



Stadt Bedburg

Der Bürgermeister

Anforderungen für die Erstellung von Gebädefunkanlagen zur Objektversorgung im Wirkungsbereich der Freiwilligen Feuerwehr der Stadt Bedburg

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

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
Vorbemerkung	4
1. Rechtsgrundlagen	5
2. Begriffsbestimmungen	5
3. Anforderungen	6
3.1 Allgemeine Anforderungen	6
3.2 Bauliche Anforderungen	7
3.3 Technische Anforderungen	7
3.3.1 Sende- und Empfangsanlagen	7
3.3.2 Digitale Objektfunkversorgung	8
3.3.2.1 TMO-Repeater	8
3.3.2.2 Autarke Basisstation	9
3.3.3 HF-Infrastruktur (Antennen/Kabel/Koppler)	10
3.3.4 Stromversorgung	11
3.3.5 Einschaltmöglichkeiten	12
4. Planungsunterlagen	13
5. Funktionale Abnahme der Feuerwehr	14
5.1 Vom Errichter beizustellende Dokumente	14
5.2 Prozedur der funktionalen Abnahme der Feuerwehr	14
6. Ansprechpartner	15
7. Literaturverzeichnis / Quellennachweis	16

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
BMZ	B rand m elde z entrale
BNetzA	B undes n etz a gentur
BOS	B ehörden und O rganisationen mit S icherheitsaufgaben
DIN	D eutsches I nstitut 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 euerweh r bedien f eld
FGB	F euerweh r - G ebäude f unk b edien f eld
FIZ	F euerweh r - I nformations z entrale
HRT	Handfunkgeräte
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 icht w ellen l eiter
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
MRT	Fahrzeugfunkgeräte
OV	Objektversorgung
RABT	R ichtlinien für die A usstattung und den B etrieb von Straßentunneln
RX	Receiver (Empfänger)
TETRA	T errestrial T runked R adio (Digitaler Bündelfunk)
TMO	T runked M ode O 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	U nterbrechungsfreie S trom v ersorgung
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 Bedburg grundsätzlich 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, Erkenntnisse 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 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. Feuerwehr-Objektfunkanlagen, sicher zu stellen.

So unterschiedlich wie die Objekte sind, sind auch die technischen Möglichkeiten zur Realisierung der Objektfunkversorgung. So kann bei kleinen Gebäuden eine passive Einspeisung des außen vorliegenden Funksignals ausreichen. Große Objekte dagegen 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 (Feuerwehrranfahrt / -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 der Feuerwehr Bedburg 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 Feuerwehr Bedburg 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.

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.

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-Verteilssystem
- 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 Gebädefunkanlage versorgt werden, so ist die weitere Verfahrensweise mit der Feuerwehr Bedburg abzustimmen.

Die Objektfunkanlage ist vor der Inbetriebnahme durch den Betreiber von einem Sachkundigen oder einer sachkundigen Firma 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 Feuerwehr Bedburg vorzulegen.

Der Betreiber hat der Feuerwehr Bedburg 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 Bedburg 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 Bedburg 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 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 sind zwingend an eine ständig besetzte Stelle weiterzuleiten um eine zeitnahe Reaktion sicherzustellen.

3.2 Bauliche Anforderungen

Die Unterbringung der funktechnisch relevanten Einrichtungen muss in Räumen erfolgen, die feuerbeständige (F90) 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 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 (F90) 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 gesprinklert sein. In jedem Fall ist eine Gefährdung der Betriebssicherheit auszuschließen.

In den v. g. Räumlichkeiten darf die Raumtemperatur nicht höher als 25° sein.

3.3. Technische Anforderungen

Aus einsatztaktischen Gründen der Feuerwehr Bedburg ist es erforderlich, Objekte, für die eine Gebäudefunkanlage gefordert wird, mindestens mit einem über Luftschnittstelle angebindenem TMO-Repeater oder einer TMO (A) Basisstation auszurüsten.

Hinweis: Die Installation einer geänderten notwendigen Anlagenausführung ist vor der Errichtung mit der Feuerwehr abzustimmen.

Die funktechnische Detailplanung ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung der Feuerwehr Bedburg vorzulegen. Diese beinhaltet z.B.:

- Funkfeldstärkemessung
- Objektpläne
- Datenblätter der angebotenen Technik mit BOS-Zulassung
- EMV-Konformitätsbescheinigung
- Frequenzuteilungsantrag
- Blockschaltbild der Funkanlage

3.3.1 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 Bedburg 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 Gebäudefunkanlage sind gem. den jeweiligen technischen Regelwerken in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90) auszuführen.

