



Objektfunk

von Anwendern für Anwender



Objektfunk von Anwendern für Anwender

Arbeitsdokument

Der Inhalt dieser Ausgabe umfasst den Zeitraum von 2016 bis 2026.
Für zukünftige Ausgaben freuen wir uns über Ihre Anregungen, Hinweise
und Verbesserungsvorschläge.

Bundesverband für Objektfunk in Deutschland e.V.



13507 Berlin | Am Borsigturm 60

Telefon: 030 435 75-26

E-Mail: mail@objektfunk-deutschland.de

Home: www.objektfunk-deutschland.de

Text- und Bildbeiträge

Stephan Niemann – Niemann Elektronik GmbH & Co. KG | 13507 Berlin

Uwe Micheel – TECHUM GmbH | 22527 Hamburg

Dirk Peltzer – ehemals Comtec GmbH | 44147 Dortmund

Johann Delmenhorst – ehemals IBAG GmbH | 10559 Berlin

Andreas Schubert – ATS Elektronik GmbH | 31515 Wunsdorf

Thomas Feuchter – ehemals KTF Feuchter | 71139 Ehningen

Martin Sjuts – ehemals ATS Elektronik GmbH | 31515 Wunsdorf

Franz Joppich – ehemals AMV Funktechnik Handels GmbH | 28832 Achim

Heiko Hadler – Berufsfeuerwehr Hamburg

Foto

Pixabay – handshake-5775974

Urheberrecht

Alle Inhalte dieser Broschüre (Texte, Bilder, Grafiken) sind urheberrechtlich geschützt.
© Bundesverband für Objektfunk in Deutschland e.V., 2026. Alle Rechte vorbehalten.
Eine Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung oder sonstige Verwertung ist nur mit
vorheriger schriftlicher Zustimmung des Herausgebers bzw. Rechteinhabers zulässig.

Inhalt

4	Einleitung
5	Objektfunk?
6	Mitglieder des Bundesverbands für Objektfunk in Deutschland e.V.
8	Der ETSI-Digitalfunk-Standard TETRA 25
9	Digitale BOS-Objektfunkanlagen
10	Ein Funknetz für alle BOS-Funkteilnehmer
10	Betriebsart „DMO“ (Direct Mode)
11	Betriebsart „TMO“ (Trunked Mode)
12	Regelung zur Errichtung von Objektfunkanlagen
13	Anforderungen und Vorgaben von Einsatzkräften
14	TMO Repeater-System
15	TMO Repeater-System + optische Remote Units
16	TMOa Autarke Basisstation
17	TMOa Autarke Basisstation + optische Remote Units
18	Lösungsmatrix Objektfunk
20	DMO 1A Repeater-System
21	DMO 1B Repeater-System
22	DMO 1B Repeater-System + optische Remote Units
23	DMO 1B Gleichwellensystem
24	GÜTESIEGEL OBJEKT Funk
24	DIN 14024-Serie
25	Abkürzungsverzeichnis

Einleitung

Objektversorgung – ein Thema, viele Lösungsmöglichkeiten

Nach der Einführung des digitalen BOS-Funks stellt sich immer wieder die Frage:
„Wie lassen sich Kommunikationsaufgaben innerhalb von Gebäuden zuverlässig lösen?“

Inzwischen stehen zahlreiche zugelassene technische Lösungen zur Verfügung.
Aufgrund fehlender einheitlicher technischer Vorschriften sowie unterschiedlicher taktischer Vorgehensweise der einzelnen Sicherheitsbehörde gestaltet sich die Auswahl des passenden Systems jedoch oft schwierig.

Dieses Handbuch wurde im Rahmen technischer Workshops auf der jährlich in Fulda stattfindenden **Fachtagung Objektfunk** des Bundesverbandes für Objektfunk in Deutschland e.V. gemeinsam mit Vertretern verschiedener Sicherheitsbehörden erarbeitet. Es richtet sich an Objekteigentümer, Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) sowie an Bauämter und Bauaufsichtsbehörden und bietet einen Überblick über die verschiedenen Systeme und soll dabei helfen, unter Berücksichtigung individueller, technischer und taktischer Anforderungen eine geeignete Lösung auszuwählen.

Weiterführende Informationen zu den einzelnen Systemen sowie zu deren Planung und Errichtung sind über die Mitglieder des Bundesverbandes für Objektfunk e.V. erhältlich.

Das vorliegende Arbeitspapier umfasst den Zeitraum von 2016 bis 2026.
Für zukünftige Ausgaben freuen wir uns über Ihre Anregungen, Hinweise und Verbesserungsvorschläge.

Wir danken allen Beteiligten, die an der Erstellung dieses Handbuchs mitgewirkt haben.

Bundesverband für Objektfunk in Deutschland e.V.

Berlin, April 2026

Objektfunk?



Objektfunk unterstützt unsere Einsatzkräfte Tag für Tag

Dennoch wissen viele Menschen nicht einmal, was Objektfunk überhaupt ist.

Für Feuerwehr, Rettungsdienste, Polizei und andere Sicherheitsbehörden ist eine lückenlose Kommunikation zwingend erforderlich, um Einsätze sicher und effizient durchzuführen. Damit Einsatzkräfte auch dann zuverlässig miteinander kommunizieren können, wenn die Funkverbindung im Gebäude nicht sichergestellt ist, müssen entsprechende Objektfunkanlagen installiert werden.

Der Bundesverband für Objektfunk in Deutschland e.V. vereint die Expertise führender Unternehmen, um eine sichere und zukunftsfähige Funkkommunikation zu gewährleisten.

Ganz gleich, was Sie über Objektfunk wissen möchten: Wir informieren, beraten und finden für Sie die passende Lösung für alle baulichen Gegebenheiten, damit unsere Einsatzkräfte in jeder Situation miteinander kommunizieren können – auch in Gebäuden!



Mitglieder des Bundesverbands für Objektfunk in Deutschland e.V.

 kommunikation verbindet		 wir finden eine Lösung	
			
 Engineering your wireless solution	 smart connectivity		
 Kommunikationstechnik	 GERÄTESYSTEMTECHNIK GMBH		 We care.
		 Amt für Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz	 Funk- und Informationstechnik
			 G & N Gefahrenmelde- und Nachrichtentechnik GmbH
 Professionelle Sicherheits- und Funktechnik GmbH <i>Mit Sicherheit eine gute Verbindung</i>			
		 The Power of IoT	
 Mobilfunk-Planung		 Von der Ingenieurkammer Nds. öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Professionelle Funktechnik	

			
			
			
			
			
			
			
			Stand: 04/2026

Wir wachsen: <https://www.objektfunk-deutschland.de/mitglieder>



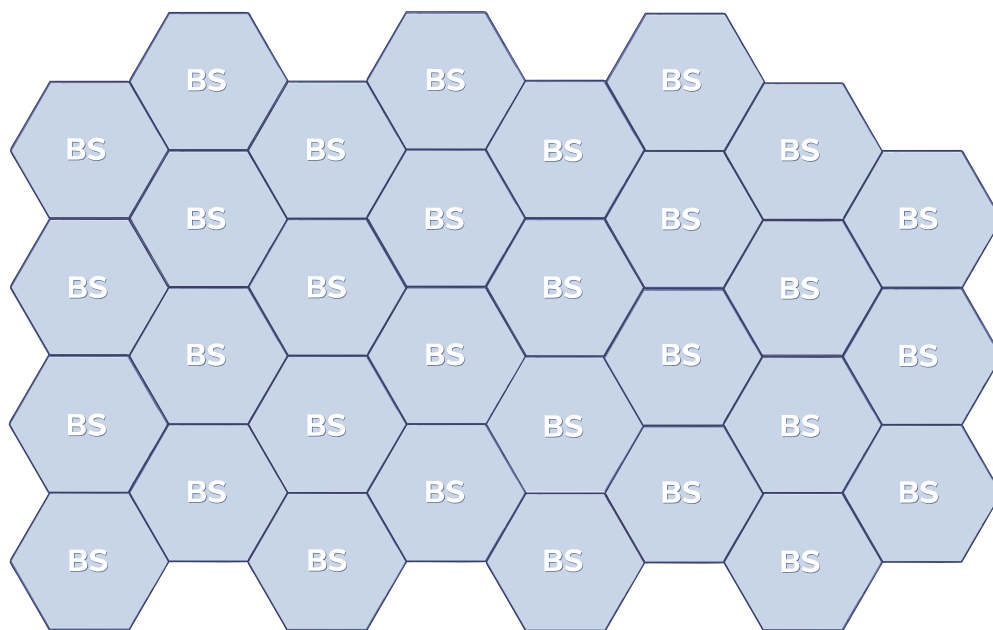
Der ETSI-Digitalfunk-Standard TETRA 25

1990 wurde in Schengen das Durchführungsabkommen (SDÜ) geschlossen, welches unter anderem eine grenzüberschreitende Kommunikationsregelung beinhaltet. 1994 erfolgte dann eine EU-weite Harmonisierung auf Basis digitaler Standards.

