



## Merkblatt

# Technische Anschlussbedingungen

für die Errichtung und den Betrieb von digitalen  
Gebäudefunkanlagen zur Objektversorgung im Kreis  
Heinsberg

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
Vorbemerkung	4
1. Rechtsgrundlagen	5
2. Begriffsbestimmungen	6
3. Anforderungen	6
3.1 Allgemeine Anforderungen	6
3.2 Bauliche Anforderungen	7
3.2.1 Technikraum	7
3.2.2 Feuerweherschließung	8
3.3 Technische Anforderungen	8
3.3.1 Funkversorgungspegel	9
3.3.2 Funkfeldstärkemessung	9
3.3.3 Feuerwehrgebäudefunkbedienfeld	10
3.3.4 Sende- und Empfangsanlagen	10
3.3.5 Digitale Objektfunkversorgung	11
3.3.5.1 Autarke Basisstation TMOa	12
3.3.6 Ein- / Ausschaltverhalten	14
3.3.6.1 Einschaltmöglichkeiten	14
3.3.7 Störmeldungen	16
3.3.8 Technische Parameter	16
3.3.9 Zyklischer Selbsttest	17
3.3.10 HF-Kopplung	17
3.3.11 HF-Infrastruktur (Antennen/Kabel/Koppler)	17
3.3.12 Stromversorgung	11
4. Planungsunterlagen	19
5. Dokumentation	20
6. Abnahme	21
6.1 Durchführung der funktionellen Abnahme	22
7. Wartung und Störung	22
8. Ansprechpartner	24
9. Literaturverzeichnis / Quellennachweis	25

## Abkürzungsverzeichnis

AS NRW	Autorisierte <b>Stelle</b> Digitalfunk Nordrhein-Westfalen
BauO NRW	Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen
BauPrüfVO NRW	Verordnung über bautechnische Prüfungen Nordrhein-Westfalen
BDBOS	<b>B</b> undesanstalt für den <b>D</b> igitalfunk der <b>B</b> ehörden und <b>O</b> rganisationen mit <b>S</b> icherheitsaufgaben
BDBOSG	<b>G</b> esetz über die Errichtung einer <b>B</b> undesanstalt für den <b>D</b> igitalfunk der <b>B</b> ehörden und <b>O</b> rganisationen mit <b>S</b> icherheitsaufgaben
BMZ	<b>B</b> randmeldezentrale
BNetzA	<b>B</b> undesnetzagentur
BOS	<b>B</b> ehörden und <b>O</b> rganisationen mit <b>S</b> icherheitsaufgaben
DIN	<b>D</b> eutsches <b>I</b> nstitut für <b>N</b> ormung
DMO	<b>D</b> irect <b>M</b> ode <b>O</b> peration
EMV	<b>E</b> lektromagnetische <b>V</b> erträglichkeit
EN	<b>E</b> uropäische <b>N</b> orm
ETSI	<b>E</b> uropean <b>T</b> elecommunications <b>S</b> tandards <b>I</b> nstitute, Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen
FBF	<b>F</b> euerwehr <b>b</b> edienfeld
FGB	<b>F</b> euerwehr- <b>G</b> ebäud <b>e</b> funk <b>b</b> edienfeld
FIZ	<b>F</b> euerwehr- <b>I</b> nformations <b>z</b> entrale
HRT	digitale Handfunkgeräte
K	<b>K</b> anal
LAC	<b>L</b> ocation <b>a</b> rea <b>c</b> ode (Adresse einer Funkzelle, wird von der Basisstation als Teil der Netzinformation ausgestrahlt)
LED	Leuchtdiode
LWL	<b>L</b> icht <b>w</b> ellen <b>l</b> eiter
MBO	<b>M</b> uster <b>B</b> auordnung
M-PPVO	Muster-Verordnung über die Prüfindenieure und Prüfsachverständigen nach § 85 Abs. 2 MBO
	Muster-Prüfverordnung Muster-Verordnung über die Prüfung von Technischen Anlagen und Einrichtungen nach Bauordnungsrecht
MRT	Im Fahrzeug eingebaute Digitalfunkgeräte
OV	Objektversorgung
RABT	<b>R</b> ichtlinien für die <b>A</b> usstattung und den <b>B</b> etrieb von Straßentunneln
RX	Receiver (Empfänger)
TETRA	<b>T</b> errestrial <b>T</b> runked <b>R</b> adio (Digitaler Bündelfunk)
TMO	<b>T</b> runked <b>M</b> ode <b>O</b> peration
TMO-A	autarke Basisstation (ohne Netzanbindung)
TX	Transmitter (Sender)
PrüfVO NRW	Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten
TR-BOS	Technische Richtlinien BOS
USV	<b>U</b> nterbrechungsfreie <b>S</b> trom <b>v</b> ersorgung
VDE	<b>V</b> erband <b>d</b> er <b>E</b> lektrotechnik, <b>E</b> lektronik und <b>I</b> nformationstechnik e. V.

# Vorbemerkung

Diese Anforderungen sind bei der Planung, Installation und Betrieb von Objektfunkanlagen im Kreis Heinsberg grundsätzlich zu beachten.

Diese Anforderungen wurden nach den aktuell vorliegenden Kenntnissen und Erfahrungen erstellt und erheben daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Anforderungen aufgrund neuer fachlicher Erkenntnisse erfordern die Fortschreibung dieser Richtlinie. Neue Vorschriften, Erkenntnisse und neu gewonnene Erfahrungen aus der Praxis werden in diese Anforderungen einfließen.

