.1 Grundsätzliche Forderungen

Eine Gebäudefunkanlage ist eine stationäre funktechnische Einrichtung zur Einsatzunterstützung der Feuerwehr. Im Wesentlichen besteht die Gebäudefunkanlage aus folgenden Komponenten:

- Ortsfeste(n)Sende- Empfangsanlage(n),
- unterbrechungsfreie Stromversorgung
- (USV), Antennen-Verteilssystem im
- Gebäude,
- ggf. optischem Verteilssystem
- ggf. Außenantenne(n) in den Feuerwehranfahrtsbereichen sowie einem Feuerwehr-Gebäudefunkbedienfeld (FGB).

# MB 21

Eine Gebäudefunkversorgung kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen:

- Gebäude mit DMO-Einsatzstellenfunk
- Gebäude mit Versorgung durch zwei DMO-Repeater (Standard)
- Gebäude mit vollständiger Freifeldversorgung
- Gebäude mit Versorgung durch zwei DMO-Repeater und einem TMO-Repeater
- Gebäude mit Anbindung an das TMO-Freifeld mittels Luftschnittstellenrepeater

In Ausnahmefällen ist eine passive Einspeisung möglich.

Der Funkverkehr der Feuerwehr ist grundsätzlich innerhalb des Gebäudes sowie vom gesamten Außenbereich des Gebäudes nach innen und umgekehrt zu gewährleisten. Zum Außenbereich gehören auch alle unmittelbaren Anfahrts- und Aufstellungsbereiche der Feuerwehr.

Eine ausreichende Gebäudefunkversorgung ist dann gewährleistet, wenn bei einer Ortswahrscheinlichkeit von > 96 % der umbauten Gebäudefläche ein Mindestpegel von -88 dBm (Kategorie 2, HRT in Gürteltrageweise) messbar ist. Dabei dürfen nicht versorgte Bereiche in der Regel eine Fläche von maximal 2 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

DMO-Repeater sind nicht erforderlich, wenn die Funkversorgung im DMO ohne Repeater gewährleistet ist. Dies ist der Fall, wenn man von jedem Punkt im Funktionsbereich (innerhalb und im Umkreis von 50 Metern um das Objekt herum (Anfahrtsbereich)) zu jedem beliebigen anderen Punkt im Funktionsbereich eine Kommunikation zwischen mindestens zwei Handfunkgeräten (HRT) herstellen kann. Die Signalausgangsleistung am Antennenanfang des HRT beträgt maximal 1 Watt und der Signalpegel der Empfangseinrichtung darf -88 dBm (Kategorie 2, HRT in Gürteltrageweise) nicht unterschreiten.

Die hierbei Verwendung findenden Frequenzen liegen zwischen 380 MHz und 410 MHz.

Ein TMO-Repeater ist nicht erforderlich, wenn die Netzabdeckung in allen Teilen des Gebäudes / Gebäudekomplexes in ausreichender Stärke durch eine Basisstation gegeben ist (nicht unter -88 dBm (Kategorie 2, HRT in Gürteltrageweise)). Dies ist durch eine geeignete Funkfachfirma im Auftrag des Betreibers der baulichen Anlage mit entsprechenden Messmitteln nachzuweisen.

Der Nachweis ist in schriftlicher Form mit Dokumentation der gemessenen Werte der Genehmigungsbehörde vorzulegen.

Die Gebäudefunkanlage darf benachbarte Gebäudefunkanlagen und die BOS TETRA-Freifeldversorgung nicht stören.

# MB 21

Eine TMO-Versorgung ist aus einsatztaktischen Gesichtspunkten z. Bsp. bei folgenden Objekten vorzusehen:

- Flughäfen
- Bahnhöfe sowie S- und U-Bahn-Strecken
- Einkaufsstätten
- Fußballstadien
- Großindustrie usw.
- sonstige Gebäude mit öffentlichem Publikumsverkehr in größerem Umfang oder mit besonderem Gefährdungspotenzial

Über dieses Dokument hinaus kann folgende Veröffentlichung zur technischen Ausführung herangezogen werden:

- Leitfaden Objektfunkversorgung der BDBOS  
Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS)

Es ist statthaft, das Antennen-Verteilssystem im Gebäude von Dritten (z.B. Haustechnik) durch Einkopplung einer eigenständigen Betriebsfunktechnik mitzubenutzen. Diese Betriebsfunk-Systemtechnik ist getrennt von der BOS-Technik vorzuhalten.

