

Technische Empfehlung



Errichten und Betreiben von Gebäudefunkanlagen



Datum:	Änderung:	Name:	Index:
01.03.2013	Erstellung	F. Eichin	1
03.06.2015	Überarbeitung	R. Peuker	2

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung/ Allgemeines.....	4
2 Funktechnische Versorgung im Gebäude.....	5
3 Regularien/ Vereinbarungen/ Genehmigungsverfahren.....	6
4 Verfahren.....	6
4.1 Einzureichende Unterlagen vor Installation.....	6
4.2 Abnahme.....	7
4.3 Wartung der Feuerwehr-Gebäudefunkanlage.....	8
4.3.1 jährliche Überprüfung (Inspektion).....	8
4.3.2 zweijährige Wartung.....	8
4.4 Betriebsbedingungen.....	9
5 Technische Anforderungen.....	10
5.1 Sende- /Empfangsanlagen.....	10
5.2 Stromversorgung.....	10
5.3 Antenneneinrichtung im Gebäude.....	11
5.4 Außenantenne(n).....	12
5.5 Inbetriebnahme.....	13
6 Unterbringung.....	13
7 Kabelwege.....	13
8 Ansprechpartner.....	14
9 Anhang 1: Protokoll Beispiel.....	15

Abkürzungsverzeichnis

ABK	Amt für Brand- und Katastrophenschutz
bG	bedingtes Gegensprechen
BMZ	Brandmeldezentrale
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
FBF	Feuerwehrbedienfeld
FGB	Feuerwehr-Gebädefunkbedienfeld
FIZ	Feuerwehr-Informationszentrale
GebF	Gebädefunkanlagen
IuK	Information und Kommunikation
K	Kanal
MBO	Muster Bauordnung
M-PPVO	Muster-Verordnung über die Prüfeningenieure und Prüfsachverständigen nach § 85 Abs. 2 MBO
O	Oberband
RABT	Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunnel
S/E-Einheit	Sende/Empfangs-Einheit
TR-Gebädefunk	Technische Richtlinie für BOSGebädefunkanlagen
TETRA	Terrestrial Trunked Radio (digitaler Bündelfunk)
TR-BOS	Technische Richtlinie Funkmeldesystem für BOS
U	Unterband
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.

1 Einleitung/ Allgemeines

Diese technische Empfehlung zum Errichten und Betreiben von Gebäudefunkanlagen ist im Wesentlichen vom Arbeitskreis Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz, der Feuerwehren von Baden-Württemberg, übernommen und an Vorgaben der Feuerwehr Freiburg angepasst worden.

Durch den Einsatz von funkwellenabsorbierenden Baustoffen und Bauteilen lassen sich in komplexen Gebäuden, mit den heute vorhandenen tragbaren Funkgeräten der Feuerwehren und anderer Sicherheitsorganisationen, keine Funkverbindungen von innen nach außen und umgekehrt herstellen.

Für eine effektive Menschenrettung und Brandbekämpfung ist zur Sicherstellung einer Kommunikationsmöglichkeit der Einsatzkräfte eine ausreichende Funkversorgung in bestimmten Gebäuden durch geeignete Einrichtungen zu gewährleisten.

Aufgrund der Landesbauordnung (LBO) § 38 können für bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung weitergehende Anforderungen gestellt werden. In einzelnen Sonderbauvorschriften und Richtlinien sind explizite Forderungen formuliert. Gebäudefunkanlagen stellen hier einen wesentlichen Sicherheitsaspekt für einen effektiven Einsatz der Feuerwehr dar und sind seit einigen Jahren Bestandteil brandschutztechnischer Forderungen. Im Erlass des IM Baden-Württemberg 5-0268.5 vom 27.August.1997 wird auf die Notwendigkeit dieser Anlagen hingewiesen und technische Ausführungsmöglichkeiten aufgezeigt, im Erlass 5-0268.5/1 vom 09.Januar 2002 die verfügbaren Kanäle benannt.

Nachfolgende Anforderungen sind bei Planung, Errichtung und Betrieb zu berücksichtigen. Abweichungen von den Vorgaben sind in Abstimmung mit der Feuerwehr Freiburg möglich.