Stark veränderte Bauweisen (z.B. Sonderbauten, mehrere Tiefgeschosse, innen liegende Treppenträume) und die verstärkte Verwendung von Funkwellen absorbierenden Baustoffen (Metallkonstruktionen, Stahlbeton, metallbedampfte Glasscheiben u.ä.) führen im Einsatzfall von Feuerwehr und Rettungsdienst zu starken Einschränkungen im Einsatzstellen-Funkverkehr. Physikalisch wird die Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen, bedingt durch Reflexionen, Refraktionen und Diffraktionen, an baulichen Hindernissen gegenüber dem Idealfall des freien Raumes erheblich reduziert und verhindert eine sichere Funkkommunikation innerhalb des Objektes, von außen nach innen und umgekehrt. In solchen Objekten ist zur Durchführung einer effektiven Personenrettung, Brandbekämpfung und technischen Hilfeleistung sowie zur Sicherung der Einsatzkräfte (z.B. Übertragung von Notsignalen) eine ausreichende Funkversorgung zu gewährleisten. Diese ist durch geeignete technische Mittel, wie z.B. Objektfunkanlagen für die Feuerwehr, sicher zu stellen.

So unterschiedlich wie die Objekte sind, sind auch die technischen Möglichkeiten zur Realisierung der Objektfunkversorgung. Große Objekte benötigen in der Regel eine komplexe Objektfunkanlage in Form einer autarken Basisstation, die den digitalen Funk im gesamten Innenbereich verteilt und die Verbindung zum äußeren Funktionsbereich (Feuerwehranfahrt / -umfahrt, -aufstellflächen) sicher ermöglicht. Eine konkrete Lösung kann nur individuell für jedes Objekt gefunden werden.

Neben einer flächendeckenden Funkversorgung mit einer hohen Verfügbarkeit werden von den Feuerwehren des Kreises Heinsberg funktionserhaltende Maßnahmen und eine redundante Ausführung gefordert, damit im Falle eines schädigenden Ereignisses die Funkkommunikation sichergestellt ist.

Bei der Planung der Objektfunkanlage sind auch Anforderungen an die materielle Sicherheit, die IT-Sicherheit und den Geheim- und personellen Sabotageschutz zu beachten.

# 1. Rechtsgrundlagen

Die Forderung nach Objektfunkanlagen zur Einsatzunterstützung der Feuerwehren im Kreis Heinsberg ist eine bauordnungsrechtliche Forderung. Rechtsgrundlage bilden die §§ 3 Abs. 1 S. 1, 54 Abs. 1 S. 1 i.V.m. Abs.2 Nr. 5 der BauO NRW sowie die jeweils gültige Sonderbauverordnung NRW (SBauVO).

Das Vorhalten bzw. die Errichtung einer Objektfunkanlage ist objektiv erforderlich, wenn ansonsten wegen der Größe des Gebäudes und/oder der verwendeten Baustoffe ein sicherer Einsatzstellen-Funkverkehr der Feuerwehr nicht möglich ist.

Gemäß den Regelungen des Gesetzes über die Errichtung einer Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOSG) hat die BDBOS den gesetzlichen Auftrag, das BOS-Digitalfunknetz aufzubauen, zu betreiben, seine Funktionsfähigkeit sicherzustellen und den Behörden und Organisationen des Bundes und der Länder zur Verfügung zu stellen. Die Objektfunkanlagen dienen der Unterstützung des über das BOS-Digitalfunknetz durchzuführenden Funkverkehrs der Feuerwehr. Somit sind auch die Regelungen des BDBOSG zu beachten. Dieses enthält u.a. in §15 BDBOSG Eingriffsrechte der BDBOS.

Aktive Sende-/Empfangskomponenten der Objektfunkanlagen müssen den gültigen Technischen Richtlinien der BOS (TR-BOS) bzw. den Zertifizierungsvorschriften der BDBOS, sowie der aktuellen Fassung der DIN 14024 entsprechen.

## 2. Begriffsbestimmung

Eine Objektfunkanlage ist eine stationäre, funktechnische Einrichtung zur Einsatzunterstützung der Feuerwehr, die einen direkten Funkverkehr bei 1 Watt Sendeleistung digitaler Handsprechfunkgeräte innerhalb des gesamten Objektkomplexes sowie von außen nach innen und umgekehrt ermöglicht. Im Wesentlichen besteht die Objektfunkanlage aus folgenden Elementen:

- Ortsfeste Sende- und Empfangsanlagen
- Unabhängige und unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)
- Antennennetzwerk (im Gebäude und Versorgung des Feuerwehranfahrtsbereichs)
- Evtl. optisches Verteilnetz in Master- /Remote Unit Strukturen mit nachgeschaltetem HF-Verteilsystem
- Feuerwehr-Gebäudefunkbedienfeld (FGB) nach **DIN 14633;2005**.
- Evtl. Schnittstelle zum BOS-Digitalfunknetz (TMO) - gerichtete Antenne Festnetzanbindung oder eine Repeateranbindung
- Evtl. eine oder mehrere autarke TETRA-Basis-Station(en)

## 3. Anforderungen

### 3.1 Allgemeine Anforderungen

Kann aus technischen Gründen das Gebäude aufgrund seiner räumlichen Ausdehnung nicht mit einer einzigen Gebäudefunkanlage versorgt werden, so ist die weitere Verfahrensweise mit der Brandschutzdienststelle Kreis Heinsberg abzustimmen.

Die Objektfunkanlage ist vor der Inbetriebnahme durch den Betreiber von einem Sachverständigen prüfen zu lassen. Insbesondere ist bei Abweichung von dem Schleifenkonzept die Redundanz des Systems zu prüfen. Festgestellte Mängel sind unverzüglich beseitigen zu lassen. Der Betreiber ist verpflichtet einen Wartungsvertrag mit einer Fachfirma für Objektfunkanlagen, der eine jährliche Überprüfung der Anlage vorsieht, abzuschließen.

Über jede Prüfung ist ein Prüfbericht zu fertigen, mindestens 10 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg vorzulegen.

Der Betreiber hat der Feuerwehr jederzeit den Zugang zu der Anlage zu gestatten und ihr Gelegenheit zu geben, die Anlage auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Alle Gebühren und Kosten, z.B. die von der BNetzA erhoben werden, sind vom Betreiber der baulichen Anlage zu tragen. Die Wartungs- und Betriebskosten sind vom Betreiber der baulichen Anlage zu tragen. Der Kreis Heinsberg, die Städte und Gemeinden übernehmen keinerlei Kosten.

