

Allgemeine Anforderungen an „Gebäudefunkanlagen“

Dieses Merkblatt gibt allgemeine Hinweise für die Einrichtung von Gebäudefunkanlagen, die im BOS¹-Digitalfunknetz betrieben werden.

Die detaillierten Anforderungen ergeben sich aus den gegebenen Rahmenbedingungen (z. B. Größe und Nutzungsart des Gebäudes, Gefährdungspotenzial usw.).

1. Begriffsbestimmung

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

- Die ortsfesten Sende- und Empfangsanlagen
 - Repeateranbindung an das BOS-Digitalfunknetz (TMO)
 - Repeater zur Verbreitung des örtlichen Einsatzstellenfunks im gesamten Gebäude und im unmittelbaren Umfeld (DMO)
- unabhängige Stromversorgung
- Antennennetzwerk (im Gebäude und Versorgung des Feuerwehranfahrtsbereichs)
- Schnittstelle zum BOS-Digitalfunknetz (gerichtete Antenne oder Festnetzanbindung per LWL)
- Feuerwehrbedienfeld für die Gebäudefunkanlage (FGB).

Weitere Details zur Ausführung einer Gebäudefunkanlage sind unter Kapitel 4 „Anforderungen“ beschrieben.

2. Vorbemerkungen

Sowohl geänderte baurechtliche Vorgaben, die zunehmende Verwendung moderner, Funkwellen absorbierender Baustoffe (z. B. Metallkonstruktionen, Stahlbeton, metallbedampfte Glasscheiben u. ä.), als auch veränderte Bauweisen (z. B. mehrere Tiefgeschosse, innenliegende Treppenträume usw.) führen zu starken Einschränkungen der Funkversorgung. Physikalisch bedingt (z.B. durch Reflexionen, Refraktionen, Diffraktionen) wird die Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen gegenüber dem Idealfall des freien Raumes erheblich reduziert. Diese Beeinträchtigungen sind durch geeignete technische Mittel auszugleichen.

Der Funkverkehr ist innerhalb des Gebäudes, sowie von außen nach innen und umgekehrt zu gewährleisten.

¹ BOS **B**ehörden und **O**rganisationen mit **S**icherheitsaufgaben

3. Gesetzliche Grundlagen

Anforderungen zur Vorhaltung von Anlagen zur Unterstützung des Funkverkehrs der Einsatzkräfte der Feuerwehr (Gebäudefunkanlagen) befinden sich insbesondere in den bauordnungsrechtlichen Vorschriften. Diese dienen unter anderem der Gewährleistung einer Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksamen Löscharbeiten bei einem Brand (siehe u.a. § 3, Abs. 1; § 17 und § 51 HBauO). Ebenso enthalten diverse andere Regelungen diesgerichtete Vorgaben (siehe z.B. die Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (IndBauRL; Fassung März 2000)

Gemäß den Regelungen des Gesetzes über die Errichtung einer Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS-Gesetz - BDBOSG) hat die Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (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 Gebäudefunkanlagen 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.

4. Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Die ortsfesten Sende-/Empfangsanlagen müssen gewährleisten, dass das gesamte Gebäude funktechnisch ohne Beeinträchtigung versorgt ist. Dabei ist darauf zu achten, dass die zu errichtende Funkanlage Nachbarbereiche, insbesondere das BOS-Digitalfunknetz, nicht stört.

Eine Funkanlage, die nur Teile des Gebäudes versorgt, ist ausschließlich im TMO-Modus und auch nur dann zulässig, wenn eine Funkversorgung für die übrigen Räumlichkeiten des Gebäudes über das Freifeldnetz gewährleistet ist. Zwei unterschiedliche Gebäudefunkanlagen (Analogfunk und Digitalfunk) sind innerhalb eines Gebäudes nicht statthaft.

Das bedeutet:

- Bei Neubauten ist das gesamte Gebäude durch eine digitale Gebäudefunkanlage zu versorgen.
- Bei wesentlichen An-/Umbauten ist das gesamte Gebäude durch eine digitale Gebäudefunkanlage zu versorgen. Dies gilt auch, wenn das ursprüngliche Gebäude bereits über eine analoge Gebäudefunkanlage verfügt.
- Bei wesentlichen Nutzungsänderungen von Gebäuden mit Gebäudefunkanlagen ist die vorhandene Funkanlage auf den BOS-Digitalfunk umzustellen.

