



## MERKBLATT für Objektversorgungen/Objektfunkanlagen

### Hinweise zur Planung und Inbetriebnahme von Funkanlagen zur Versorgung von Gebäuden und Objekten mit Digitalfunk BOS im Landkreis Celle

#### 1. Allgemeine Anforderungen an Objektversorgungen

Dieses Merkblatt gibt allgemeine Hinweise für die Einrichtung von Objektversorgungen, die im Netz des Digitalfunks BOS betrieben werden. Es stellt eine Ergänzung und Differenzierung des Leitfadens zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen (L-OV)<sup>ii</sup>, herausgegeben von der BDBOS<sup>iii</sup> und den in Niedersachsen gültigen Vorgaben für Planer und Errichter von digitalen BOS Objektfunkanlagen in der jeweils gültigen Fassung dar.

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

Sofern eine Objektversorgung notwendig ist, ist der Anzeigeprozess nach Anforderung von BDBOS und der Autorisierten Stelle Digitalfunk Niedersachsen (ASDN) durchzuführen. Es ist für jede Objektfunkanlage ein Wartungsvertrag abzuschließen

#### 2. Begriffsbestimmung

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 im Funkverkehr der Einsatzkräfte der BOS. Physikalisch bedingt wird die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen gegenüber dem Idealfall des freien Raumes erheblich reduziert. Diese Beeinträchtigungen sind durch geeignete technische Mittel auszugleichen.

Die Objektversorgung ist eine stationäre funktechnische Einrichtung (in der Regel in Form einer Objektfunkanlage) zur Einsatzunterstützung der Feuerwehr, die einen direkten Funkverkehr innerhalb des gesamten Gebäudes, sowie von außen nach innen und umgekehrt ermöglicht.

Im Wesentlichen besteht eine Objektfunkanlage aus folgenden Elementen:

- Ortsfeste Sende- und Empfangsanlagen
- Repeateranbindung an das Digitalfunknetz BOS (TMO)
- Repeater zur Verbreitung des örtlichen Einsatzstellenfunks im gesamten Gebäude und im unmittelbaren Umfeld (TMO oder TMOa)
- Unabhängige Stromversorgung
- Antennennetzwerk (im Gebäude und zur Versorgung des Feuerwehranfahrtsbereichs)
- Schnittstelle zum Digitalfunknetz BOS (gerichtete Antenne oder Festnetzanbindung per Lichtwellenleiter)
- Feuerwehrbedienfeld, bzw. Anzeigetableau für die Objektfunkanlage.

#### 3. Gesetzliche Grundlagen

Vorgaben zur Vorhaltung von Anlagen zur Unterstützung des Funkverkehrs der Einsatzkräfte der Feuerwehr (Objektversorgungen) befinden sich insbesondere in den bauordnungsrechtlichen Vorschriften (z. B. NBauO; IndBauRL). Diese dienen unter anderem zur Gewährleistung der Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksamen Löscharbeiten (siehe u. a. § 14 NBauO).

Eine der Auflagen, die dem Eigentümer bzw. Nutzer in diesem Zusammenhang aufgegeben werden können, ist die Gewährleistung einer (digitalen) Funkversorgung für die Feuerwehr im und ggf. um das Gebäude herum. Dies impliziert die Vorgabe zum Einbau einer BOS-Objektfunkanlage für den Fall, dass das Gebäudeinnere nicht gänzlich durch die vorhandene Freifeldversorgung mit ausreichendem Funkpegel erreicht wird.

Das kann z. B. bedeuten:

- Bei Neubauten oder wesentlichen An- und Umbauten ist das gesamte Gebäude durch *eine* digitale Objektfunkanlage zu versorgen (rechtlich verbindlich durch die Aufnahme in die Baugenehmigung).
- Analoge Objektfunkanlagen müssen auf eine digitale Objektfunkanlage umgerüstet werden.