2 Funktechnische Versorgung im Gebäude

Benötigt eine bauliche Anlage eine Gebädefunkversorgung, so muss diese mindestens folgende Bereiche umfassen:

- Alle Räume deren Grundfläche 100 m² überschreitet
- Alle Rettungswege (Flure, Treppenträume, Gänge, Fluchttunnel, Zugänge und Notausgänge)
- BMZ bzw. FIZ
- Zentralen automatischer Löschanlagen
- Räume die mit einer Gaslöschanlage geschützt sind
- Feuerwehraufzugskabinen und -vorräume
- Räume mit erhöhtem Risiko (z. B. chemische Labore, Gefahrgutlager)
- notwendige Feuerwehrezufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen
- Versorgungsbereich ca. 50 bis max. 100 m um das Objekt

Die Feuerwehr Freiburg verwendet Funkgeräte im Frequenzbereich 165 bis 175 MHz mit einer Sendeleistung von ca. 1 Watt und einer Empfindlichkeit von 1 µV an 50 Ohm. Es wird eine Wendelantenne mit ca. 16 cm Länge verwendet. Das Funkgerät wird in einer Brusttasche getragen, wodurch eine zusätzliche Dämpfung von ca. 10 bis 15 dB gegenüber einem Dipol entsteht.

Die Versorgung des Objektes muss so gestaltet sein, dass die oben aufgeführten Bereiche mit einem Pegel von **mindestens -85 dBm** versorgt sind. In Körpertrageweise (entsprechend den vorgehenden Einsatzkräften und mit abgesetztem Medienteil) muss eine einwandfreie Kommunikation möglich sein.

Die Funkversorgung ist auch in Bodennähe vorzusehen (in 1,2 m Höhe). Bei der Versorgung mehrerer Gebäude über ein gemeinsames Gebädefunksystem ist die ortsfeste Sende- und Empfangsanlage redundant auszulegen. Hierbei sind die Anlagen in Gleichwellenfunktechnik auszuführen.

Die ortsfesten Sende- und Empfangsfunkanlagen sind so auszulegen, dass alle zu versorgenden Gebäude ohne Beeinträchtigungen funktechnisch erreichbar sind.

3 Regularien/ Vereinbarungen/ Genehmigungsverfahren

Die ortsfesten BOS-Sende- und Empfangsfunkanlagen sind vom Bauherrn zu beschaffen. Die Kosten der Beschaffung, Installation sowie Unterhaltung trägt der Bauherr. Da nach BOS-Funkbestimmung § 4 „Berechtigte“ u. a. nur die Feuerwehr BOS-Funkanlagen betreiben darf, sind diese Anlagen der Feuerwehr Freiburg zur Nutzung zu überlassen.

Angaben für die Anmeldung der ortsfesten Funkanlage(n) durch die Feuerwehr Freiburg (Antragsformular zur Frequenzzuteilung) sind durch den Anlagenhersteller zur Verfügung zu stellen.

Bei besonderen örtlichen Situationen sind bereits bei der Planung ggf. Auflagen zu berücksichtigen.

Entgelte, Kostenersatz bzw. Gebühren, die von der Bundesnetzagentur erhoben werden bzw. im Rahmen von Abnahmen und Funktionsproben entstehen, sind vom Betreiber der baulichen Anlage zu entrichten.

4 Verfahren

4.1 Einzureichende Unterlagen vor Installation

Die funktechnische Detailplanung (Versorgungskonzept) ist der Feuerwehr Freiburg im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens spätestens vier Wochen nach Erhalt der Baugenehmigung vorzulegen.

Erforderlich sind:

- Zulassung der Geräte nach TRBOS für Relaisfunkstellen, Teil C.
- Darstellung der Versorgungsbereiche im Gebäude mit skizzierter Leitungsführung (Antennen)

- Standorte der Sende-/Empfangsanlagen einschließlich Außenantennen und Bedienstellen

Auf Verlangen ist vorzulegen:

- Funkfeldprognose (Simulationsrechnung)
 - alternativ eine Funkfeldstärkemessung

Erst nach Freigabe der Pläne/des Versorgungskonzeptes durch die Feuerwehr Freiburg darf mit der Installation der Feuerwehr-Gebäudefunkanlage begonnen werden.

4.2 Abnahme

Die Feuerwehr-Gebäudefunkanlage ist nach der Errichtung und vor der Inbetriebnahme vom Bauherrn durch einen Sachverständigen prüfen zu lassen.

Die Prüfung ist wie folgt durchzuführen:

- Messung der unter 4.3.1 und 4.3.2 aufgeführten Parameter an den Bezugsstellen mit geeigneter Messtechnik und
- Überprüfung der Errichtung gemäß den Anforderungen dieser Empfehlung.

