

Anforderungen an Objektfunkanlagen der Feuerwehr Aachen

**Die Detailausführung der Objektfunkanlage ist vor der baulichen Ausführung
mit der Feuerwehr Aachen in einem Planungsgespräch abzustimmen!**

V 1.15

Feuerwehr Aachen



stadt aachen



Anforderungen an Objektfunkanlagen

Feuerwehr Aachen

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
Vorbemerkung	5
1. Rechtsgrundlagen	6
2. Begriffsbestimmungen	6
3. Anforderungen	7
3.1 Funkfeldstärkemessung	7
3.2 Allgemeine Anforderungen	7
3.3 Bauliche Anforderungen	8
3.4 Technische Anforderungen	8
3.4.1 Sende- und Empfangsanlagen	9
3.4.2 Analoge Objektfunkversorgung	9
3.4.3 Digitale Objektfunkversorgung	9
3.4.3.1 DMO-Repeater Typ 1a	10
3.4.3.2 Autarke Basisstation TMOa	10
3.4.4 HF-Infrastruktur (Antennen/Kabel/Koppler)	11
3.4.5 Stromversorgung	12
3.4.6 Einschaltmöglichkeiten	12
4. Planungsunterlagen	14
5. Funktionale Abnahme der Feuerwehr	14
5.1 Vom Errichter beizustellende Dokumente	14
5.2 Prozedur der funktionalen Abnahme der Feuerwehr	15
6. Ansprechpartner	16
7. Literaturverzeichnis / Quellennachweis	17

Anlagen: Objektfunkanlage - Funktionsabnahme Feuerwehr

Abkürzungsverzeichnis

AS NRW	A utorisierte S telle Digitalfunk Nordrhein-Westfalen
BauO NRW	Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen
BauPrüfVO NRW	Verordnung über bautechnische Prüfungen Nordrhein-Westfalen
BDBOS	B undesanstalt für den D igitalfunk der B ehörden und O rganisationen mit S icherheitsaufgaben
BDBOSG	G esetz über die Errichtung einer B undesanstalt für den D igitalfunk der B ehörden und O rganisationen mit S icherheitsaufgaben
BHKG	G esetz über den B randschutz, die H ilfeleistung und den K atastrophenschutz
BMZ	B randmeldezentrale
BNetzA	B undesnetzagentur
BOS	B ehörden und O rganisationen mit S icherheitsaufgaben
BODeV	B undesverband für O bjektfunk in D eutschland e.V.
DIN	D eutsches Institut für N ormung
DMO	D irect M ode O peration
EMV	E lektromagnetische V erträglichkeit
EN	E uropäische N orm
ETSI	E uropean T elecommunications S tandards I nstitute, Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen
FBF	F euerwehrbedienfeld
FGB	F euerwehr- G ebädefunkbedienfeld
FIZ	F euerwehr- I nformationszentrale
FSD	F euerwehrschlüsseldepot
GWF	G leichwellenfunkanlage
K	K anal
LAC	L ocation a rea c ode (Adresse einer Funkzelle, wird von der Basisstation als Teil der Netzinformation ausgestrahlt)
LED	Leuchtdiode
LWL	L ichtwellenleiter
MBO	M uster B auordnung
M-PPVO	Muster-Verordnung über die Prüffingenieure und Prüfsachverständigen nach § 85 Abs. 2 MBO Muster-Prüfverordnung Muster-Verordnung über die Prüfung von technischen Anlagen und Einrichtungen nach Bauordnungsrecht
O	O berband
RABT	R ichtlinien für die A usstattung und den B etrieb von Straßentunneln
TETRA	T errestrial T runked R adio (Digitaler Bündelfunk)
TMO	T runked M ode O peration
PrüfVO NRW	Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten
TR-BOS	Technische Richtlinien BOS
USV	U nterbrechungsfreie S tromversorgung
VDE	V erband d er E lektrotechnik, E lektronik und I nformationstechnik e. V.