## 2 Regularien

Die Gebäudefunktanlage ist vom Bauherrn bzw. dessen Bevollmächtigten zu beschaffen und zu installieren. Der Feuerwehr ist die kostenfreie Nutzung zu ermöglichen. Die Kosten für notwendige technische Änderungen sowie Wartungs- und Reparaturarbeiten sind vom Betreiber zu tragen.

Der Betreiber muss den Zugang zur gesamten Gebäudefunktanlage jederzeit ermöglichen, um evtl. Störungen des BOS-Digitalfunks prüfen und ggf. beheben zu können. Das ganze Verfahren ist mit der Brandschutzdienststelle abzustimmen.

### 2.1 Anmeldung

Das im Leitfaden der BDBOS beschriebene Anzeigeverfahren kommt grundsätzlich zur Anwendung. Im Anhang ist der schematische Ablauf dargestellt. Das Verfahren muss vor Baubeginn bis zur Nutzungserlaubnis der Frequenzen durch die BDBOS abgeschlossen sein.

Die jeweils gültige Version des Anzeigeformulars findet sich auf der Homepage der BDBOS [www.bdbos.bund.de](http://www.bdbos.bund.de) („Projekt Digitalfunk BOS“ → „Das BOS Digitalfunknetz“ → „Objektversorgung“)

# MB 21

## 2.2 Technische Unterlagen zur DMO-Versorgung

Der zuständigen Brandschutzdienststelle sind mindestens folgende Unterlagen in digitaler sowie in Papierform (Ordner) zusammen mit dem Anzeigeformular der BDBOS einzureichen:

- Deckblatt mit folgenden Angaben:
  - Anschrift des zu versorgenden Objektes mit Koordinaten in WGS (World Geodetic System) 84 (Grad, Minute, Sekunde),
  - Objekteigentümer inkl. Anschrift und Telefonnummer sowie ggf. des/der Nutzer,
  - ausführender Planer der Gebädefunkanlage (inkl. Kontaktdaten),
  - ausführender Errichter der Gebädefunkanlage (inkl. Kontaktdaten),
  - Angaben über die Nutzung des Objekts (z. B. Hotel oder Verkaufsstätte),
  - Installationszeitraum und
  - Termin der geplanten Fertigstellung.
  
- Messung der aktuellen Versorgungsgüte vor Ort unter Angabe der ausführenden Firma (ggf. Plot als Anlage)
  
- Planungsunterlagen als Realisierungsvorschlag:
  - Versorgungsmessung im Gebäude
  - Feldstärkeberechnung im Funktionsbereich und im Gebäude mit und ohne Repeater
  - Auflistung aller Übergangspunkte zum Freifeld
  - Standortskizze mit Antennenpositionen (Adresse, Höhenangaben ü. N.N. des Straßenbezugspunktes, der Gebäudehöhen und ggf. äußeren Antennenstandorte)
  - Blockschaltbild und Pegelbilanz (Uplink und Downlink) der Repeater
  - Datenblätter der angebotenen Technik (Repeater, Antennen, Kabel)

# MB 21

etc.)

- EMV-Konformitätszulassung
  - Herstellernachweis der BDBOS-Konformität für TMO-Repeater
  - Sicherheitskonzept zum Sabotageschutz der aktiven Komponenten
  - Ausführliche Fotodokumentation des Gebäudes und ggf. der Installation (Übersichtsbild, Objekt von allen Seiten, Antennen, geplante Installationsräume, etc.)
- Bei Bedarf werden die Unterlagen in Bezug auf Störungsfreiheit des Netzes im Umfeld des Objektes – auf Kosten des Betreibers – durch die für den BOS-Digitalfunk zuständige Landesbetriebsstelle für den Digitalfunk Hessen überprüft.