Im European Telecommunications Standards Institute (ETSI) wurde in Zusammenarbeit mit Herstellern und Anwendern der Digitalfunk Standard TETRA 25 (**TE**restrial **T**runked **RA**dio) entwickelt.

Dieser Standard für Sprach- und Datenübertragung basiert auf einer zellularen Funknetzstruktur, wobei die Zellarchitektur so geplant ist, dass der Funkversorgungsbereich einer Zelle nur mit gering überlappenden Signalreichweiten in die Nachbarzelle hineinreicht.

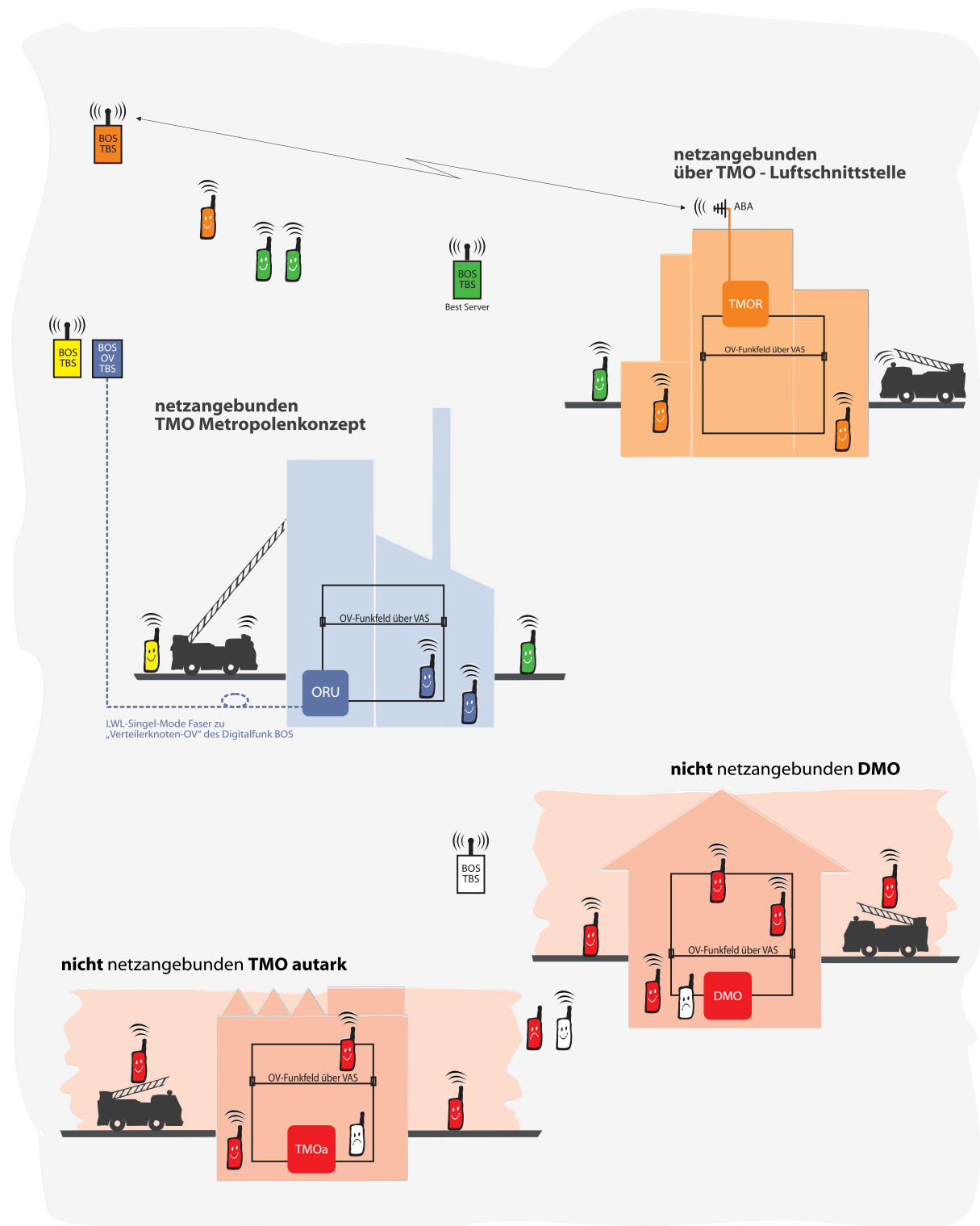
Eine Freifeldversorgung für Handsprechfunkgeräte (HRT) ist im BOS-Digitalfunknetz geregelt. Jedoch ist die Kommunikation in Gebäuden über Handsprechfunkgeräte, bedingt durch physikalische Dämpfungseinflüsse, oft nicht gesichert. In solchen Fällen ist dann der Einbau einer Objektfunkanlage für die Sicherung der Kommunikationsfähigkeit der Einsatzkräfte unverzichtbar.



Zellulare Funknetzstruktur – Funkversorgung für Handfunkgeräte

Digitale BOS-Objektfunkanlagen

OV-Funkfelder und Betriebsarten – netzangebunden oder nicht netzangebunden?



Freifeld
des Digitalfunk BOS in Deutschland



TBS-bezogen im „Netz für Alle BOS“

EIN Funknetz für alle BOS-Funkteilnehmer

Im Bund-Länder-Abkommen ist der Aufbau eines einheitlichen digitalen Funknetzes für alle Sicherheitsbehörden geregelt.

Feuerwehr, Polizei, Rettungsdienste und Hilfsorganisationen sollten danach an jeder Einsatzstelle, auch in Gebäuden und aus diesen heraus über das Digitalfunknetz kommunizieren können.

Die Kommunikation zwischen den jeweiligen Endgeräten erfolgt dabei mit einer sogenannten Ende-zu-Ende Verschlüsselung (End-to-End Encryption, E2EE) von Sprache und Daten. Dabei erfolgt die Verschlüsselung und Entschlüsselung in den Endgeräten. Im Repeater-Betrieb wird diese Verschlüsselung durchgereicht, so dass eine eigene Verschlüsselung der Repeater nicht erforderlich ist.

Betriebsart „DMO“ (Direct Mode)

Die Betriebsart DMO wurde ursprünglich in den ETSI-Funknetzstandard TETRA für den Notfallbetrieb eingebracht, der eine eingeschränkte Kommunikation bei Ausfall von Teilen des Funknetzes sicherstellen sollte. DMO ermöglicht somit eine direkte Verbindung von Endgerät zu Endgerät ohne Einbezug einer Basisstation.

Da die Funkversorgung im Netzmodus (TMO) für Handsprechfunkgeräte (HRT) landesweit nicht überall flächendeckend gegeben ist, wird an vielen Stellen der Einsatzstellenfunk, wie auch in der ETSI beschrieben, im nicht netzangehenden Betrieb (DMO) geführt.

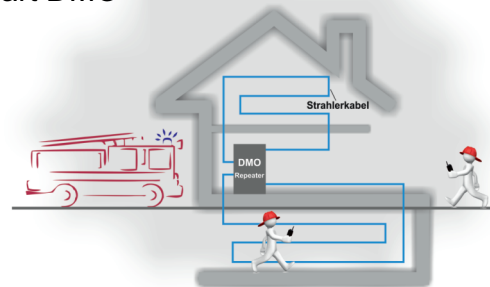
Eine Weiterentwicklung des Standards und damit auch die technische Weiterentwicklung der Endgeräte sind zurzeit nicht absehbar.

Eine direkte Anbindung an die rückwärtige Leitstelle, wie aus einsatztaktischen Gründen besonders für Polizei und Rettungsdienste erforderlich, ist in dieser Betriebsart nicht möglich. Nur im Gateway-Betrieb könnte die örtliche DMO-Gruppe in eine TMO-Gruppe übertragen werden und somit die Verbindung zur Leitstelle realisiert werden.

Aufgrund der Sendeleistung der Endgeräte ist die Funkreichweite eingeschränkt. Besonders wenn sich z. B. die Einsatzstelle über einen räumlich großen Bereich ausdehnt oder wenn eine Kommunikation innerhalb von Gebäuden erforderlich ist, kann es zu Gesprächsabbrüchen kommen. Mit einem DMO-Repeater zwischen DMO-Teilnehmern kann die Reichweite im DMO-Betrieb jedoch erweitert werden.

Während die netzangebundene Versorgung TMO mit entsprechender Objektfunktechnik die volle Funktionalität des BOS-Digitalfunks auch im Gebäude abbildet, erlaubt die DMO-Versorgung wegen der fehlenden Anbindung an das Digitalfunknetz nur die Kommunikation innerhalb von DMO-Rufgruppen mit örtlich begrenzter Reichweite.