Vorbemerkung

Diese Anforderungen sind bei der Planung, Installation und Betrieb von Objektfunkanlagen im Zuständigkeitsbereich der Feuerwehr Aachen zu beachten.

Diese Anforderungen wurden nach den aktuell vorliegenden Kenntnissen und Erfahrungen erstellt und erheben daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Das Digitalfunknetz befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage noch im Aufbau, so dass diese Anforderungen aufgrund neuer fachlicher Erkenntnisse fortgeschrieben werden. Neue Vorschriften und neu gewonnene Erfahrungen aus der Praxis werden in diese Anforderungen einfließen und somit besonders in der Migrationszeit „Analog-/Digitalfunk“ einem stetigen Aktualisierungsprozess unterliegen.

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 von Einsätzen des Rettungsdienstes, der Menschenrettung, der Brandbekämpfung und der technischer Hilfeleistung sowie zur Sicherung der Einsatzkräfte (z.B. Übertragung von Notsignalen) eine ausreichende Funkversorgung zu gewährleisten. Diese Funkversorgung ist durch geeignete technische Mittel, wie z.B. Feuerwehr-Objektfunkanlagen, sicher zu stellen.

So unterschiedlich wie die Objekte sind, so sind auch die technischen Möglichkeiten zur Realisierung der Objektfunkversorgung vielfältig. Große Objekte benötigen eine komplexe Objektfunkanlage, die den analogen und digitalen Funk im gesamten Innenbereich verteilt und die Verbindung zum äußeren Aktionsbereich (Feuerwehrrangier-/aufstellungsbereich) sicher ermöglicht. In Ausnahmefällen kann auch eine eigene Basisstation zur Versorgung notwendig sein. Eine konkrete Lösung kann nur individuell für jedes Objekt gefunden werden.

Neben einer flächendeckenden Funkversorgung mit einer hohen Verfügbarkeit werden von der Feuerwehr Aachen 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 Sabotageschutz zu beachten.

1. Rechtsgrundlagen

Die Forderungen nach Objektfunkanlagen zur Einsatzunterstützung der Feuerwehr Aachen im Brandschutz und im Rettungsdienst sind im Bauordnungsrecht (BauO NRW §§ 3 Abs. 1 S. 1, 54 Abs. 1 S. 1 i.V.m. Abs.2 Nr. 5) und im Brandschutzrecht (BHKG Teil 4 §29 Abs.2 S. 4) begründet.

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 entsprechen und sind stets auf den aktuellen Stand der Technik zu halten.

2. Begriffsbestimmung

Eine Objektfunkanlage ist eine stationäre, funktechnische Einrichtung zur Einsatzunterstützung der Feuerwehr, die einen direkten Funkverkehr bei 1 Watt Sendeleistung analoger und 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 zur Versorgung des äußeren Aktionsbereiches der Feuerwehr bzw. des Rettungsdienstes)
- Evtl. optisches Verteilnetz in Master- /Remote Unit Strukturen mit nachgeschaltetem HF-Verteilssystem
- Antennenkoppelfeld
- Feuerwehr-Gebäudefunkbedienfeld (FGB).
- Repeater zur Verbreitung des örtlichen Einsatzstellenfunks im gesamten Gebäude und im unmittelbaren Umfeld (DMO) oder eine oder mehrere autarke TETRA-Basis-Stationen (TMO-a)
- Analoge 2m BOS-Funkanlage nach TR BOS Teil C
- Evtl. Schnittstelle zum BOS-Digitalfunknetz (gerichtete Antenne oder Festnetzanbindung per LWL)
- Evtl. Repeateranbindung an das BOS-Digitalfunknetz (TMO)

3. Anforderungen

3.1 Funkfeldstärkemessung

In dem Objekt ist zu Beginn 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 Mitglied im Bundesverband für Objektfunk in Deutschland e.V. (BODeV) ist. Die Messung ist nach Absprache mit der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, durchzuführen. Die Messergebnisse sind der Feuerwehr vorzustellen. Auf deren Grundlage werden die weiteren Schritte abgestimmt.