# MB 21

## 3 Bauausführung

### 3.1 Räumlichkeiten

Die Installation einer Gebädefunkanlage für die BOS ist eine Sicherheitseinrichtung und muss entsprechend geschützt werden. Daher sind alle aktiven Komponenten der Gebädefunkanlage in Räumen und Schränken unterzubringen, die in feuerbeständiger Bauweise (F90) auszuführen ist, insofern sich aus der Gebäudeklasse keine geringeren Anforderungen ergeben.

Weiterhin sind folgende Kriterien zu erfüllen:

- Ausschließliche Nutzung für sicherheitsrelevante Systeme (z. Bsp. ELA, BMA etc.).
- Ständiger Verschluss / notwendige Schlüssel sind sicher unterzubringen.
- Überwachung durch die vorhandene Brandmeldeanlage.
- Ist eine automatische Löscheinrichtung vorhanden, darf dies keine Wasserlöschanlage sein.
- Zugangstüren sind feuerhemmend, rauchdicht und selbstschließend (T30RS) auszuführen.

Wird die Versorgung eines Gebäudes durch eine oder mehrere dedizierte TETRA-Basisstationen des bundesweiten BOS-Netzes sichergestellt und wird diese Basisstation im Gebäude des Betreibers untergebracht, so sind hierfür die Vorgaben des „Planungshandbuch zur Errichtung von Standorten für das digitale Sprech- und Datenfunksystem für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in der Bundesrepublik Deutschland“ der BDBOS bindend. Dabei handelt es sich um eine Verschlussangelegenheit. Es müssen diese Projekte gesondert betrachtet werden. Somit ist frühzeitig die Landesbetriebsstelle für den Digitalfunk Hessen einzubinden.

Die Räumlichkeiten für die Unterbringung von abgesetzten aktiven Komponenten eines optischen Verteilsystems werden als „Remotestandorte“ bezeichnet.

### 3.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung aller Komponenten ist unterbrechungsfrei auszulegen. Bei einem Stromausfall muss ein netzunabhängiger Betrieb bei Vollastbetrieb (20/20/60; Senden/Empfangen/Bereitschaft) für mindestens 12 Stunden gewährleistet sein.

Ein Netzausfall ist am Feuerwehr-Gebädefunkbedienfeld (FGB) sowie einer ständig besetzten Stelle zu signalisieren.

Die Komponenten der Notstromversorgung sind entsprechend nach MLAR<sup>5</sup> auszulegen.



# MB 21

## 3.3 Bedieneinrichtungen

Das Feuerwehr-Gebädefunk Bedienfeld (FGB) ist in der Regel im Feuerwehr-Anzeigetableau (FAT) zu installieren bzw. erfolgt die Standortfestlegung nach Absprache mit der zuständigen Brandschutzdienststelle.

Im FGB sind folgende Anzeigen zu realisieren, die den Betriebszustand der Gebädefunkanlage anzeigen.



Die vier freien Felder im unteren Bereich sind mit folgenden Anzeigen

auszustatten:

- Feld links oben : Störung DMO-Repeater 1
- Feld rechts oben : Störung DMO-Repeater 2
- Feld links unten : Störung optisches Verteilsystem (wenn vorhanden)

# MB 21

## 3.4 Aktive Sende- und Empfangseinrichtungen

### 3.4.1 Direct Mode Repeater (DMO)

Es müssen DMO-Repeater eingesetzt werden, die den Typ 1a und 1b nach ETSI EN 300 396-4 unterstützen. Diese dürfen nicht in der Lage sein, Gespräche zu entschlüsseln. Die Verwendung einer BOS-Sicherheitskarte ist nicht zulässig.

Die zu nutzenden Frequenzen werden im Anzeigeprozess durch die Landesbetriebsstelle für den Digitalfunk (LBD) mitgeteilt.

