

Grundlagen des Digitalfunks

Modul 11.2



Mediensammlung

- ab 16 Jahren
 ab 18 Jahren

Zu erwerbende Kompetenzen

Die Teilnehmenden lernen die wesentlichen Bestandteile des Sprechfunks, sowie des Digitalfunks kennen

Voraussetzungen

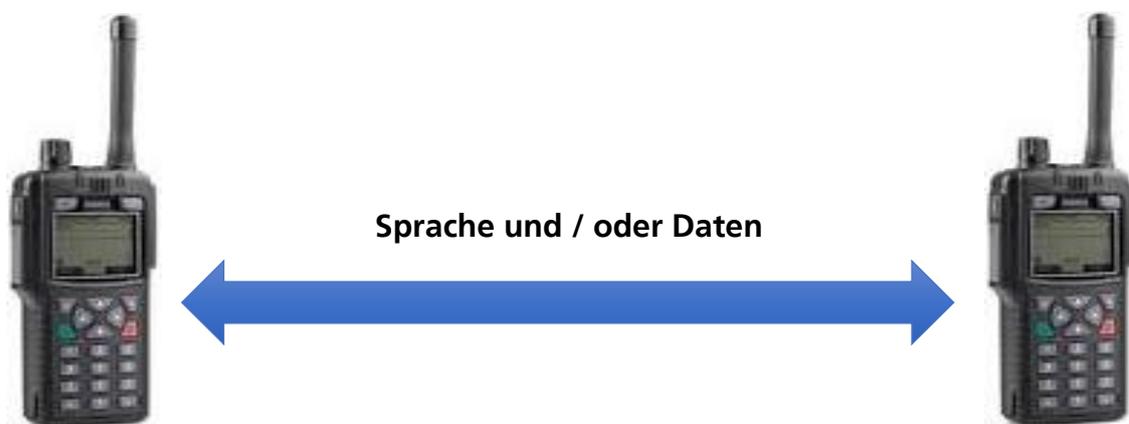
Basis 11.1 Rechtsgrundlagen

Information

Grundlagen des Digitalfunks

Was bedeutet Funk?

Funk ist eine drahtlose Übermittlung von Informationen. Im Bereich der BOS bildet die Funkkommunikation einen Kommunikationsweg ab, über den Lagemeldungen, Nachforderungen usw. zur Leitstelle oder anderen Teilnehmern übermittelt werden.

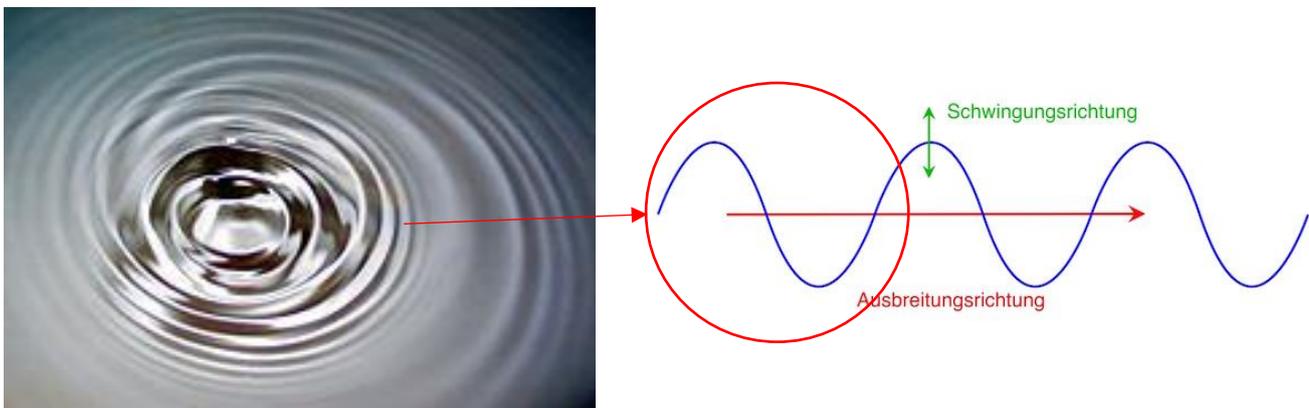


Funkwellen

Ausbreitung der Funkwellen

Funkwellen breiten sich im Raum quasi-optisch in alle Richtungen aus. Die Höhe der Frequenz bestimmt die Reichweite. Als Vergleich wird hier gern mal das Beispiel eines in das Wasser eintauchenden Steines genommen.