3.2 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 Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, abzustimmen.

In der Migrationszeit gilt, dass bei Neubauten, wesentlichen An- und Umbauten oder Nutzungsänderungen das gesamte Objekt mit einer Objektfunkanlage, mindestens bestehend aus:

- Antennennetzwerk
- Antennen-Koppelfeld
- Sende- Empfangsanlage mit einem analogen und zwei digitalen Gesprächskanälen

auszurüsten ist.

Die Objektfunkanlage ist vor der Inbetriebnahme durch den Betreiber von einem Sachverständigen oder einem Sachkundigen für BOS-Objektfunkanlagen prüfen zu lassen und die Abnahmefähigkeit der Anlage feststellen zu lassen. Diese Person darf nicht Mitarbeiter des Errichters sein.

Insbesondere ist bei Abweichung von dem Schleifenkonzept die Redundanz des Systems zu prüfen. Die Prüfungen sind alle 3 Jahre von einer sachkundigen Firma zu wiederholen. Über jede Prüfung ist ein Prüfbericht zu fertigen, mindestens 10 Jahre aufzubewahren und auf Verlangen der Feuerwehr Aachen vorzulegen.

Festgestellte Mängel sind unverzüglich (innerhalb von 48 Stunden) beseitigen zu lassen. Der Betreiber ist verpflichtet einen Wartungsvertrag mit einer Fachfirma für Objektfunkanlagen abzuschließen. Die Anlage ist einmal im Jahr zu warten. Die Anlage ist durch Updates vom Betreiber stets auf aktuellem Software-Stand zu halten. Änderungen der Parameter (z.B. durch neue Frequenzzuweisungen oder neues Fleetmapping) sind innerhalb von 10 Arbeitstagen nach Mitteilung durch den Betreiber aktualisieren zu lassen.

Der Betreiber hat der Feuerwehr Aachen 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. Die Stadt Aachen übernimmt keinerlei Kosten.

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 Aachen vorzulegen. Alle Genehmigungen sind durch den Betreiber oder seinen Beauftragten eigenständig einzuholen.

Der Betreiber hat mindestens eine, jedoch maximal 3 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 ausgewiesene Fachfirma für BOS-Gebäudefunksysteme bzw. -Tunnelfunksysteme sein und hat den Nachweis ihrer Fachkompetenz zu erbringen.

3.3 Bauliche Anforderungen

Die Unterbringung der funktechnisch relevanten Einrichtung muss in Räumen erfolgen, die feuerbeständige Wände und Decken und mindestens Brandschutztüren (T30/RS) haben. Besteht auf Grund von Einbauten weiterer technischer Anlagen in diesen Räumen die Gefahr, dass durch Defekte an diesen Anlagen das Umfeld der Funkschaltchränke thermisch beaufschlagt werden kann, so ist der gesamte Funkschaltschrank einschließlich der in diesem Bereich vorhandenen Steuerleitungen, Koppler und Antennenkabel, die zur Objektfunkanlage führen, feuerbeständig (F90) zu verkleiden bzw. auszulegen. In dem Raum der Objektfunkanlage dürfen weitere sicherheitstechnische Einrichtungen (z.B. Brandmeldeanlage BMA) untergebracht sein.

Ist eine 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.

3.4 Technische Anforderungen

Aus einsatztaktischen Gründen der Feuerwehr Aachen ist es erforderlich, Objekte, für die eine Gebäudefunkanlage gefordert wird, mindestens mit

- einem Antennen-Koppelnetzwerk (nach ETSI)
- fest installierter Gleichwellenfunkanlage im 2 m BOS – Band und
- zwei DMO-Repeater, Typ 1A

auszurüsten.