Vor der Errichtung einer Objektfunkanlage oder der Änderung einer solchen sind vom Betreiber oder einem Beauftragten die zwischen dem Bund und den Ländern abgestimmten und etablierten Anzeige- und Zuteilungsprozesse zu durchlaufen. Für Einzelheiten zum formalen Prozess stehen die Autorisierten Stellen Digitalfunk der Länder beratend zur Verfügung. Anträge auf Frequenzzuteilung, erhältlich bei der **BNetzA**, sind von dem Errichter auszufüllen und zusammen mit den technischen Daten für das Abnahmeprotokoll spätestens am Tag der Abnahme der Objektfunkanlage der Feuerwehr vorzulegen. Alle Genehmigungen sind durch den Betreiber oder seinen Beauftragten eigenständig einzuholen. Der Betreiber hat mindestens eine, jedoch maximal drei unterwiesene Personen für die Objektfunkanlage schriftlich zu benennen. Es ist spätestens mit dem Inbetriebnahmeprotokoll durch den Betreiber dieser Personenkreis schriftlich zu benennen.

Die Errichter- oder Wartungsfirma der Objektfunkanlage muss eine Zertifizierung auf der Grundlage des Gütesiegels des Vereins Professioneller Mobilfunk e.V. (PM e.V.), des Bundesverbandes für Objektfunk in Deutschland e.V. (BOD e.V.) oder vergleichbarer Qualitätsstandards nachweisen.

Notwendige technische Änderungen, bedingt durch geänderte Vorgaben der Bundesbehörden, sind zu Lasten des Betreibers der Anlage anzupassen.

Störmeldungen der Gebäudefunkanlage sind zwingend an eine ständig besetzte Stelle weiterzuleiten um eine zeitnahe Reaktion sicherzustellen.

## **3.2 Bauliche Anforderungen**

### **3.2.1 Technikraum**

Die Unterbringung der funktechnisch relevanten Einrichtungen muss in Räumen erfolgen, die feuerbeständige Wände und Decken und mindestens Brandschutztüren haben. Besteht auf Grund von Einbauten weiterer technischer Anlagen in diesen Räumen die Gefahr, dass durch Defekte an diesen Anlagen das Umfeld der Funkschaltschränke thermisch beaufschlagt werden

kann (Brand), so ist der gesamte Funkschaltschrank einschließlich der in diesem Bereich vorhandenen Steuerleitungen, Koppler und Antennenkabel, die zur Objektfunkanlage führen, feuerbeständig zu verkleiden bzw. auszulegen.

Ist eine Brandmeldeanlage (BMA) im Objekt vorhanden, sind die Räume durch automatische Melder, Erkennung „Rauch“ zu überwachen. Räume, in denen sich funktechnische Anlagen befinden, dürfen nicht gesprinkelt sein. In jedem Fall ist eine Gefährdung der Betriebssicherheit auszuschließen.

In den v. g. Räumlichkeiten darf die Raumtemperatur nicht höher als 25° sein. Der Betreiber der OV hat sicherzustellen, dass v. g. Räumlichkeiten jederzeit für die Feuerwehr zugänglich ist. Weitere Anforderungen zu Zugang und Ausstattung v. g. Räumlichkeiten sind mit der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg abzustimmen.

### **3.2.2 Feuerweherschließung**

Für den Bereich des Kreises Heinsberg wurde für die Zugangsregelung und Belange der örtlich zuständigen Feuerwehren das erforderliche Schließsystem eingerichtet.

Alle Bestellungen von Feuerweherschließungen werden über die Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg abgewickelt. Die Bereitstellung der erforderlichen Feuerweherschließungen geht zu Lasten des BMA-Betreibers. Bei Demontagen gehen die Schließungen in den Bestand der örtlichen Feuerwehr / Kommune kostenfrei über. Die Lieferung von bestellten Schließungen erfolgt grundsätzlich zunächst an die Adresse der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg. Die Montage erfolgt am Tag der Inbetriebnahme der BMA/Einrichtung.

### **3.3. Technische Anforderungen**

Aus einsatztaktischen Gründen der Feuerwehren im Kreis Heinsberg ist es erforderlich, Objekte, für die eine Gebäudefunkanlage gefordert wird, mit einer **TMOa** Basisstation auszurüsten.

**Hinweis:** Die Installation einer geänderten notwendigen Anlagenausführung ist vor der Errichtung mit der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg abzustimmen.

Die funktechnische Detailplanung ist **rechtzeitig** vor der baulichen Ausführung der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg vorzulegen.

Diese beinhaltet z.B.:

- Funkfeldstärkemessung
- Objektpläne
- Datenblätter der angebotenen Technik mit BOS-Zulassung
- EMV-Konformitätsbescheinigung
- Frequenzzuteilungsantrag
- Blockschaltbild der Funkanlage
- Objektbeschreibung (Dateivorlage 2/Kapitel 6.5). Vorgabe für Planer und Errichter von digitalen BOS-Objektfunkanlagen

### **3.3.1 Funkversorgungspegel**

Für den digitalen Mindestversorgungspegel werden messtechnisch -85dBm gefordert. Der messtechnische Nachweis ist in Anlehnung an den L-OV auf Grundlage einer Trageweise des Endgerätes in Gürtelhöhe am Körper zu erbringen. Die nominelle Abweichung von den Basiswerten des L-OV kommt den Anforderungen an eine tatsächliche und einsatzrealistische Trageweise mit maximaler HF-Abschirmung nach (auf dem Boden liegend einschließlich Körperdämpfung). Eine ausreichende Gebäudefunkversorgung ist dann gewährleistet, wenn bei einer Ortswahrscheinlichkeit von >96 % der umbauten Gebäudefläche der oben genannte Mindestversorgungspegel erreicht wird. Dabei dürfen nicht versorgte Bereiche in der Regel eine Fläche von maximal 2 m<sup>2</sup> nicht überschreiten und mehrere in der Art unterversorgte Bereiche nicht mittelbar nebeneinander liegen.

