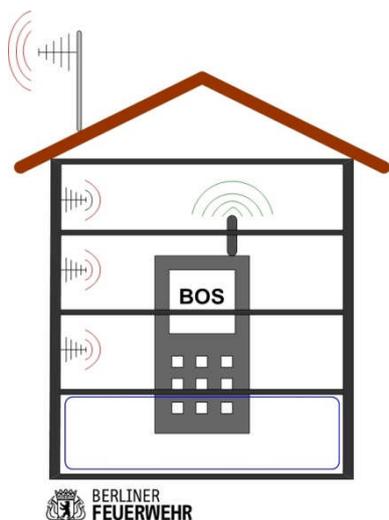


Fachempfehlung Nr. 1 vom 12. Januar 2012

Musteranforderungen für Objektfunk im BOS-Digitalfunk¹

Dieses Merkblatt gibt allgemeine Hinweise für die Einrichtung von Objektfunkanlagen, die im BOS² - Digitalfunknetz TETRA-konform, entsprechend der betrieblichen Vorgaben und den technischen Bedingungen der ETSI nach dem TETRA 25 Standard, betrieben werden.



In diesem Merkblatt und seinen Anlagen sind drei Varianten für die Errichtung von Objektfunkanlagen dargestellt. Sie unterscheiden sich in der technischen Realisierung und erfordern ein jeweils angepasstes taktisches Vorgehen der Einsatzkräfte. Die jeweiligen Vor- und Nachteile sind aufgeführt.

Die vorliegenden Ausführungen orientieren sich an den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vorhandenen Kenntnisstand. Technische Innovationen bzw. Veränderungen der organisatorischen betrieblichen Aspekte erfordern eine Fortschreibung dieses Merkblattes. Rechtlich verbindliche Vorgaben können aus diesem Merkblatt nicht abgeleitet werden, vielmehr sind bei einer baurechtlich angeordneten Objektfunkanlage die Vorgaben der für den vorbeugenden Brandschutz tätigen Dienststelle zu beachten.

Dieses Merkblatt stellt eine Ergänzung zum Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektfunkversorgungen (L-OV), herausgegeben von der Bundesan-

Dieses Merkblatt stellt eine Ergänzung zum Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektfunkversorgungen (L-OV), herausgegeben von der Bundesan-

¹ Die hier vorliegende Fachempfehlung ersetzt die Fassung vom 23. März 2010 mit dem Titel „Allgemeine Anforderungen an digitale Feuerwehr-Objektfunkanlagen“.

² BOS - Kurzform für „Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben“

stalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) in der jeweils gültigen Fassung dar³.

1. Begriffsbestimmung

Sowohl geänderte baurechtliche Vorgaben, die zunehmende Verwendung moderner Funkwellen absorbierender Baustoffe (zum Beispiel Metallkonstruktionen, Stahlbeton, metallbedampfte Glasscheiben und ähnliches), als auch veränderte Bauweisen (zum Beispiel mehrere Tiefgeschosse, innenliegende Treppenträume usw.) führen zu starken Einschränkungen im Funkverkehr der Einsatzkräfte der BOS.



Das Unterirdische Erschließungssystem des Reichstags (links) sowie der Bundestagsverwaltung (rechts) besitzen eine eigene Basisstation als TETRA BOS-Objektfunkversorgung.

© Rainer Sturm / pixelio.de

Physikalisch bedingt wird die Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen gegenüber dem Idealfall des freien Raumes erheblich reduziert. Diese Beeinträchtigungen sind durch geeignete technische Mittel auszugleichen.

Eine digitale BOS-Objektfunkanlage ist eine stationäre funktechnische Einrichtung zur Einsatzunterstützung der BOS, die einen direkten Funkverkehr

mit TETRA-konformen Handsprech-funkgeräten, innerhalb des gesamten Bauwerkes / Gebäudes / Gebäudekomplexes sowie von außen nach innen und umgekehrt ermöglicht.

Im Wesentlichen besteht die Objektfunkanlage aus folgenden Elementen:

- die ortsfesten Sende und Empfangsanlagen,
- unabhängige Stromversorgung,
- Antennennetzwerk,
- Feuerwehrobjektfunkbedienfeld (in Anlehnung an DIN 14 663 - FGB).

³ Der Leitfaden kann auf der Internetseite der BDBOS (www.bdbos.bund.de) heruntergeladen werden.

Die Musteranforderung ist anwendbar für:

- oberirdische und unterirdische Gebäude und / oder Gebäudeteile,
- oberirdische und unterirdische Tunnelanlagen (Straßen- und Bahntunnel).

2. Gesetzliche Grundlagen

Die Installation einer Objektfunkanlage wird erforderlich bei

- einem Neubau,
- einem Bestandsbau mit Nutzungsänderung,
- bei Erweiterung eines Bestandsbaus.