Kann - aus technischen Gründen - das Gebäude aufgrund seiner räumlichen Ausdehnung nicht mit einer einzigen Gebäudefunkanlage versorgt werden, so ist die weitere Verfahrensweise mit der Technischen Abteilung der Feuerwehr, Kommunikationstechnik abzustimmen.

Es ist statthaft, das Antennennetzwerk in den Gebäuden von Dritten (z. B. Haustechnik) durch Einkopplung einer eigenständigen Betriebsfunktechnik mitzunutzen. Die Sende- und Empfangstechnik des Betriebsfunks ist getrennt von der BOS-Digitalfunktechnik vorzuhalten. Eine Beeinträchtigung der BOS-Digitalfunktechnik durch Dritte ist auszuschließen. Der direkte Zugriff auf die Gebäudefunkanlage ist in geeigneter Weise zu verhindern (z. B. Schaltschrank mit eigener Schließung).

Der Eigentümer des Gebäudes ist als Betreiber der Gebäudefunkanlage verpflichtet, die Anlage ständig funktionsfähig zu halten und regelmäßig warten zu lassen. Die Gebäudefunkanlage ist kostenfrei zur Verfügung zu stellen. Notwendige technische Änderungen gehen zu Lasten des Betreibers.

Eine Störung der Sende- und Empfangsanlagen sowie ein Batteriebetrieb bei Netzausfall sind an eine ständig besetzte Stelle zu signalisieren. Des Weiteren ist hierüber die Feuerwehr Hamburg zu informieren.

Der Eigentümer des Gebäudes muss bei einer Störung des BOS-Digitalfunknetzes (im Umfeld des Gebäudes) nach Rücksprache mit der Feuerwehr Hamburg die Anlage ggf. abschalten bzw. den sofortigen Zugang zu seiner Gebäudefunkanlage gewährleisten. Dies kann durch eine ständige Erreichbarkeit oder Zugänglichkeit über die Schließung mit Generalschlüsseln in einem Feuerwehrschränke erfolgen.

Darüber hinaus ist die Funktion unverzüglich (nächster Werktag) wieder herzustellen.

4.2 Bauliche Anforderungen

Die Unterbringung der aktiven funktechnischen Einrichtungen muss in eigenen Räumen erfolgen, die feuerbeständige Decken und Wände und mindestens feuerhemmende Türen haben. In diesen Räumen können weitere sicherheitstechnische Einrichtungen (wie BMA, Einbruchmeldeanlagen) untergebracht werden.

Falls eine Brandmeldeanlage im Objekt vorhanden ist, sind die Räume durch die Brandmeldeanlage zu überwachen.

Räume, in denen sich funktechnische Anlagen befinden, sollten nicht gesprinkelt sein. In jedem Fall ist eine Gefährdung der Betriebssicherheit auszuschließen.

4.3 Feuerwehrtaktische Anforderungen

4.3.1 Auslegung der Gebäudefunkanlage

Die Gebäudefunkanlage kann bis zu einem TMO-Repeater zur Sicherstellung der Funkversorgung im Netzbetrieb (Führungsebene) und drei DMO-Repeater zur Sicherstellung der Funkversorgung in drei verschiedenen Einsatzabschnitten umfassen.

Die flächendeckende Funkversorgung gilt dann als ausreichend, wenn die sogenannte Ortswahrscheinlichkeit den Wert von 96% nicht unterschreitet und ein unterversorgte Bereiche eine Fläche von 2 m² nicht überschreitet.

Der TMO-Repeater ist ständig eingeschaltet.

Ein TMO-Repeater ist nicht erforderlich, wenn die Netzabdeckung im gesamten Gebäude eine Versorgungsgüte von -88 dBm (Versorgungskategorie 2, HRT in Gürteltrageweise) nicht unterschreitet. Für eine Bewertung ist die „Güte der Freifeldversorgung“ bei der Technischen Abteilung der Feuerwehr, Kommunikationstechnik abzufragen.

Falls die Unterschreitung der Versorgungsgüte nur einen „kleinen Teilbereich“ des Gebäudes betrifft, ist zu prüfen, ob eine passive Einspeisung ausreicht.