# Der Kreisbrandmeister des Landkreises Celle



Wird ein Bauherr nach bestehender Gesetzeslage durch eine entsprechende Auflage zur Baugenehmigung zur Installation einer Funkversorgungsanlage verpflichtet, hat er die Anbindung an das Digitalfunknetz nach Vorgaben der ASDN und der BDBOS zu realisieren. Mit der Planung der Funkversorgung kann der Bauherr ein Planungsbüro seiner Wahl beauftragen. Die daraus resultierende funktechnische Detailplanung muss von der zuständigen Feuerwehr, der ASDN und der Brandschutzbehörde und der BDBOS als Frequenzinhaberin zur Vermeidung von störenden Rückwirkungen auf das Netz gebilligt werden.

Die BDBOS hat gem. BDBOS-Gesetz 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 Objektversorgungen dienen der Unterstützung des über das BOS-Digitalfunknetz durchzuführenden Funkverkehrs der Feuerwehr. Somit sind auch die Regelungen des BDBOSG zu beachten.

Eine Funkanlage, die nur Teile des Gebäudes versorgt, ist ausschließlich im TMO und auch nur im Einzelfall nach Rücksprache mit der Feuerwehr und der ASDN zulässig, wenn eine Funkversorgung für die übrigen Räumlichkeiten des Gebäudes über das Freifeldnetz gewährleistet ist. Zwei unterschiedliche Objektfunkanlagen (Analogfunk und Digitalfunk) sind innerhalb eines Gebäudes *nicht* statthaft.

Ein Gebäude, für das eine Objektversorgung im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens gefordert ist, darf ohne eine vollständige Funktion dieser Anlage *nicht* in Betrieb genommen werden!

## **Pflichten des Eigentümers**

Die Objektfunkanlage ist vom Eigentümer bzw. Betreiber kostenfrei zur Verfügung zu stellen. Notwendige technische Änderungen gehen zu Lasten des Gebäudebetreibers. Grundlage dafür ist neben den baurechtlichen Vorschriften und den verbindlichen Auflagen in Baugenehmigungsbescheiden auch der § 2 (4) Niedersächsisches Brandschutzgesetz (NBrandSchG).

Die Errichtung einer Objektfunkanlage wird im L-OV der BDBOS und in den Vorgaben für Planer und Errichter in Niedersachsen ausführlich beschrieben. Die Nutzung der BOS-Objektfunkanlagen darf nur durch „Berechtigte“ i. S. von § 4 BOS-Funkrichtlinie erfolgen.

Eine Störung der Sende- und Empfangsanlagen sowie ein Batteriebetrieb bei Netzausfall sind der Feuerwehreinsetz- und Rettungsleitstelle (FEL/RLS) des Landkreises Celle mitzuteilen. Des Weiteren ist hierüber die Autorisierte Stelle Niedersachsen (ASDN) zu informieren. Darüber hinaus ist die Funktion unverzüglich (zum nächsten Werktag) wieder herzustellen.

Bei einer Störung des Digitalfunknetzes BOS durch eine Objektversorgung muss der Eigentümer des betreffenden Objektes diese nach Aufforderung durch die ASDN unverzüglich abschalten bzw. den sofortigen Zugang zu seiner Objektfunkanlage gewährleisten. Dies kann durch eine ständige Erreichbarkeit oder die Zugänglichkeit über die Schließung mit Generalschlüsseln in einem Feuerwehrschlüsseldepot erfolgen.

Amtlichen Überwachungseinrichtungen, wie z. B. der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) ist auf Ankündigung jederzeit der Zutritt zu den Anlagen zu ermöglichen. Bei der Objektfunkanlage ist eine jährliche Wartung durchzuführen. Ein Wartungsprotokoll ist vorzuhalten und auf Verlangen vorzulegen.