Die Realisierung einer Objektfunkanlage in der Betriebsart DMO schränkt somit die sich aus taktischen Gegebenheiten erforderlichen Kommunikationsmöglichkeiten ein.



Objektfunk im DMO - nicht netzangebunden

Betriebsart „TMO“ (Trunked Mode)

Die Betriebsart TMO (Bündelfunkmodus) ermöglicht eine netzgebundene Kommunikation von zwei oder mehr BOS-Funkteilnehmern untereinander. Sie ist ähnlich der bekannten analogen Gleichwellenkommunikation zwischen Leitstelle und Fahrzeugen.

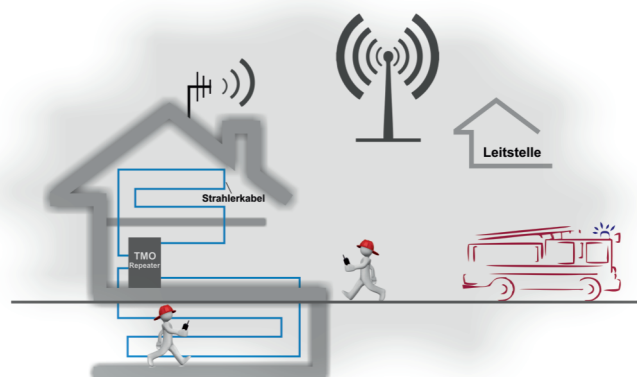
Im TMO sind die jeweiligen Nutzer über ihre eigene Kennung in das BOS-Netz eingebucht und können so örtlich uneingeschränkt, falls erforderlich auch im gesamtem Bundesgebiet miteinander kommunizieren.

Im Direct Call (Direktruf) wird zwischen zwei einzelnen Teilnehmern im Netz direkt ohne Rufannahme kommuniziert, im Group Call (Gruppenruf) zwischen mehreren Teilnehmern einer angewählten Gruppe, die taktisch aufgestellt, zusammen an einer Einsatzstelle und darüber hinaus arbeiten.

Bei entsprechender Netzversorgung stellt der TMO Betrieb im Gebäude sicher die umfangreichsten Kommunikationsmöglichkeiten für alle BOS Bedarfsträger dar, da alle Leistungsmerkmale des TETRA-BOS-Netzes im Gebäude verfügbar sind.

Ohne manuelle Umschaltung der Endgeräte kann so im Gebäude kommuniziert werden, auch die direkte Anbindung an die rückwärtige Leitstelle ist gegeben.

Sollte aufgrund nicht ausreichender GAN-Versorgung vor Ort, die direkte Kommunikation im Gebäude nicht möglich sein, kann mit entsprechender Objektfunktechnik eine nahezu vollständige Gebäudeversorgung im TMO-Betrieb sichergestellt werden.



Objektfunk im TMO - netzangebunden

Regelung zur Errichtung von Objektfunkanlagen

Grundsätzlich legen die beteiligten Sicherheitsbehörden basierend auf taktischen Gesichtspunkten die Anforderung an die Objektfunkversorgung fest. Dabei sollten nach Möglichkeit alle Objektfunkanlagen innerhalb eines Landkreises, einer Stadt oder einer Gemeinde in der gleichen Betriebsart ausgeführt sein, um eine einheitliche Bedienung und Nutzung sicherzustellen.

In einigen Bundesländern existieren Gebäudeklassifizierungen als Unterstützung für die Entscheidungsträger der Genehmigungsbehörden. Es werden beispielhaft Objekte in Objektklassen eingeteilt und mit taktischen Anforderungen kombiniert. Daraus ergeben sich dann die technischen Anforderungen. Die Klassifizierungen sind deutschlandweit nicht einheitlich geregelt, obwohl die taktischen Belange der BOS überall annähernd gleich sind.

Vom Gebäudebetreiber kann durch die Behörde verlangt werden, mittels einer Funkmessung den Nachweis zu erbringen, ob eine Funkversorgung innerhalb des geplanten Gebäudes und aus diesem heraus realisierbar ist. Es ist also zwingend im Vorfeld zu klären, ob und mit welchen technischen Lösungen diese taktischen Anforderungen erfüllt werden können.

Auch die Anforderungen der Feuerwehrdienstvorschrift 7 (Einsatz unter Atemschutz) rechtfertigen oft die Forderung nach einer Objektfunkversorgung. In dieser Vorschrift ist die Ausrüstung des Atemschutztrupps mit Handsprechfunkgeräten gefordert.

In einigen Bundesländern sind die Anforderungen an Objektfunkanlagen bereits durchgängig geregelt.

„§29 Pflichten der Betreiberinnen und Betreiber von Anlagen oder Einrichtungen, von denen besondere Gefahren ausgehen:“

(1) „Betreiberinnen und Betreiber von Anlagen oder Einrichtungen, bei denen Störungen von Betriebsabläufen für eine nicht unerhebliche Personenzahl zu schwerwiegenden Gesundheitsbeeinträchtigungen führen können (besonders gefährliche Objekte), sind verpflichtet, den Gemeinden auf Verlangen die für die Brandschutzbedarfs-, Alarm- und Einsatzplanung erforderlichen Angaben zu machen.“

(2) „Die Betreiberinnen und Betreiber sind verpflichtet, die Aufgabenträger des Brandschutzes, der Hilfeleistung und des Katastrophenschutzes bei deren vorbereitenden und abwehrenden Maßnahmen zu unterstützen. Auf deren Verlangen haben sie im Einzelfall insbesondere...“

„4. entsprechend den örtlichen Erfordernissen eine Gebäudefunkanlage einzurichten, zu unterhalten und auf dem Stand der Technik zu halten“

-
Auszug aus: Brandschutz-, Hilfeleistungs- und Katastrophenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (BHKG)

„Rechtliche Regelungen, auf deren Grundlage der Eigentümer oder Nutzer eines Gebäudes oder einer Anlage zur Installation einer Objektfunkanlage verpflichtet werden kann, fußen in der Regel auf dem Baurecht. Spezielle Rechtsgrundlagen sieht die Sonderbau-Verordnung (SBauVO) für Hochhäuser und Versammlungsstätten vor. Bei anderen Gebäuden stützen sich die Brandschutzbehörden in der Regel auf das allgemeine Baurecht. Hinzu kommen Sondervorschriften für Tunnelanlagen und Anlagen des ÖPNV (speziell U-Bahnen).“

-
Auszug aus: Empfehlung zur Errichtung und Betrieb von Objektfunkanlagen im Digitalfunk BOS in Nordrhein-Westfalen

Anforderungen und Vorgaben von Einsatzkräften

an OV-Systeme nach Arbeitskreis Taktik des BODeV

	Häufigkeit	Netzanbindung erforderlich	Zeitgleiche Gruppenkommunikation	Übergreifende Kommunikation
Täglicher Einsatzdienst z.B. Streifendienst oder Rettungseinsatz	täglich bis mehrfach täglich	Ja	1 Gruppe	Ja
Standardeinsatz - Führung, - Feuerwehr, - Rettungsdienst, - Polizei	wöchentlich bis monatlich	Ja	Mindestens 4 Gruppen	Ja
- MANV, - Feuerwehr, - Observation, - Evakuierung	1 x jährlich	Ja	1 bis ...	Ja
Großschadenslage	1 x jährlich	Ja	Mindestens 4 Gruppen, + 2 Gruppen für AGT	Ja
Gesamtbetrachtung	täglich bis jährlich	immer	1 bis ...	immer

Taktische Anforderungen:

- Keine Gruppenwechsel am Endgerät - Innen/Außen
- Stetiger Kontakt zur Leitstelle und anderen Einsatzkräften
- Sprach-Dokumentationsfähigkeit
- Ständige Verfügbarkeit des OV-Systems
- Priorisierung für Atemschutzgeräteträger
- Ausreichende Kapazität und Versorgung für alle BOS
- Netzabdeckung nicht nur bei ausgewählten Objekten
- Auswirkung der Städteplanung auf die Funkplanung berücksichtigen

Nutzungsanforderungen:

- Unterbrechungsfreie Kommunikation innerhalb und außerhalb des Gebäudes
- Überregional standardisierte Bedienung der Objektfunkanlage
- Einfache Handhabung der Handsprechfunkgeräte
- Organisationsübergreifende Funkkonzepte im Objektfunk
- Technische Ausrüstung auf Basis der Anforderungen BOS

Zusammenfassung:

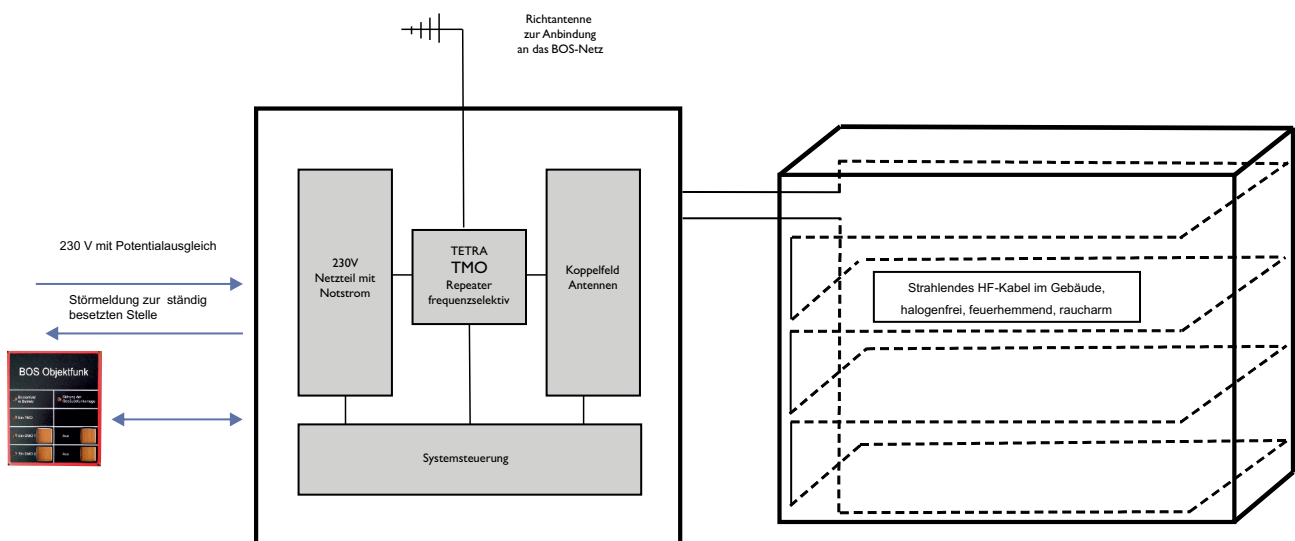
Aus den taktischen Anforderungen und den Nutzungsanforderungen der verschiedenen Sicherheitsbehörden ergibt sich der Wunsch nach einer vollständigen Objektfunkversorgung mit einer überregionalen und einheitlichen Regelung über die technische Ausführung und Bedienung von Objektfunkanlagen.

TMO Repeater-Systeme

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebäudefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung TMO
- Frequenzbereich: TETRA-BOS, 380-386,5MHz und 390-396,5 Mhz (inkl. Subband B)
- Bestehend aus einem frequenzselektiven TETRA TMO Repeater, angebunden an das BOS-Netz, typischerweise über die Luftschnittstelle oder per Direktankopplung an eine BOS-Basisstation.
- Verteilung der Signale über passive Antennenkoppler / passives Netzwerk.
- Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
- Installation des Schaltschranks in einem F90 Raum, eventuell klimatisiert
- Energieversorgung 230V, mit Notstromversorgung >12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
- System ist immer im aktiven Betrieb

- + Übertragung des BOS-Netzes in Objekte
- + Bis zu 8 Duplexfrequenzen, mit dann 31 Nutzkanälen
- + Alle Funktionen des BOS-Netzes im Objekt
- + Keine Betriebsartenumschaltung am Endgerät erforderlich
- + Alle BOS-Teilnehmer kommunizieren uneingeschränkt im Objekt
- Bei mangelhafter Planung und Einbringung in Objekte sind Rückwirkungen auf das BOS-Netz möglich (Interferenzzonen, Desensibilisierung der BOS-Basisstation)
- Frequenzänderungen im BOS-Netz müssen auch im Repeater nachgeführt werden



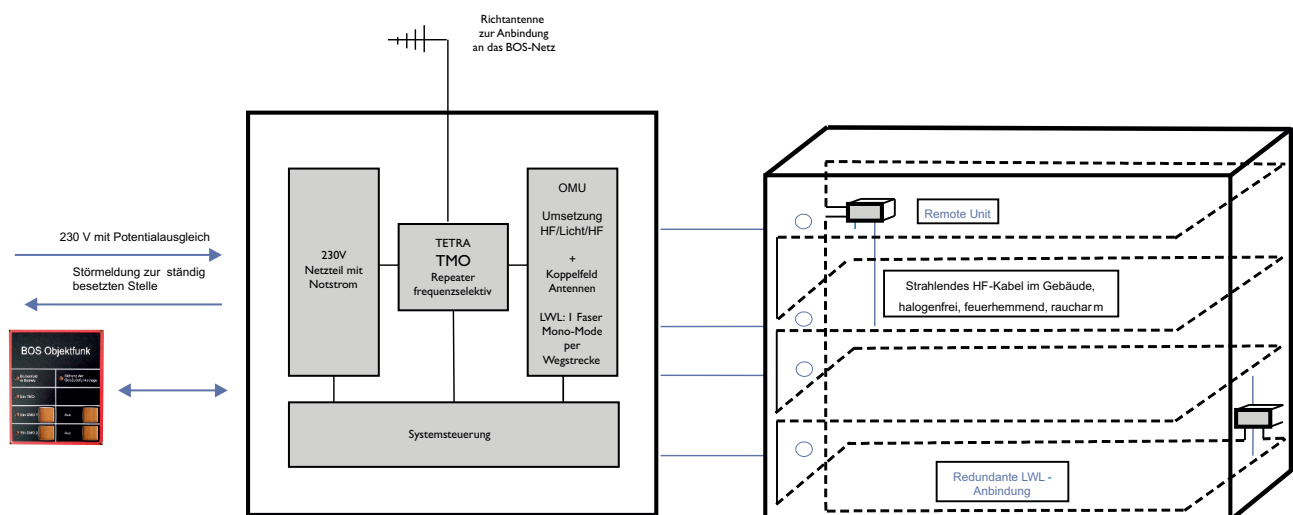
TMO Repeater-Systeme + optische Remote Units

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebäudefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung TMO
- Frequenzbereich: TETRA-BOS, 380-386,5MHz und 390-396,5 Mhz (inkl. Subband B)
- Bestehend aus einem frequenzselektiven TETRA TMO Repeater, angebunden an das BOS-Netz, typischerweise über die Luftschnittstelle oder per Direktankopplung an eine BOS-Basisstation.
- Verteilung der Signale über passive Antennenkoppler / Netzwerk und über Monomode LWL-Fasern zur Anbindung der optischen „Remote Units“
- Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
- Installation der Schaltschränke in F90 Räumen, eventuell klimatisiert
- Energieversorgung 230V, mit Notstromversorgung >12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
- System ist immer im aktiven Betrieb

- ✚ Übertragung des BOS-Netzes in große Objekte
- ✚ Bis zu 8 Duplexfrequenzen, mit dann 31 Nutzkanälen
- ✚ Alle Funktionen des BOS-Netzes im gesamten Objekt
- ✚ Alle BOS-Teilnehmer kommunizieren uneingeschränkt im Objekt
- ✚ Keine Betriebsartenumschaltung am Endgerät erforderlich

- ✖ Bei mangelhafter Planung und Einbringung in Objekte sind Rückwirkungen auf das BOS-Netz möglich (Interferenzzonen, Desensibilisierung der BOS-Basisstation)
- ✖ Frequenzänderungen im BOS-Netz müssen auch im Repeater nachgeführt werden



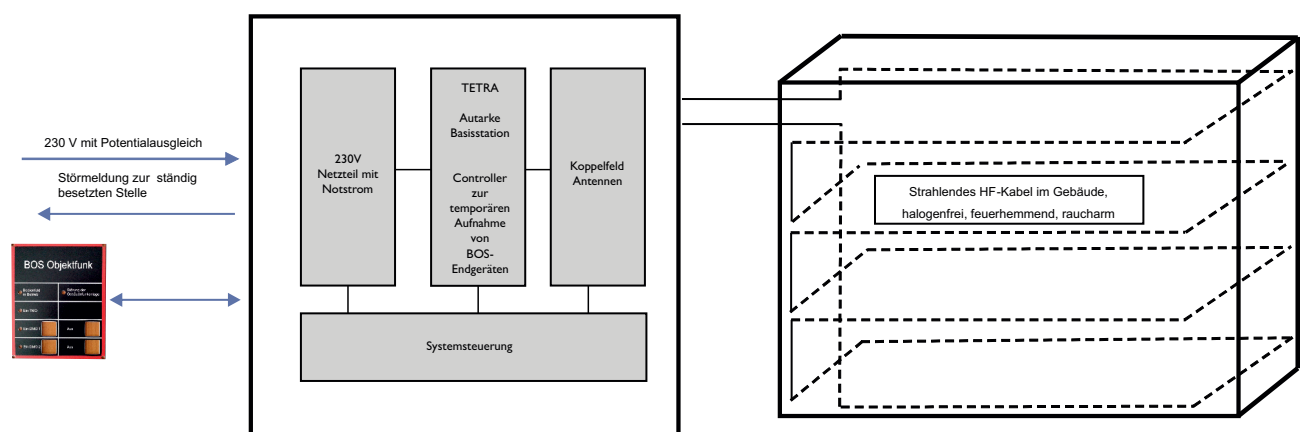
TMOa Autarke Basisstation

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebäudefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung TMOa
- Frequenzbereich: TETRA-BOS, 380 bis 395 MHz, bis 2 dedizierte Frequenzpaare
- Bestehend aus einer TETRA TMOa Basisstation mit 1 bis 2 Trägerfrequenzen
- Verteilung der Signale über passive Antennenkoppler / passives Netzwerk
- Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
- Installation des Schaltschranks in einem F90 Raum, eventuell klimatisiert
- Energieversorgung 230V, mit Notstromversorgung >12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
- Ein- und Ausschaltbedingungen gemäß jeweiligen Vorgaben, manuell (FGB) oder halb-/voll-automatisch (BMA)

