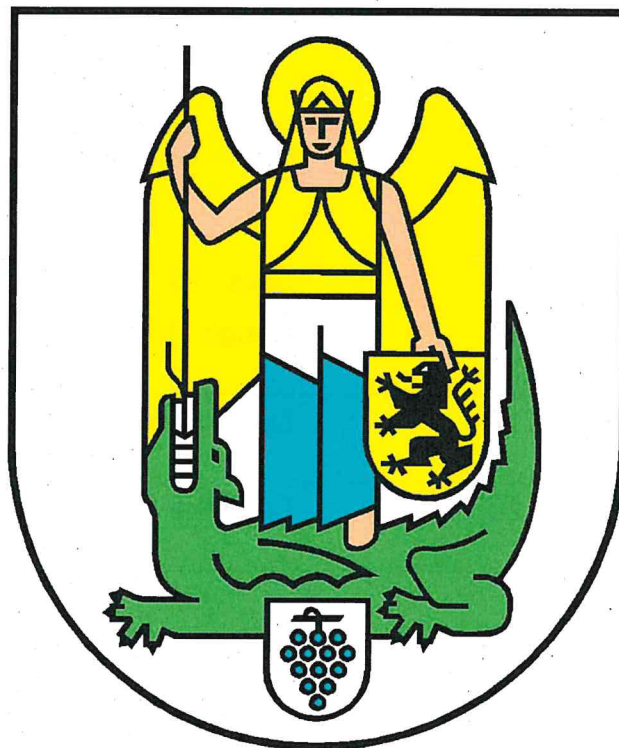


# Merkblatt

Digitale Gebädefunkanlagen im BOS – Bereich



Stand 07.07.2020

erarbeitet: A. Le Maire  
TL Vorbeugende Gefahrenabwehr

bestätigt: P. Schörnig  
FDL Feuerwehr

## Historie der Dokumentenversionen

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Autor</b>	<b>Änderungsgrund/ Bemerkungen</b>
0.1	13.06.16	Feist / BF Erfurt	Erstellung
0.2	04.07.16	Feist / BF Erfurt	Abstimmung mit 37.03 und 37.04
0.3	26.07.16	Feist / BF Erfurt	Abstimmung mit Amt 30 und Konkretisierung technischer Parameter
0.4	24.08.16	Feist / BF Erfurt	Einarbeitung Stellungnahme TMIK
1.0	30.08.16	Seils / BF Erfurt	Veröffentlichung
2.0	24.05.17	Haugk / BF Jena	Abstimmung im FD FW
2.1	09.06.17	Ludwig / BF Jena	Anpassung auf FD FW
2.2	30.05.20	Le Maire / BF Jena	Anpassung auf FD FW

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
1. Allgemeines / Vorbemerkungen	5
2. Rechtliche Grundlagen	5
3. Anforderungen	6
3.1 Allgemeine Anforderungen	6
3.1.1 Bestandsbauten	6
3.2 Bauliche Anforderungen	7
3.3 Taktische Anforderungen	7
3.4 Technische Anforderungen	8
3.4.1 Funktionalität und Versorgungsgüte	8
3.4.2 Basisstation und Repeater	8
3.4.3 Antennen, Antennensysteme und Schlitzbandkabel	9
3.4.4 Stromversorgung	9
4. Planung und Abnahme	9
4.1 Planung	9
4.2 Abnahme	10
5. Pflichten des Eigentümers	10
5.1 Störungen, Störmeldungen und Störungsbeseitigung	10
5.2 Wartung	11
6. Betrieb der Anlage	11
7. Gebühren	12
8. Inkrafttreten	12