Werden Bestandsbauten durch einen Erweiterungsbau ergänzt, ist eine einheitliche Objektfunkversorgung zu errichten. Gebäudekomplexe mit Verbindungsbauwerken (zum Beispiel eine gemeinsame Tiefgarage für mindestens zwei aufsteigende Gebäude, Übergänge, Keller etc.) sind über eine einheitliche Objektfunkanlage zu versorgen. Dies gilt auch, wenn bereits eine analoge Objektfunkanlage existiert und ein Bestandsbau erweitert wird. Rechtlich verbindlich wird die diesbezügliche Forderung durch die Aufnahme in die Baugenehmigung.

Anforderungen zur Vorhaltung von Anlagen zur Unterstützung des Funkverkehrs der Einsatzkräfte der Feuerwehr (Objektfunkanlagen) 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.

Ebenso können einschlägige andere Regelungen diesbezügliche Vorgaben (siehe zum Beispiel die Hochhausrichtlinie, die Industriebaurichtlinie, die Verkaufsstättenbaurichtlinie, die Versammlungsstättenbaurichtlinie, die Sonderbaurichtlinie) enthalten.

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 Objektfunkanlagen dienen der Unterstützung des über das BOS-Digitalfunknetz durchzuführenden Funkverkehrs der BOS. Somit sind auch die Regelungen des BDBOSG zu beachten.

Das BOS-Digitalfunknetz ist als kritische Infrastruktur besonders sensibel und vor Störungen und Beeinflussungen zu schützen. Objektfunksysteme im BOS-Digitalfunknetz müssen sich funktechnisch in die Funkinfrastruktur des Freifeldes einpassen und die Standards des Tetra- Netzes erfüllen.

3. Funktechnische Anforderungen

3.1 Allgemeine Anforderungen

Die digitale Objektfunkanlage muss den Anforderungen der zuständigen BOS entsprechen. Diese können länderspezifisch variieren. Die verwendeten Betriebsarten (TMO, DMO, TMO und DMO) basieren auf den taktischen Konzepten der BOS.

Im Grundsatz ist die Objektfunkanlage so auszulegen, dass alle Gebäude/-teile ohne Beeinträchtigung funktechnisch versorgt sind und die durch die BOS vorgegebene Versorgungsgüte gewährleistet wird. Die flächendeckende Funkversorgung gilt dann als ausreichend, wenn die sogenannte Ortswahrscheinlichkeit den Wert von 96 Prozent nicht unterschreitet und der nicht versorgte Bereich eine Fläche von max. 2m² nicht überschreitet.

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

Das Antennennetzwerk in den Gebäuden kann von Dritten (zum Beispiel Haus-technik) durch Einkopplung einer eigenständigen Betriebsfunktechnik mitgenutzt werden. 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 Ob-

jektfunkanlage ist in geeigneter Weise zu verhindern (zum Beispiel Schaltschrank mit eigener Schließung).

3.2 Anforderungen für die Betriebsart TMO

Objekte mit einer TMO-Objektfunkversorgung müssen inkl. der Geschosse die unterhalb der Erdgleiche liegen (Keller, Tiefgarage, Technikräume usw.) mit einem Signalpegel von mindestens -88 dBm versorgt werden. Der Versorgungsgrad ist durch eine Messung nachzuweisen.



Remote Unit (TMO Repeater) und unabhängige Stromversorgung.

Die technischen Varianten zur Objektfunkversorgung mit TMO sind in der Anlage 1 (siehe Ende dieser Fachempfehlung) beschrieben.

3.3 Anforderungen für die Betriebsart DMO

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 zwischen 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.

Die technischen Varianten zur Objektfunkversorgung mit DMO sind in der Anlage 2 (siehe Ende dieser Fachempfehlung) beschrieben.

3.4 Anforderungen für die kombinierte Betriebsart TMO und DMO

Die technischen Varianten zur Objektfunkversorgung mit TMO und DMO sind in den Anlagen 3 und 3.1 (siehe Ende dieser Fachempfehlung) beschrieben.

3.5 Pflichten des Eigentümers

Der Eigentümer des Gebäudes ist verpflichtet, die Objektfunkanlage ständig funktionsfähig zu halten und mittels eines Wartungsvertrages jährlich warten zu lassen. Die Objektfunkanlage ist den BOS kostenfrei zur Verfügung zu stellen. Notwendige technische Änderungen gehen zu Lasten des Eigentümers.

Die wiederkehrenden Prüfungen sind auf Kosten des Eigentümers (Gebühren und Programmierleistungen) analog der Verordnung über Prüfsachverständige und Technische Prüfungen (Prüfverordnung - PVO) für sicherheitstechnische Anlagen in Gebäuden jährlich durchzuführen. Der Prüfbericht ist auf Verlangen vorzulegen.