### **3.3.2 Funkfeldstärkemessung**

Zur Prüfung des unter 3.3.1 genannten Funkversorgungspegels ist eine Funkfeldstärkemessung durchführen zu lassen. Diese hat nach Fertigstellung des Rohbaus, inklusive eingebauter Fenster und angebrachter Außenfassade, zu erfolgen. Die Messung ist fachgerecht durch eine Firma ausführen zu lassen, die die erforderliche Fachkompetenz nachzuweisen hat (siehe Pkt. 3.1). Die Messung ist nach Absprache mit dem zuständigen Fachbereich des Feuerschutzzentrums und der örtlich zuständigen Feuerwehr, durchzuführen. Dem zuständigen Fachbereich des Feuerschutzzentrums und der örtlich zuständigen Feuerwehr ist Gelegenheit zu geben, die Messung vor Ort zu begleiten. Anschließend sind die für eine taktische Beurteilung geeignet aufbereiteten Messergebnisse der zuständigen Feuerwehr und dem zuständigen Fachbereich des Feuerschutzzentrums vorzustellen. Auf deren Grundlage werden die weiteren Schritte abgestimmt.

### **3.3.3. Feuerwehrgebäudefunkbedienfeld**

Das Feuerwehr-Gebäudefunk-Bedienfeld (FGB) ist in der Regel in der Feuerwehr- Informationszentrale (FIZ) zu installieren bzw. erfolgt die Standortfestlegung nach Absprache mit der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg. Es können mehrere FGB zum Einsatz kommen. Es sind ausschließlich Feuerwehr Gebäudefunk-Bedienfelder nach DIN 14663 einzusetzen.

Folgende Funktionen sind im FGB zu realisieren:

- Ein-/ Ausschalten der OV
- Störmeldeanzeigen:
  - Sammelstörung Objektfunkanlage

### 3.3.4 Sende- und Empfangsanlagen

Die ortsfesten Sende- und Empfangsanlagen sind so auszulegen, dass alle Objektbereiche ohne Beeinträchtigung über die Objektfunkanlage funktechnisch versorgt sind. Eine Teilversorgung von Gebäuden/Gebäudekomplexen ist nicht zulässig. Die ortsfesten Sende- und Empfangsanlagen sind vom Bauherren bzw. dem Bevollmächtigten zu beschaffen. Aufgrund der BOS-Richtlinien sind sie den Feuerwehren des Kreises Heinsberg gebührenfrei zu überlassen.

**Der direkte Zugriff auf die Objektfunkanlage ist in geeigneter Weise zu verhindern, z.B. Schaltschrank mit eigener Schließung.**

Bei der Verwendung von Glasfaserkabel o.ä., ist das Gesamtsystem derart redundant auszulegen, dass auch im Brandfall ein störungsfreier Funkbetrieb gewährleistet ist. Insbesondere sind alle aktiven Systemkomponenten gegen Stromausfall abzusichern.

Bei der Versorgung mehrerer Gebäude über ein zentrales Gesamtsystem dürfen die redundanten Verbindungsleitungen, z.B. Glasfaser, nicht in der gleichen Kabeltrasse verlegt werden. Leitungsverbindungen der Zentraltechnik zwischen der Gebäudeleittechnik, der Brandmeldeanlage sowie der Gebäudedefunkanlage sind gem. den jeweiligen technischen Regelwerken in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90) auszuführen.

### 3.3.5 Digitale Objektfunkversorgung

Die **Notwendigkeit** einer digitalen Objektversorgung ist durch eine **Funkmessung** zu ermitteln. Hierbei wird die tatsächliche Versorgung des Objektes durch das Freifeld festgestellt. Die flächendeckende Funkversorgung gilt dann als ausreichend, wenn die sogenannte Ortswahrscheinlichkeit den Wert von **96%** nicht unterschreitet. Die Objektfunkanlage kann einen TMO-Repeater zur Sicherstellung der Funkversorgung im Netzbetrieb oder autarke Basisstation(en) umfassen.

Eine Teilversorgung durch die Objektfunkanlage im TMO ist zulässig, wenn die Funkversorgung der restlichen Räumlichkeiten des Objektes über das Freifeldnetz gewährleistet ist.

Bei Einsatz von digitalen Objektfunkanlagen ist das Formular „**Anzeige zum Aufbau oder Änderung der Objektfunkanlage**“ der **BDBOS** in der jeweils geltenden Fassung anzufordern und der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg vorzulegen.

### 3.3.5.1 Autarke Basisstation – TMOa

#### Leistungsmerkmale an ortsfeste TMOa Anlagen

Die für den ortsfesten TMOa Betrieb erforderlichen Anschaltungen, sowie die unterschiedlichen Kriterien zum Ein- und Ausschalten der Anlage sind entsprechend der aktuellen Anforderungen der Bedarfsträger zu realisieren:

- Leitfaden zu Planung und Realisierung von Objektfunkanlagen L-OV BDBOS
- landesspezifische Richtlinien und Vorschriften
- anwenderspezifische regionale Vorschriften

(in der jeweils gültigen Fassung)

Grundsätzlich sind bei der Einrichtung von ortsfesten **TMOa** Anlagen nachstehende technische Vorgaben zu berücksichtigen

Für die OV-Anlage wird eine Vollversorgung im Digitalfunk der BOS mit autarker Basisstation ohne Netzanbindung (TMO-A) gefordert.

Diese Basisstation wird ohne Anbindung an das TETRA-BOS-Netz betrieben und erzeugt somit keine Netz Last im Freifeld. Sie ist dazu bestimmt, im und um das Objekt die Funktionalitäten und Dienste der Betriebsart TMO lokal zur Verfügung zu stellen. Dazu sendet die autarke Basisstation einen eigenen Netzkenner (MNC) aus, der sich vom dem des Freifeldes unterscheidet.