- ⊕ Betriebsart TMO
- ⊕ 3 zeitgleiche Nutzkanäle, auf 7 erweiterbar
- ⊕ Keine Rückwirkung in das BOS Freifeldnetz
- ⊕ Datenübertragung z. B. lokale, biometrische Applikationen möglich
- ⊕ Filter zur ausschließlichen Nutzung durch BOS-Nutzer möglich
- ⊕ Zwei Duplexfrequenzen und zwei Netzkenner mit zugeordneten Gruppen und optionaler digitaler Kennung zur Abgrenzung autarker Systeme zueinander

- ⊖ Inselbetrieb, keine Verbindung zum Freifeldnetz
- ⊖ Sorgfältigste HF-Netz-Dimensionierung bei benachbarten, gleichen Systemen notwendig
- ⊖ Manuelles Umschalten der Endgeräte zum Einbuchen in das „Objekt-Netz“ notwendig
- ⊖ Ein Netzwechsel vom TMO zu TMOa und revers ist abhängig von: HRT-Hardware, HRT-Firmware, Programmierung und Bedienung



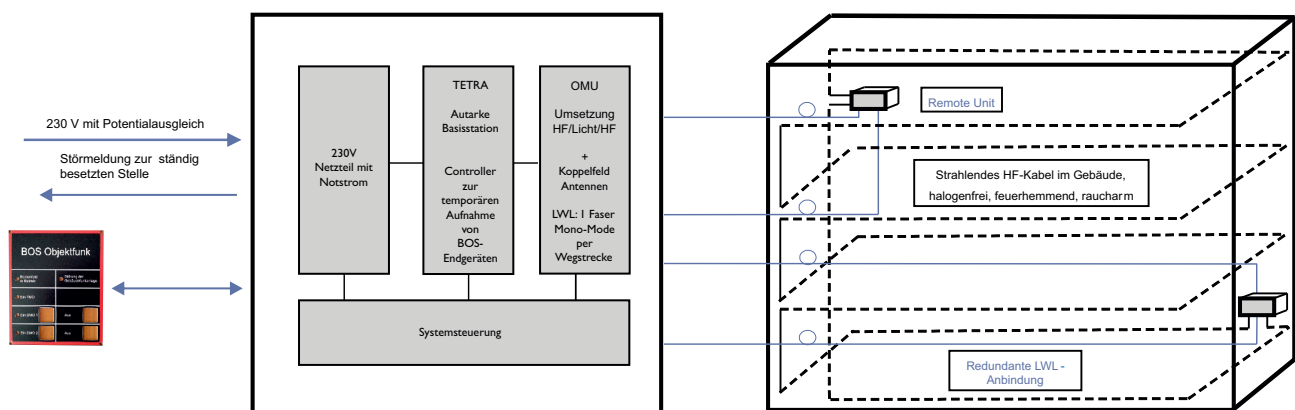
TMOa Autarke Basistation + optische Remote Units

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebäudefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung TMOa
- Frequenzbereich: TETRA-BOS, 380 bis 395 MHz, bis 2 dedizierte Frequenzpaare
- Bestehend aus einer TETRA TMOa Basisstation mit 1 bis 2 Trägerfrequenzen
- Verteilung der Signale über passive Antennenkoppler / Netzwerk und über Monomode LWL-Fasern zur Anbindung der optischen „Remote Units“
- Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
- Installation der Schaltschränke in F90 Räumen, eventuell klimatisiert
- Energieversorgung 230 V, mit Notstromversorgung >12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
- Ein- und Ausschaltbedingungen gemäß jeweiligen Vorgaben, manuell (FGB) oder halb- / vollautomatisch (BMA)

- + Betriebsart TMO
- + 3 zeitgleiche Nutzkanäle, auf 7 erweiterbar
- + Keine Rückwirkung in das BOS Freifeldnetz
- + Räumlich erweiterbar durch optische Remote Units
- + Datenübertragung z. B. lokale, biometrische Applikation möglich
- + Filter zur ausschließlichen Nutzung durch BOS-Nutzer möglich
- + Zwei Duplexfrequenzen und zwei Netzkenner mit zugeordneten Gruppen und optionaler digitaler Kennung zur Abgrenzung autarker Systeme zueinander

- Inselbetrieb, keine Verbindung zum Freifeldnetz
- Sorgfältigste HF-Netz-Dimensionierung bei benachbarten, gleichen Systemen notwendig
- Manuelles Umschalten der Endgeräte zum Einbuchen in das „Objekt-Netz“ notwendig
- Ein Netzwechsel vom TMO zu TMOa und revers ist abhängig von: HRT-Hardware, HRT-Firmware, Programmierung und Bedienung



Lösungsmatrix Objektfunk

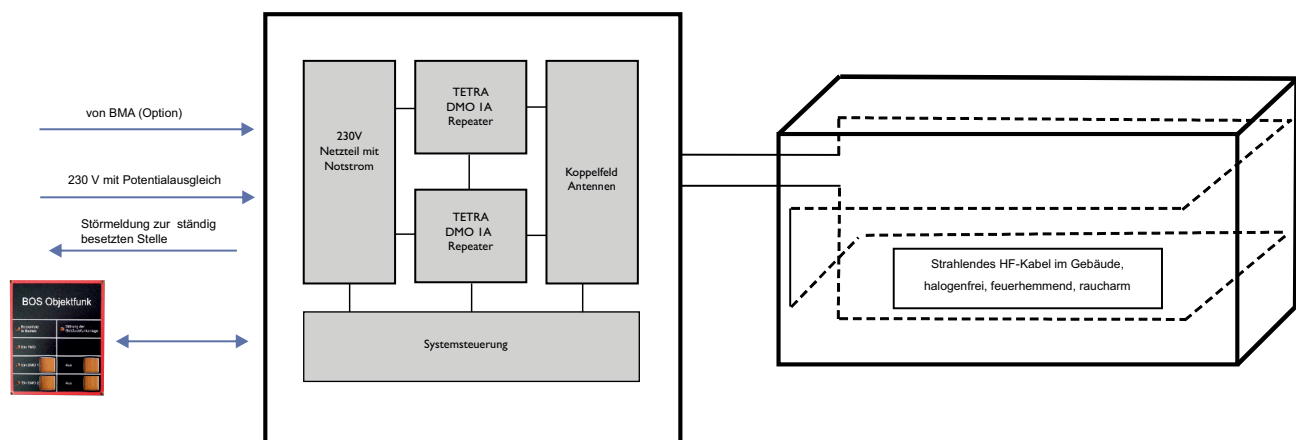
BODEV OV-Lösungsmatrix	BOS- Gebäudefunk- / Objektversorgung-Systemvergleich				
	TMO (über Repeater)		TMOa		TMO
	Frequenzselektiver Repeater	erweitert über HF-Repeater	Basisstation autark, solo	erweitert über HF-Repeater	BOS-Basisstation, eingebunden in das BOS-Netz
Betriebsart	Trunked Mode (Bündelfunk)				
Frequenzbereich	380 - 385 MHz UL 390 - 395 MHz DL		im Bereich 380-395 MHz 2 dedizierte Kanäle (+ 2 Netzkenner)		380 - 385 MHz UL 390 - 395 MHz DL
Notwendige Frequenzen (nur dem Objekt zugeordnet)	<u>keine</u> , die Frequenzen der BOS-Basisstation werden "übertragen"		Typisch 1x Frequenzpaar, (erweiterbar auf 2x F-Paare; Duplexabstand 10 MHz)		gemäß Bedarf / Ausstattung
Gleichzeitige Gruppen-Gespräche pro System (Funkkreise)	bis 31 (gemäß Anbinde-Basisstation)		3 Gespräche bei 1 Frequenzpaar (7 Gespräche bei 2 F-Paaren)		gemäß Bedarf / Ausstattung
Verfügbare Gesprächsgruppen	<u>Alle</u> gemäß örtlichem BOS-Netz		Pro Netzkenner sind je 10 Grp. von der BDBOS vorgegeben		gemäß Bedarf / Ausstattung
Kommunikation zur Leitstelle im BOS-Netz	Ja		Nein, gemäß BDBOS nicht zulässig		Ja
freie Kommunikation zum BOS-Funknetz	Ja		Nein		Ja
Datenkommunikation (z.B. Sensordaten für den Personenschutz)	Ja		Ja		Ja
Betriebszustände der Gebäudefunkanlage gem. behörtl. Vorgaben	Im Regelfall immer aktiv! Optional schaltbar über FGB, BMA, oder "Remote"		System bei Nichtnutzung "Offline" Aktiv schaltbar: manuell (FGB) oder automatisch (BMA, "Remote")		Aktiv
Bedienschritte am HRT bei Gebäude-Eintritt	Nicht notwendig		manueller Netz- und Gruppenwechsel notwendig		Nein
Rückwirkungen auf das BOS-Freifeldnetz	Je nach Repeater-Bandbreite bei Uplink-Nutzung in den Uplink Nachbarkanälen Rausch oder Störsignale möglich		Nein		Nein, da Bestandteil des BOS-Netzes
Strahlendes Antennen-Kabelnetz (grober Vergleich !)	800 - 1200 m	Skalierbar dem Objekt anpassbar	> 1200 m	Skalierbar dem Objekt anpassbar	> 1200 m über HF-Repeater erweiterbar
Sonstige Eigenschaften und Hinweise	für alle BOS Funkteilnehmer uneingeschränkt nutzbar		für alle BOS-Funkteilnehmer mit kompatiblen HRT		für alle BOS-Teilnehmer
	alle Leistungsmerkmale wie im Freifeld		Trotz "Inselbetrieb" TMO-Leistungsmerkmale		Leistungsmerkmale gem. Ausstattung
	Je nach Repeaterbandbreite im Downlink Frequenzkorridor (freie Nachbarkanäle) notwendig		Einbuchung in TMOa Netz nur über "Betriebsarten-Filter" möglich: TEA2 und E2EE		erhöhter, mechan. Schutz der Systemtechnik
	Isolation der Anbindeantenne zum Inhouse-Antennensystem ist bei baulichen Veränderungen erneut zu überprüfen		Ein Netzwechsel von TMO zu TMOa und revers ist abhängig von: HRT-Hardware, -Firmware, Programmierung u. Bedienung		Anbindung an das Vermittlungsnetz notwendig
	Gebäudeseitige Störungen, die in die UL-Kanäle fallen, werden über die Anbinde-Antenne abgestrahlt.		Colour Code (BCC) zur logischen Trennung benachbarter Systeme gleicher Frequenz zuteilbar		BCC zugeteilt
Version UM 2016-1.5					