Wenn der Einsatz eines TMO-Repeaters notwendig ist, ist das Formular „Objektversorgung, Anfrage der Inbetriebnahme“ der BDBOS bei der Technischen Abteilung der Feuerwehr, Kommunikationstechnik anzufordern.

Die DMO-Repeater sind nicht erforderlich, wenn von jedem Punkt im Funktionsbereich (innerhalb des Gebäudes und im Umkreis von 50 Metern um das Objekt herum – Feuerwehranfahrtsbereich –) zu jedem beliebigen anderen Punkt im Funktionsbereich eine Kommunikation zwi-

schen 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.

Es ist folgende Umsetzung denkbar:

Die drei DMO-Repeater-1A TEA 0 (das bedeutet: ohne TEA 2-Entschlüsselung) werden mit jeweils einem Bandpassfilter (380-410 MHz) über zwei 2-fach-Hybridkoppler geführt.

Diese DMO-Zusammenschaltung und der über einen Bandsperpass (380-390 MHz, abgestimmt auf die DMO-Frequenz im Bereich des TMO-Uplinks) geführte TMO-Repeater werden dann über einen 2-fach-Hybridkoppler (380-410 MHz) auf das Antennennetzwerk geschaltet.

4.3.2 Einschaltmöglichkeiten – Ein-/Ausschaltstellen (DMO)

Die Ein-/Ausschaltpunkte sind gemeinsam mit der für den Brandschutz zuständigen Feuer- und Rettungswache festzulegen. Es ist ein Bedienfeld (FGB – angelehnt an DIN 14663) am Anlaufpunkt der Feuerwehr anzustreben (z. B. neben dem Feuerwehrbedienfeld der Brandmeldeanlage – FBF –).

Die Sende- und Empfangsanlagen im DMO dürfen sich nicht automatisch ein- oder ausschalten.

Neben dem Ein- und Ausschalten der DMO Sende- und Empfangsanlagen müssen die Betriebszustände dieser Sende- und Empfangsanlagen angezeigt werden.

Die Kennzeichnung an den Ein- und Ausschaltern sind mit der Technischen Abteilung der Feuerwehr, Kommunikationstechnik festzulegen. Die Bedienstellen sind mit der Aufschrift „Feuerwehr-Gebäudefunk-Bedienfeld“ zu kennzeichnen.

Das Bedienfeld ist mit einem Halbzylinder zu verschließen. Die Schließung muss mit der Schließung am Bedienfeld der Brandmeldeanlage übereinstimmen.

Im Feuerwehrplan (Übersichtsplan) nach DIN 14095 müssen die Ein-/Ausschaltstellen eingezeichnet werden.



4.4 Technische Anforderungen

4.4.1 TMO-Repeater

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 Repeateranlage so gering wie möglich zu halten.

Der TMO-Repeater ist so auszulegen, dass er bis zu acht Träger aufnehmen kann.

4.4.2 DMO-Repeater

Die DMO-Repeater müssen die Signale auf einen anderen Zeitschlitz umsetzen (Typ 1A). Die DMO-Repeater müssen ein Präsenzsignal (present signal) ausstrahlen, das den in Hamburg verwendeten Endgeräten den Aufenthalt im Funktionsbereich des Repeaters anzeigt. Die DMO-Repeater dürfen nicht in der Lage sein, die umgesetzten Signale zu entschlüsseln (weder TEA 2-Entschlüsselung, noch Entschlüsselung nach BOS Digitalfunk-Sicherheitskonzept).

Die Programmierung der DMO-Repeater muss mit den bei der Feuerwehr Hamburg vorhandenen Programmierertools möglich sein.

4.4.3 Stromversorgung

Die Stromversorgung der funktechnischen Einrichtung ist unterbrechungsfrei auszulegen. Die Pufferung ist über eine Batterieanlage mit Ladegerät sicherzustellen. Die Überbrückungszeit ist über 12 Stunden bei Vollastbetrieb zu berechnen (20/20/60; Senden/Empfangen/Bereitschaft).

4.4.4 Antennen und Anbindung

Die passiven Komponenten der Gebäudefunkanlage sind zur Nutzung des TETRA-BOS-Funks im Frequenzbereich 380 bis 410 MHz entsprechend auszulegen.