Bei der Nutzung eines Frequenzpaars stellt die autarke Basisstation drei logische Gesprächskanäle (Zeitschlitz) für die gleichzeitige Kommunikation von bis zu drei Rufgruppen zur Verfügung. Der vierte Zeitschlitz dient als Organisationskanal, der zusätzlich zu Gesprächsrahmendaten die Übertragung von z.B. Kurztexten (SDS), OPTA (Operativ taktische Adresse), Notruf und/oder ähnlichem ermöglicht.

Die autarke Basisstation darf nur TETRA-BOS-Geräte mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung zulassen. Teilnehmer müssen automatisch angelegt werden; eine Teilnehmerverwaltung darf nicht erforderlich sein. Jede beliebige Gruppe, die an den Endgeräten eingestellt wird, muss zur Nutzung zugelassen werden.

Das Bilden von dynamischen Gruppen muss möglich sein, ebenso das Eintreten in eine bestehende Gesprächsgruppe. Die Übermittlung von Notrufen innerhalb der Gesprächsgruppen sowie die Übernahme der BOS-Netz-ISSI (Einzelruffunktionalität) sind sicherzustellen.

Die autarke Basisstation muss die Verwaltung von mindestens 60 zeitgleichen Teilnehmern sicherstellen.

Rückwirkungen auf das Tetra-BOS-Netz sind auszuschließen.

## **Allgemeines**

Einhaltung der technischen Normen und Vorschriften:

- Einhaltung der ETSI Vorschriften, TETRA BOS
- EMV-Konformität der ortsfesten Anlage
- 2004/108/EG EMV Richtlinie
- 1999/EG R&TTE Richtlinie
- 2001/95/EG Produktsicherheit
- 2011/65/EU RoHS Stoffeverbot
- 2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie
- Salvatorische Klausel sowie
- Die Herstellerangaben

Auf der **TMOa** Anlage ist von vorne sichtbar ein Prüfzeichen aufzubringen, dieses muss folgende Informationen enthalten:

- Hersteller
- Referenznummer
- OV-Kanal und Betriebsart

Die Funkanlage ist je nach Vorgabe mit einem oder mehreren digitalen HF-Trägern auszustatten.

Die Funkanlage hat die grundsätzlichen Anforderungen der **BDBOS** zu erfüllen.

Wird die geforderte Funkversorgung mit der TMOa Anlage im Objekt nicht direkt erreicht, sind geeignete synchrone Erweiterungsmaßnahmen anzuwenden (z.B. Optische Master-Unit mit HF-Repeatern)

Die gesamte Anlage ist in einem separatem Raum (siehe Punkt 3.2.1) oder geeigneten, verschließbaren Systemschrank zu verbauen.

Alle Bedien- und Anzeigeelemente müssen von der Frontseite aus sichtbar und bedienbar sein.

Das System ist klimatisch gemäß den lokalen Anforderungen der BOS auszustatten.

### **Funktechnik**

Die im Systemschrank verbaute TMOa Anlage muss den gängigen ETSI Vorschriften entsprechen.

Die TMOa Anlage hat am Combinerausgang eine TX-Leistung zu liefern, die es ermöglicht, über das Antennennetzwerk ein BOS-HRT mit ausgeglichener Linkbilanz zu bedienen.

Als Einsatzzeit gilt **12 Stunden Dauerbetrieb**, mit 100% aktiver TMOa-Betriebsart und einer Umgebungstemperatur von 25° Celsius. Die Komponenten sind mit einer geeigneten Kühlung zu versehen.

## **3.3.6. Ein-/Ausschaltverhalten**

Ein-/Ausschaltbedingungen gelten für die gesamte OV

### **3.3.6.1 Einschaltmöglichkeiten**

Die Aktivierung der digitalen Funkanlage erfolgt automatisch durch die BMA und zusätzlich manuell über das **FGB nach DIN 14663**.

Die digitale Sende- und Empfangsanlage muss nach Einschalten in **spätestens 120 Sekunden funktionsfähig** sein. Die Gerätekonfiguration, wie z. B. Betriebsmodi, Sprechgruppe usw., muss automatisch eingestellt werden.

Folgende Meldungen sind anzuzeigen:

- Anlage ein
- Anlage aus
- Sammelstörung Objektfunkanlage

### **Einschaltbedingungen (Öffnerfunktion):**

- FGB mit der jeweiligen Feuerwehrschießung
- BMA
- Schlüsselschalter mit der jeweiligen Feuerwehrschießung der Gemeinde

### **Ausschaltbedingungen:**

- FGB mit sofortigem Ausschalten
- BMA mit einem Nachlauf von der örtlichen Feuerwehr geforderten Zeit
- Schlüsselschalter mit sofortigem Ausschalten

Das Ausschalten der Funkanlage erfolgt manuell über das FGB sowie zusätzlich automatisch nach einem Zeitintervall von 12 Stunden. Im Falle von mehreren Brandabschnitten in einer OV bestimmt die letzte aktive BMA die Ausschaltbedingung der OV.

Die Kennzeichnung der Ein- und Ausschalter sind mit der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg festzulegen. Die Bedienstellen sind mit der Aufschrift „**Feuerwehr-Gebäudefunk-Bedienfeld**“ zu kennzeichnen.

Im **Feuerwehrplan** (Übersichtsplan) nach **DIN 14095** müssen die Bedienstellen eingezeichnet werden. Das Vorhandensein der digitalen Gebäudefunkanlage ist auf dem Feuerwehrplan darzustellen.

**Ein Ausfall oder eine Störung, die die Funktion der Objektfunkanlage derart beeinträchtigt, dass eine sichere Nutzung im Einsatzfall nicht möglich wird, ist sofort, auch an Sonn- und Feiertagen, zu beheben!**

**Weiterhin ist der Ausfall der Objektfunkanlage der Leitstelle des Kreises Heinsberg sofort telefonisch zu melden!**

Ist der Ausfall oder die Störung behoben, ist das der Leitstelle des Kreises Heinsberg ebenfalls sofort telefonisch mitzuteilen!