DMO-Repeater müssen in einem Intervall von max. 170 Stunden einen Selbsttest durchführen. Eine mögliche Störung ist dauerhaft einer ständig besetzten Stelle zu melden.

### 3.4.2 Trunked Mode Repeater (TMO)

TMO-Luftschnittstellenrepeater dienen dazu, unversorgte Innenbereiche von Gebäuden in die Freifeldversorgung einzubinden. Dazu werden Frequenzen einer genau zu definierenden Basisstation mittels Außenantenne aufgenommen und in das Gebäudeinnere verstärkt.

Für diesen Anwendungsfall dürfen ausschließlich TMO-Repeater mit Uplink-Stummschaltung eingesetzt werden. Die notwendige Anzahl an Trägerfrequenzen kann 4 oder 8 betragen und ist im Anzeigeprozess festzustellen. Es sind Luftschnittstellen-TMO-Repeater für bis zu 8 Frequenzpaare zu installieren.

Für die Bewertung durch die BDBOS ist eine 360°-Messung (s. Kap. „Technische Unterlagen TMO-Versorgung“) am vorgesehenen Außenantennenstandort durchzuführen. Die Antenne ist in eine durch die LBD vorgegebene Ausrichtung und einer vorgegebenen Maximalhöhe zu installieren. Es sind hierbei gerichtete Antennen mit geringem Öffnungswinkel und eine minimierte Sendeleistung zu verwenden.

Die strikte Einhaltung des Anzeigeprozesses ist zu beachten.

Finden Frequenzänderungen im Freifeld statt, so hat der Betreiber auf seine Kosten die notwendigen Änderungen an seinem TMO-Repeater durchführen zu lassen. Der Zeitpunkt der Umstellung wird dem Objektbetreiber rechtzeitig bekannt gegeben. Er hat die Änderungen zum vorgegebenen Zeitpunkt durchführen zu lassen.

Werden technologische Änderungen an den TMO-Repeatern oder der BOS-Basisstation vorgenommen, muss der Objektbesitzer notwendige Anpassungen in Absprache mit der BDBOS umgehend durchführen lassen.

### 3.4.3 Optische Master- und Remote-Unit(s)

Die relevanten Informationen zu diesen Komponenten werden im Kapitel „Optisches Verteilsystem“ behandelt.

# MB 21

## 3.5 Ein- und Ausschaltmöglichkeiten

Die Gebäudefunkanlage muss durch Auslösen einer vorhandenen Brandmeldeanlage (BMA) automatisch einschalten und von Hand (**Feuerwehr-Gebäudefunk Bedienfeld**) eingeschaltet werden können. Des Weiteren muss die Anlage über das Freischaltelement der Brandmeldeanlage eingeschaltet werden können.

Das Ausschalten der Gebäudefunkanlage erfolgt ausschließlich per Hand am FGB. Insofern die Gebäudefunkanlage nicht per Hand ausgeschaltet wurde, muss sich die Anlage 6,0 Stunden nach letztmaligem Rücksetzen der Brandmeldeanlage automatisch ausschalten. Das Zeitintervall muss nach jeder Auslösung der BMA oder Einschalten mittels Freischaltelement erneut beginnen.

Das Ein- und Ausschalten einer Gebäudefunkanlage der Betriebsart DMO muss per Fernzugriff möglich sein. Gebäudefunkanlagen der Betriebsart TMO sind ständig aktiv.

