



Nutzungskonzept Gateway und Repeater in Niedersachsen

1 Änderungsverzeichnis

Datum	Version	Name	Änderung
29.11.2022	1.0	D43.2.1.	Erstellung
19.01.2023	1.1	D43.2.1.	Überarbeitung
25.01.2023	1.2	D43.2.1.	Anpassung an Layout
27.01.2023	1.3	D43.2.1.	Nachtrag Tabelle Man-Down
13.02.2023	1.4	D43.2.1	Anpassung der Grafiken unter 9.3
04.02.2024	1.5	D43.2.1.	Änderung nach Durchsicht durch D43.3.1.
20.03.2024	1.6	D43.2.1.	Änderung nach TTB Anmerkungen
30.03.2024	1.7	D43.2.1.	Verweise korrigiert TTB Anmerkung

2 Inhaltsverzeichnis

1	Änderungsverzeichnis	2
2	Inhaltsverzeichnis	3
3	Einleitung.....	4
3.1	Gateway.....	4
3.2	Repeater	5
4	Einsatzgrenzen.....	6
4.1	Gateway.....	6
4.2	Repeater	6
5	Auswirkung bei Fehlbedienung	6
5.1	Gateway.....	6
5.2	Repeater	7
6	Technische Schutzfunktion.....	7
7	Benötigte Ausstattung.....	7
7.1	Gateway.....	7
7.2	Repeater	8
8	Einsatzgrundsätze.....	8
8.1	Gateway.....	8
8.1.1	Gateway Nutzung/Einschränkung Beispiele.....	9
8.2	Repeater	9
9	Hinweise	10
9.1	Verbindung Motorola HRT/MRT	10
9.2	Gateway.....	10
9.2.1	Notruf während Gateway Betriebes	10
9.2.2	Totmannauslösung während Gateway Betrieb.....	10
9.3	Repeater	11
10	Anwendungsbereich.....	12
11	Glossar	12
12	Verweise.....	12

3 Einleitung

Dieses Dokument befasst sich mit den Leistungsmerkmalen Gateway und Repeater, im Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), in Niedersachsen. *Mit dem BOS-Digitalfunknetz verfügen die Einsatzkräfte der Polizei, Feuerwehren, Rettungsdienste sowie weiterer Zivil- und Katastrophenschutzorganisationen über ein modernes und vielseitiges Kommunikationsmittel.*¹

Die Zusatzfunktionen Gateway und Repeater können die Kommunikation in einem unterversorgten Bereich verbessern.

3.1 Gateway

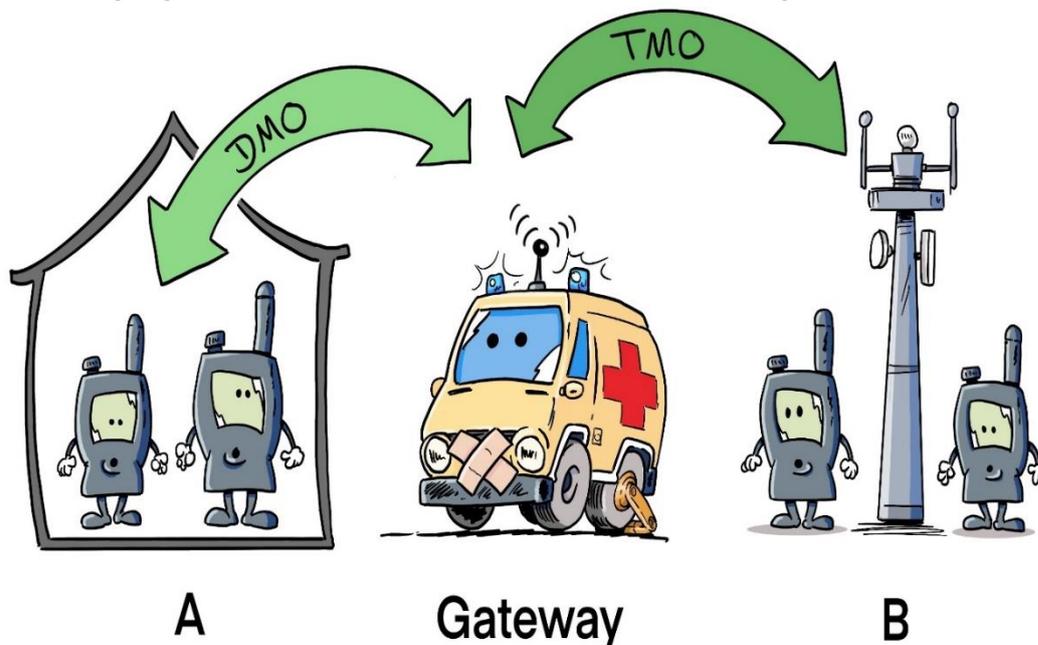
*Ein Gateway ist eine Überleitvorrichtung, die Funkgespräche aus dem Netzbetrieb / Trunked Mode Operation (TMO), in den Direktbetrieb, Direkt Mode Operation (DMO) und umgekehrt überleitet.*¹