Das hierfür anzufertigende Prüfprotokoll ist der Feuerwehr Freiburg spätestens eine Woche vor der Funktionskontrolle vorzulegen. Dem Protokoll sind folgende Unterlagen beizufügen:

- Messprotokoll der Strahler mit punktueller Darstellung der Funkausleuchtung
- Darstellung der Funkausleuchtung je Brandabschnitt
- durch den Betreiber abgeschlossener Wartungsvertrag mit einer für BOS-Funkanlagen kompetenten Fachfirma
- die unter 4.1 aufgeführten Unterlagen, sofern Veränderungen gegenüber der Planung vorliegen.
- Vollständig ausgefüllter Antrag auf Frequenzzuteilung der Bundesnetzagentur.

Nach Prüfung vorgenannter Unterlagen wird durch die Feuerwehr Freiburg ein Funktions-

test durchgeführt. Hierbei werden Stichprobenmessungen vom Errichter der Anlage durch die Feuerwehr Freiburg veranlasst (Soll-/Ist-Vergleich). Eine Funkversorgung bei geschlossenen Feuerschutzabschlüssen ist zu demonstrieren.

Erst nach Vorlage des mängelfreien Berichtes über die Abnahmeprüfung der Gebäudefunkanlage durch den Sachverständigen sowie eines abgeschlossenen Wartungsvertrag und des erfolgreichen Funktionstestes sowie des Antrag auf Frequenzzuteilung kann durch die Feuerwehr Freiburg eine Bestätigung der Inbetriebnahme / Anmeldung der Feuerwehr-Gebäudefunkanlage erfolgen.

4.3 Wartung der Feuerwehr-Gebäudefunkanlage

Die Anlage ist regelmäßig von einer durch den Betreiber der baulichen Anlage beauftragten sachkundigen Person oder einer Fachfirma mit der notwendigen technischen Ausstattung zu überprüfen.

Folgende Maßnahmen sind durchzuführen:

4.3.1 jährliche Überprüfung (Inspektion)

- des Senders/der Sender
 - auf Sendeleistung
 - auf Frequenzgenauigkeit
 - auf Hub und Hubsymmetrie
- der Empfängerempfindlichkeit
- der Stromversorgung (automatische Umschaltung auf Notstrombetrieb und Akkutest unter Belastung im Sendebetriebe)
- Sichtkontrolle der Strahler und Kabelwege

4.3.2 zweijährige Wartung

- Messungen wie bei der jährlichen Inspektion
zusätzlich:

- Phasengleichheit bei Gleichwellen-Sendebetrieb
- Messung der Systemdämpfung an jeder Strahlerstelle
- Feldstärkemessung pro Strahlerstelle und Brandabschnitt jeweils an den Bezugsstellen (s. Abnahmeprotokoll)

Die Prüf- und Messergebnisse sind zu dokumentieren und 10 Jahre aufzubewahren sowie auf Verlangen der zuständigen Behörde und Dienststelle vorzulegen.

Wurden bei der Inspektion oder Wartung größere Differenzen gegenüber Sollwerten festgestellt, die die Funktionsfähigkeit der Anlage beeinträchtigen können, so ist dies dem Betreiber der baulichen Anlage und der Feuerwehr Freiburg unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

Seitens des Betreibers ist die Beseitigung der Differenzen/Mängel unverzüglich zu veranlassen und die volle Funktionsfähigkeit bei der Feuerwehr Freiburg im Nachgang zu bestätigen.

4.4 Betriebsbedingungen

Der Betreiber der Anlage hat der Feuerwehr Freiburg jederzeit den Zugang zur Gebäudefunkanlage zu gestatten und ihr Gelegenheit zu geben, die Anlage auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

Ist aufgrund von Störung oder Wartungsarbeiten der Betrieb der Gebäudefunkanlage nicht mehr gewährleistet, ist die Feuerwehr Freiburg unverzüglich schriftlich davon zu unterrichten. Der Betreiber hat die umgehende Instandsetzung der Anlage zu veranlassen.

Der Betreiber ist verpflichtet, auf seine Kosten alle Änderungen vornehmen zu lassen, die zur Sicherstellung der Funkversorgung innerhalb des Gebäudes erforderlich sind, z. B. bei Änderungen oder Erweiterungen der Gebäudefunkanlage, müssen vor Ausführung der Feuerwehr Freiburg zur Freigabe vorgelegt werden. Nach Abschluss der Arbeiten und

Funktionsprobe durch die Feuerwehr Freiburg kann eine erneute technische Abnahmeprüfung erforderlich werden.

5 Technische Anforderungen

5.1 Sende- /Empfangsanlagen

Bei Verwendung mehrerer Sende- und Empfangsanlagen je Funkkanal ist die Gesamttechnik in Gleichwellenfunktechnik auszulegen. Durch Feldstärkemessung ist sicherzustellen, dass benachbarte Gebäudefunkanlagen bei gleichzeitigem Betrieb nicht gestört werden.