Die funktechnische Detailplanung ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, vorzulegen. Diese beinhaltet z.B.:

- Funkfeldstärkemessung
- Objektpläne
- Datenblätter der angebotenen Technik

- BOS-Zulassung
- EMV-Konformitätsbescheinigung
- Frequenzzuteilungsantrag
- Blockschaltbild der Funkanlage
- Anzeigeformular digitale OV

3.4.1 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 der Feuerwehr Aachen gebührenfrei zur Nutzung zu überlassen.

Etwaige Software-Updates der Funkanlagen sind der Feuerwehr Aachen mitzuteilen und mit ihr zu testen.

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

Bei der Verwendung innovativer Technologien, z.B. digitale Datenübertragung über Glasfaserkabel o.ä., ist das Gesamtsystem derart redundant auszulegen, dass auch im Brandfall ein störungsfreier Funkbetrieb gewährleistet ist. Insbesondere sind alle aktiven Systemkomponenten, z.B. A/D-Wandler, 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. Zusätzlich sind die Leitungsverbindungen zwischen den Funktechnikzentralen in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90 nach DIN 4102, Teil 12, Ausgabe 1/91) auszuführen.

Ein Nachweis, dass die verwendeten Endgeräte für den Dauerbetrieb geeignet sind, ist zu erbringen.

3.4.2 Analoge Objektfunkversorgung

Die analoge Funkanlage ist generell als Relaisstelle in der Betriebsart K 34 GO im 2m-Band auszuführen. Bei der Versorgung mehrerer Gebäude über ein gemeinsames Objektfunk-System ist die ortsfeste Sende- und Empfangsanlage redundant auszulegen.

3.4.3 Digitale Objektfunkversorgung

Die Notwendigkeit einer DMO- oder TMO-Objektversorgung ist im Vorfeld mit der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik abzustimmen.

Die Objektfunkanlage kann mehrere DMO-Repeater, Typ 1a, zur Kommunikation ohne Netz oder eine oder mehrere autarke Basisstationen, Typ TMOa, umfassen. Die flächendeckende Funkversorgung gilt dann als ausreichend, wenn die sogenannte Ortswahrscheinlichkeit den Wert von 96% nicht unterschreitet.

Die Anforderungen an ortsfeste Objektversorgungsanlagen mit TMO- und DMO-Komponenten haben sich an den Anforderungen zur Aufbewahrung von Endgeräten bei den BOS zu orientieren. Das bedeutet, dass Endgeräte mit Krypto-Komponente verschlossen und für Dritte nicht zugänglich einzubauen oder aufzubewahren sind.

Ein Verlust oder Diebstahl eines Endgerätes (z.B. tragbares Handfunkgerät) muss zuverlässig erkannt und gemeldet werden und letztendlich zur Deaktivierung des Endgerätes im Netz führen.

Die verwendeten Komponenten für die DMO-Typ1A- und TMOa-Objektfunkanlagen dürfen nicht in der Lage sein, die umgesetzten Signale zu entschlüsseln (weder TEA 2-Entschlüsselung, noch Entschlüsselung nach BOS Digitalfunk-Sicherheitskonzept). Die Ende-zu-Ende-verschlüsselten Gespräche müssen transparent übertragen werden.

Bei Einsatz von digitalen Objektfunkanlagen ist das Formular „Anzeige zum Aufbau zum Aufbau oder Änderung der Objektfunkanlage“ der BDBOS bei der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, anzufordern.

3.4.3.1 DMO-Repeater Typ 1a

DMO-Repeater müssen die Signale auf einen anderen Zeitschlitz umsetzen (Typ 1A) und ein Präsenzsignal ausstrahlen, das den bei der Feuerwehr Aachen verwendeten Endgeräten (z. Zt. HRT der Firmen Motorola und Sepura) den Aufenthalt im Funktionsbereich des Repeaters anzeigt.

Die Anlagen sind mit den DMO-Gruppen OV_1 und OV_4 bereitzustellen.

Die Programmierung der DMO-Repeater muss mit den bei der Feuerwehr Aachen vorhandenen Programmierertools möglich sein. Nur die Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik darf die DMO-Repeater programmieren! Ggf. ist eine entsprechende Software der Feuerwehr Aachen bei Abnahme der Objektfunkanlage auszuhändigen.