Die Verlegung von Strahlerkabeln (Leckkabeln, Schlitzbandkabeln) hat in Schleifenform zu erfolgen, um im Unterbrechungsfall, z. B. durch Brandeinwirkung oder mechanische Einwirkung, genügend Feldstärke vor Ort sicherzustellen. Alternativ ist eine zweiseitige Einspeisung zulässig. Die A- und B-Leitung einer Schleife bzw. der beiden getrennten Einspeiseleitungen dürfen außerhalb des Anlagenraumes nicht in gemeinsamen Räumen verlaufen.

Bei der Verlegung ist darauf zu achten, dass mindestens jede zehnte und maximal jede vierte Befestigung in Metall ausgeführt wird.

Werden Antennen als Alternative zu Strahlerkabeln bzw. Kombinationen aus beiden Systemen verwendet, so sind diese gegen Brandeinwirkung oder mechanische Zerstörung zu schützen. Wird mehr als eine Antenne verwendet, so sind die Antennenkabel ebenfalls in Form von Schleifen bzw. durch getrennte Einspeiseleitungen, die nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen, zu verlegen.

Eine einzelne Antenne, die in Form eines Stiches angeschlossen ist, wird nur bei kurzer Leitungslänge (< 20 Meter) und gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90 nach DIN 4102, Teil 12) in besonderen Fällen gestattet.

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 die Funktion in dem unterversorgten Bereich voll abdecken kann.

Die Anschlussart der Gebäudefunkanlage an das BOS-Digitalfunknetz und unter Umständen die daraus resultierende zu verwendende Zelle und Antennenausrichtung sind bei der Techni-

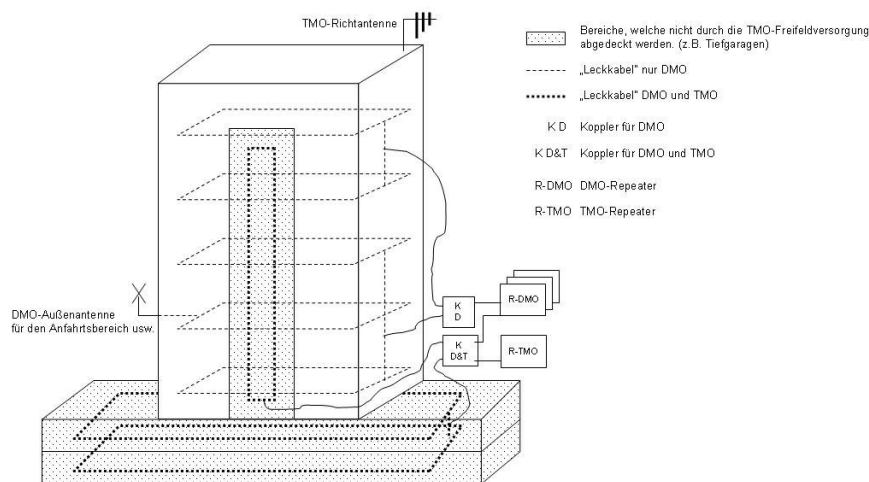
schen Abteilung der Feuerwehr, Kommunikationstechnik abzufragen. Die Vorgaben hierzu resultieren aus dem Formular „Objektversorgung, Anfrage der Inbetriebnahme“ der BDBOS.

Das Kabel zur TMO-Anbindeantenne ist entweder in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90) zu verlegen oder redundant (Umschaltung automatisch per HF-Relais) anzulegen.

Dies gilt ebenfalls für weitere zur Anbindung verwendete Kabel (z.B. LWL-Kabel zur Anbindung abgesetzter TMO-Repeater-Module).

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.

Prinzipschaltbild Versorgungskonzept



4.5 Planungsunterlagen

Die funktechnische Detailplanung (das Versorgungskonzept) ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung der Brandschutzbehörde vorzulegen. Hierfür ist ggf. das Antragsformular „Objektversorgung, Anfrage der Inbetriebnahme“ der BDBOS zu nutzen und prozessbegleitend auszufüllen.