Um den Punkt breiten sich Wellen aus. Diese haben einen Wellenberg und ein Wellental. Diese Wellen verlaufen sich auf der Wasseroberfläche, bis sie abflachen und nicht mehr sichtbar sind. Das könnte auch als Reichweitengrenze vom Funk angesehen werden.

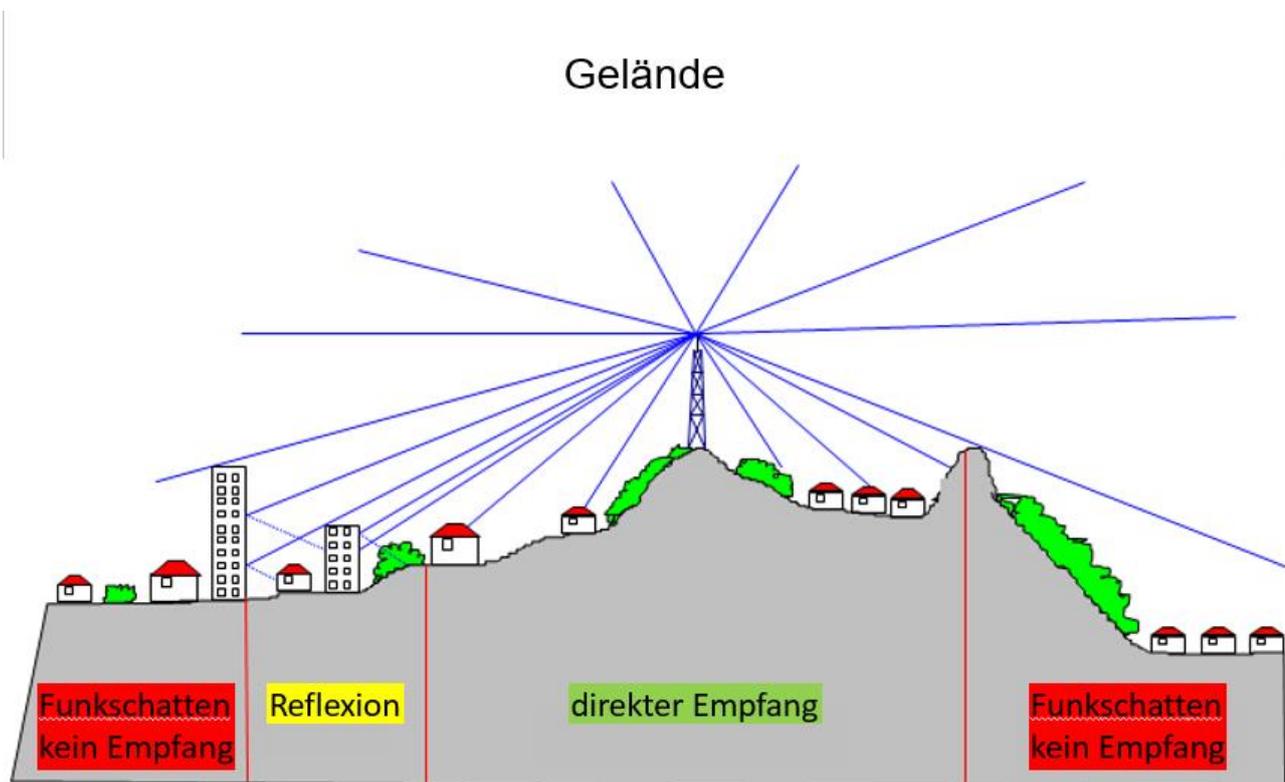


Einflussfaktoren auf die Reichweite

Auch Funkwellen sind nicht unendlich nutzbar, sie unterliegen physikalischen Gesetzmäßigkeiten

- Frequenz (je höher die Frequenz, desto niedriger die Reichweite)
- Gelände (Topografie > Abschirmung durch Gebäude, Wälder, Berge, ...)
- Antennenhöhe (je höher die Antenne, desto größer die Reichweite)
(Gefahr der Störung anderer Funkverkehrskreise)
- Sendeleistung (je höher die Sendeleistung, desto größer die Reichweite)
- Empfängerempfindlichkeit
- Ausrichtung der Antenne (größere Reichweite, wenn die Antenne senkrecht steht)
- Tageszeit, Wetterlage, Jahreszeit