DMO-Repeater sind nicht erforderlich, wenn von jedem Punkt im Funktionsbereich - innerhalb des fertig gestellten und eingerichteten Gebäudes und im äußeren Aktionsbereich der Feuerwehr - zu jedem beliebigen anderen Punkt im Funktionsbereich eine Kommunikation zwischen mindestens zwei Handfunkgeräten (HRT) gewährleistet ist. Dabei ist von einer Signalausgangsleistung am Antennenausgang des HRT von maximal 1 Watt und einem Signalpegel der Empfangseinrichtung von -88 dBm (Versorgungskategorie 2, HRT in Gürteltrageweise) auszugehen.

3.4.3.2 Autarke Basisstation TMOa

Diese Basisstation wird ohne Anbindung an das Tetra-BOS-Netz betrieben und erzeugt somit keine Netzlast 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, die sich vom dem des Freifelds unterscheidet. Zudem muss sie einen Color-Code senden. Anhand des Color-Codes sind die Endgeräte in der Lage mehrere Basisstationen zu differenzieren. Die Festlegung des Color-Codes erfolgt in Absprache mit der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik.

Bei der Nutzung eines Frequenzpaares 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. Kurztönen (SDS), OPTA (Operativ taktische Adresse), Notruf und/oder ähnlichem ermöglicht.

Die autarke Basisstation darf nur 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.

3.4.4 HF-Infrastruktur (Antennen, Kabel, Koppler)

Die passiven Komponenten der Objektfunkanlage sind zur Nutzung des 2 m-BOS-Bandes (167 bis 174 MHz) und des TETRA-Bandes (z.Zt. 380 bis 410 MHz) entsprechend im Frequenzbereich auszulegen. Die vorgenannten Frequenzen müssen störungsfrei zeitgleich übertragen werden können. 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 Aktionsbereich außerhalb des Objektes wird von der Feuerwehr Aachen, Abteilung Vorbeugender Brandschutz, 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 nach 4m jedoch höchstens nach 5m eine 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.

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 mitzunutzen, sofern dadurch keine störenden

Beeinflussungen entstehen. Eine Beeinträchtigung der BOS-Funktechnik durch Dritte ist auszuschließen.

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

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

3.4.5 Stromversorgung

Die Stromversorgung der funktechnischen Einrichtungen ist unterbrechungsfrei auszulegen. Der Stromkreis ist über eine eigene Zuleitung zur Unterverteilung zu führen und einzeln abzusichern. Eine entsprechende Kennzeichnung der Sicherung ist in der Unterverteilung und an der Objektfunkanlage vorzusehen.

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 Vollastbetrieb zu berechnen (60% Senden/Empfangen und 40% Bereitschaft). Eine gelbe LED in der Funktechnikzentrale signalisiert den Betrieb über Batterie (Netzausfall). Das FGB für die Aktivierung der Objektfunkanlage ist 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.

3.4.6 Einschaltmöglichkeiten

Die Aktivierung der analogen 2m-Funkanlage erfolgt manuell über das FGB nach DIN E 14663 und zusätzlich automatisch durch die BMA. Das Ausschalten der analogen 2m-Funkanlage erfolgt manuell über das FGB. Die Abschaltung muss auch bei nicht zurückgestellter BMA möglich sein.

DMO-Repeater werden über ein FGB in Kombination mit der analogen 2m-Funkanlage manuell ein- oder ausgeschaltet.

TMOa-Basisstationen werden über ein FGB in Kombination mit der analogen 2m-Funkanlage manuell ein- oder ausgeschaltet und zusätzlich automatisch durch die BMA. Die Abschaltung muss auch bei nicht zurückgestellter BMA möglich sein.

Das kombinierte FGB muss beinhalten: eine LED Betriebsbereitschaft und eine LED Störung „Analog 2m“, eine LED Betriebsbereitschaft und eine LED Störung „Digital DMO“ oder „Digital TMOa“ und eine LED Sammel-Störungsanzeige.