Auf jeden Fall sind bei der Technischen Abteilung der Feuerwehr, Kommunikationstechnik, folgende Unterlagen einzureichen:

Planungsunterlagen als Realisierungsvorschlag:

- 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 (z. B. Zulassung aus der Produktbibliothek der BDBOS für TMO-Repeater)
- Sicherheitskonzept zum Schutz der aktiven Komponenten (Darstellung der Verschlusszustände)

4.5.1 Panoramamessung

- I) Vom Errichter zu erbringende Leistungen
 1. Messausrüstung
 - a) Messgerät mit der Möglichkeit der Auswertung des LAC (z.B. AeroFlex 3920)
 - b) Antennen
 - Rundstrahler (z.B. Procom CXL 70-1/...; 0 dBd)
 - Richtantenne (z.B. Procom R70-10/...; 10 dBd Gewinn)
 2. Messverfahren
 - a) Ermittlung der am Standort empfangbaren „Basisstationen“ durch Messung mit Rundstrahler
 - b) Bestimmung der möglichen Anbinde-Basisstationen
 - Weglassen der Basisstationen mit niedrigem Empfangspegel (< -85 dBm)
 - c) „Eigentliche Panoramamessung“
 - Dokumentation des „Panoramas“ durch „Fotos“ in 30° Schritten
 - Messung der jeweiligen Empfangspegel in 30°-Schritten
 - Dokumentation der Messergebnisse an Hand einer Excel-Tabelle

| Bauvorhaben: | | Objektname | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Kanal | | 3632 | 3640 | 3668 | 3703 | 3715 | 3718 | 3720 | 3724 | 3730 | 3747 | 3781 | 3786 | 3789 |
| Rundstrahler | | -54 | -42 | -64 | -89 | -54 | -87 | -89 | -88 | -60 | -90 | -62 | -60 | -64 |
| | LAC (Dez.) | 7962 | 7969 | 7953 | 7965 | 7955 | 7944 | 7939 | 7941 | 7966 | 7957 | 7960 | 7964 | 7943 |
| Panoramamessung mit Richtantenne | 0 | -55 | -51 | -66 | | -71 | | | | -58 | | -77 | -73 | -75 |
| | 30 | -47 | -53 | -70 | | -63 | | | | -53 | | -59 | -69 | -75 |
| | 60 | -47 | -55 | -84 | | -62 | | | | -53 | | -56 | -66 | -66 |
| | 90 | -50 | -57 | -65 | | -52 | | | | -54 | | -55 | -57 | -59 |
| | 120 | -57 | -51 | -58 | | -48 | | | | -58 | | -56 | -53 | -57 |
| | 150 | -66 | -50 | -54 | | -46 | | | | -68 | | -61 | -52 | -56 |
| | 180 | -72 | -40 | -53 | | -48 | | | | -68 | | -76 | -55 | -60 |
| | 210 | -72 | -36 | -55 | | -54 | | | | -75 | | -75 | -59 | -69 |
| | 240 | -68 | -34 | -59 | | -64 | | | | -71 | | -74 | -68 | -74 |
| | 270 | -70 | -35 | -65 | | -64 | | | | -69 | | -74 | -69 | -76 |
| | 300 | -68 | -43 | -71 | | -64 | | | | -67 | | -74 | -73 | -75 |
| 330 | -62 | -61 | -69 | | -65 | | | | -66 | | -75 | -71 | -74 | |

- II) Von der „Landesstelle (AS)“ zu erbringende Leistungen
 1. Auswertung
 - a) Erstellen der Diagramme
 - b) Auswahl der Anbinde-Basisstation
 - Mindestabstand zum „Best-Server“ (und „Second-Server“) von mindestens 6 dBm
 - Möglichst Sichtverbindung (möglichst 1. Fresnelzone frei von Hindernissen)
 2. Ergebnis
Nennung der Anbinde-Basisstation mit Antennenausrichtung und Luftbild (Google-Earth)

4.6 Prüfungen der Anlage / Abnahmeverfahren

Die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen sind – auf Kosten des Betreibers (Gebühren und Programmierleistungen) – analog der Verordnung über Prüfingenieurinnen und Prüfingenieure, Prüfsachverständige und Technische Prüfungen (Prüfverordnung - PVO) für

sicherheitstechnische Anlagen in Gebäuden alle drei Jahre durchzuführen. Der Prüfbericht ist der zuständigen Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

Die unter Kapitel 4 „Anforderungen“ dargestellten Werte sind Prüfkriterien, durch die eine ausreichende Funkversorgung gewährleistet werden soll. Für Sende- und Empfangsanlagen im TMO (Netzbetrieb) sind die Werte für die Empfindlichkeiten der Empfangseinrichtungen und die Anbindung an das BOS-Digitalfunknetz mit allen Funktionalitäten zu überprüfen.