## **4. Funktechnische Anforderungen**

Als Beleg der Erforderlichkeit bzw. der Nichterforderlichkeit einer Objektversorgung ist der zuständigen Brandschutzbehörde ein Messprotokoll oder eine erläuternde Prognose einzureichen. Grundsätzlich wird dem Eigentümer geraten, die Bedarfsmessung von einer *Planungs*-Firma erstellen zu lassen. Die Messungen haben entsprechend der Vorgaben der BDBOS und der ASDN zu erfolgen.

Sollten Zweifel an der Ausführung oder technischen Auswertung einer durch eine Planungs- und Errichterfirma durchgeführten Bedarfsmessung entstehen, kann die zuständige Brandschutzbehörde eine Nachprüfung durch ein unabhängiges Unternehmen fordern. Die daraus entstehenden Kosten sind vom Auftraggeber der Bedarfsmessung (Eigentümer) zu tragen.



## Allgemeine feuerwehrtaktische Anforderungen

Die Objektversorgung muss gewährleisten, dass das gesamte Gebäude funktechnisch ohne Beeinträchtigung versorgt ist. Dabei ist darauf zu achten, dass die zu errichtende Funkanlage Nachbarbereiche, insbesondere das Digitalfunknetz BOS, nicht stört.

Für die Objektversorgung im Zuständigkeitsbereich der Kreisfeuerwehr Celle ist grundsätzlich ein TMO System zu verwenden.

Sofern (im Ausnahmefall) eine Objektfunkanlage im TMOa System eingerichtet werden muss, ist diese zur Sicherstellung der Funkversorgung in mind. 3 Rufgruppen in den einzelnen Einsatzabschnitten auszulegen. Der Einbauort der Brandmeldezentrale / des Feuerwehrbedienfeldes muss zwingend im TMO versorgt sein.

Der TMO-Repeater ist ständig eingeschaltet. Die nicht netzgebundene TMOa wird im Einsatzfall über das FGB (und / oder die BMA) eingeschaltet. Eine automatische Abschaltung hat nach 12h Nichtbelegung zu erfolgen.

Die flächendeckende Funkversorgung gilt dann als ausreichend, wenn die sogenannte Ortswahrscheinlichkeit den Wert von 96 % bei einem Mindestpegel von - 88 dBm nicht unterschreitet und unterversorgte Bereiche eine Fläche von je 2 m<sup>2</sup> nicht überschreiten. In begründeten Einzelfällen kann eine Ausnahmeregelung vereinbart werden. Hierbei ist die Versorgungsgüte von -88 dBm (Versorgungskategorie 2, HRT in Gürteltrageweise) nicht zu unterschreiten. Falls die Unterschreitung der Versorgungsgüte nur einen sehr kleinen Teilbereich des Gebäudes betrifft, ist zu prüfen, ob eine passive Einspeisung ausreicht.

Die Einrichtung einer TMOa Basisstation ist nicht erforderlich, wenn von jedem Punkt im Funktionsbereich (innerhalb des Gebäudes und im Feuerwehranfahrtsbereich (Umkreis von 50 Metern um das Objekt herum)) zu jedem beliebigen anderen Punkt im Funktionsbereich eine Kommunikation zwischen 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.

## TMO-Repeater

TMO Repeater sind entsprechend den Vorgaben der Autorisierten Stelle Digitalfunk Niedersachsen zu planen und programmieren. Grundsätzlich müssen folgende Vorgaben erfüllt werden:

- Betriebsart kanalselektiv
- Fernwartungsmodul
- 8 Träger möglich
- zeitschlitzbasiertes Uplink Muting
- maximale Filterbandbreite 35 kHz
- Statusanzeige auf ein Anzeigetableau
- Störungsmeldungen an eine 24/7 besetzte Stelle

Abweichungen sind im Vorfeld grundsätzlich mit der Brandschutzdienststelle und der ASDN abzustimmen

## TMOa Anlage

Die TMOa Anlage ist entsprechend den Vorgaben der Autorisierten Stelle Digitalfunk Niedersachsen zu planen und zu programmieren. Die Anlage befindet sich standardmäßig im Ruhemodus und wird im Einsatzfall über das Feuerwehr Gebäudebedienfeld und / oder die Brandmeldeanlage aktiviert. Nach einer Zeit von 12h Nichtbelegung ist die Anlage automatisch in den Ruhemodus zu setzen.

die Statusmeldung hat auf dem Anzeigetableau zu erfolgen. Störungsmeldungen sind an eine 24/7 Stelle zu übermitteln.