Das Gesamtsystem muss im Einsatzfall bedienungsfrei arbeiten.

Störmeldungen des Gesamtsystems oder von Systemteilen sind zu einer ständig besetzten Stelle zu schalten.

Kanäle für Gebäudefunkanlagen sind in Baden-Württemberg der Betriebskanal 46, mit den Frequenzen Unterband 168,46 MHz und Oberband 173,06 MHz, und bei zusätzlichem Bedarf der Feuerwehr Freiburg als zweiter Betriebskanal der Kanal 42, mit den Frequenzen Unterband 168,38 MHz und Oberband 172,98 MHz, Sender-Bandlage im Oberband.

In baulich zusammenhängenden Objekten sind aus Gründen der Systemsicherheit die Gebäudefunkanlagen möglichst nur von einem Systemanbieter zu errichten. Vorhandene Anlagen sind herstellergleich zu erweitern. Eine Funk-Einsprechstelle neben dem Bedienfeld im FIZ ist vorzusehen.

5.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung der Gebäudefunkanlage ist als unterbrechungsfreie Stromversorgung für eine Betriebszeit von 12 Stunden bei einem Empfangs-/Sende-/Bereitschaftsbetrieb von 30/30/40 % auszulegen. Alternativ ist die Funkanlage an eine evtl. vorhandene Notstromversorgung des Gebäudes anzuschließen.

Der Batteriebetrieb bei Netzausfall ist durch eine gelbe optische Anzeige mit der Beschriftung „Netzausfall“ an der Bedienstelle zu signalisieren.

Die entsprechend dem jeweiligen Funkkonzept notwendigen Kabel sind gemäß den geltenden VDE-Bestimmungen (VDE 0100 und VDE 0800) zu installieren. Die Sicherheitsstandards der VDE 0833 sind sinngemäß zu beachten.

Störmeldungen des Systems sind zu einer ständig besetzten Stelle zu schalten. Zusätzlich ist die Störung optisch mit roter Leuchte „Störung“ an der Bedienstelle zu signalisieren.

5.3 Antenneneinrichtung im Gebäude

Die gesamte Gebädefunkanlage soll wegen möglicher Beschädigungen im Brandfall so gestaltet sein, dass ein Einzelschaden nicht zum Ausfall der Anlage oder ganzer Versorgungsbereiche führen kann.

Bei Verlegung von Leck- bzw. Schlitzbandkabeln innerhalb des Objektes sind diese grundsätzlich als Schleife auszubilden, um im Unterbrechungsfall, z. B. durch Brand- oder mechanische Einwirkung, genügend Feldstärke vor Ort sicherzustellen. Die A- und B-Seite einer Schleife bzw. der beiden getrennten Einspeiseleitungen sollen nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen. Die Montage der Leck- bzw. Schlitzbandkabel hat auf Abstandhalten zu erfolgen, hierbei sind die entsprechenden Herstellervorgaben zu beachten, um eine ausreichende HF-Abstrahlung zu erreichen.

Wenn Antennen alternativ zu Leck-/Schlitzbandkabeln bzw. Kombinationen aus beiden Systemen verwendet werden, sind diese gegen Brandeinwirkung oder mechanische Zerstörung zu schützen. Wird mehr als eine Antenne verwendet, sind die Antennenkabel ebenfalls in Form von Schleifen oder durch getrennte Einspeiseleitungen, die nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen, zu verlegen.

Der Anschluss einer einzelnen Antenne über eine Stichleitung wird nur bei kurzer Leitungslänge (20 m) und gesicherter Kabelführung (E90 nach DIN 4102 Teil 12) in Ausnahmefällen gestattet.

Die Antennen- und Schlitzbandkabel sind in den allgemein zugänglichen Bereichen gegen mechanische Beschädigung (Vandalismus) zu sichern (verdeckte Verlegung oder außerhalb des Handbereiches (oberhalb 2,5 m)).

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 mehrere getrennte Systeme so installiert sind, dass bei Ausfall eines Systems durch Kabelbruch o. ä. das andere System die Funktion im unterversorgten Bereich voll abdecken kann.

Eine Mitnutzung der Antenneneinrichtungen im Gebäude für andere Zwecke durch Einkopplung einer eigenständigen Betriebsfunktechnik oder Mobilfunkanlage wird gestattet, wenn

- der Nachweis über den Abschluss eines Wartungsvertrages geführt wird,
- die Betriebsfunk- oder Mobilfunktechniken getrennt von der BOS-Technik vorgehalten und eingekoppelt werden und
- keine störenden Beeinflussungen entstehen.