Störungen der Reichweite / Funkversorgung



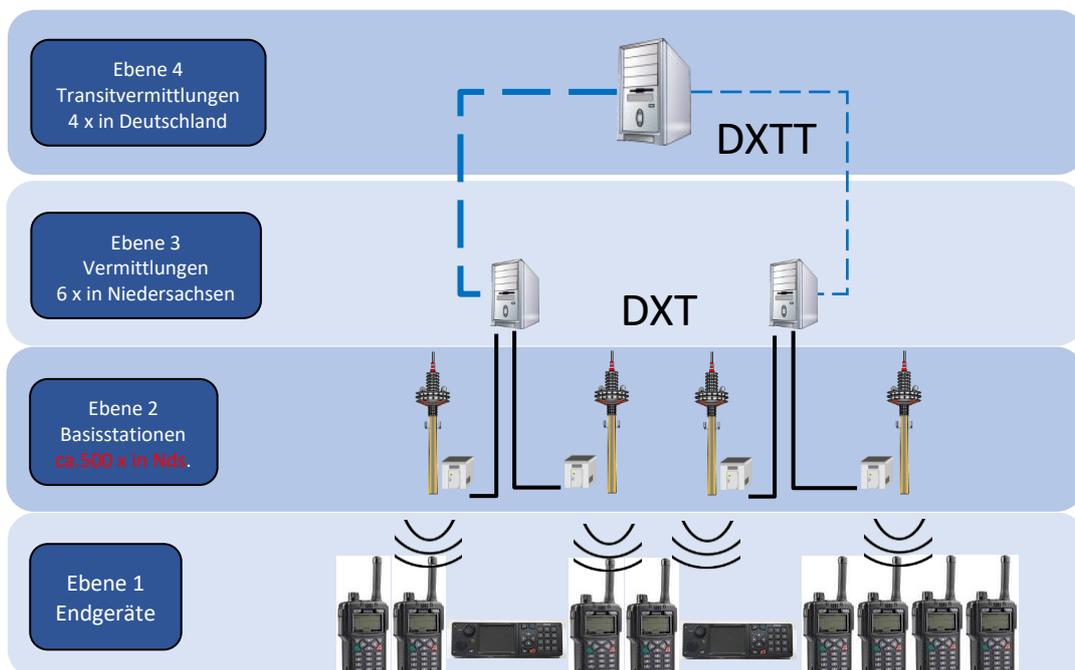
TETRA- Netz (vereinfachte Darstellung)

Im Digitalfunk gibt es ein Funknetz für alle BOS in ganz Deutschland.

Der Netzaufbau und die Netzstruktur des Digitalfunknetzes sind mit der eines Mobilfunknetzes vergleichbar.

Wird ein Endgerät eingeschaltet, bucht es sich in die nächste erreichbare Basisstation ein. Beim Anmeldevorgang kommt es zu einem Abgleich und Prüfung der Daten. Dabei wird festgestellt, ob das Endgerät zur Teilnahme am Digitalfunk berechtigt ist > BOS Sicherheitskarte

Die Basisstationen sind an eine Vermittlungsstelle (DXT = Digital Exchange for TETRA) angebunden. Die Vermittlungsstellen sind redundant angelegt und über eine Transitvermittlungsstelle (DXTT = Digital Exchange Transit for TETRA) vernetzt.

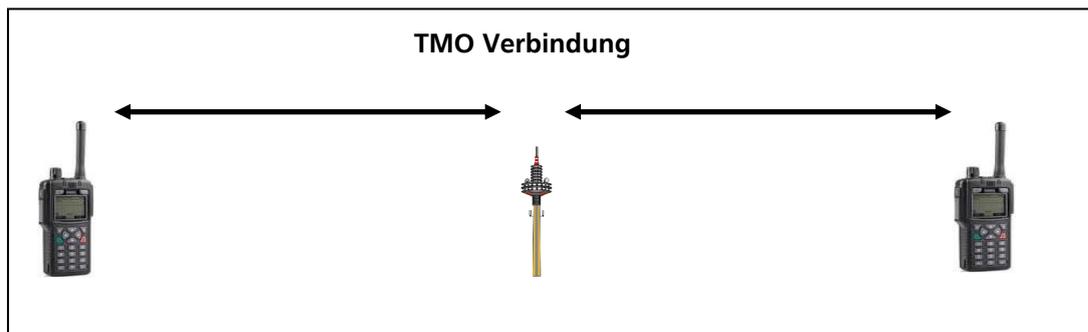


Betriebsarten

TMO

Die Betriebsart TMO (**T**runked **M**ode **O**peration) dient dem Aufbau einer Funkverbindung zwischen zwei oder mehreren Endgeräten unter Nutzung der Netzinfrastruktur. Diese stellt die Standardbetriebsart des Digitalfunks dar.