## 5. Brandschutztechnische Anforderungen Feuerwehrobjektfunkbedienfeld Ein-/Ausschaltstellen TMOa Anlage

Die Bedienstellen sind mit der Aufschrift „Feuerwehr-Objektfunk-Bedienfeld“ zu kennzeichnen.

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

Das Steuerkabel zum Bedienfeld ist in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90) zu verlegen. Neben dem Ein- und Ausschalten der TMOa-Sende- und -Empfangsanlagen müssen die Betriebszustände dieser Sende- und Empfangsanlagen angezeigt werden.

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.

### Betriebsräume

Die Unterbringung der aktiven funktechnischen Einrichtungen muss in eigenen Räumen erfolgen, die feuerbeständige Decken und Wände (F 90) und feuerbeständige Türen (T 90/RS) haben. In diesen Räumen können weitere sicherheitstechnische Einrichtungen (wie BMA, Einbruchmeldeanlagen) untergebracht werden, sofern sie den Funktionserhalt der Objektfunkanlage nicht gefährden.

Die Vorgaben der Leitungsanlagen-Richtlinie (LAR) sind einzuhalten. 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.

### Abstrahlnetzwerk

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

Die passiven Komponenten der Objektversorgung sind zur Nutzung des TETRA-BOS-Funks im Frequenzbereich 380 bis 410 MHz 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 die B-Leitung einer Schleife bzw. der beiden getrennten Einspeiseleitungen dürfen außerhalb des Anlagenraumes nicht in gemeinsamen Räumen verlaufen. Wenn dies baulich nicht möglich sein sollte, ist ein Schutzbereich (E 90) der beiden Schleifenanfänge des Strahlerkabels von mindestens 40 m zu realisieren. In der weiteren Gebäudeversorgung dürfen die „Schleifenkabel“ ungeschützt nicht näher als 20 m in einem gemeinsamen Raum 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 m) und gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90 nach DIN 4102, Teil 12 inkl. eines Schutzbereiches um den Koppler von 20 m) 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 Anlage ist so auszulegen, dass bei Schleifentrennung am ungünstigsten Ort (Worst Case) die geforderte Versorgung gewährleistet ist.



# Der Kreisbrandmeister des Landkreises Celle



Das Kabel zur TMO-Anbindeantenne ist entweder in gesicherter Kabelführung (Funktionserhaltungsklasse E 90) zu verlegen oder redundant (Umschaltung automatisch per HF-Relais) auszulegen. Dies gilt ebenfalls für weitere zur Anbindung verwendete Kabel (z.B. LWL-Kabel bei einem optischen Verteilsystem). Hier gilt ebenfalls, dass die Repeateranschlaltung über LWL redundant, in getrennten Wegen und nicht ungeschützt näher als 20 m in einem gemeinsamen Raum verlaufen dürfen. Darüber hinaus ist das Kabel auf dem Dach bis 10 m vor der Antenne durch eine gesicherte Kabelführung (Funktionserhalt E 90) zu schützen, beziehungsweise bei redundanter Auslegung dürfen die beiden Kabel ungeschützt nicht näher als 20 m verlaufen. 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 Digitalfunktechnik BOS vorzuhalten. Eine Beeinträchtigung der Digitalfunktechnik BOS durch Dritte ist auszuschließen. Der direkte Zugriff auf die Objektversorgung ist in geeigneter Weise zu verhindern (z. B. Schaltschrank mit eigener Schließung).