## 3.6 Antennen Verteilsystem

Bei der Verlegung von Strahlerkabeln innerhalb des Objektes sind diese grundsätzlich als Schleife auszubilden, um im Unterbrechungsfall, z.B. durch Brand- oder mechanische Einwirkung, genügend Feldstärke vor Ort sicherzustellen. Dies muss auch bei geschlossenen Brandschutztüren und -toren gegeben sein. Eine zwei-/mehreseitige Einspeisung ist vorzusehen. Die A- und B-Seite einer Schleife bzw. der getrennten Einspeiseleitungen sollen nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen. Die Antennen- und Strahlerkabel sind in den allgemein zugänglichen Bereichen gegen mechanische Beschädigung zu sichern und müssen folgenden Anforderungen entsprechen: IEC 60754 -1/ -2 (Rauchgase: halogenfrei, nicht korrosiv), IEC 601034 (geringe Rauchentwicklung), IEC 60332 - 1 (flammwidrig), IEC 602332 - 3/C (feuerhemmend\*). Wird das Antennen- oder Strahlerkabel hängend montiert, so ist mindestens jede fünfte Schelle in Metallausführung zu verwenden, um ein Herabfallen des Kabels unter Brandeinwirkung zu vermeiden. Bei einer Verlegung in Rettungswegen dürfen nur schwer entflammbar bzw. selbsterlöschende Schellen gem. MLAR verwendet werden.

Werden Antennen als Alternative zu Strahlerkabeln bzw. Kombinationen aus beiden Systemen verwendet, so sind diese gegen mechanische Beschädigung zu schützen. Wird mehr als eine Antenne verwendet, so sind die Antennenkabel ebenfalls in Form von Schleifen bzw. durch getrennte Einspeiseleitungen, die nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen, zu verlegen. Eine einzelne Antenne, die in Form eines Stiches angeschlossen ist, wird nur bei kurzer Leitungslänge (max. 20 m) und mechanisch gesicherter Kabelführung in besonderen Fällen gestattet.

Außerhalb des Technikraumes (Kap. 3.1) muss das Antennenkabel bis zur ersten Aufteilung zum Ringsystem ebenfalls gegen Brandeinwirkung nach MLAR geschützt werden.

Abweichungen von dem Schleifenkonzept bzw. der zweiseitigen Einspeisung sind nur dann

## MB 21

zulässig, wenn das System redundant ausgelegt ist. Dies ist der Fall, wenn zwei oder mehrere getrennte Systeme so installiert sind, dass bei Ausfall eines Systems durch Kabelbruch o.ä. das andere die Funktion in dem unterversorgten Bereich voll abdecken kann.

Es ist statthaft, die Antenneneinrichtung im Gebäude von Dritten (z.B. Haustechnik) durch Einkopplung einer eigenständigen Betriebsfunktechnik mitzubedenken. Diese Betriebsfunk-S/E- Technik ist getrennt von der BOS-Technik vorzuhalten.

Das gesamte System muss für den Frequenznutzungsbereich von 380 – 410 MHz ausgelegt sein.

\*keine Einstufung nach DIN 4102

Die Antennenkabel sind in den allgemein zugänglichen Bereichen gegen mechanische Beschädigung zu sichern und müssen folgenden Anforderungen entsprechen: IEC 60754 –1/-2 (Rauchgase: halogenfrei, nicht korrosiv), IEC 601034 (geringe Rauchentwicklung), IEC 60332 – 1 (flammwidrig), IEC 602332 – 3/C (feuerhemmend<sup>6</sup>).

Wird das Antennenkabel hängend montiert, so ist mindestens jede vierte Schelle, bei einem maximalen Schellenabstand von 1,20 m, in Metallausführung zu verwenden um ein Herabfallen des Kabels unter Brandeinwirkung zu vermeiden.

Da bei einem passiven Gebäudefunksystem das Antennenkabel nicht als Ring ausgeführt werden kann, ist das System komplett redundant auszulegen. Dies ist der Fall, wenn zwei oder mehrere getrennte Systeme so installiert sind, dass bei Ausfall eines Systems durch Kabelunterbrechung o.ä. das andere die Funktion in dem unterversorgten Bereich voll abdecken kann. Die erste und die redundante Speiseleitung sollen nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen. Abweichungen von diesem System sind nur bei sehr kurzer Leitungslänge (20 m) und mechanisch gesicherter Kabelführung in besonderen Fällen gestattet.

### Passive Gebäudefunksysteme

Die mit einer abgestimmten Außenantenne empfangene Hochfrequenz wird direkt einer abgestimmten Spezialantenne im nicht versorgten Bereich über ein dämpfungsarmes Koaxialkabel zugeführt. Der Signalausbreitung sind durch die Kabel- und Kopplerdämpfung Grenzen gesetzt.