Im TMO können alle Leistungsmerkmale genutzt werden.



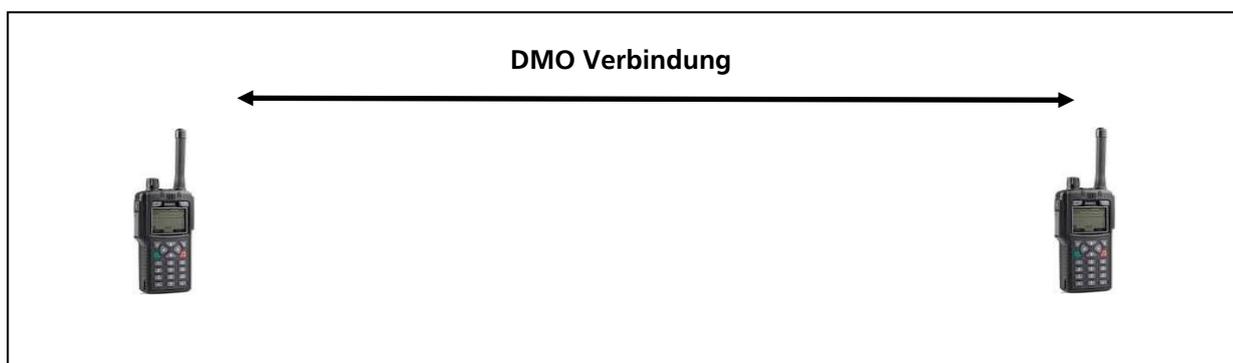
DMO

Im **DMO Modus (D**irect **M**ode **O**peration) ist der Direktbetrieb zwischen den Endgeräten ohne Nutzung des Digitalfunknetzes möglich.

Diese Betriebsart ermöglicht die Kommunikation auch ohne Verbindung zur Basisstation. Beispiel: Einsatzstellen.

Um die Frequenzteilung, sowie die Synchronisation der Zeitschlitzte auch ohne eine Basisstation im DMO zu gewährleisten, übernimmt eines der beteiligten Funkgeräte diese Aufgabe (**MASTER**). Alle anderen beteiligten Funkgeräte sind nachgeordnet (**SLAVES**). Die Funktion des **MASTERS** übernimmt das Funkgerät, bei dem die Sendetaste gedrückt wird.

Da kein Funknetz vorhanden ist, können nicht alle Leistungsmerkmale verwendet werden.



Rufgruppen

Eine Rufgruppe ist eine technische Zusammenfassung von Teilnehmern im Digitalfunknetz. Dieses erfolgt aus organisatorischen und/oder einsatztaktischen Gründen. Jede Rufgruppe ist einmalig und wird von der jeweiligen Autorisierten Stelle (AS) Digitalfunk festgelegt. In Niedersachsen ist die ASDN dafür zuständig.

TMO Rufgruppen für Feuerwehr, Rettungsdienst und Katastrophenschutz

Für jeden Landkreis und jede kreisfreie Stadt steht dieselbe Anzahl an Rufgruppen zur Verfügung (Ausnahme Stadt und Region Hannover).

- 3 Rufgruppen für die Feuerwehr
- 1 Rufgruppe zbV (Sonderrufgruppe für kreisfreie Stadt oder Landkreis)
- Und weitere...

Über die Nutzung der Ausweichrufgruppen entscheidet der zuständige Landkreis bzw. die zuständige Leitstelle.

DMO Rufgruppen

Rufgruppen im DMO gelten für alle BOS.

Hierbei ist eine priorisierte Nutzung der jeweiligen BOS vorgesehen. Sollten zum Beispiel die DMO Rufgruppen der Feuerwehr nicht ausreichen, können auch Rufgruppen anderer BOS genutzt werden, vorausgesetzt diese BOS benötigt in diesem Augenblick diese Rufgruppe nicht. Sollte sie diese Rufgruppe benötigen, hat sie Vorrang.