3.3.2 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 Gebäudefunkanlagen ist das Formular „Anzeige zum Aufbau oder Änderung der Objektfunkanlage“ der BDBOS in der jeweils geltenden Fassung bei der Feuerwehr Bedburg anzufordern.

3.3.2.1 TMO-Repeater

Der TMO-Repeater ist ständig eingeschaltet und so auszulegen, dass er bis zu zwei Träger (mit bis zu 7 Gruppen) aufnehmen kann. Der kanalselektive TMO-Repeater darf das BOS-Digitalfunknetz nicht mehr als unbedingt notwendig negativ beeinflussen. Dies bedarf unter anderem einer Funktion zur „Stummschaltung des Uplinks“. Für nicht belegte Zeitschlitze ist der Trägerausgangspegel erheblich zu senken (typisch 20 bis 30 dB).

Des Weiteren ist die Ausgangsleistung der Repeater-Anlage so gering wie möglich zu halten.

Um eine Rückkopplung in das Digitalfunknetz zu verhindern, sind die Bereiche, welche von der TMO-Freifeldversorgung abgedeckt werden und jene, welche von der TMO-Freifeldversorgung nicht abgedeckt werden, bei der Ausstattung mit „Strahlerkabel“ um minimal 15 dB über der maximalen Verstärkung des Repeaters zu entkoppeln (Antennenisolation).

Ein TMO-Repeater ist nicht erforderlich, wenn die Netzabdeckung im gesamten Objekt eine Versorgungsgüte von -88 dBm (Versorgungskategorie 2, HRT in Gürteltrageweise) nicht unterschreitet. Wenn nur ein kleiner Teilbereich –die Größe ist mit der Feuerwehr abzustimmen- des Objektes die geforderte Versorgungsgüte nicht erreicht, ist zu prüfen, ob eine passive Einspeisung ausreicht.

3.3.2.2 Autarke Basisstation – TMO-A

Leistungsmerkmale an ortsfeste TMO-A 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 TMO-A Anlagen nachstehende technische Vorgaben zu berücksichtigen

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 TMO-A 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 TMO-A 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 separaten Raum (siehe Punkt 3.2) 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 TMO-A Anlage muss den gängigen ETSI Vorschriften entsprechen.

Die TMO-A 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 TMO-A-Betriebsart und einer Umgebungstemperatur von 25° Celsius. Die Komponenten sind mit einer geeigneten Kühlung zu versehen.

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.

HF-Kopplung

Wenn die TMO-A 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 TMO-A Anlage darf durch die Zusammenschaltung mehrerer Systeme nur geringfügig beeinflusst (< 3dB) werden.

3.3.3 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 Feuerwehraktionsbereich wird von der Feuerwehr Bedburg 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.

3.3.4 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 (z. B. 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.

3.3.5 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 am FGB mittels LED anzuzeigen:

- Anlage ein
- Anlage aus
- Sammelstörung Objektfunkanlage

Das Ausschalten der Funkanlage erfolgt manuell über das FGB sowie zusätzlich automatisch nach einem Zeitintervall von 12 Stunden.

Die Kennzeichnung der Ein- und Ausschalter sind mit der Feuerwehr Bedburg festzulegen. Die Bedienstellen sind mit der Aufschrift „Feuerwehr-Objektfunk-Bedienfeld“ zu kennzeichnen.

Die Einbaupositionen des FGB ist gemeinsam mit der Feuerwehr Bedburg festzulegen. Nach Möglichkeit ist diese neben dem FBF der Brandmeldeanlage zu installieren.

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

Das FGB ist mit einem Halbzylinder zu verschließen. Die Schließung muss mit der Schließung der FIZ bzw. des FBF identisch sein. Die Schließung (Halbzylinder) ist über die Feuerwehr Bedburg zu beziehen (Weitergabe zum Selbstkostenpreis).

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 Feuerwehr Bedburg sofort telefonisch zu melden!

Meldestelle: Leitstelle Rhein Erft Kreis , Tel.: 02237 92405

Ist der Ausfall oder die Störung behoben, ist das der Leitstelle der Feuerwehr ebenfalls sofort telefonisch unter der v.g. Rufnummer mitzuteilen!