Der Eigentümer des Gebäudes muss bei einer Störung des BOS-Digitalfunknetzes (im Freifeld) nach Aufforderung durch die zuständige BOS die Anlage gegebenenfalls abschalten bzw. den sofortigen Zugang zu seiner Objektfunkanlage gewährleisten. Darüber hinaus ist die störungsfreie Funktion unverzüglich wieder herzustellen.

3.6 Betriebsmanagement/Repeatermanagement

Es ist ein Betriebsmanagement/Repeatermanagement durch den Eigentümer einzurichten und mit der zuständigen BOS abzustimmen.

Dieses umfasst im Wesentlichen:

- Frequenznachführung im Rahmen der aktuellen Netzdefinition durch die BDBOS,
- Abschalten von TMO-Repeatern bei undefinierten Zuständen (Schwingen oder ähnliches) und daraus resultierenden Störungen des Freifeldes,
- Signalisierung von Störungen welche die Funktionalität der Objektfunkversorgung beeinflussen,
- Meldung von unberechtigtem Zugriff auf die Systemschränke der Objektfunkversorgung,
- Statusmeldungen zum Betriebszustand der Objektfunkanlage.

Das Betriebsmanagement / Repeatermanagement kann durch eine von der BOS autorisierten Stelle durchgeführt werden.

Die maximale Betriebstemperatur der funktechnischen Anlagen darf nicht überschritten werden.

Eine Störung der Objektfunkanlage ist der zuständigen BOS unverzüglich zu melden.

4. Brandschutztechnische Anforderungen

4.1 Anforderungen an das Feuerwehrobjektfunkbedienfeld

Es ist ein Feuerwehrobjektfunkbedienfeld (in Anlehnung an DIN 14 663 - FGB) am Anlaufpunkt der Feuerwehr erforderlich. Die Betriebszustände der Objektfunkanlage sind optisch eindeutig zu signalisieren.

Die Kennzeichnungen an den Ein- und Ausschaltern sind abzustimmen. Die Bedienstellen sind mit der Aufschrift „Feuerwehr-Objektfunk-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 14 095 müssen die Ein- / Ausschaltstellen eingezeichnet werden.

4.2 Anforderungen an Betriebsräume

Die Unterbringung der aktiven funktechnischen Einrichtungen muss in eigenen Räumen erfolgen, die feuerbeständige Decken und Wände und mindestens feuerhemmende Türen (T 30) 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, sollen nicht gesprinkelt sein. In jedem Fall ist eine Gefährdung der Betriebssicherheit auszuschließen.

4.3 Anforderungen an das Antennennetzwerk

Das Antennensystem ist derart redundant auszulegen, dass auch im Brandfall ein störungsfreier Funkbetrieb gewährleistet ist. Insbesondere sind die aktiven Systemkomponenten gegen Stromausfall abzusichern.

Werden Antennen als Alternative zu Leck- und / oder Schlitzbandkabeln bzw. Kombinationen aus beiden Systemen verwendet, so sind diese gegen Brandeinwirkung oder mechanische Zerstörung zu schützen.

Bei Verlegung von Leckkabeln bzw. Schlitzbandkabeln innerhalb des Objektes ist dieses grundsätzlich als Schleife auszubilden, um im Unterbrechungsfall, zum Beispiel durch Brandeinwirkung oder mechanische Einwirkung, genügend Feldstärke vor Ort sicherzustellen. Alternativ ist eine zweiseitige Einspeisung zulässig. Die



Beispiel einer Leckkabelschleife im Rohbau.

A- und B-Leitung einer Schleife bzw. der beiden getrennten Einspeiseleitungen sollen nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen. Die Antennen- und Schlitzbandkabel sind in den allgemein zugänglichen Bereichen gegen mechanische Beschädigung (Vandalismus) zu schützen und müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

- IEC 60754 Teil 1 und 2,
- IEC 601034, IEC 60332 Teil 1-1 und Teil 1-2,
- IEC 602332 Teil 3-10.

Wird das Antennen- oder Schlitzbandkabel hängend montiert, so ist mindestens jede vierte Schelle in Metallausführung zu verwenden, um ein Herabfallen des Kabels unter Brandeinwirkung zu vermeiden.

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 (kleiner als 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 oder ähnliches das Andere die Funktion in dem unterversorgten Bereich voll abdecken kann.

4.4 Anforderungen an die Stromversorgung

Die Stromversorgung der funktechnischen Einrichtungen ist unterbrechungsfrei auszulegen. Die Pufferung ist über eine Batterieanlage mit Ladegerät durchzuführen. Die Überbrückungszeit ist mit zwölf Stunden bei Vollastbetrieb zu berechnen (60/20/20 – Bereitschaft/Senden/Empfangen).