Folgende DMO Rufgruppen stehen zur Verfügung:

- Rufgruppe für Verbände auf dem Marsch (390)
- Rufgruppen für die Feuerwehr (307 - 326)
- Rufgruppen für den Katastrophenschutz (403 - 412)
- Und weitere...

Die Nutzung der Rufgruppen für Taktisch Betriebliche Zusammenarbeit ist mit der ASDN abzustimmen.

Schutzzonen

Der Frequenzbereich von 406,1 – 410 MHz wird durch die Radioastronomie als Primärnutzer belegt. In Deutschland wird durch das Max-Planck-Institut ein Radioteleskop in Effelsberg (Ldkrs. Euskirchen, NRW) betrieben. In Absprache mit dem Institut wurde mit der BDBOS eine Schutzzone in einem Radius von 150km festgelegt um Störungen zu vermeiden.

Analog dazu gilt dieses auch für Anlagen, die im Ausland (Niederlande, Belgien) betrieben werden.

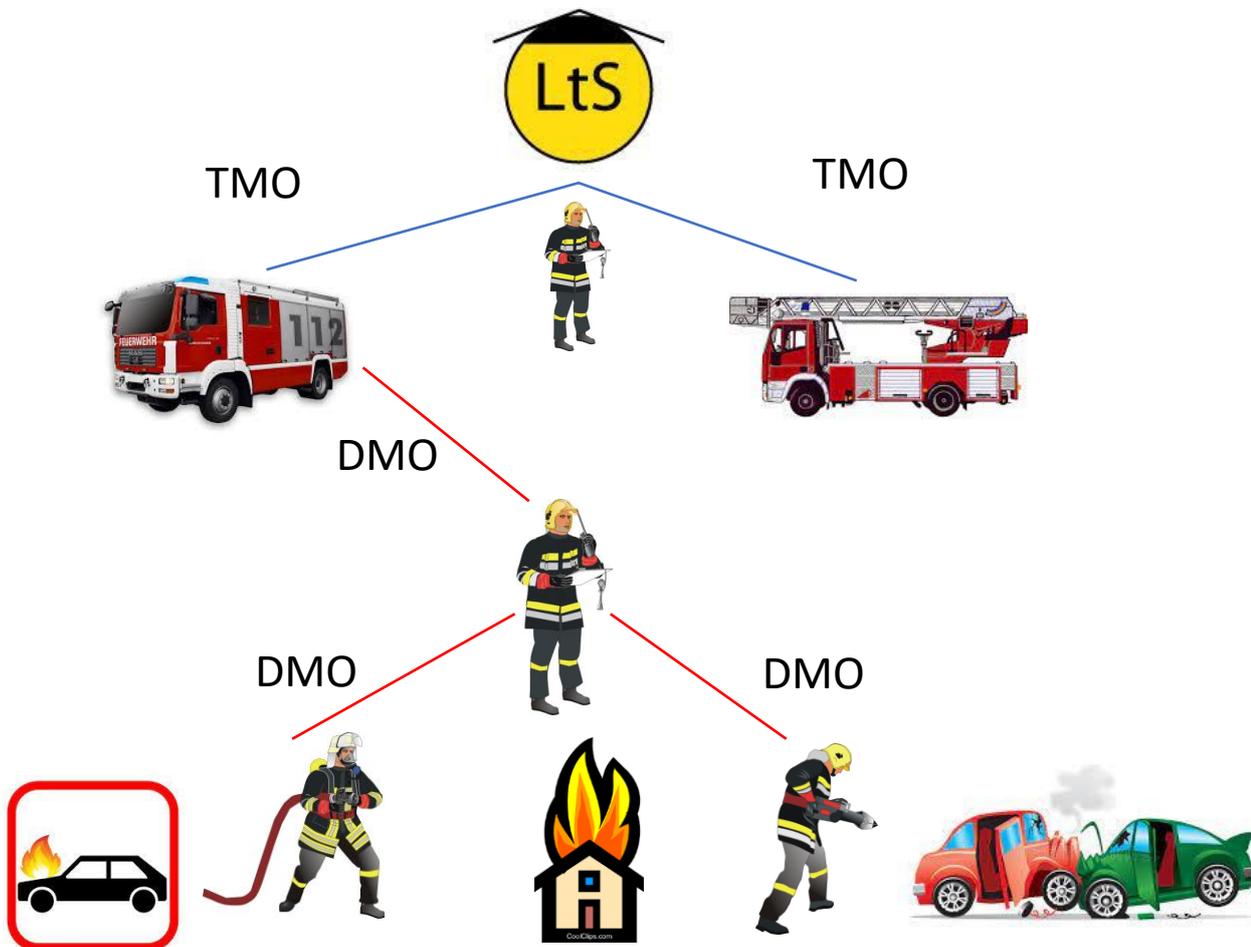
Befindet sich ein Stern hinter der Rufgruppenbezeichnung (z.B. 309F*) können diese innerhalb der Schutzzone verwendet werden. Rufgruppen ohne Stern dürfen innerhalb der Schutzzone **nicht** verwendet werden.