## Abkürzungsverzeichnis

AS	Autorisierte Stelle Digitalfunk Thüringen
BDBOS	Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BMA	Brandmeldeanlage
BMZ	Brandmeldezentrale
BNetzA	Bundesnetzagentur
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMO	Direct Mode Operation
EN	Europäische Norm
FBF	Feuerwehrbedienfeld
FGB	Feuerwehr-Gebäudefunkbedienfeld
LWL	Lichtwellenleiter
LED	Leuchtdiode
MNC	Mobile Network Code
OMU	Optische-Master-Unit
OV	Objektversorgung
SDS	Short Data Service
TETRA	Terrestrial Trunked Radio (Digitaler Bündelfunk)
ThürBKG	Thüringer Brand - und Katastrophenschutzgesetz
ThürBO	Thüringer Bauordnung
TMO	Trunked Mode Operation
TMOa	Trunked Mode Operation autark

## **1. Allgemeines / Vorbemerkungen**

Sowohl aufgrund geänderter baurechtlicher Vorgaben, dem verstärkten Einsatz von absorbierenden Baustoffen (Metallkonstruktionen, Stahlbeton, metallbedampften Glasscheiben), als auch veränderter Bauweisen (Tiefgaragen mit mehreren Ebenen, innenliegende Treppenträume) wird der Funkverkehr der Einsatzkräfte stark eingeschränkt.

Zur Durchführung von Rettungs- und Brandbekämpfungsmaßnahmen und technischen Hilfeleistungen sowie zur Sicherung der Einsatzkräfte sind geeignete technische Maßnahmen (Objektfunkanlage) zu ergreifen, die eine ausreichende Funkversorgung gewährleisten.

Die Forderung einer solchen Anlage stellt die Feuerwehr im Rahmen einer Stellungnahme im Baugenehmigungs- oder in einem Zustimmungsverfahren, nach einer Gefahrenverhütungsschau oder in Auswertung von Einsätzen oder Einsatzübungen.

Bei Verweisen auf Normen ohne Angabe des Ausgabedatums beziehen sich diese immer auf die neueste gültige Fassung der im Bezug genannten Ausgabe.

Dieses Merkblatt wurde nach den aktuell vorliegenden Kenntnissen und Erfahrungen erstellt und erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aufgrund neuer fachlicher Erkenntnisse wird dieses Merkblatt ständig fortgeschrieben.

## **2. Rechtliche Grundlagen**

Gemäß § 14 ThürBO müssen bauliche Anlagen so beschaffen sein, dass bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. Dies erfordert grundsätzlich eine lückenlose Funkversorgung an der Einsatzstelle im BOS-Bereich zur Führung von Einsatzkräften der Feuerwehr.

Entsprechend § 41 ThürBKG kann der Eigentümer, Besitzer und Betreiber von baulichen Anlagen, die besonders brand- oder explosionsgefährlich sind oder von denen im Fall eines Brandes, einer Explosion oder eines sonstigen Gefahr bringenden Ereignisses ernste Gefahren ausgehen können verpflichtet werden, die zur Verhütung und Bekämpfung von Bränden, Explosionen und sonstigen Gefahr bringenden Ereignissen erforderlichen Ausrüstungen und Einrichtungen bereitzustellen, zu unterhalten und für deren ordnungsgemäße Bedienung zu sorgen.

Es ist zu beachten, dass nicht nur im Objekt eine Funkversorgung realisiert werden muss, sondern sich dieser Bereich einsatztaktisch bedingt ca. 50 m um das Objekt einschließlich der Feuerwehrezufahrt erstreckt. Eine detaillierte Festlegung des abzudeckenden Bereiches ist im Detail mit dem Fachdienst Feuerwehr der Stadtverwaltung Jena abzustimmen.

### **3. Anforderungen**

#### **3.1. Allgemeine Anforderungen**

Aufgrund der vielfältigen technischen Lösungen der Objektfunkversorgung im digitalen BOS-Netz wird durch die Feuerwehr Jena grundsätzlich nur ein Wirkprinzip zur Sicherstellung der Funkversorgung in Objekten und Anlagen anerkannt.

Zur Realisierung des Jenaer Konzeptes zur Objektversorgung in Ballungsräumen (Metropolenkonzept Jena) wird durch das Land Thüringen eine Optische Masterunit (OMU) zur Anbindung an das Tetra-Digitalfunknetz bereitgestellt. Die Verbindungsstrecke zwischen dem zu versorgenden Objekt und dem Standort der OMU ist über einen privaten Provider anzumieten. Die BOS stellen diese nicht bereit! Die Kosten hierfür trägt der Nutzer.