## **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 Volllastbetrieb zu berechnen (In Prozent: 20/20/60 – Senden/Empfangen/Bereitschaft).

## **6. Planungsunterlagen**

Die funktechnische Detailplanung (das Versorgungskonzept) ist rechtzeitig vor der baulichen Ausführung in Art und Umfang entsprechend den Vorgaben für Planer und Errichter von digitalen BOS Objektfunkanlagen, welche in Niedersachsen gültig sind, der Feuerwehr und der zuständigen Brandschutzbehörde vorzulegen.

## **7. Abnahmeverfahren und Prüfungen sowie Anpassungen der Anlage**

Die Abnahmeprüfung und die wiederkehrenden Prüfungen sind auf Kosten des Betreibers (Gebühren und Programmierleistungen) durchzuführen. Der/die Prüfbericht(e) ist/sind unverzüglich dem Landkreis Celle (Vorbeugender Brandschutz) zuzusenden und darüber hinaus im Rahmen der Brandverhütungsschau vorzulegen.

Die unter Kapitel 3 und 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 Digitalfunknetz BOS mit allen Funktionalitäten zu überprüfen.

Der Betreiber hat der Feuerwehr und der Autorisierten Stelle Digitalfunk 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 Objektversorgung zu überzeugen.

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

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



## Funktionaler Praxistest der Feuerwehr und der ASDN

Vom Errichter beizustellende Dokumente:

1. Gebäudepläne,
2. Nachweis über die Abnahme der Bauausführung (z. B. durch TÜV/DEKRA) und
3. Nachweis der Versorgungsgüte im Gebäude und im Feuerwehrranfahrtsbereich

Prozedur des funktionalen Praxistests der Feuerwehr:

1. Stichprobenartige Überprüfung des Nachweises der Versorgungsgüte
  - Messung mit HRT an neuralgischen Punkten
2. Praxistest der gleichzeitigen Funktion aller Kommunikationswege
  - Trägerbelegung der Anbinde-Basisstation
  - Prüfung des Zellwechsels in die Objektfunkanlage (hinein und wieder heraus). Der Wechsel sollte beim Betreten innerhalb des Objektes erfolgen, beim Verlassen aber erst außerhalb.
  - Belegung der drei TMOa-Gruppen
3. Praxistest der gleichzeitigen Funktion aller Kommunikationswege im Störfall des Antennennetzwerkes
  - Einseitiges Auftrennen des Antennennetzwerkes am Koppelfeld
    - Belegung einer TMO-Gruppe
    - Belegung der drei TMOa-Gruppen
    - Auslösen der USV
    - Prüfung der Störsignalisierung am Bedienfeld
    - Reaktionstest der ständig besetzten Stelle
    - Prüfung des Störmeldeweges

## Wartung und Anpassungen der Anlage

Der Eigentümer des Gebäudes ist als Betreiber der Objektversorgung verpflichtet, die Anlage ständig funktionsfähig zu halten und regelmäßig warten zu lassen. Der Wartungsbericht ist jährlich der zuständigen Brandschutzbehörde und im Rahmen der Brandverhütungsschau vorzulegen.

Erforderliche Anpassungen – insbesondere bei Frequenzwechsel – sind auf Kosten des Betreibers (Gebühren und Programmierleistungen) auf Anforderung unverzüglich durchzuführen.

---

i Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

ii Der Leitfaden kann auf der Internetseite der BDBOS ([www.bdbos.bund.de](http://www.bdbos.bund.de)) heruntergeladen werden.

iii Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

iv Das Formular kann auf der Internetseite der BDBOS ([www.bdbos.bund.de](http://www.bdbos.bund.de)) heruntergeladen werden.

v Der Vertrag kann auf der Internetseite der BDBOS ([www.bdbos.bund.de](http://www.bdbos.bund.de)) eingesehen werden.