



**FRIEDRICHSHAFEN**

# **Stadt Friedrichshafen**

## **-Feuerwehr-**

Technische Richtlinien  
zum Errichten und Betreiben von  
Gebäudefunkanlagen

Stadtverwaltung Friedrichshafen  
Amt für Bürgerservice, Sicherheit und Umwelt  
-Feuerwehr-  
Meistershofener Straße 40  
88045 Friedrichshafen  
Tel.: 07541/203-2200  
Fax: 07541/56836

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Allgemeines	3
2	Funktechnische Versorgung im Gebäude	3
3	Regularien / Vereinbarungen / Genehmigungsverfahren	3
4	Verfahren	4
4.1	Einzureichende Unterlagen vor Installation	4
4.2	Wartung der Feuerwehr Gebädefunkanlage	5
4.3.1	jährliche Überprüfung (Wartung)	5
4.4	Betriebsbedingungen	5
5	Technische Anforderungen	6
5.1	Sende / Empfangsanlagen	6
5.2	Stromversorgung	6
5.3	Antenneneinrichtung im Gebäude	6
5.4	Außenantenne(n)	7
5.5	Inbetriebnahme	7
6	Unterbringung	8
7	Kabelwege	8

## **1 Allgemeines**

Durch den Einsatz von funkwellenabsorbierenden Baustoffen und Bauteilen lassen sich in komplexen Gebäuden mit den heutigen 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 und 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 die Notwendigkeit dieser Anlagen hingewiesen und technische Ausführungsmöglichkeiten aufgezeigt, im Erlass 5-0268.5/1 vom 9. Januar 2002 die verfügbaren Kanäle benannt.

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

## **2 Funktechnische Versorgung im Gebäude**

Die Feuerwehr verwendet Funkgeräte im Frequenzbereich 165 bis 175 MHz mit einer Sendeleistung vom ca. 1 Watt und einer Empfindlichkeit von 1  $\mu$ V an 50 Ohm. Es wird eine Wedelantenne 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 Funkversorgung ist auch in Bodennähe vorzusehen (in 1,2 m Höhe). Bei der Versorgung mehrerer Gebäude über ein gemeinsames Gebäudefunksystem 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 Beeinträchtigung funktechnisch erreichbar sind. Die Anlage muss den technischen Richtlinien der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)- Richtlinien, Teil C, entsprechen.

Es wird darauf hingewiesen, dass mit der Einführung von bundesweit digitalen Funksystemen zukünftig (ab ca. 2011) der Frequenzbereich 380 MHz - 400 MHz Verwendung finden wird. Dieser Bereich muss dann ebenfalls von der Gebäudefunkanlage versorgt werden.

### **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- Funkbestimmungen § 4 „Berechtigte“ u.a. nur die Feuerwehr BOS- Funkanlagen betreiben darf, sind diese Anlagen der Feuerwehr Friedrichshafen zur Nutzung zu überlassen. Die von der Bundesanstalt für Post und Telekommunikation (BAPT) erforderlichen Anträge und Systemzulassungen 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 Bundesagentur (BNetzA) 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 Friedrichshafen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens spätestens vier Wochen nach Erhalt der Baugenehmigung vorzulegen.

Erforderlich sind:

- Funkfeldprognose, alternativ eine Funkfeldstärkemessung
- Datenblätter der angebotenen Geräte
- Blockschaltbild der Funkanlage
- Darstellung der Versorgungsbereiche im Gebäude mit skizzierter Leitungsführung (Antennen)
- Standorte der Sende-/Empfangsanlagen einschließlich Außenantennen und Bedienstellen

Erst nach Freigabe der Pläne/ des Versorgungskonzeptes durch die Feuerwehr Friedrichshafen 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 Bezugstellen mit geeigneter Messtechnik und
- Überprüfung der Errichtung gemäß den Anforderungen dieser Empfehlung.

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

- Beschreibung der verwendeten Technik
- Lagepläne der Strahler und Stammleitungen mit Angabe der Feuerwiderstandsklassen (Antennen und/oder Strahlerkabel)

- Messprotokolle der Strahler mit punktueller Darstellung der Funkausleuchtung
- Darstellung der Funkausleuchtung je Brandabschnitt
- Darstellung der Funkausleuchtung je Brandabschnitt bei Ausfall eines Strahlers
- durch den Betreiber abgeschlossener Wartungsvertrag mit einer für BOS- Funkanlagen kompetenten Fachfirma
- die unter 4.1 aufgeführten Unterlagen, sofern Veränderungen gegenüber der Planung vorliegen.

Nach Prüfung vorgenannter Unterlagen wird durch die Feuerwehr Friedrichshafen ein Funktionstest durchgeführt. Hierbei werden Stichprobenmessungen vom Errichter der Anlage durch die Feuerwehr Friedrichshafen veranlasst (Soll-/Ist-Vergleich). Eine Funkversorgung bei geschlossenen Feuerschutzabschlüssen ist zu demonstrieren.

Erst nach Vorlage des mängelfreien Berichtes über die Abnahmeprüfung des Gebädefunkanlage durch den Sachverständigen sowie des erfolgreichen Funktionstestes kann durch die Feuerwehr Friedrichshafen eine Bestätigung der Inbetriebnahme der Feuerwehr-Gebädefunkanlage erfolgen.

### **4.3 Wartung der Feuerwehr-Gebädefunkanlage**

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 (Wartung)**

- 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 Sendebetrieb)
- Sichtkontrolle der Strahler und Kabelwege
- Messung der Systemdämpfung an jeder Strahlerstelle
- Feldstärkenmessung 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 Wartung größere Differenzen gegenüber Sollwerten festgestellt, die die Funktionsfähigkeit der Anlage beeinträchtigt können, so ist dies dem Betreiber der Baulichen Anlage und der Feuerwehr Friedrichshafen unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Seitens des Betreibers ist die Beseitigung der Differenz / Mängel unverzüglich zu veranlassen und die volle Funktion bei der Feuerwehr Friedrichshafen im Nachgang zu bestätigen.