Die Antennen sind in den allgemein zugänglichen Bereichen gegen mechanische Beschädigung zu sichern.

<sup>6</sup> keine Einstufung nach DIN 4102

# MB 21

## 3.7 Optisches Verteilsystem

Optische Verteilsysteme bestehen in der Regel aus:

- Systemschränken mit USV am Haupt- und Remotestandort,
- Master-Unit(s),
- Lichtwellenleiter-Verteilnetz und
- Remote-Units.

Die Master Unit(s) befinden sich in der Regel in der Nähe des Systemschranks. Über Glasfaserverbindungen können mehrere Remote-Units abgesetzt angebunden werden und so entfernt liegende Bereiche eines Gebäudes versorgen.

Die aktiven Komponenten des optischen Verteilsystems bleiben auch bei reiner DMO-Versorgung ständig eingeschaltet.

Werden mehrere Gebäude durch ein optisches Verteilsystem versorgt, ist ein Anzeigetableau zur Anzeige der Betriebsbereitschaft der einzelnen Remoteunits vorzusehen. Es ist mindestens eine Anzeige des aktiven Zustandes sowie einer ggf. vorhandenen Störung (Sammelstörung) zu realisieren.

An die Glasfaserverbindungen sind sehr hohe Ansprüche in Bezug auf Ausfallsicherheit zu stellen. Kommt es hier zu einer Unterbrechung, sind evtl. weite Bereiche des Objektes nicht versorgt. Bei der Planung ist daher die Unterbrechung einzelner Verbindungen zu berücksichtigen. Die Versorgung eines Gebäudes bzw. Gebäudeteils muss bei Ausfall einer Teilkomponente immer noch mit einer Ortswahrscheinlichkeit von > 95% sichergestellt bleiben. Dies ist beispielsweise durch eine redundante Auslegung der Glasfaserverbindungen bzw. der optischen Systemkomponenten möglich.

Für die Unterbringung der Systemkomponenten des optischen Verteilsystems gelten die bisher aufgeführten Sicherheitsaspekte in Bezug auf den Systemschrank, Brandschottung sowie Auslegung der USV.

Eine Störung der Glasfaserverbindungen und Systemkomponenten sind mittels optischer und akustischer Signalisierung am Haupt-Systemschrank, den abgesetzten Systemschränken sowie dem Feuerwehr Gebäudefunk Bedienfeld zu signalisieren.

# MB 21

## 4 Abnahme

### 4.1 Allgemein

Vor Abnahme der Gebäudefunkanlage darf diese nicht in Betrieb genommen werden.

Gebäudefunkanlagen sind vor Nutzung des Gebäudes und nach wesentlichen Änderungen durch geeignete Sachkundige für Gebäudefunk zu prüfen (eine Eigenerklärung ist unzulässig).

Zur Abnahme der Anlage ist die vollständige Dokumentation in zweifacher Ausführung in Papierform, sowie zweifach in digitaler Form auf CD/DVD, wie nachfolgend beschrieben vorzulegen.

Das Antennen-Verteilssystem muss die Unterbrechung des Schlitzbandkabels an den jeweiligen entferntesten Punkten des Ringes ermöglichen, so dass eine Unterbrechung simuliert und eine Versorgungsprüfung der Feuerwehr mittels Handsprechfunkgeräten möglich ist.

Wird eine vorhandene Gebäudefunkanlage durch das TMO-Freifeld ersetzt, ist die geforderte Versorgung vom Objektbesitzer auf eigene Kosten mittels einer dokumentierten Messung zwingend nachzuweisen um eine Qualitätsbetrachtung durchführen zu können. Hierbei müssen im Objekt in jedem Raum Messpunkte erfasst und mindestens je 20 m<sup>2</sup> Fläche eine Messung durchgeführt werden. Die Messung ist auf einem Objektplan zu dokumentieren. Die mit der Messung beauftragte Firma muss schriftlich erklären, dass die gemessenen Werte eine Versorgung nach oben angeführten Kriterien erfüllen und die Gebäudefunkversorgung sichergestellt ist. Spätestens nach 3 Jahren ist die beschriebene Messung zu wiederholen und der zuständigen Brandschutzdienststelle zur Verfügung zu stellen. Werden die grundlegenden Forderungen nicht mehr erfüllt (siehe „Grundsätzliche Forderungen“), kann die Brandschutzdienststelle die Nachrüstung einer Gebäudefunkanlage fordern.