BOS- Gebäudefunk- / Objektversorgung-Systemvergleich					
DMO 1A	DMO 1B		DMO "Gleichwelle"	BODEV OV-Lösungsmatrix	
Repeaterbetrieb eines TETRA-Funkgerätes	Repeaterbetrieb eines TETRA-Funkgerätes	wie linke Spalte, erweitert über HF-Repeater	Repeater Typ 1B erweitert über "Range Extender"		
Direct Mode			Betriebsart		
406,1 bis 410 MHz UL+DL auf <u>einer</u> Freq.	380 - 395 MHz, Duplexabstand 10 MHz (406,1 bis 410 MHz, Duplexabst. 1,6 MHz)		380 - 385 MHz UL 390 - 395 MHz DL		Frequenzbereich
1 - 3 Simplex-Frequenz(en)	1 - 2 Frequenzpaar(e) (Duplexabstand 10 MHz)				Notwendige Frequenzen (nur dem Objekt zugeordnet)
1 Gespräch pro Repeater (1x Simplexfrequenz)	1 Gespräch pro Repeater (über 2 Frequenzen; Duplexabstand 10 MHz)				Gleichzeitige Gruppen- Gespräche pro System (Funkkreise)
1 statische Gruppe pro Repeater			Verfügbare Gesprächsgruppen		
Nein			Kommunikation zur Leitstelle im BOS-Netz		
Nein			freie Kommunikation zum BOS-Funknetz		
Nein			Datenkommunikation (z.B. Sensordaten für den Personenschutz)		
System bei Nichtnutzung "Offline" Aktiv schaltbar: manuell (FGB) oder automatisch (BMA, "Remote")			Betriebszustände der Gebäudefunkanlage gem. behördl. Vorgaben		
Betriebsarten-Wechsel von TMO auf DMO und ggf. Gruppenwechsel			Bedienschritte am HRT bei Gebäude-Eintritt		
Nein			Rückwirkungen auf das BOS-Freifeldnetz		
800 - 1200 m	800 - 1200 m	Skalierbar dem Objekt anpassbar		Strahlendes Antennen- Kabelnetz (grober Vergleich !)	
"Inselbetrieb" in der Betriebsart DMO			Sonstige Eigenschaften und Hinweise		
<u>keine</u> HF-Isolation bei gleicher Freq. zu Nachbaranlagen!	Frequenz-Effizienz: 1 Duplexfrequenz für nur eine Gesprächsgruppe				
<u>keine</u> räumliche Erweiterung möglich! (am Markt nicht verfügbar)	räumliche Erweiterung <u>typ. über Glasfaser</u> (OMU plus Remotes) oder HF-Koax-Kabel	räumliche Erweiterung über <u>Kupferkabel !</u> (Fernmeldekabel)			
mögliches Ausgruppieren aus dem DMO-Repeaterbetrieb bei Feldstärkeschwankungen an den Randbereichen der HF-Versorgung			Version UM 2016-1.5		

DMO 1A Repeater-System

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebädefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung DMO 1A
 - Frequenzbereich: TETRA-BOS, eine Frequenz pro Repeater (406,1 - 410 MHz)
 - System bestehend aus: 1 bis n DMO 1A Repeatern, damit mehrere Funkkreise (Gesprächsgruppen) möglich.
 - Verteilung der Signale über passive Antennenkoppler / passives Netzwerk
 - Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
 - Anbindung des Außenbereichs über eine Freifeldantenne (optional)
 - Installation des Schaltschranks in einem F90 Raum, eventuell klimatisiert
 - Energieversorgung 230V, mit Notstromversorgung > 12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
 - Ein- und Ausschaltbedingungen gemäß jeweiligen Vorgaben, manuell (FGB) oder halb-/vollautomatisch (BMA)
-
- ⊕ Einfache Ausführung und Lösung für kleinere Objekte
 - ⊕ Mehrere getrennte Funkkreise möglich
 - ⊕ Geringer Energieverbrauch
 - ⊕ Keine Rückwirkung auf das Freifeldnetz
-
- ⊖ Keine Kommunikation ins BOS-Netz und zur Leitstelle
 - ⊖ Betriebsarten-Umschaltung am Endgerät erforderlich
 - ⊖ Eingeschränkte Leistungsmerkmale
 - ⊖ Mögliches Ausgruppieren aus dem Repeaterbetrieb an den HF-Randbereichen ohne dauerhafte akustische Signalisierung
 - ⊖ Inselbetrieb, deshalb nicht nutzbar für alle BOS-Einsatzkräfte
 - ⊖ Begrenzt einsetzbar, da nicht über HF-Repeater oder optische Systeme erweiterbar
 - ⊖ DMO 1A Repeater gleicher Frequenz sind nur durch räumliche Trennung zu entkoppeln