Alle neu zu errichtenden Gebädefunkanlagen sind in der Betriebsart TMO zu errichten. Die Art der tatsächlich zu realisierenden Anbindungsvariante (Luftschnittstellenanbindung oder Leitungsanbindung) im konkreten Einzelfall legt die autorisierende Stelle der Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) fest.

Die Gebädefunkanlagen sind so auszulegen, dass alle Gebäudekomplexe ohne Beeinträchtigungen funktechnisch versorgt sind. Eine Teilversorgung von Gebäuden oder Gebäudekomplexen ist nicht zulässig. Die Funkversorgung ist auch in Bodennähe (ca. 1 m Höhe) vorzusehen und muss die übliche Tragweise der Handsprechfunkgeräte am Körper (in einer Brusttasche) berücksichtigen.

Besonders sorgfältig ist auf die gute Funkversorgung der Angriffs- und Rettungswege zu achten. Auch die Anfahrts- und Aufstellbereiche der Feuerwehr sind ausreichend funktechnisch zu versorgen.

##### **3.1.1 Bestandsbauten**

Werden Bestandsbauten mit analoger Objektfunkanlage durch einen Erweiterungsbau ergänzt, ist eine einheitliche Objektversorgung zu realisieren. Das bedeutet, dass Gebäudekomplexe über eine gemeinsame digitale Objektfunkanlage zu versorgen sind, auch wenn bereits eine analoge Feuerwehr-Gebädefunkanlage in einem Gebäudeteil vorhanden ist. Die Überprüfung der Versorgungsgüte nach Punkt 3.4.1 dieses Merkblattes ist auch auf den Bestandsbau anzuwenden.

Bei Erweiterungen von Bestandsbauten ohne Objektfunkanlage kann es im Rahmen der Beteiligung der Feuerwehr im Baugenehmigungsverfahren zur Forderung einer Versorgungsgütemessung zur Feststellung der Notwendigkeit einer Gebädefunkanlage kommen.

### **3.2 Bauliche Anforderungen**

Die Gebäudefunkanlage ist in einem gesonderten, feuerbeständig abgeschotteten und nicht gesprinklerten Raum anzuordnen. Dieser Raum ist in die Überwachung durch die Brandmeldeanlage aufzunehmen, sofern diese vorhanden ist.

Die Raumtemperatur der funktechnischen Anlagen darf maximal 25°C betragen. Eine Belüftung des Raumes gemäß DIN EN 50272-2 bzw. Klimatisierung ist sicherzustellen. Ebenso ist zu beachten, dass die Raumtemperatur nicht die zulässige Betriebstemperatur unterschreitet.

Besteht aufgrund von Einbauten weiterer technischer Anlagen in diesen Räumen die Gefahr, dass durch Defekte an diesen Anlagen die Technik der Objektversorgung thermisch beaufschlagt werden kann (Brand), so ist die gesamte Technik der Objektversorgung einschließlich der in diesem Bereich vorhandenen Steuerleitungen und Antennenkabel, die zur Objektversorgung führen, feuerbeständig zu verkleiden bzw. auszulegen.

Sämtliche Versorgungsleitungen der Gebäudefunkanlage sind so auszubilden, dass der Funktionserhalt im Brandfall über 90 Minuten gesichert ist. Dabei sind Kabel der Funktionserhaltungsklasse E90 nach DIN 1402-12 zu verwenden.

### **3.3 Taktische Anforderungen**

Ein- und Ausschaltpunkte von Gebäudefunkanlagen sind mit der Vorbeugenden Gefahrenabwehr des Fachdienstes Feuerwehr abzustimmen und festzulegen.

Ein- und Ausschaltpunkte sind auch bei Anlagen erforderlich, die dauerhaft in Betrieb sind.