In Bereichen außerhalb der TMO Funkversorgung (z. B. in Gebäuden oder außerhalb von Siedlungsflächen) kann, durch aktivieren der Funktion „Gateway“ an einem MRT, allen Funkgeräten innerhalb des DMO Empfangsbereichs die Verbindung in das TMO Digitalfunknetz ermöglicht werden.

Beispiel:

In Bereichen, die nicht durch TMO versorgt werden (< GAN 0, MRT Fahrzeugfunkversorgung)⁵, ist eine Kommunikation im TMO nicht möglich.

Teilnehmer A, außerhalb der TMO- Funkversorgung schaltet auf DMO. Zusätzlich wird ein Fahrzeugfunkgerät (MRT) mit Gateway Funktion auf dieselbe DMO Rufgruppe sowie die gewünschte TMO Rufgruppe geschaltet. Somit kann der Teilnehmer A, ohne TMO- Funkversorgung, wieder an der Kommunikation in der TMO Rufgruppe teilnehmen.



¹ BDBOS (www.bdbos.de)

⁵ Lehrunterlagen f. Endanwender (www.digitalfunk.niedersachsen.de)

3.2 Repeater

Durch ein, als Repeater eingesetztes, Handfunkgerät (HRT) oder ein Fahrzeugfunkgerät (MRT), kann eine Erweiterung des DMO-Versorgungsbereiches ermöglicht werden.

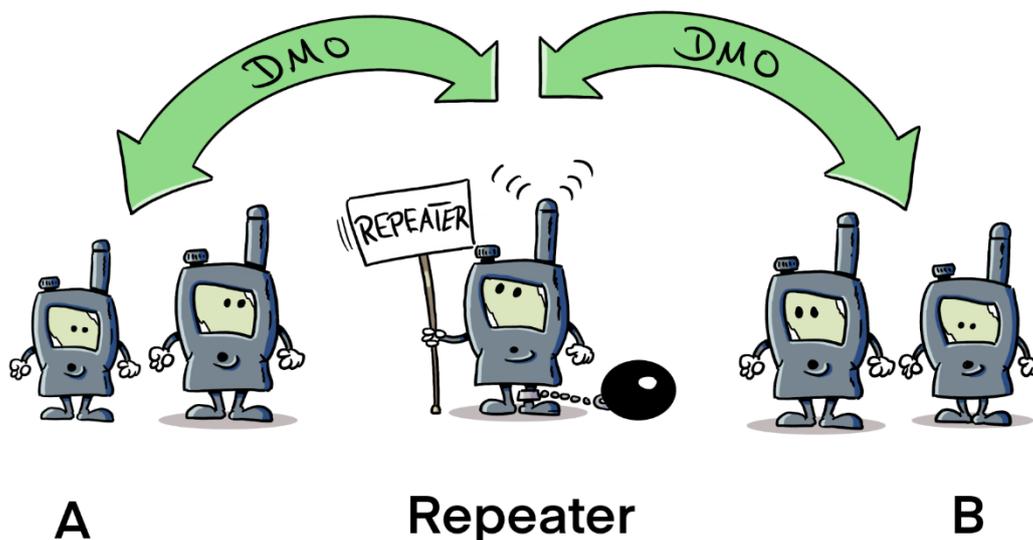
Ein Repeater ist ein Signalverstärker, der Funkgespräche innerhalb der Betriebsart (DMO) empfängt und sendet diese in aufbereiteter Form weiter.