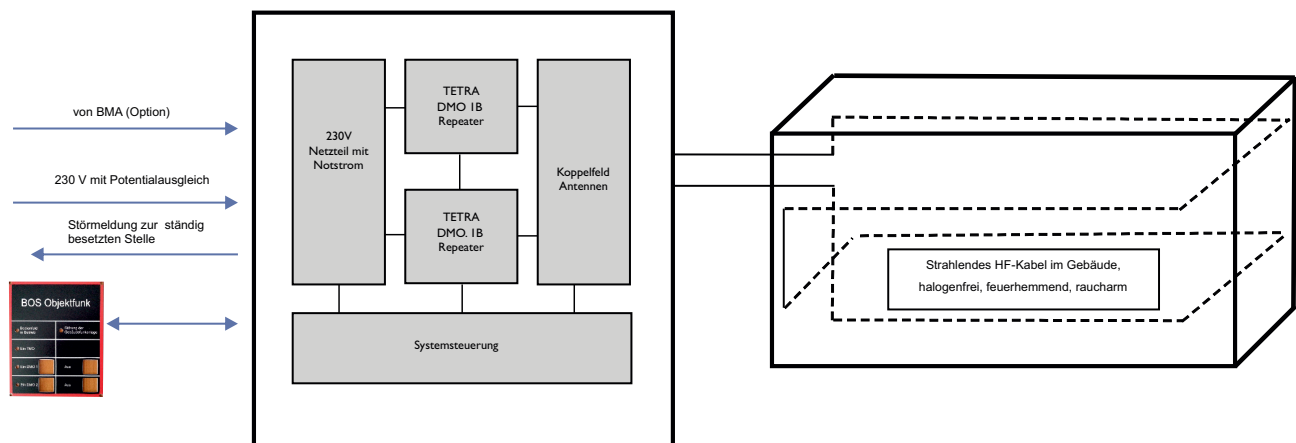
DMO 1B Repeater-System

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebäudefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung DMO 1B
- Frequenzbereich: TETRA-BOS, 2 Frequenzen pro Repeater (Duplex i. B. 380 - 395 MHz)
- System bestehend aus 1 bis 2 DMO 1B Repeatern, damit 1 bis 2 unabhängige Funkkreise (Gesprächsgruppen) möglich
- Verteilung der Signale über passive Antennenkoppler / passives Netzwerk
- Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
- Anbindung des Außenbereichs über eine Freifeldantenne (optional)
- Installation des Schaltschranks in einem F90 Raum, eventuell klimatisiert
- Energieversorgung 230V, mit Notstromversorgung > 12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
- Ein- und Ausschaltbedingungen gemäß jeweiligen Vorgaben, manuell (FGB) oder halb-/vollautomatisch (BMA)
- Systeme am Markt verfügbar, die gemäß Empfehlungen des BOD e. V. Arbeitskreises „Technik“ ausgestattet sind

- + Einfache Ausführung und Lösung für kleinere Objekte
- + Mehrere getrennte Funkkreise möglich
- + Keine Rückwirkung auf das Freifeldnetz
- + Bereichserweiterung durch Remote Units möglich
- + Geringer Energieverbrauch

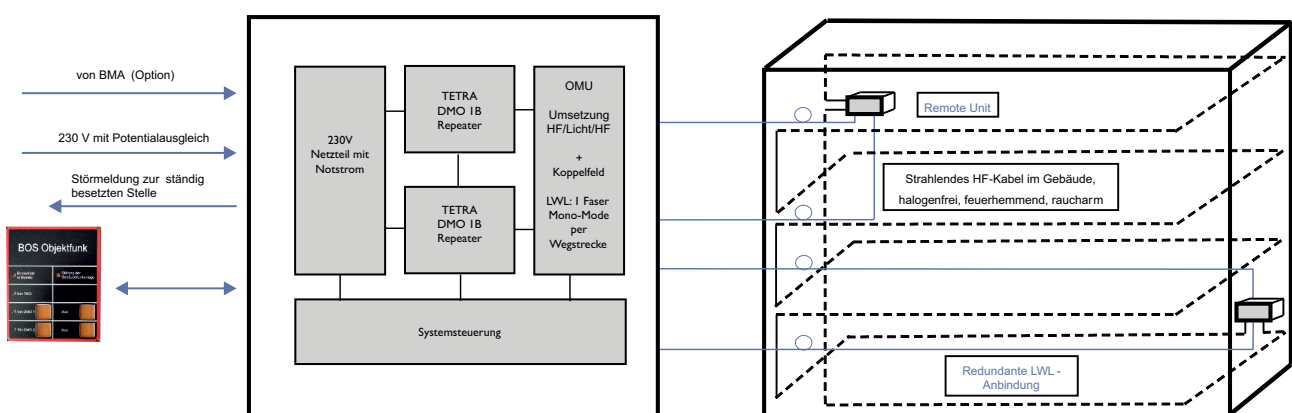
- Keine Kommunikation ins BOS-Netz und zur Leitstelle
- Betriebsarten-Umschaltung am Endgerät erforderlich
- Eingeschränkte Leistungsmerkmale
- Mögliches Ausgruppieren aus dem Repeaterbetrieb an den HF-Randbereichen ohne dauerhafte akustische Signalisierung
- Inselbetrieb, damit nicht nutzbar für alle BOS-Einsatzkräfte
- DMO 1B Repeater gleicher Frequenz sind nur durch räumliche Trennung zu entkoppeln



DMO 1B Repeater-System + optische Remote Units

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebäudefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung DMO 1B + optische Remote Units
 - Frequenzbereich: TETRA-BOS, 2 Frequenzen pro Repeater (Duplex i.B. 380 - 395 MHz)
 - System bestehend aus 1 bis 2 DMO 1B Repeatern, damit 1 bis 2 unabhängige Funkkreise (Gesprächsgruppen) möglich
 - Verteilung der Signale über passive Antennkoppler / Netzwerk und über Monomode LWL-Fasern zur Anbindung der optischen Remote Units
 - Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
 - Anbindung des Außenbereichs über eine Freifeldantenne (optional)
 - Installation der Schaltschränke in F90 Räumen, eventuell klimatisiert
 - Energieversorgung 230V, mit Notstromversorgung >12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
 - Ein- und Ausschaltbedingungen gemäß jeweiligen Vorgaben, manuell (FGB) oder halb-/vollautomatisch (BMA)
 - Systeme am Markt verfügbar, die gemäß Empfehlungen des BOD e.V. Arbeitskreises „Technik“ ausgestattet sind
-
- ✚ Skalierbare Bereichserweiterung für größere Objekte oder mehrere Gebäude
 - ✚ Mehrere getrennte Funkkreise (Gesprächsgruppen) möglich
 - ✚ Keine Rückwirkung auf das Freifeldnetz
 - ✚ Geringer Energieverbrauch
-
- ✖ Keine Kommunikation ins BOS-Netz und zur Leitstelle
 - ✖ Betriebsarten-Umschaltung am Endgerät erforderlich
 - ✖ Eingeschränkte Leistungsmerkmale
 - ✖ Mögliches Ausgruppieren aus dem Repeaterbetrieb an den HF-Randbereichen ohne dauerhafte akustische Signalisierung
 - ✖ Inselbetrieb, deshalb nicht nutzbar für alle BOS-Einsatzkräfte
 - ✖ DMO 1B Repeater gleicher Frequenz sind nur durch räumliche Trennung zu entkoppeln



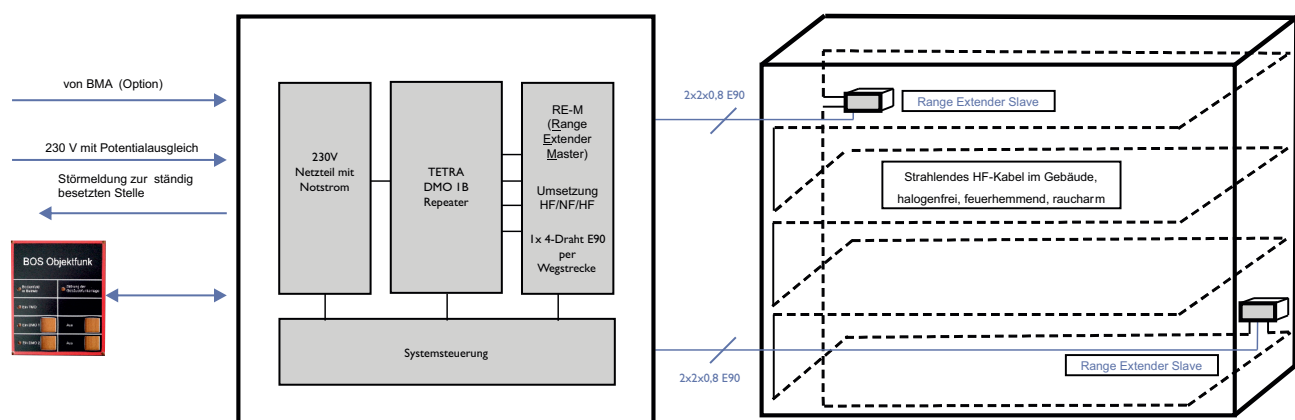
DMO 1B Gleichwellensystem

Systemkurzbeschreibung

- Aktives Gebädefunksystem in TETRA-BOS, Ausführung DMO 1B Gleichwelle
- Frequenzbereich: TETRA-BOS, 2 Frequenzen pro Repeater (Duplex i. B. 380- 395 MHz)
- System bestehend aus 1 bis 2 DMO 1B Repeatern plus „Range Extender“, damit 1 bis 2 unabhängige Funkkreise (Gesprächsgruppen) möglich
- Verteilung der Signale zu den „Range Extendern“ über herkömmlichen 4-Draht E90
- Anschaltung an in Schleifenform verlegte, strahlende Antennenkabel (Wege-Redundanz)
- Anbindung des Außenbereichs über eine Freifeldantenne (optional)
- Installation der Schaltschränke in F90 Räumen, eventuell klimatisiert
- Energieversorgung 230V, mit Notstromversorgung > 12 Stunden (bzw. örtlichen Vorgaben)
- Ein- und Ausschaltbedingungen gemäß jeweiligen Vorgaben, manuell (FBG) oder halb-/vollautomatisch (BMA)