### 3.3.7 Störmeldungen

#### Störungssignalisierung an der zentralen Systemtechnik der OV

- Sammelstörung Objektfunkanlage
- Sammelstörung für Untereinrichtungen, sofern vorhanden
- Störung optisches Verteilsystem, sofern vorhanden

#### Störungssignalisierung an der Brandmeldeanlage

- Sammelstörung Objektfunkanlage

Störungen der Objektfunkanlage sind zu einer ständig besetzten Stelle zu schalten. Bei Auftreten einer Störung hat der Betreiber unverzüglich geeignete Maßnahmen zur Wiederherstellung des störungsfreien Betriebes zu veranlassen.

### 3.3.8 Technische Parameter

Die autarke Basisstation ist für den Betrieb der nachfolgenden TETRA-BOS-Kanaltechnisch auszulegen.

Gruppe 101 OV\_101\_TMOa ... OV\_110\_TMOa, GSSI 3100001 - GSSI 3100010

Gruppe 201 OV\_201\_TMOa ... OV\_210\_TMOa, GSSI 3100011 - GSSI 3100020

Sofern keine weiteren gleichartigen Objektfunkanlagen im Wirkungsbereich der Anlage betrieben werden, ist der Kanal 101 vorrangig zu nutzen. Weitere Einzelheiten zur Nutzung dieser Kanäle sind mit dem zuständigen Fachbereich des Feuerschutzzentrums abzustimmen.

Hinsichtlich Funktionssicherung und störungsfreiem Betrieb muss die TMOa-Basisstation entsprechend der technischen Empfehlung des Arbeitskreises Technik des Bundesverbands Objektfunk aufgebaut sein.

### **3.3.9 Zyklischer Selbsttest**

Das Gesamtsystem muss sich im aktiven Betrieb dauerhaft und im inaktiven Betrieb alle 23 Stunden selbstständig testen. Der Test beinhaltet die Sendeleistung am Combinerausgang. Der Selbsttest muss auch manuell über einen Taster zu starten sein.

Treten beim durchgeführten Selbsttest Fehler auf, sind diese als generierte Sammelstörung einer ständig besetzten Stelle zu übertragen.

#### **3.3.3.10 HF-Kopplung**

Wenn die TMOa Anlage mit anderen Objektversorgungssystemen kombiniert wird, unabhängig ob innerhalb eines Raumes, über Koppelfelder verschaltet oder über eine (strahlende) Kabellinie verschaltet, müssen die Entkopplungswerte nachfolgende Mindestanforderungen erfüllen:

Abweichend von der ETSI muss die Entkopplung zwischen den Antennenports der digitalen Funkssysteme mindestens 60dB in Bezug auf TX-TX und TX-RX Isolation betragen. Die Empfängerempfindlichkeit der TMOa Anlage darf durch die Zusammenschaltung mehrerer Systeme nur geringfügig beeinflusst (< 3dB) werden.

### **3.3.4 HF-Infrastruktur (Antennen, Kabel, Koppler)**

Die passiven Komponenten der Objektfunkanlage sind zur Nutzung des TETRA-BOS-Funks im Frequenzbereich 380 bis 410 MHz auszulegen. Die vorher genannten Frequenzen müssen störungsfrei übertragen werden. Im jeweiligen Feuerwehraktionsbereich sind die Außenantennenanlagen so einzurichten und zu dimensionieren, dass Funksprechen nur im

Nahbereich möglich ist. Die Installation von Antennen außerhalb der Gebäude ist grundsätzlich mit der Feuerwehr abzusprechen. Benachbarte Funkanlagen dürfen nicht beeinträchtigt werden. Der Feuerwehrreaktionsbereich wird von der Brandschutzdienststelle festgelegt.

Bei Verlegung von Leckkabeln bzw. Schlitzbandkabeln innerhalb des Objektes sind diese grundsätzlich in Form von Schleifen bzw. durch getrennte Einspeiseleitungen, die nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen, zu verlegen. Bei der Verlegung ist darauf zu achten, dass mindestens jede zehnte und maximal jede vierte Befestigung in Metall ausgeführt wird. Abweichungen von dem Schleifenkonzept, bzw. der zweiseitigen Einspeisung sind nur dann zulässig, wenn das System redundant ausgelegt ist. Dies ist der Fall, wenn zwei oder mehr getrennte Systeme so installiert sind, dass bei Ausfall eines Systems durch Kabelbruch o.ä. das andere System die Funktion in dem unterversorgten Bereich voll abdecken kann. Die Antennen- und Schlitzbandkabel sind in den allgemein zugänglichen Bereichen gegen mechanische Beschädigung (Vandalismus) zu schützen. Sie sind weiterhin mindestens alle 15m mit einer eindeutigen Kennzeichnung, z.B. mit einem Klebestreifen mit der Aufschrift – BOS-Objektfunk – zu versehen.

Werden Antennen als Alternative zu Leck- bzw. Schlitzbandkabeln oder eine Kombinationen aus beiden Systemen verwendet, so sind diese gegen Brandeinwirkung oder mechanische Zerstörung zu schützen. Eine einzelne Antenne, die in Form eines Stiches angeschlossen ist, wird nur bei kurzer Leitungslänge (<20 Meter) und gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90) in besonderen Fällen gestattet.

Es ist statthaft, das Antennennetzwerk in den Objekten von Dritten (z.B. Betriebsfunk, Personensuchanlage, Mobilfunk) durch Einkopplung einer eigenständigen Betriebsfunktechnik mit zu nutzen, sofern dadurch keine störenden Beeinflussungen entstehen. Eine Beeinträchtigung der BOS-Funktechnik durch Dritte ist auszuschließen.

Im Fall der manuellen oder automatischen (BMA) Aktivierung der Objektfunkanlage, müssen diese Fremdsysteme **automatisch deaktiviert** werden.

Störmeldungen des Systems sind zu einer ständig besetzten Stelle des Betreibers zu schalten.

Um gegenseitige Beeinträchtigungen von aktiven TMOa-Anlagen zu erkennen, ist im Rahmen der Funknetzplanung in einem Lageplan (bspw. Flurkarte) kenntlich zu machen, in welchem Umkreis zum Gebäude der geplanten OV-Anlage ein Feldstärkepegel von -100dBm unterschritten wird.