Ein Feuerwehr-Gebädefunk-Bedienfeld (FGB) nach DIN 14663 muss ein manuelles Ein- bzw. Ausschalten der Gebädefunkanlage ermöglichen. Dabei ist das Bedienfeld gut sichtbar, vorzugsweise am Informationspunkt der Feuerwehr und in unmittelbarer Nähe zum Feuerwehrbedienfeld in einer Höhe von etwa 1,5 m (Unterkante) zu installieren. Das Gehäuse des FGB ist grundsätzlich mit der Feuerwehrschißung 1 der Stadt Jena auszustatten. Das FGB muss eindeutig erkennbar den Betriebszustand der Gebäudefunkanlage anzeigen.

An den Feuerwehruzugängen und dem Bedienfeld hat eine Kennzeichnung durch ein Hinweisschild „D1“ nach DIN 4066 für die Feuerwehr zu erfolgen, die sich auf die Gebäudefunkanlage bezieht.

**BOS – Gebädefunkanlage  
Digitalfunk**

### **3.4 Technische Anforderungen**

Die technischen Anforderungen für TMO-Anlagen sind dem Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektfunkanlagen der BDBOS in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen. Zusätzlich zu den im Leitfaden beschriebenen Vorgaben sind nachstehende Punkte teilweise wiederholend oder ergänzend zu berücksichtigen:

In den Objekten mit Gebäudefunk, zu deren Planungs- und Realisierungszeit noch keine Optische Master-Unit zum Anschluss an ein Metropolenkonzept vom Land Thüringen bereitgestellt wurde, sind Funkräume für einen späteren Kabelanschlusses in einem geeigneten Raum vorzusehen. Durch den Kabelanschluss soll eine spätere Anbindung an das Metropolenkonzept möglich sein.

Aufgrund der Einbindung der Gebäudefunkanlagen in das digitale BOS-Funknetz im Bereich der Stadt Jena sind die genauen technischen Details mit der für das Netz zuständigen Stelle (BDBOS) zwingend abzustimmen. Diese unterbreitet im Einzelfall anwendbare technische Möglichkeiten zur Realisierung der Gebäudefunkanlage.

#### **3.4.1 Funktionalität und Versorgungsgüte**

Die Objektversorgung muss einen Funkverkehr im TMO-Mode mit den zugelassenen Sprechfunkgeräten der BOS (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) innerhalb von Objekten sowie von außen nach innen und umgekehrt im Frequenzbereich von 380 – 400 MHz ermöglichen.

Objekte, die ohne aktive Funktechnik direkt durch das Freifeld versorgt werden, müssen einen Signalpegel von mindestens -94 dBm im Downlink aufweisen. Der Versorgungsgrad ist durch eine Versorgungsgütemessung nachzuweisen.

Die flächendeckende Versorgung gilt dann als ausreichend, wenn die sogenannte Ortswahrscheinlichkeit bei Gebäuden mindestens 98 % der Geschossfläche inklusive der Geschosse unterhalb der Erdgleiche (Keller, Tiefgaragen u.ä.) beträgt. Gleiches gilt für Tunnelbauten (Tunnelröhren und Nebenbauten). Nicht versorgte Bereiche dürfen eine zusammenhängende Fläche von 2 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

#### **3.4.2 Basisstation und Repeater**

Bei der Errichtung einer Basisstation zur Objektversorgung ist der Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektfunkanlagen der BDBOS in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden.

Die verwendeten Repeater müssen sowohl für bandselektiven als auch den kanalselektiven Modus programmierbar sein. Zusätzlich muss der Repeater bei einer kanalselektiven Programmierung mind. 8 Trägerfrequenzen verarbeiten können.



### **3.4.3 Antennen, Antennensysteme und Schlitzbandkabel**

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, sind diese gegen Brandeinwirkung oder mechanische Zerstörung zu schützen.

Wird mehr als eine Antenne verwendet, sind die Antennenkabel in Form von Schleifen zu verlegen. Eine zweiseitige Einspeisung als Alternative zur Schleifenausführung ist nur dann zulässig, wenn die A- und B-Leitung einer Schleife bzw. der getrennten Einspeiseleitungen hinter dem Funkanlagenraum nicht in einem gemeinsamen Raum bzw. einer gemeinsamen Tunnelröhre verlaufen.