Die analoge 2m- und digitale DMO-Sende- und Empfangsanlage müssen nach dem Einschalten in ≤ 30 Sekunden voll funktionsfähig sein.

Die Gerätekonfiguration, wie z. B. Betriebsart, Sprechgruppe usw., muss automatisch eingestellt werden.

Die digitale TMOa-Sende- und Empfangsanlage muss nach dem Einschalten in ≤ 120 Sekunden voll funktionsfähig sein.

Die gesamte Objektfunkanlage muss 24 Stunden nach Einschalten automatisch wieder abgeschaltet werden.

Die Kennzeichnung der Ein- und Ausschalter sind mit der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, festzulegen. Die Bedienstellen sind mit der Aufschrift „FGB“ (Feuerwehr-Gebäudefunk-Bedienfeld) zu kennzeichnen.

Die Einbaupositionen des FGB sind gemeinsam mit der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, festzulegen. Dieses ist vorzugsweise in oder mindestens neben der FIZ der BMA zu installieren. Weitere FGB sind zusätzlich zulässig und gewünscht, wenn z.B. die FIZ in einem anderen Gebäudeteil als die Objektfunkanlage installiert ist.

Die eingestellten Kanäle/Gruppen der Objektfunkanlage sind an dem FGB anzuzeigen.

Im Feuerwehrplan (Übersichtsplan) nach DIN 14095 müssen die Bedienstellen eingezeichnet werden.

Das FGB am FIZ ist mit einem Halbzylinder zu verschließen. Die Schließung muss mit der Schließung der FIZ bzw. des FBF identisch sein. Schließung: ADDO1, Halbzylinder 30 mm ohne Schlüssel, zu bestellen bei der Fa. Godding GmbH, Schroufstr. 1, 52078 Aachen.

Weitere FGB im Objekt sind nach Absprache mit der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, vorzugsweise mit einem Halbzylinder aus der Schließanlage des Objekts auszustatten. Diese müssen mit dem Generalschlüssel, der im FSD eingebracht ist, zu öffnen sein.

Ein Ausfall oder eine Störung, wodurch die Funktion der Objektfunkanlage beeinträchtigt, muss sofort, auch an Sonn- und Feiertagen, behoben werden!

Weiterhin ist der Ausfall der Objektfunkanlage der Feuerwehr Aachen sofort telefonisch zu melden!

Meldestelle:

Leitstelle der StädteRegion Aachen, Tel.: 0241 19296

Ist der Ausfall oder die Störung behoben, ist das der Feuerwehr Aachen ebenfalls sofort telefonisch unter der oben angegebenen Rufnummer mitzuteilen!

4. Planungsunterlagen

Die funktechnische Detailplanung ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung der Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, vorzulegen. Hierfür ist das Antragsformular „Objektversorgung, Anfrage der Inbetriebnahme“ der BDBOS zu nutzen und Prozessbegleitend auszufüllen.

Grundsätzlich sind bei der Feuerwehr Aachen 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 TMOa Basisstation
- Zertifizierungsnachweis von verwendeten Komponenten
- Sicherheitskonzept zum Schutz der aktiven Komponenten
- Messprotokoll der Feldstärkemessung incl. Angabe des verwendeten Messgeräts

5. Funktionale Abnahme der Feuerwehr

Nach Errichtung und vor der Inbetriebnahme der Objektfunkanlage ist eine Funktionsabnahme des Systems durch die Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik, erforderlich.

