

Schleswig-Holstein. Der echte Norden.

# Mustermerkblatt für eine Erforderlichkeitsmessung von Gebäudefunkanlagen

Arbeitsgruppe Gebäude- und Objektfunkversorgung



Version 1.1 vom 12. Mai 2017



Schleswig-Holstein  
Der echte Norden

## HISTORIE

<b>Nr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Kapitel</b>	<b>Grund</b>	<b>Bearbeitung</b>
1	11. Oktober 2016	-	Erstellen des Entwurfes	AG Gebäude- und Objektfunkversorgung
2	24. November 2016	-	Fertigstellen der Version 1.1	AG Gebäude- und Objektfunkversorgung
3	28. März 2017	-	Anpassen des Layouts und Freigabe zur Veröffentlichung	AG Gebäude- und Objektfunkversorgung
4	12. Mai 2017	3.2	Ergänzen von Beispielen zur grafischen Darstellung der Messwerte	AG Gebäude- und Objektfunkversorgung

## **INHALT**

1. Grundlagen
2. Messaufbau und Durchführen der Messungen
  - 2.1. Netzbetrieb (TMO)
  - 2.2. Direktbetrieb (DMO)
3. Darstellen der Messwerte
  - 3.1. Tabellarische Darstellung
  - 3.2. Grafische Darstellung
4. Auswerten und Dokumentieren der Messwerte
5. Bewerten der Messwerte

## 1. GRUNDLAGEN

Eine Grundlage für die Messung beziehungsweise den Nachweis über die Qualität der Funkversorgung innerhalb von Gebäuden und Anlagen kann eine Auflage in der Baugenehmigung sein. Für wirksame Löschmaßnahmen ist in der Regel ein Innenangriff der Einsatzkräfte der Feuerwehr notwendig. Gemäß Feuerwehr-Dienstvorschrift 7 „Atemschutz“ müssen die Einsatzkräfte dabei jederzeit eine Funkverbindung zum Einheitsführer haben. Gegebenenfalls ist bei Abbruch der Funkverbindung soweit zurück zu gehen, bis wieder eine Funkverbindung besteht. Bei schwierigen Funkverhältnissen kann eine Objektversorgungsanlage (Gebäudefunkanlage) die Situation erheblich verbessern und so zum Erfolg der Löschmaßnahmen beitragen.

Diese Funkverhältnisse in einem Bauwerk müssen durch eine Messung untersucht und dargestellt werden.

Um annähernd realistische Messwerte zu erhalten, muss das Gebäude mindestens im Rohbau mit geschlossener Fassade erstellt sein.

Hinweis: Um mögliche Interessenkonflikte zu vermeiden, sollte die Erforderlichkeitsmessung und die gegebenenfalls notwendige Installation einer Objektversorgungsanlage nicht durch denselben Dienstleister durchgeführt werden.

## 2. MESSAUFBAU UND DURCHFÜHREN DER MESSUNGEN

Im Digitalfunk BOS (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) unterscheidet man zwischen den Betriebsarten Netzbetrieb (TMO, Trunked Mode Operation), bei dem die Funkteilnehmer wie im Mobilfunknetz eine Funkinfrastruktur mit Basisstationen und Vermittlungsstellen nutzen und dem Direktbetrieb (DMO, Direkt Mode Operation), bei dem die Funkteilnehmer ohne Funkinfrastruktur von Funkgerät zu Funkgerät kommunizieren.

Im Einsatz der Feuerwehr werden beide Betriebsweisen genutzt.

Bei der Durchführung der Messung ist von der Empfangssituation der Einsatzkraft auszugehen. Prinzipiell genügt ein normales Handfunkgerät (Kopftragweise), das die Empfangsfeldstärke anzeigt. Sollten für die Messungen Gewinn-Antennen genutzt werden, so ist diese Feldstärkenverbesserung entweder durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren oder bei den ermittelten Messwerten abzuziehen.

### 2.1. Netzbetrieb

Da beim Netzbetrieb zwischen der Netzinfrastruktur und den Funkgeräten der Einsatzkräfte eine Funkverbindung notwendig ist, muss dieses Netz auch für die Messungen herangezogen werden. Normalerweise sind die Standorte der Basisstationen nicht bekannt. Die am Objekt vorhandene Signalstärke kann jedoch leicht ermittelt werden.

Die Messwerte sind an der Außenseite der Gebäude in einem Abstand von 10 m von der Fassade und maximal alle 40 m zu ermitteln.

Innerhalb der Gebäude ist mindestens eine Messung mittig pro Raum, bei größeren Räumen eine Messung je 50 m<sup>2</sup> gleichmäßig im Raum verteilt, durchzuführen. In Treppenträumen ist mindestens eine Messung in jedem Geschoss vorzunehmen.

### 2.2. Direktbetrieb

Im Direktbetrieb findet der Funkverkehr direkt zwischen zwei Funkgeräten statt. Für die Messung muss ein Sender am Objekt positioniert werden. Es ist ein Signal mit einer Ausgangsleistung von 1,8 W auf der Frequenz

der Rufgruppe OV\_6 auszusenden. Der oder die Aufstellorte haben eine einsatztaktische Bedeutung und sind mit der örtlich zuständigen Feuerwehr abzustimmen. In der Regel handelt es sich um die Anfahrtsbereiche und Zugänge zu den Gebäuden. Der Abstand zum Gebäude soll 10 m betragen, der Fußpunkt der Sendeantenne darf nicht höher als 1,5 m über dem Gelände positioniert werden.

Analog zur Messung im Netzbetrieb sind auch im Direktbetrieb Messwerte an der Außenseite der Gebäude im Abstand von 10 m von der Fassade und maximal alle 40 m zu ermitteln.