In besonderen Fällen kann die Installation einer einzelnen Antenne in Form eines Stiches gestattet werden. Voraussetzung ist eine gesicherte Kabelführung (Funktionserhaltungs-kategorie E90 nach DIN 4102 Teil 12) und einer Leitungslänge von weniger als 20 m.

Bei Verlegung von Leckkabeln bzw. Schlitzbandkabeln innerhalb des Objektes sind diese grundsätzlich als Schleife auszubilden.

Für die Befestigung des Schlitzkabels sind Metallschellen so zu verwenden, dass auch im Brandfall ein Herabfallen des Kabels verhindert wird.

Die Leitung der Anbindeantenne ist in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungskategorie F90 nach DIN 4102 Teil 12) zu verlegen.

### **3.4.4 Stromversorgung**

In Gebäuden ist die Stromversorgung der funktechnischen Einrichtungen unterbrechungsfrei auszulegen. Die Pufferung ist über eine Batterieanlage mit Ladegerät durchzuführen. Die Überbrückungszeit ist mit 12 Stunden bei Vollastbetrieb zu berechnen.

Bei allen Objektarten darf der Netzausfall keine Schädigung der funktechnischen Einrichtungen auftreten. Nach Wiedereinschalten des Netzes muss die Anlage selbsttätig und unterbrechungsfrei in den Netzbetrieb umschalten.

## **4. Planung und Abnahme**

### **4.1 Planung**

Das im Leitfaden der BDBOS beschriebene Anzeigeverfahren kommt ausschließlich zur Anwendung. Die jeweils gültige Version des Anzeigeformulars findet sich auf der Homepage der BDBOS [www.bdbos.bund.de](http://www.bdbos.bund.de) („Fachthemen“ \* „Objektversorgung“). Vor

Ausführung der Gebäudefunkanlage ist ein Projektgespräch mit der Feuerwehr Jena erforderlich.

Die Anzeige einer Objektversorgung ist durch den Errichter zu leisten und im ersten Schritt der Feuerwehr Jena ausgefüllt mit der Versorgungsgütemessung im Gebäude zuzusenden.

Wird der Einbau einer Objektversorgung erforderlich, ist die funktechnische Detailplanung rechtzeitig vor der baulichen Ausführung bei der BDBOS einzureichen.

## **4.2 Abnahme**

Nach Fertigstellung der Anlage sind die ordnungsgemäße Beschaffenheit, die Wirksamkeit und die Betriebssicherheit durch einen Sachverständigen zu kontrollieren, zu dokumentieren und nachzuweisen.

Spätestens 10 Werktage vor dem geplanten Funktionstest müssen folgende Unterlagen in digitaler Form (pdf-Format) vorliegen:

- Nachweis der Abnahme durch einen Sachverständigen
  - bei Mängeln der Nachweis der Mängelbeseitigung
- Nachweis der geforderten Versorgungsgüte im Objekt
- Unterschriebener Wartungsvertrag

Der Funktionstest der Objektversorgung wird durch den FD Feuerwehr durch stichprobenartige Kontrolle der Versorgungsgüte innerhalb des Objektes, des rückwirkungsfreien Betriebs (auf die Freifeldversorgung) der Objektversorgung und einer Funktionskontrolle durchgeführt.

Ist aufgrund eines Mangels eine erneute Abnahme erforderlich, so ist die Wiederholungsabnahme kostenpflichtig.

## **5. Pflichten des Eigentümers**

### **5.1 Störungen, Störmeldungen und Störungsbeseitigung**

Das Gesamtsystem muss sich im aktiven Betrieb dauerhaft und im inaktiven Betrieb alle 23 Stunden selbsttätig testen. Der Test beinhaltet die Überprüfung der Sendeleistung am Combinerausgang (Tx-Pfad). Der Selbsttest muss auch manuell über einen Taster am Funk-Systemschrank zu starten sein. Treten beim durchgeführten Selbsttest Fehler auf, sind diese als generierte Sammelstörung einer ständig besetzten Stelle zu übertragen.