5.1 Vom Errichter beizustellende Dokumente:

- Gebäudepläne
- Nachweis über die Abnahme der Bauausführung von einem Sachverständigen oder Sachkundigen für BOS-Objektfunkanlagen (Nachweis der Sachkunde)
- Nachweis der Versorgungsgüte im Gebäude und im äußeren Aktionsbereich der Feuerwehr vor und nach der Installation
- Umfeldmessung
- Technische Dokumentation (in Papierform an der Anlage und elektronisch auf Datenträger)

Die geforderten Abnahmemessungen aus dem Anzeigeprozess sehen die Verwendung von geeigneten Messgeräten vor. Der Messbereich umfasst alle Gebäude, Zu- und Übergänge sowie das begehbare Umfeld des Objektes. Die Messungen haben dabei jeweils bei deaktivierter und aktivierter Objektfunkanlage zu erfolgen. Jeder Raum ist messtechnisch zu erfassen. Die Diagramme sind durch Marker, manuelle Zeitstempel o.ä. zum Gebäudeplan / Kartenausschnitt zu referenzieren.

5.2 Prozedur der funktionalen Abnahme der Feuerwehr

1. Überprüfung des Nachweises der Versorgungsgüte im Innen- und Außenbereich
 - Messung mit HRT an neuralgischen Punkten
 - Auswahl der Messpunkte
 - Vertikal
 - äußeren Aktionsbereich Feuerwehr
 - Unterstes Untergeschoss
 - Oberstes Untergeschoss
 - Erdgeschoss
 - Mittleres Obergeschoss
 - Oberstes Obergeschoss
 - Horizontal
 - Innen liegender Treppenraum (Treppenabsatz vor Erreichen des jeweiligen Geschosses)
 - Vier Eckpunkte pro Geschoss
2. Überprüfung der Aktivierung/Deaktivierung der Objektfunkanlage
3. Überprüfung der gleichzeitigen Funktion aller Kommunikationswege
4. Überprüfung der gleichzeitigen Funktion aller Kommunikationswege im Störfall des Antennennetzwerkes durch einseitiges Auftrennen des Antennennetzwerkes am Koppelfeld

6. Ansprechpartner

Hinweise zu baurechtlichen Vorgaben erhalten Sie von:

- Feuerwehr Aachen, Abteilung Vorbeugender Brandschutz
Stolberger Str. 155, 52068 Aachen
Tel.: +49 (0) 241 43237 4000
Fax: +49 (0) 241 43237 0009
Mail: FB37.400@mail.aachen.de

Weitere Informationen zu technischen Anforderungen erhalten Sie von:

- Feuerwehr Aachen, Sachgebiet Nachrichtentechnik
Stolberger Str. 155, 52068 Aachen
Tel.: +49 (0)241 43237 2220
Fax: +49 (0)241 4135410024
Mail: nachrichtentechnik.feuerwehr@mail.aachen.de

Meldestelle für Störungen/Ausfall der Objektfunkanlage:

- Leitstelle der StädteRegion Aachen
Stolberger Str. 155, 52068 Aachen
Tel.: +49 (0) 241 19296
Fax: +49 (0) 241 512527
Mail: leitstelle.staedteregion.aachen@mail.aachen.de

Auskünfte zum Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes erhalten Sie von:

- Autorisierte Stelle NRW
LZPD NRW
Schifferstr. 10, 47059 Duisburg
+49 0203 4175 0

Bundesverband für Objektfunk in Deutschland

- Am Borsigturm 60
13507 Berlin
Tel: +49 (0)30 435 75-26
Mail: mail@objektfunk-deutschland.de

Lieferant der Halbzylinder ADDO1 für Schliessung des FGB

- Fa. Godding GmbH, Schroufstr. 1, 52078 Aachen (Tel.: 0241/ 928970)