### 3.3.5 Stromversorgung

Die Stromversorgung der funktechnischen Einrichtungen ist unterbrechungsfrei auszulegen. Die USV-Anlage ist in unmittelbarer Nähe zu den aktiven Komponenten der Objektfunkanlage zu installieren. Die Pufferung ist über eine Batterieanlage mit Ladegerät durchzuführen. Für die Überbrückungszeit sind **mindestens 12 Stunden** (beginnend mit der Alarmierung der Feuerwehr) bei Volllastbetrieb zu berechnen (60, 20, 20 - Bereitschaft / Senden / Empfangen). Für die Leistung ist eine Sicherheitsreserve von mindestens 30% vorzusehen.

Die verwendeten Akkus müssen einen Qualitätsnachweis für einen mindestens 5 jährigen Betrieb haben.

Die Stromversorgung muss eine Meldung bei Netzausfall und Akkufehler erzeugen. Eine gelbe LED in der Funktechnikzentrale signalisiert den Betrieb über Batterie (Netzausfall). Das FGB für die Aktivierung der Objektfunkanlage ist gem. **DIN 14663;2005-01** mit Leitungen der Funktionserhaltungsklasse E 90 an die Funktechnikzentrale anzuschließen.

Die Anlage muss gemäß **VDE 0100** und **VDE 0800** gebaut werden. Die entsprechend dem jeweiligen Funkkonzept notwendigen Kabel sind gemäß den einschlägigen VDE-Bestimmungen (z.B. **VDE 0100 Teil 560**) zu installieren. Das gesamte System ist nach den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik zu errichten und zu unterhalten. Es sind die Sicherheitsstandards der **VDE 0833** entsprechend anzuwenden.

Insbesondere sei auch auf die Einhaltung der **EMV-Richtlinien** hingewiesen.

Auf der Anlage ist ein weiterer Hinweis (z.B. in Form eines Aufklebers) anzubringen, welcher die Stelle der versorgenden Unterverteilung beschreibt.

## 4. Planungsunterlagen

Die funktechnische Detailplanung ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg vorzulegen. Hierfür ist das Antragsformular „Objektversorgung, Anfrage der Inbetriebnahme“ der **BDBOS** zu nutzen und Prozess begleitend auszufüllen.

Grundsätzlich sind bei der folgende Unterlagen einzureichen:

- Feldstärkeberechnung im Funktionsbereich und im Gebäude mit und ohne Repeater
- Standortskizze mit Antennenposition (Adresse, Höhenangaben üNN des Straßenbezugspunktes, der Gebäudehöhen und der äußeren Antennenstandorte)
- Blockschaltbild und Pegelbilanz (uplink und downlink) der Repeater
- Datenblätter der angebotenen Technik, auch Antennentypen
- EMV-Konformitätszulassung
- Herstellernachweis einer BDBOS-Konformität für TMO-Repeater oder TMOa Anlage
- Zertifizierungsnachweis von verwendeten Komponenten
- Sicherheitskonzept zum Schutz der aktiven Komponenten

Um gegenseitige Beeinträchtigungen von aktiven TMOa-Anlagen zu erkennen, ist im Rahmen der Funknetzplanung in einem Lageplan (bspw. Flurkarte) kenntlich zu machen, in welchem Umkreis zum Gebäude der geplanten OV-Anlage ein Feldstärkepegel von -100dBm unterschritten wird.

## 5 Dokumentation

Der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg sind folgende Unterlagen in digitaler Form zusammen mit dem aktuellen Formular "Anzeige zum Aufbau oder Änderung der Objektfunkanlage" der BDBOS einzureichen und durch den Bauherrn oder dessen

Bevollmächtigten vorzustellen:

- Anschrift des zu versorgenden Objekts mit Koordinaten in UTM ETRS 89
- Objekteigentümer
- Planer und Errichter der Objektfunkanlage
- Planungsunterlagen des Realisierungsvorschlages
- Objekt- und Etagenpläne im PDF-Format
- Feldstärkemessung im Objekt und Außenbereich
- Blockschaltbild mit Funktechnikstandorten und Kabelwegen
- Datenblätter der einzusetzenden Technik, wie Repeater, Antennen, Kabel usw.
- EMV-Konformitätszulassung
- Kontaktdaten der "ständig besetzen Stelle" zur Störungsannahme

Änderungen und Abweichungen zwischen Planungs- und Realisierungskonzept sind durch den Bauherrn bzw. dessen Bevollmächtigten im Rahmen des Projektverlaufs mit dem zuständigen Fachbereich des Feuerschutzzentrums und der örtlich zuständigen Feuerwehr abzustimmen.

Auch nach der Inbetriebnahme der OV-Anlage sind Änderungen zu den o.g. Punkten dem zuständigen Fachbereich des Feuerschutzzentrums und der örtlich zuständigen Feuerwehr mitzuteilen.

# 6 Abnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme erfolgt eine funktionale Abnahme durch den zuständigen Fachbereich des Feuerschutzzentrums und der örtlich zuständigen Feuerwehr. Vor der funktionalen Abnahme sind durch den Bauherrn oder dessen Bevollmächtigten folgende Unterlagen bereitzustellen:

- Funkfeldmessdokumentation im Objekt und Außenbereich nach Fertigstellung der Anlage
- Protokoll der Sachverständigenabnahme
- Bestätigung des Sachverständigen, dass die OV-Anlage den Anforderungen dieses Kataloges entspricht.
- Bestätigung des Sachverständigen, dass die OV-Anlage die Anforderungen an die
- Objektfunkversorgung auf Basis vorgelegter Messprotokolle erfüllt.
- Kopie des unterzeichneten Wartungsvertrags

## 6.1 Durchführung der funktionalen Abnahme

Bei der funktionalen Abnahme der OV-Anlage durch die Feuerwehr werden unter anderem die folgenden Maßnahmen für jeweils verbaute Anlagentechnik durchgeführt:

- Sichtung und funktionale Kontrolle der Anlagentechnik unter einsatzrealistischer Trageweise, siehe oben
- Redundanzprüfung, z. B. durch einseitiges Auftrennen des Antennenverteilnetzwerks am Koppelfeld
- Stichprobenartige Überprüfung der Versorgungsgüte
- Stichprobenhafter Kapazitätstest durch gleichzeitige Belegung aller Kommunikationswege

- Überprüfung der Sprachqualität durch Gesprächsverbindungen und Stichprobenartige Prüfung der Störmeldungen

Kriterium für die erfolgreiche, funktionale Abnahme ist der funktionssichere Betrieb der OV-Anlage im Objekt und Außenbereich.