Der Betreiber hat der Feuerwehr bereits vor der Inbetriebnahme des Gebäudes den Zugang zu der Anlage zu gestatten, um ihr die Gelegenheit zu geben, sich von der Funktionsfähigkeit der Gebäudefunkanlage zu überzeugen.

Für die erstmalige Prüfung sind die im Antragsformular „Objektversorgung, Anfrage der Inbetriebnahme“ der BDBOS geforderten Unterlagen bei der Technischen Abteilung der Feuerwehr, Kommunikationstechnik, einzureichen.

Die Unterlagen werden im Bezug auf Störungen des Netzes im Umfeld des Objektes – auf Kosten des Betreibers – durch die für den BOS-Digitalfunk zuständige Autorisierte Stelle überprüft.

4.6.1 Funktionale Abnahme der Feuerwehr:

- I) Vom Errichter beizustellende Dokumente
 1. Gebäudepläne
 2. Nachweis über die Abnahme der Bauausführung (z.B. durch TÜV / DEKRA)
 3. Nachweis der Versorgungsgüte im Gebäude und am Feuerwehranfahrtsbereich
 - a) Messung einer unabhängigen Stelle (z.B. TÜV / DEKRA)
oder
 - b) Eigene Messung
oder
 - c) Versorgungsprognose durch „Ausbreitungsberechnungssoftware“
- II) Prozedur der funktionalen Abnahme der Feuerwehr
 1. Stichprobenartige Überprüfung des Nachweises der Versorgungsgüte
 - 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 gleichzeitigen Funktion aller Kommunikationswege
 - Belegung aller Träger der Anbinde-Basisstation
 - Belegung der drei DMO-Gruppen
 3. Überprüfung der gleichzeitigen Funktion aller Kommunikationswege im Störfall des Antennennetzwerkes
 - Einseitiges Auftrennen des Antennennetzwerkes am Koppelfeld
 - Belegung einer TMO-Gruppe
 - Belegung der drei DMO-Gruppen

4.6.2 Abnahmeprotokoll mit Pegelmessung im Außenbereich des Objekts

- I) Vom Errichter beizustellende Dokumente
 1. Gebäudepläne
 2. Skizze (Zeichnung, „Satellitenbild“) des Gebäudeumfeldes

- II) Prozedur der Abnahmemessung im Außenbereich
Messung TMO mit „Mess-HRT“ und Tracesoftware mit Recording
Der abzudeckende Messbereich sind sämtliche Gebäude Zu- und Übergänge sowie das begehbare nahe Umfeld.
Die Messung ist jeweils bei ab- und eingeschalteter Gebädefunkanlage durchzuführen.
 - Kontinuierliche Pegeldarstellung (RSSI Serving- und Neighbour-Cells) im Zeitbereich (Screenshot mit Zeitachse und Werten oder Export), ggf. auch an festen Messpunkten.
 - Dokumentation der Bitfehlerrate (BER) und ggf. der Modulationsfehlerrate (MER) als Fehlerindikator bei allen Messungen.
 - Erstellung eines Diagramms durch Marker, manuelle Zeitstempel o.ä. referenziert zum Gebäudeplan/Kartenausschnitt.

- III) Von der „Landesstelle (AS)“ zu erbringende Leistungen
Auswertung
Die Analyse soll die Funktion der Zellwechsel und die Rückwirkungsfreiheit auf die Freifeldumgebung aufzeigen (RSSI-Offset > 6dB).

5. Ansprechpartner

Hinweise zu Baurechtlichen Vorgaben erhalten Sie von:

F041 Grundsatzangelegenheiten und Beratung
Tel.: 040/42851-4405
Fax.: 040/42851-4409
Email: gefahrenvorbeugung@feuerwehr.hamburg.de

Weitere Informationen zu technischen Anforderungen erhalten Sie von:

F0341 Technische Abteilung, Kommunikationstechnik
Telefon: 040/42851-4350
Fax: 040/42851-4359
Email: kommunikationstechnik@feuerwehr.hamburg.de