Innerhalb der Gebäude ist mindestens eine Messung mittig pro Raum, bei größeren Räumen eine Messung je 50 m<sup>2</sup> gleichmäßig im Raum verteilt, durchzuführen. In Treppenträumen ist mindestens eine Messung in jedem Geschoss vorzunehmen.

### 3. DARSTELLEN DER MESSWERTE

Das Darstellen der Messwerte muss in der Maßeinheit dBm sowohl tabellarisch als auch grafisch erfolgen.

#### 3.1. Tabellarische Darstellung

Die Messwerte sind in Tabellen einzutragen, die mindestens folgende Angaben enthalten:

- Laufende Nummer
- Geschoss oder Ebene
- Nummer oder Bezeichnung des Raumes
- Messwert
- Betriebsart
- Kennung der Basisstation (bei Messungen im Netzbetrieb)
- Standort Gegenstelle (bei Messungen im Direktbetrieb)

#### 3.2. Grafische Darstellung

Für die grafische Darstellung der Messwerte sind vereinfachte maßstäbliche (max. 1:250) Gebäudegrundrisse zu verwenden. Dabei sind die Werte geschossweise auf eigenen Plänen an der Stelle einzutragen, an denen sie ermittelt wurden (siehe Bild 1). Muss auf Grund der Größe eines Objektes der Grundriss auf mehrere Pläne aufgeteilt werden, ist diese Aufteilung in einem Übersichtsplan darzustellen.

Es sind jeweils getrennte Pläne für die Messungen im Direktbetrieb und Netzbetrieb, sowie gegebenenfalls für die unterschiedlichen Standorte der Sender im Direktbetrieb zu erstellen und die jeweiligen Senderstandorte einzutragen.

Die Pegelwerte sind in vier Stufen farblich zu hinterlegen:

Farbe	Pegel
Rot	$\leq -105$ dBm
Orange	$> -105$ dBm
Gelb	$> -88$ dBm
Grün	$> -70$ dBm

Eine interpolierte Darstellung der Messwerte ist zulässig (siehe Bild 2).

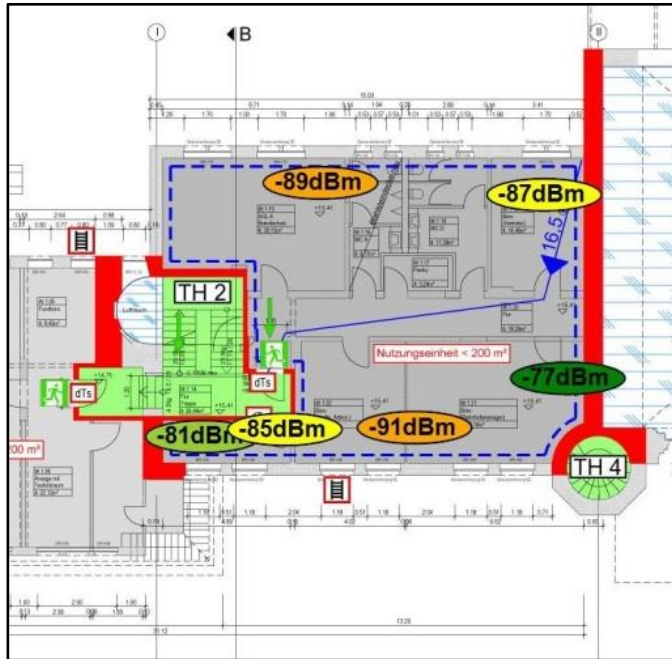


Bild 1: Beispiel für eine grafische Darstellung der Messwerte



Bild 2: Beispiel für eine interpoliert grafische Darstellung der Messwerte

#### 4. AUSWERTEN UND DOKUMENTIEREN DER MESSWERTE

Die durchgeführte Erforderlichkeitsmessung ist in einem Messprotokoll umfassend zu dokumentieren. Als Mindestinhalte sind folgende Informationen aufzunehmen:

- Messdatum und Uhrzeit
- Informationen zum Objekt (neben den tabellarischen dargestellten Messwerten und den Geschossplänen für die Messwertdarstellung auch Übersichts- und Lagepläne, System-, Geländeschnitt, Objektfotos, ggfs. Luftbilder, Fotos besonderer Objektsituationen, Fotos der Standorte der DMO-Sender, ggfs. Ansichten der verschiedenen Geschosse, Infos über mögliche funktechnische Beeinflussung in Abhängigkeit vom Betrieb),
- Beschreibung der verwendeten Messmittel und des Messaufbaus
- Zusammenfassung der Messergebnisse.

## **5. AUSWERTEN UND DOKUMENTIEREN DER MESSWERTE**

Ausgehend von einer Funkgeräteempfindlichkeit von 1  $\mu$ V (entspricht  $-107$  dBm) und dass die Werte sich bei der Feuerwehr typischen Trageweise der Funkgeräte unter der Schutzkleidung verschlechtern, sollte die Feldstärke im Objekt nicht schlechter als  $-88$  dBm sein. Bei diesen Feldstärkewerten kann von einer „Reserve“ von ca. 10 dB bis 17 dB für zusätzliche Dämpfungen durch Körper und Kleidung oder sonstige negativ beeinflussende Faktoren gerechnet werden. Im Allgemeinen ist bei einer Feldstärke kleiner  $-105$  dBm keine Kommunikation mehr möglich.

Die Bewertung der Messergebnisse und die daraus gegebenenfalls resultierende Forderung nach einer oder der Verzicht auf eine Objektversorgungsanlage obliegt der örtlich zuständigen Feuerwehr. Diese kann sich auch durch die für sie zuständige Servicestelle für den Digitalfunk beraten lassen.