Der Eigentümer hat dafür zu sorgen, dass sämtliche für den Betrieb relevanten Störungen der Gebäudefunkanlage sofort an eine ständig besetzte Stelle weitergeleitet werden. Bei einer Störungsmeldung ist unverzüglich eine Entstörungsmaßnahme einzuleiten.

Der Ausfall bzw. ein vorhersehbarer Ausfall der Objektversorgung ist unverzüglich der Feuerwehr Jena telefonisch zu melden (Tel. 03641-4040).

Störungen sind grundsätzlich innerhalb von maximal 24 Stunden zu beheben. Fällt die Störung auf ein Wochenende oder einen Feiertag, ist die Störung innerhalb von 48 Stunden zu beheben.

Wird durch eine Gebäudefunkanlage das Freifeld beeinträchtigt/gestört, muss die Störungsbeseitigung unverzüglich veranlasst werden. Bis zur Entstörung ist die Objektversorgung sofort außer Betrieb zu setzen.

Der Betriebszustand der Gebäudefunkanlage ist am FGB deutlich sichtbar anzuzeigen, dies gilt insbesondere für Störungen, Abschaltungen o.ä.

Der Eigentümer kann seine Verpflichtungen aus diesem Merkblatt an Dritte übertragen. Dies ist der BDBOS und der Feuerwehr Jena bekannt zu geben.

## **5.2 Wartung**

Der Eigentümer ist verpflichtet einen Vertrag abzuschließen, der eine jährliche Wartung vorsieht. Die Wartung ist durch eine sachkundige Person durchzuführen.

Der Wartungsvertrag muss mindestens beinhalten:

- eine Funktionsüberprüfung der Objektversorgung in allen Bereichen
- eine Sichtprüfung auf Beschädigung der Antennen, falls vorhanden inklusive Anbindeantenne und Kabel im Objekt
- Prüfung der Batterie auf Beschädigung
- Prüfung der Batteriekapazität
- Frequenznachführungen

Festgestellte Mängel sind unverzüglich zu beseitigen.

Über jede Prüfung ist ein Prüfbericht zu fertigen und mindestens 3 Jahre aufzubewahren. Die Kosten trägt der Eigentümer des Objektes. Der Prüfbericht ist auf Verlangen der zuständigen Behörde vorzulegen.

Die Beendigung bzw. der Abschluss eines Wartungsvertrages sind den zuständigen Behörden anzuzeigen.

## **6. Betrieb der Anlage**

Die ortsfesten Sende- und Empfangsanlagen sind vom Eigentümer bzw. dem Bevollmächtigten zu beschaffen und den BOS gebührenfrei zur Verfügung zu stellen.

Der einwandfreie Betrieb der Objektversorgung liegt in alleiniger Verantwortung des Eigentümers.

Auf Verlangen der am Verfahren beteiligten Behörden ist der Eigentümer verpflichtet, auf seine Kosten alle Änderungen vornehmen zu lassen, die zur Sicherstellung der Objektversorgung im Objekt erforderlich sind.

Der Eigentümer hat der zuständigen BOS jederzeit den Zugang zu der Anlage zu gestatten und die Gelegenheit zu geben, die Anlage auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

## **7. Gebühren**

Gebühren, die von den am Verfahren beteiligten Behörden erhoben werden, sind vom Eigentümer der baulichen Anlage zu entrichten.

Die Kosten bei Leistungen der Feuerwehr Jena werden auf Grundlage des § 48 ThürBKG in Verbindung mit der Satzung über Erhebung von Gebühren und sonstigen Entgelten für Leistungen der Feuerwehr der Stadt Jena (Gebührensatzung) in der jeweils gültigen Fassung erhoben.

## **8. Inkrafttreten**

Die vorliegende Richtlinie ist mit sofortiger Wirkung gültig. Das bisher gültige Merkblatt (Technische Anforderungen für digitale Objektfunkanlagen in der Stadt Jena vom 09.06.2017) verlieren hiermit ihre Gültigkeit.