In Niedersachsen sind folgende Landkreise / Kreisfreie Städte innerhalb der Schutzzone:

- Ammerland
- Aurich
- Cloppenburg
- Delmenhorst
- Diepholz
- Emden
- Emsland
- Friesland
- Grafschaft – Bentheim
- Oldenburg (Stadt und Landkreis)
- Osnabrück (Stadt und Landkreis)
- Vechta
- Wesermarsch
- Wilhelmshaven
- Wittmund



Einsatztaktische Nutzung (TMO, DMO)

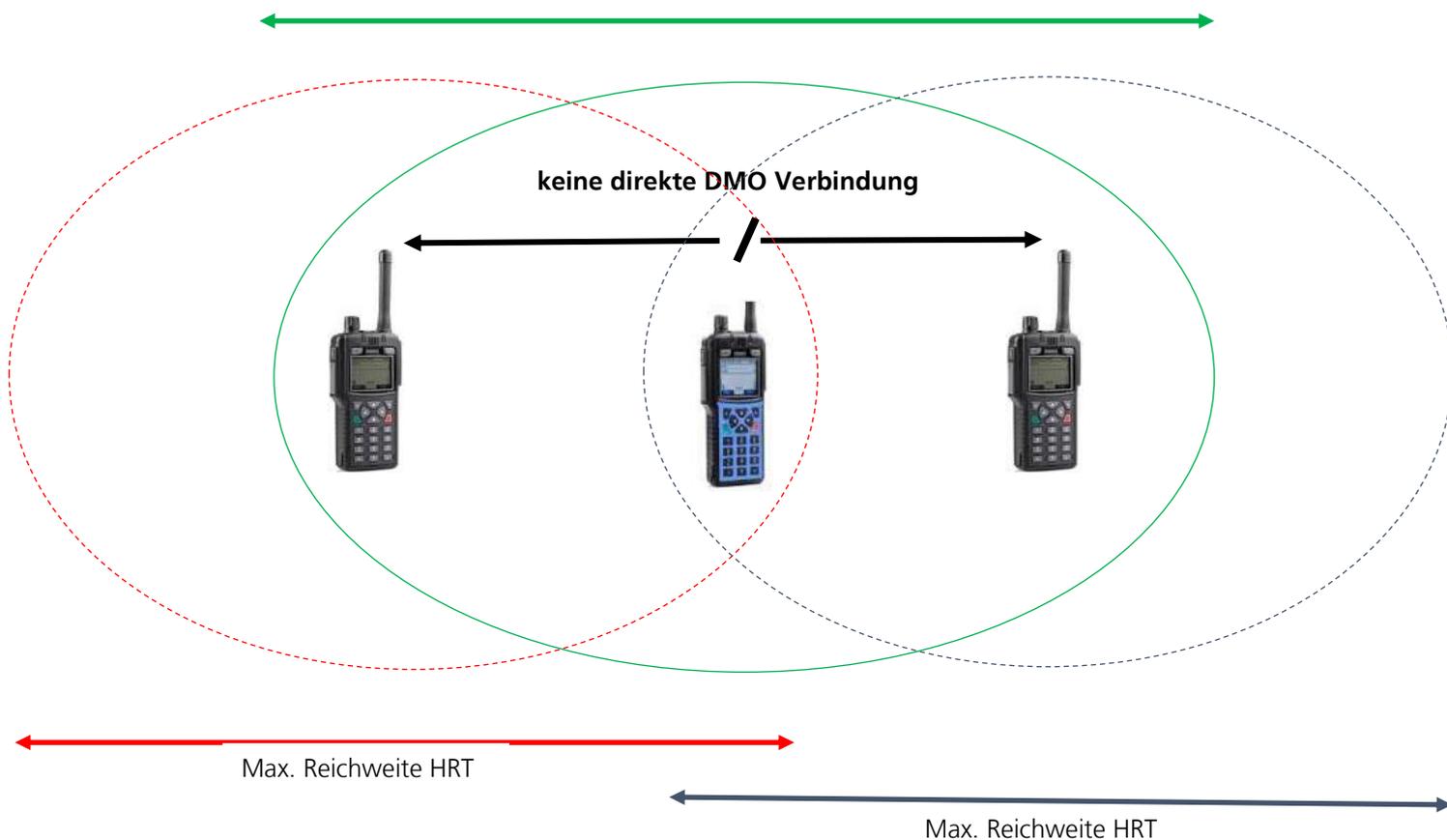


Die Nutzung des Digitalfunks für die Kommunikation zur Leitstelle erfolgen über die Betriebsart TMO (zur Leitstelle), da die geringere Reichweite im DMO den Kommunikationsweg nicht sicherstellen kann. Der Einsatzstellenfunk wird über die Betriebsart DMO abgewickelt. Es stehen für den Einsatzfall im DMO 20 Rufgruppen (307-326) zur Verfügung. Damit ist die Bildung und ggfs. Umsetzung eines Funkkonzeptes realisierbar.