### 4.2 Einweisung / Funktionale Abnahme

Im Rahmen der Abnahme erfolgt durch den Errichter eine Einweisung für die örtlich zuständige Feuerwehr. Der Feuerwehr wird empfohlen, eine funktionale Abnahme durchzuführen.

# MB 21

## 4.3 Dokumentation

Die Dokumentation der Gebädefunkanlage muss in zweifacher Ausführung in einer entsprechen- den Anzahl Ordner mit nachfolgendem Inhalt vorgelegt werden:

### Deckblatt

- Aufschrift „Dokumentation“
- Titel „BOS Feuerwehr Gebädefunkanlage“
- Installationsort und Datum
- Anschrift und Telefonnummer des verantwortlichen Auftragnehmers (Planungsbüro/Errichterfirma)

### Anzeigeformular

### Installationsbeschreibung

- Dokumentation der Systemschränke (Ausstattung mit Komponentenbeschreibung)
- Datenblätter der verbauten Komponenten (ohne Funktechnik)
- Blockschaltbild des optischen Verteilsystems

### Vorplanung

Hier sind die unter Pkt. 2.3 und 2.4 angeforderten Unterlagen abzulegen.

### Funktechnik

- Blockschaltbild (Funkgeräte, Repeater, Antennen-Verteilsystem etc.)
- Datenblätter aller verbauten HF-Komponenten (FuG, Kabel, Antennen etc.)
- Messprotokolle verlegter Schlitzbandkabel mit Längenangaben
- Funkversorgungsmessung des Ist-Standes mit Messergebnissen
- Ggf. Plot eines Planungstools je Etage sowie Umgebung des Gebäudes (Auswirkung auf Freifeld)

### Protokolle

- Abnahmeprotokoll des Sachkundigen für Gebädefunk

# MB 21

- Fachunternehmererklärung bzw. Zertifizierung
- Messprotokoll USV

## Gebäudepläne

- Ausdrucke in DIN A0 (ggf. DIN A1) mit eingezeichneten Kabelwegen und Antennen (Revisionspläne)

Das Abnahmeprotokoll des Sachkundigen kann nachgeliefert werden.

## 5 **Wartung / Störungsmeldung**

Der Betreiber des Gebäudes hat die ständige Funktionssicherheit der Gebäudefunkanlage zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere für die Stromversorgung. Störungsmeldungen sind akustisch und optisch an einer ständig besetzten Stelle anzuzeigen.

Es ist ein Wartungsbuch in Anlehnung an die Vorgaben zu Brandmeldeanlagen zu führen.

Es ist ein Wartungsvertrag abzuschließen, der ein Wartungsintervall von mindestens einem Jahr vorsieht. Dieser muss unbefristet sein oder eine automatische Verlängerung beinhalten. Sind zeitkritische Zugriffe notwendig (bspw. TMO-Repeater) ist ein Remotezugang zu ermöglichen.

Zusätzlich zur Wartung der Anlage ist im Intervall von maximal 3 Jahren eine Sachkundigenabnahme durchzuführen. Diese schließt gegebenenfalls Freifeldmessungen mit ein.

Festgestellte Mängel sind unverzüglich zu beseitigen.

## 6 **Bestandsanlagen**

Bereits installierte analoge Gebäudefunkanlagen für die Feuerwehr sind gemäß §45 Abs. 6 HBKG nach den o.g. Regelungen zu migrieren.

Das bereits erwähnte Anzeigeverfahren kommt auch in diesem Falle zur Anwendung.