Die Bandbreite verwendeter Leck- bzw. Schlitzbandkabel muss mindestens 165 bis 500 MHz abdecken, um die Gebädefunkanlage bei einem beabsichtigten Frequenzwechsel nach Umstellung auf den BOS-Digitalfunk in den 70-cm-Bereich umrüsten zu können.

5.4 Außenantenne(n)

Im jeweiligen Feuerwehranfahrtsbereich sind die Außenantennenanlagen so einzurichten und zu dimensionieren, dass Einsprechen nur im Nahbereich möglich wird (max. 0,1 W abgestrahlte Leistung). Antennenhöhe ca. 3 bis 4 m über Anfahrtsebenen.

Feuerwehranfahrtsbereiche sowie die Reichweite außerhalb des Gebäudes werden von der Feuerwehr Freiburg separat festgelegt und sind mit ihr abzustimmen.

Durch Feldstärkemessung ist zu überprüfen, ob evtl. benachbarte Gebäudefunkanlagen weiter sicher genutzt werden können.

5.5 Inbetriebnahme

1. Die Feuerwehr-Gebäudefunkanlage muss durch das Auslösen einer vorhandenen Brandmeldeanlage (BMA) eingeschaltet werden. Bei Rücksetzen der BMA darf die Feuerwehr-Gebäudefunkanlage nicht wieder ausgeschaltet werden.
2. Die Feuerwehr-Gebäudefunkanlage muss im Bereich der Einrichtungen der Brandmeldeanlage FIZ (FBF, FAT, Laufkarten) an gut sichtbarer Stelle – Festlegung in Abstimmung mit der Feuerwehr Freiburg - von Hand einzuschalten sein. Als Bedienstelle ist ein Feuerwehr-Gebäudefunkbedienfeld (FGB) nach DIN 14663 zu verwenden. Eine Funk-Einsprechstelle neben dem Bedienfeld im FIZ ist vorzusehen.
3. Im Bereich des Feuerwehrzuganges und am FIZ ist eine Kennzeichnung über die geschalteten Kanäle anzubringen, z.B. „Feuerwehrfunk K 46 bG/U“ (K 42 bG/U).

6 Unterbringung

Die funktechnisch relevanten Einrichtungen dürfen nur in Räumen installiert werden, die feuerbeständige Wände und Decken und mindestens feuerhemmende Türen haben. Besteht durch weitere technische Anlagen in diesen Räumen die Gefahr, dass durch Defekte das Umfeld die Einrichtungen der Gebäudefunkanlage aufgeheizt werden können, z. B. durch Brand, so sind deren Steuerleitungen und Antennenkabel feuerbeständig zu verkleiden bzw. auszulegen.

7 Kabelwege

Bei 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 (A/D-Wandler, Koppler usw.) 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.

8 Ansprechpartner

Amt für Brand- und Katastrophenschutz

Eschholzstraße 118

D-79115 Freiburg

Tel.:0761/201-3315

Fax:0761/201-3377

Feuerwehr@stadt.freiburg.de

Ansprechpartner Baurecht

Abteilung Vorbeugender Brandschutz

SG Baulicher Brandschutz

Tel.:0761/201-3332

Ansprechpartner Funktechnik

Abteilung Technik

SG luK-Technik

Tel.:0761/201-3349

9 Anhang 1: Protokoll Beispiel

Abnahme Gebäudefunkanlage durch die Feuerwehr Freiburg

Abnahmedatum:	
Objekt:	
Anschrift:	

Prüfung	ja	nein	Bemerkung
Einschalten der Anlage mit Auslösen der BMA			
Betrieb der Anlage nach Rücksetzen der BMA			
Ein- und Abschalten der Anlage am FGB			
Sprechstelle am FGB (Schwanenhals u. PTT-Taste)			
Zugang zur Sprechstelle/ FGB gewährleistet			
Feuerwehrplan aktualisiert			
Wartungsvertrag vorhanden			
Abnahmebericht eines Prüfsachverständigen liegt vor			
Antrag auf Frequenzzuteilung liegt vor			
Abgeglichen mit benachbarten Funkanlagen (Gleichwelle)			
Beschriftung „Feuerwehr Gebäudefunk“, „K 46 bG/U“			
Funkprobe durchgeführt			

Die Abnahme erfolgt stichpunktartig in Form einer Funktionsprüfung und ist keine Bestätigung der fachgerechten Installation der FGA entsprechend den einschlägigen Normen und Richtlinien. Bei schweren Mängeln wird die Feuerwehr Freiburg die Baurechtsbehörde hierüber in Kenntnis setzen.

Bemerkungen/ Mängel:

Betreiber

Errichter

Feuerwehr Freiburg