- + Skalierbare Bereichserweiterung für größere Objekte oder mehrere Gebäude
- + Mehrere getrennte Funkkreise (Gesprächsgruppen) möglich
- + Keine Rückwirkung auf das Freifeldnetz
- + Geringer Energieverbrauch

- Keine Kommunikation ins BOS Netz und zur Leitstelle
- Betriebsarten-Umschaltung am Endgerät erforderlich
- Eingeschränkte Leistungsmerkmale (DMO)
- Inselbetrieb, damit nicht nutzbar für alle BOS-Einsatzkräfte
- Mögliches Ausgruppieren aus dem Repeaterbetrieb an den HF-Randbereichen ohne dauerhafte akustische Signalisierung
- DMO 1B Gleichwellensysteme gleicher Frequenz sind nur durch räumliche Trennung zu entkoppeln





Qualität ist erkennbar

Der Bundesverband für Objektfunk in Deutschland e.V. (BODeV) und der Bundesverband Professioneller Mobilfunk e.V. (PMeV) setzen seit 2012 mit der Konzeption der Vergabe eines Gütesiegels den gemeinsamen Wunsch der BDBOS und der Verbände um, dass in digitalen BOS-Objektfunkanlagen die Mindestanforderungen für die Planung, Errichtung und Wartung einer qualitativ hochwertigen und den besonderen Anforderungen der BOS entsprechenden Objektversorgung sichergestellt werden.

Die zertifizierten Unternehmen weisen über eine Auditierung nach, dass die Anforderungen des Lenkungsausschusses BOS-Objektfunkversorgung der Verbände BODeV und PMeV (LAGOV) erfüllt sind. Die Unternehmen haben die erforderlichen Nachweise erbracht, die genannten Anforderungen für Digitale BOS-Objektfunkanlagen umsetzen zu können.

Die Anforderungen wurden über die Zeit den aktualisierten Anforderungen der BOS und den allgemein anerkannten Regeln der Technik angepasst.

Verbindliche Grundlage einer Auditierung wurde in 2021 die DIN 14024-1:2021-12.

DIN 14024-1 :2021-12

„Digitale BOS-Objektfunkanlagen – Teil 1: Aufbau und Betrieb“

In 2023 und 2024 wurden auf Wunsch vieler Beteiligter die Gütegrundlage überarbeitet. Aktuell ist geplant die Anforderungen, um den Teil 2 der DIN 14024-Serie zu erweitern.

DIN 14024-2:2024-12

„Digitale BOS-Objektfunkanlagen – Teil 2: Anforderungen an die Fachfirma und Fachkräfte“

Verlassen Sie sich auf geprüfte Qualität

Gütesiegel OBJEKT FUNK



<https://www.objektfunk-deutschland.de/guetesiegel>

DIN 14024-Serie

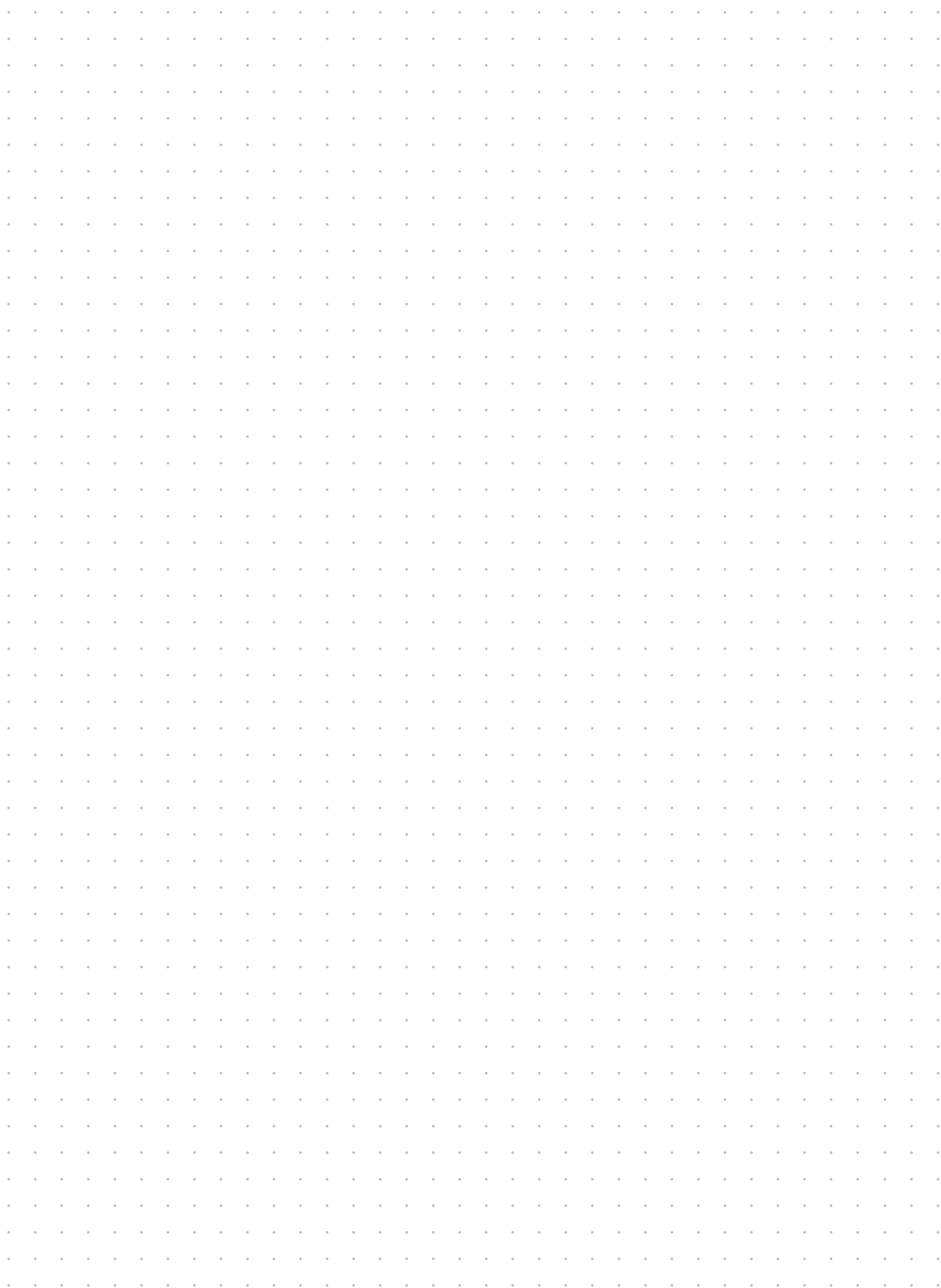


https://www.objektfunk-deutschland.de/din_normen

Abkürzungsverzeichnis

AS	Autorisierte Stelle des Landes
AGT	Atemschutzgeräteträger
BCC	Base Station Color Code (digitale Kennung)
BMA	Brandmeldeanlage
BNetzA	Bundesnetzagentur
BDBOS	Bundesanstalt für den Digitalfunk der BOS
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
DL	Downlink (Verbindung Basisstation zu Mobilstation)
DMO	Direct Mode Operation (Direktbetrieb)
FGB	Feuerwehr Gebäudefunk Bedienfeld
HF	Hochfrequenz
HRT	Handsprechfunkgerät
LWL	Lichtwellenleiter
Mono Mode	Eine spezielle Art der LWL-Technik
MRT	Fahrzeugfunkgerät
OMU	Optical Master Unit (Umsetzer Hochfrequenz zu Lichtwelle)
ORU	Optical Remote Unit (Umsetzer Lichtwelle zu Hochfrequenz)
OV	Objektversorgung
RX	Receiver (Empfänger)
TETRA	Terrestrial Trunked Radio (TETRA 25)
TMR	Trunked Mode Repeater (Repeater im TMO-Betrieb)
TMO	Trunked Mode Operation (Bündelfunk im Netzbetrieb)
TMOa	Autarke Trunked Mode Operation (Bündelfunk ohne Netzanbindung)
TRX	Transceiver (Sende- und Empfangsteil der Basisstation)
TX	Transmitter (Sender)
UL	Uplink (Verbindung Mobilstation zu Basisstation)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Notizen





Bundesverband für Objektfunk in Deutschland e.V.



13507 Berlin | Am Borsigturm 60

Telefon: 030 435 75-26

E-Mail: mail@objektfunk-deutschland.de

Home: www.objektfunk-deutschland.de