Sonderformen des Digitalfunks

Repeaterbetrieb

Reichweitenvergrößerung durch Repeater



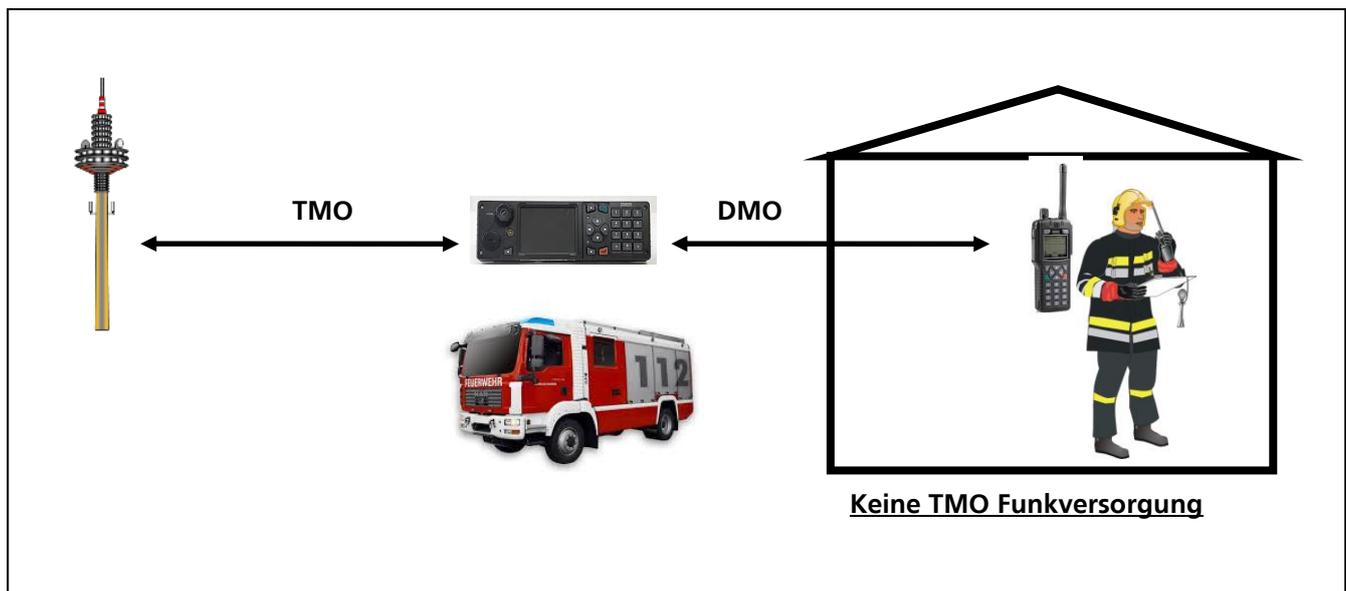
Bei Einsätzen in denen die Einsatzstellen räumlich ausgedehnt sind oder in Gebäuden (ausgedehnte Industriebereiche, Tiefgaragen etc.) liegen, kann es Problemen in Form der Sicherstellung der Funkverbindung im DMO kommen. Damit diese Funkverbindung zu den Einsatzkräften auf jeden Fall und zu jederzeit sicher ist, kann durch den Einsatz eines Repeaters eine Reichweitenvergrößerung bewirkt werden. Ähnliche Situationen erzeugt jeder, der einen Repeater im eigenen Heim im WLAN einsetzt.