### **4.4 Betriebsbedingungen**

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

Ist aufgrund von Störungen oder Wartungsarbeiten der Betrieb der Gebäudefunkanlage nicht mehr gewährleistet, ist die Feuerwehr Friedrichshafen unverzüglich schriftlich davon zu unterrichten (Fax 07541/56836). 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 des Gebäudes erforderlich sind. Änderungen oder Erweiterungen der Gebäudefunkanlage müssen vor Ausführung der Feuerwehr Friedrichshafen zur Freigabe vorgelegt werden. Nach Abschluss der Arbeiten und Funktionsprobe durch die Feuerwehr Pforzheim 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 Feldstärkemessungen ist sicherzustellen, dass benachbarte Gebäudefunkanlagen bei gleichzeitigem Betrieb nicht gestört werden. Das Gesamtsystem muss im Einzelfall bedienungsfrei arbeiten. Störmeldungen des Gesamtsystems oder von Systemteilen sind zu einer ständig besetzten Stelle zu schalten. Die Sende- und Empfangsanlage ist redundant auszulegen. Im Fall eines Ausfalles einer Sende- / Empfangsanlage ist diese zu überbrücken, so dass die Antennenleitung geschlossen wird. Hinweis: Die Redundanz des Gesamtsystems ist so auszulegen, dass bei Ausfall einer Sende- / Empfangsanlage und gleichzeitiger Trennung des Leck- bzw. Schlitzbandkabeln (Fehlstelle) an einer Stelle die verbleibenden Sende- / Empfangsanlage das komplette Leck- bzw. Schlitzbandkabeln beidseitig bis zur Fehlstelle versorgt.

Kanäle für Gebäudefunkanlagen sind Baden-Württemberg der **Betriebskanal 46**, mit den Frequenzen Unterband 168,46 MHz und im Oberband 173,06 MHz, und bei zusätzlichem **Bedarf oder alternativ der Kanal 42**, mit den Frequenzen unterband 168,38 MHz und Oberband 172,98 MHz, Sender-Bandlage im Oberband. Die Betriebsart bedingter Gegenverkehr im Oberband ist zu Verwenden.

In baulich zusammenhängenden Objekten sind aus Gründen der Systemsicherheit die Gebäudefunkanlagen nur von einem Systemanbieter zu errichten. Vorhandene Anlagen sind herstellergleich zu erweitern.

Es wird darauf hingewiesen, dass mit der Einführung von bundesweiten digitalen Funkssystemen zukünftig der Frequenzbereich 380 MHz - 400 MHz Verwendung finden wird. Dieser Frequenzbereich muss dann ebenfalls von der Gebäudefunkanlage versorgt werden können.

### 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 Funkkonzepten 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 muss 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 Objekts 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. Schlitzkabel 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 Antennenkabeln ebenfalls in Form von Schleifen bzw. durch getrennte Einspeiseleitungen, die nicht in einem gemeinsamen Raum verlaufen, zu verlegen.

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

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

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

Die Bandbreite verwendeter Leck- bzw. Schlitzkabel muss mindestens 165 bis 400 MHz abdecken, um die Gebädefunkanlage bei einem beabsichtigten Frequenzwechsel nach Umstellung auf den BOS- Digitalfunk in den 70-cm-Bereich umrüsten zu können.

### **5.3 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 Anfahrtsebene.

Die Funkausleuchtung für die Feuerwehranfahrtsbereiche sowie die Reichweite außerhalb des Gebäudes muss so ausgeführt sein das ein Funkverkehr nur im Nahbereich des Objekts (50 Meter, abgestrahlte Leistung max. 0,1 Watt) möglich ist.

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

## 5.5 Inbetriebnahme

- a) Die Feuerwehr-Gebäudefunkanlage muss durch Auslösen einer vorhandenen Brandmeldeanlage (BMA) automatisch einschalten. Bei Rücksetzen der BMA darf die Feuerwehr-Gebäudefunkanlage nicht wieder ausgeschaltet werden. Das Ausschalten der Feuerwehr-Gebäudefunkanlage ist mit einem Feuerwehrfunkbedienfeld nach Norm DIN 14663 durchzuführen.
- b) Die Feuerwehr-Gebäudefunkanlage muss an gut sichtbaren Stellen - Festlegung in Abstimmung mit der Feuerwehr Friedrichshafen - von Hand einzuschalten sein.

Die Bedienstelle mit dem Schlüsselschalter ist gut sichtbar im Anfahrbereich anzubringen. Die genaue Lage ist mit der Feuerwehr Friedrichshafen zu vereinbaren. Beim Schlüsselschalter muss optisch der Betriebszustand der Anlage für jede Einzelfrequenz erkennbar sein:

Grün: In Betrieb

Rot: Außer Betrieb

Dies gilt nur für die Funkanlagen auf den Feuerwehrkanälen. Der Schließzylinder muss zulassen, dass in beiden Zuständen („Ein“ und „Aus“) der Schlüssel abgezogen werden kann. Die Kennzeichnung ist mit der Feuerwehr Friedrichshafen abzustimmen.

## 6 Unterbringung

Die funktechnisch relevanten Einrichtungen dürfen nur in Räumen installiert werden, die feuerbeständige Wände und Decken und mindestens feuerhemmende Türen haben. Der Raum ist durch automatische Melder zu überwachen.

Besteht durch weitere technische Anlagen in diesen Räumen Gefahr, dass durch Defekte das Umfeld die Einrichtung 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.