Erst nach erfolgreichem Abschluss sämtlicher Teilabnahmen kann die Inbetriebsetzung der OV-Anlage in Absprache mit der Brandschutzdienststelle des Kreises Heinsberg erfolgen.

## 7 Wartung und Störung

Die Wartung der Anlage ist jährlich von einer sachkundigen Person oder der beauftragten Fachfirma zu wiederholen. Über jede Prüfung ist ein Prüfbericht zu fertigen und mindestens 10 Jahre aufzubewahren. Die Prüfberichte sind der zuständigen Feuerwehr bei der Brandverhütungsschau unaufgefordert vorzulegen.

Der Wartungsvertrag muss mindestens folgende Punkte beinhalten:

- Funktionale Prüfung der Objektfunkanlage
- Sichtprüfung der Anlage und der gesamten Kabel- und Antennentechnik
- Prüfung der Spannungsversorgung und Akkukapazität
- Prüfung der Sende-/Einspeiseleistungen
- Stichprobenhafte Überprüfung der Funkversorgungsgüte mit Messprotokoll

Die Mängel- und Störungsbeseitigung hat grundsätzlich innerhalb von 2-3 Werktagen zu erfolgen. Bei Überschreitung der Frist oder einem kompletten Funktionsausfall der OV-Anlage ist die einheitliche Leitstelle des Kreises Heinsberg (Rufnummer 02452-137000) sofort zu informieren. In Abstimmung mit der Feuerwehr sind durch den Betreiber ggf.

Kompensationsmaßnahmen zu ergreifen.

## 8. Ansprechpartner

Hinweise zu baurechtlichen Vorgaben:

**Feuerschutzzentrum Kreis Heinsberg**  
Fachbereich 6 / Brandschutzdienststelle  
Zur Feuerwache 4-6, 41812 Erkelenz  
Tel.: +49 (0) 2452 - 137206 -137260

Informationen zu technischen Anforderungen:

**Feuerschutzzentrum Kreis Heinsberg**  
Fachbereich 2 / Leitstelle  
- Bereich TTB -  
Tel.: +49 (0) 2452 - 137000

Zur Feuerwache 4-6  
41812 Erkelenz  
Mail: [ttb@kreis-heinsberg.de](mailto:ttb@kreis-heinsberg.de)

Meldestelle für Störungen / Ausfall der Objektfunkanlage:

**Feuerschutzzentrum Kreis Heinsberg**  
Fachbereich 2 / Leitstelle  
Zur Feuerwache 4-6, 41812 Erkelenz  
Tel.: +49 (0) 2452 - 137000  
Mail: [leitstelle@kreis-heinsberg.de](mailto:leitstelle@kreis-heinsberg.de)

Auskünfte zum Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes erhalten Sie von:

Autorisierte Stelle NRW  
**LZPD NRW**  
Schifferstr. 10,  
47059 Duisburg  
Tel.: +49 0203 4175 0

## 7. Literaturverzeichnis / Quellennachweis

Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen (L-OV) in der jeweils gültigen Fassung, BDBOS

Fachempfehlung "Musteranforderungen für Objektfunk im BOS-Digitalfunk",

Deutscher Feuerwehrverband DFV

[http://www.feuerwehrverband.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB\\_Technik/DFV-Fachempfehlung\\_Mindestanforderungen\\_digi\\_Objektfunkanlagen.pdf](http://www.feuerwehrverband.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB_Technik/DFV-Fachempfehlung_Mindestanforderungen_digi_Objektfunkanlagen.pdf)

Systemdesign für ortsfeste Funkanlagen TETRA-TMOa – Entwurfsfassung vom Juni 2014 des Bundesverbandes Objektfunk in Deutschland e.V. Arbeitskreis Technik

Intersymbolinterferenz in Strahlerkabeln mit Ringeinspeisung vom 30.01.2009, EADS

Schnittstellen und Übergabepunkte vom 24.06.2010, EADS

Richtlinie – Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln (Stand:01.07.2008), DB AG

[http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/Tunnelbau/21\\_rl\\_tunnelbau.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.eba.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Infrastruktur/Tunnelbau/21_rl_tunnelbau.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

Formular zur Anzeige der Inbetriebnahme einer Objektversorgung, BDBOS ETSI

EN 300 392-2 V3.4.1 (2010-08)

AGBF Bund, TR-Gebäudefunk, Technische Richtlinie für BOS-Gebäudefunkanlagen

BauO NRW (Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen) in der jeweils gültigen Fassung

SBauVO NRW (Sonderbauverordnung Nordrhein-Westfalen) in der jeweils gültigen Fassung

BauPrüfVO NRW (Verordnung über bautechnische Prüfungen NRW)

DIN 4102; DIN 14024; DIN 14095; DIN 14663; DIN VDE 100; DIN VDE 800; DIN VDE 833

BDBOSG Gesetz über die Errichtung einer Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS)

Vorgabe für Planer und Errichter von digitalen BOS-Objektfunkanlagen

## 8. Anlage 1. Kennzeichnung der Funkanlage am FiZ

# Gebäudefunk TMOa

### Info über schaltbare Gruppen:

**OV\_201\_TMOa, KW 0201 Führungskanal**

**OV\_101\_TMOa, KW 0101 Arbeitskanal 1**

**OV\_102\_TMOa, KW 0102 Arbeitskanal 2**