Für den Einsatz eines Repeaters gelten bestimmte Regeln, die im Nutzungskonzept der ASDN beschrieben sind.

Gateway

Ein Gateway verbindet die TN einer DMO-Rufgruppe mit dem Netz (TMO)
 Es setzt das von einem DMO-Gerät gesendete Gespräch in eine TMO-Rufgruppe um und umgekehrt.

Der Netzbetrieb kann somit kurzfristig erweitert werden (temporäre Netzerweiterung)
 Somit wird eine Kommunikationsverbindung aus dem Gebäude ohne Gebäudefunkanlage heraus zur Leitstelle sichergestellt. Der Gatewaybetrieb muss vorher bei der Leitstelle angemeldet werden.



Operativ-taktische Adresse (OPTA)

Jedes Endgerät hat eine eigene **Operativ – Taktische – Adresse**. Sie ist auf der BOS – Sicherheitskarte gespeichert und wird beim Drücken der Sendetaste übertragen. Die OPTA besteht aus 24 alphanumerischen Stellen, aus denen sich der Funkrufname ableitet.

A		B			C			D - E					F						G		H		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4

A = Bundes- oder Landeskennung
 B = BOS – Kennung
 C = Regionale Zuordnung
 D = Örtliche Zuordnung
 E = Fahrzeug- oder Funktionskennung
 F = Funktionszuordnung

Operativ-taktische Adresse (OPTA)

Funkrufnamen der BOS

BOS	Rufname	Abkürzung
Feuerwehr	Florian	FW
Technisches Hilfswerk	Heros	THW
Arbeiter-Samariter Bund	Sama	ASB
Deutsches Rotes Kreuz	Rotkreuz	DRK
Johanniter Unfallhilfe	Akkon	JUH
Malteser Hilfsdienst	Johannes	MHD
Deutsche Lebensrettungsgesellschaft	Pelikan	DLR
Katastrophenschutzeinheiten	Kater / Hydra / Leopold	KAT

Örtliche Zuordnung

01-09	Kreisfreie Städte, die Landeshauptstadt Hannover, die Städte Cuxhaven, Hameln, Hildesheim und Göttingen
10-39	Gemeindekennziffer, Vergabe durch den Landkreis
40-48	DRK
49-56	JUH
57-63	MHD
64-70	ASB
71-77	DLRG
80-89	Kreisangehörige Einheiten, Einrichtungen und Fahrzeuge
99	Führungskräfte Kreisfeuerwehr

Operativ - taktische Adresse (OPTA)

Fahrzeug- und Funktionskennzeichnung

00	Ortsfeste Funkstellen
01-09	Funktionskennungen
10-19	Einsatzleit- und Mannschaftstransportfahrzeuge
20-29	Tanklösch- und Sonderfahrzeuge
30-39	Hubrettungsfahrzeuge
40-49	Tragkraftspritzen- und Lösch(gruppen)fahrzeuge
50-59	Rüst- und Gerätewagen
60-69	Versorgungs- und Logistikfahrzeuge
70-79	ABC-, Betreuungs- und sonstige Fahrzeuge
80-89	Notfallrettung, Notarztsysteme
90-99	Krankentransport, vorübergehende Einrichtungen

Operativ - taktische Adresse (OPTA)

Beispiele für die OPTA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	
N	I				L	G							L	T	S									A

FRT der Leitstelle des Landkreis Lüneburg (Gerät A)

Gesprochener Funkrufname: Leitstelle Lüneburg

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
N	I	D	R	K	V	E	R	4	2	-	8	2	N	E	F							1	A

MRT des NEF im Landkreis Verden – Standort Achim

Gesprochener Funkrufname: Rotkreuz Verden 42-82-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
N	I	F	W		H			2	8	-	5	2	R	W	2							1	A

MRT des RW der Feuerwehr Burgdorf – Ortsfeuerwehr Burgdorf

Gesprochener Funkrufname: Florian Hannover Land 28-52-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
N	I	F	W		U	E		1	5	-	4	0	T	S	F						5	1	1

HRT Nr.1 des TSF der Feuerwehr Stadt Uelzen – Ortsfeuerwehr Hansen

Gesprochener Funkrufname: Florian Uelzen 15-40-51-1