7. Literaturverzeichnis / Quellennachweis

- Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen (L-OV) in ihrer jeweils aktuellsten 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
 - Desensibilisierung der TBS durch TMO – Repeater vom 30.01.2009, EADS
 - Intersymbolinterferenz in Strahlerkabeln mit Ringeinspeisung vom 30.01.2009, EADS
 - Anforderung LWL-Kabel vom 27.02.09, 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/nn_342610/DE/Infothek/Infrastruktur/Tunnelbau/tunnelbaunode.html?nnn=true
 - Formular „Anzeige zum Aufbau oder Änderung der Objektfunkanlage“ der BDBOS
http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/Firmennetze/BOS-Funk/bos-funk-node.html
- Formular „Antrag auf Frequenzzuteilung zur Nutzung für Funkanwendungen des nichtöffentlichen Landfunks (nömL) der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS-Funk)
http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/Firmennetze/BOS-Funk/bos-funk-node.html
- ETSI EN 300 392-2 V3.4.1 (2010-08)
 - AGBF Bund, TR-Gebädefunk, Technische Richtlinie für BOS-Gebädefunkanlagen
 - AGBF Technik, Fachempfehlung 12.2003: Allgemeine Anforderungen an „Feuerwehr-Gebädefunkanlagen“
 - AGBF Bund, Fachempfehlung 01.2012: Musteranforderungen für Objektfunk im BOS-Digitalfunk (Ergänzung zum Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektfunkanlagen (L-OV), BDBOS)

- AGBF Bund, Anlage 3 zur Fachempfehlung vom 01.2012:
Musteranforderungen für Objektfunk im BOS-Digitalfunk – Anlage 3:
Objektversorgung mit 1 x TMO und 3 x DMO (Typ 1A)
- Dimensionierung und Leistungsbewertung von TETRA-Bündelfunksystemen;
RWTH Aachen, genehmigte Dissertation, von Dipl. Ing. Peter Sievering
- BauO NRW (Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen)
- BauPrüfVO NRW (Verordnung über bautechnische Prüfungen NRW)
- DIN 4102
- DIN 14095
- DIN E 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)

Objektfunkanlage - Funktionsabnahme Feuerwehr

Objekt

Anschrift:

.....

Telefon / Fax: /

Betreiber

Anschrift:

.....

Telefon / Fax: /

Technische Ausrüstung (aktive / passive Anlage):

Anlagentyp:

Standort der aktiven Anlage:

Standort der Außenantenne:

Versorgungsbereich:

Errichter

Anschrift:

.....

Telefon / Fax: /

Wartungsfirma

Anschrift:

.....

Telefon / Fax: /

Erklärung:

Der Errichter vorgenannter Gebädefunkanlage versichert, dass die Installation und Prüfung nach den gültigen Bestimmungen/ Vorschriften sowie den anerkannten Regeln der Technik erfolgte. Die Anlage entspricht der technischen Richtlinie der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) Teil C sowie den Anforderungen an Objektfunkanlagen der Feuerwehr Aachen.

..... ,

Datum Unterschrift Errichter

Checkliste: Funktionsabnahme von Objektfunkanlagen

Prüfparameter	vorh.	nicht vorh.	Bemerkungen / Auflagen
Abnahme/Übergabeprotokoll Errichter/Betreiber			
Abnahmeprotokoll durch einen Sachkundigen			
Frequenzzuteilung Bundesnetzagentur			
Anzeigeformular Objektfunk BDBOS			
Versorgungskonzept / Funkfeldprognose			
Messprotokolle / Darstellung der Funkausleuchtung			
Lagepläne der Strahler / Schlitzbandkabel			
Weiterleitung der Störungsmeldung			
Geschützter Einbau der aktiven Komponenten (F90/E90)			
Notstromversorgung / USV			
Kennzeichnung Netzsicherung			
Aktivierung Objektfunkanlage: Manuell / BMA			
Standort FGB			
Wegkennzeichnung zum Bedienteil der Gebäudefunkanlage			
Betriebsartkennzeichnung am FGB			
Revisionspläne			
Betriebsbuch / Bedienanleitung			
Wartungsvertrag			
Anschrift Service			
Anschrift Betreiber			
Eingewiesene Personen			
Gleichzeitige Funktion aller Kommunikationswege im Störfall (einseitiges Auftrennen des Antennennetzwerks am Koppelfeld)			

.....
 FW Aachen, SG Nachrichtentechnik
 Datum, Name und Unterschrift

.....
 Betreiber
 Datum, Name und Unterschrift