4. Planungsunterlagen

Die funktechnische Detailplanung ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung der Feuerwehr Bedburg vorzulegen. Hierfür ist ggf. das Antragsformular „Objektversorgung, Anfrage der Inbetriebnahme“ der BDBOS zu nutzen und Prozess begleitend auszufüllen.

Grundsätzlich sind bei der Feuerwehr Bedburg 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 TMO-A Anlage
- Zertifizierungsnachweis von verwendeten Komponenten
- Sicherheitskonzept zum Schutz der aktiven Komponenten

Panoramamessung (bei Verwendung eines TMO-Repeaters)

Vom Errichter zu erbringende Leistungen:

Messausrüstung

- Messgerät mit der Möglichkeit der Auswertung des LAC (Link Access Control) z.B. AeroFlex 3920
- Antennen
 - Rundstrahler (z.B. Procom CXL 70-1/...; 0 dBd)
 - Richtantenne (z.B. Procom R70-10/...; 10 dBd Gewinn)

Messverfahren

- Ermittlung der am Standort empfangbaren „Basisstationen“ durch Messung mit Rundstrahler
- Bestimmung der möglichen Anbinde-Basisstationen
 - Weglassen der Basisstationen mit niedrigem Empfangspegel (< -84 dBm)

Panoramamessung

- Dokumentation des „Panoramas“ durch „Fotos“ in 30° Schritten
- Messung der jeweiligen Empfangspegel in 30°-Schritten
- Dokumentation der Messergebnisse an Hand einer Excel-Tabelle

Von der „Autorisierten Stelle“ (AS) zu erbringende Leistungen:

Auswertung

- Erstellen der Diagramme
- Auswahl der Anbinde-Basisstation
Mindestabstand zum „Best-Server“ (und „Second-Server“) von mindestens 6 dBm
Möglichst Sichtverbindung (möglichst 1. Fresnelzone frei von Hindernissen)

Ergebnis

- Nennung der Anbinde-Station mit Antennenausrichtung und Luftbild (Google Earth)

5. Funktionale Abnahme der Feuerwehr

Nach Errichtung und vor der Inbetriebnahme der Objektfunkanlage ist eine Funktionsabnahme des Systems durch die Feuerwehr Bedburg erforderlich.

5.1 Vom Errichter beizustellende Dokumente:

- Gebäudepläne
- Kabelpläne der HF-Kabel inkl. der Standorte der Technikräume
- Nachweis über die Abnahme der Bauausführung von einem Sachkundigen (Nachweis der Sachkunde: Z. B. mit dem „Gütesiegel Objektfunk“ der BODEV / PMeV für Errichter von Objektfunkanlagen oder vergleichbar)
- Nachweis der Versorgungsgüte im Gebäude und am Feuerwehranfahrtsbereich / im Feuerwehraufstellungsbereich

Die geforderten Abnahmemessungen aus dem Anzeigeprozess sehen die obligatorische Verwendung von Mess-HRT mit gängiger Tracesoftware und Recording vor. Der Messbereich umfasst alle Gebäude, Zu- und Übergänge sowie das begehbare nahe Umfeld des Objektes.

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
 - Feuerwehranfahrtsbereiche
 - „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 sowie weitere Informationen zu technischen Anforderungen erhalten Sie von:

Freiwillige Feuerwehr Bedburg,
Am Rathaus 1, 50181 Bedburg
Tel.: +49 (0) 2272 402 447
Fax: +49 (0) 2272 402 149
Mail: g.garbe@bedburg.de

Meldestelle für Störungen/Ausfall der Objektfunkanlage:

- Leitstelle Rhein-Erft-Kreis
Sindorfer Str. 26, 50171 Kerpen
Tel.: +49 (0) 2237 92405
Fax: +49 (0) 2237 9240600
Mail: leitstelle@rhein-erft-kreis.de

Auskünfte zum Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes erhalten Sie von:

- Autorisierte Stelle NRW
LZPD NRW
Schifferstr. 10, 47059 Duisburg
+49 (0)203 4175 6666
+49 (0)203 4175 6669
E-Mail: Ast-NRW.LZPD@polizei.nrw.de

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

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

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)

BauPrüfVO NRW (Verordnung über bautechnische Prüfungen NRW)

DIN 4102; 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)