Nach Wiedereinschaltung des Netzes muss die Anlage selbsttätig ohne Unterbrechung wieder in den Netzbetrieb umschalten.

5. Planungsunterlagen

Die funktechnische Detailplanung (das Versorgungskonzept) ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung der Brandschutzbehörde vorzulegen. Hierfür ist das Anzeigeformular „Anzeige zum Aufbau und Inbetriebnahme einer Objektfunkversorgung“ in der jeweils gültigen Fassung der BDBOS zu nutzen und prozessbegleitend auszufüllen⁴. Die Verfahrensschritte ergeben sich aus dem Dokument.

Auf jeden Fall sind folgende Unterlagen als Realisierungsvorschlag einzureichen: Feldstärkeberechnung im Funktionsbereich und im Gebäude mit und ohne Repeater, Standortskizze mit Antennenposition (Adresse, Höhenangaben üNN

⁴ Das Anzeigeformular kann auf der Internetseite der BDBOS (www.bdbos.bund.de) heruntergeladen werden.

des Straßenbezugspunktes, der Gebäudehöhen und der äußeren Antennenstandorte), Blockschaltbild und Pegelbilanz (uplink und downlink) der Repeater.

6. Prüfungen der Anlage und Abnahmeverfahren

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

Für die erstmalige Prüfung sind die im Anzeigeformular der BDBOS geforderten Unterlagen einzureichen.

Die erforderlichen Abnahmen sowie Funktionstests werden durch die für den vorbeugenden Brandschutz tätigen Dienststelle (Überprüfung der Versorgungsgüte im Objekt und Funktionskontrolle) und die Autorisierte Stelle (Überprüfung der Freifeldbeeinflussung) durchgeführt.

7. Anlagen

Wichtiger Bestandteil dieser Fachempfehlung sind weiterhin noch sechs Anlagen, die Sie unter den folgenden Links herunterladen können.

Anlage 1 – Objektfunk mit TMO

http://www.feuerwehr-fachkongress.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB_Technik/DFV-Fachempfehlung_Mindestanford_digi_Ofunk_Anlage_1.pdf

Anlage 2 – Objektfunk mit DMO

http://www.feuerwehr-fachkongress.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB_Technik/DFV-Fachempfehlung_Mindestanford_digi_Ofunk_Anlage_2.pdf

Anlage 3 – Objektfunk mit TMO/DMO

http://www.feuerwehr-fachkongress.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB_Technik/DFV-Fachempfehlung_Mindestanford_digi_Ofunk_Anlage_3.pdf

Anlage 3.1 – Vor- und Nachteile Objektfunk mit TMO/DMO

http://www.feuerwehr-fachkongress.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB_Technik/DFV-Fachempfehlung_Mindestanford_digi_Ofunk_Anlage_3.1.pdf

Anlage 4 – Prozessablauf DMO

http://www.feuerwehr-fachkongress.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB_Technik/DFV-Fachempfehlung_Mindestanford_digi_Ofunk_Anlage_4.pdf

Anlage 5 – Prozessablauf TMO

http://www.feuerwehr-fachkongress.de/fileadmin/dfv/Dateien/Fachthemen/FB_Technik/DFV-Fachempfehlung_Mindestanford_digi_Ofunk_Anlage_5.pdf

Erstellt wurde diese Information unter der Federführung von Andreas Sirtl durch die Unterarbeitsgruppe Objektfunk des Fachausschuss Technik der deutschen Feuerwehren. Der Fachausschuss ist ein gemeinsames Gremium der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland (AGBF-Bund) und des Deutschen Feuerwehrverbandes.

Ihr Kontakt: Carsten-Michael Pix / Telefon (030) 28 88 48 8-00 / E-Mail info@dfv.org

Diese Fachempfehlung können Sie auch unter folgendem Link herunterladen

www.feuerwehrverband.de/fe-musteranforderungen-digitaler-objektfunk.html

Die Seite finden Sie auch, wenn Sie den QR-Code rechts oben nutzen. Halten Sie dazu einfach Ihr Mobiltelefon mit aktiviertem QR-Reader vor das Muster.



Haftungsausschluss: Die Fachempfehlung „Musteranforderungen für Objektfunk im BOS-Digitalfunk“ sowie deren Anlagen wurde nach bestem Wissen und unter größter Sorgfalt durch unsere Experten erstellt und durch die zuständigen Fachbereiche und das DFV-Präsidium geprüft. Eine Haftung der Autoren oder des Deutschen Feuerwehrverbandes ist jedoch grundsätzlich ausgeschlossen.