Um Teilnehmer zu erreichen, die sich kurz außerhalb der Reichweite befinden, kann durch aktivieren der Funktion „Repeater“, allen Funkgeräten innerhalb des DMO Empfangsbereichs die Kommunikation wieder ermöglicht werden.

Beispiel:

Teilnehmer A und B stehen in Funkverbindung.

Die Teilnehmer bewegen sich auseinander, die Funkverbindung im DMO bricht ab. Zwischen den Standorten von Teilnehmer A + B wird ein Repeater geschaltet um die Funkverbindung im DMO wiederherzustellen. Somit wurde der Versorgungsbereich zwischen Teilnehmer A und B erweitert.



4 Einsatzgrenzen

Durch physikalische sowie technische Einflüsse, sind den Funktionen Gateway und Repeater Grenzen gegeben, die wie folgt beschrieben werden.

Allgemein gültig:

Für die Reichweite sind auch Umgebungsfaktoren wie Wetter, Bebauung und Topografie entscheidend. Exponierte Position (höhergelegene Positionen) sind besonders zu beachten.

Je örtlich genutzter DMO-Rufgruppe (i.d.R. <5km) darf nur ein Gateway oder Repeater geschaltet werden.²

4.1 Gateway

Gateway Funktionen sind nur mit MRT zu nutzen, die über die entsprechende Lizenz verfügen. Das MRT muss zwingend über eine TMO Funkversorgung verfügen.

4.2 Repeater

Der Einsatz der Repeater Funktion ist nur in der Betriebsart DMO möglich.

Das Funkgerät muss über die entsprechende Lizenz verfügen.

Achtung! Die Sendeleistung der Teilnehmer ist ggf. abweichend, hierdurch kann es zu einer Reichweitenproblematik kommen. Ein HRT max. 1,8W / ein MRT 3W.

Zusätzlich kann es durch eine erhöhte Antennenposition zu einer größeren Reichweite kommen, als beim Kommunikationspartner.

5 Auswirkung bei Fehlbedienung

Unsachgemäße Bedienung kann zu erheblichen Beeinträchtigungen führen, die das Einsatzziel maßgebend stören können.

5.1 Gateway

Werden in örtlicher Nähe (i.d.R. <5km) parallel mehrere Gateways in der gleichen DMO-Rufgruppe eingesetzt, treten Störungen auf.²

Mögliche Störungen sind stetiges Wechseln der Funkgeräte zwischen mehreren Gateways.

Dadurch kann es zu Gesprächsabbrüchen kommen. Ausgelöste Notrufe könnten während der Umbuchung kein Ziel erreichen.

Bei Standortveränderungen ist das Gateway zu deaktivieren und ggfs. am veränderten Standort neu zu aktivieren.

² Nutzungskonzept von DMO Rufgruppen (BDBOS Stand 2015)

5.2 Repeater

Werden parallel mehrere Repeater in der gleichen DMO-Rufgruppe eingesetzt, treten Störungen auf.

Mögliche Störungen sind dauerhaftes Umbuchen der Endgeräte. Dadurch kann es zu Gesprächsabbrüchen kommen. Ausgelöste Notrufe könnten kein Ziel erreichen.

Bei Standortveränderungen ist der Repeater zu deaktivieren und ggfs. am veränderten Standort neu zu aktivieren.

6 Technische Schutzfunktion

Funkgeräte, welche ein Gateway / Repeater bereitstellen, senden ein Präsenzsignal im DMO aus. Werden weitere Funkgeräte als Repeater oder Gateway im Empfangsbereich derselben DMO Gruppe eingesetzt, ist dies nicht möglich, solange es das Präsenzsignal eines anderen Funkgerätes empfängt.

Erst wenn der erste Repeater deaktiviert wird, oder das Präsenzsignal aufgrund der Reichweite nicht empfangen wird, wird vom zweiten Funkgerät das Gateway / der Repeater aktiviert.

7 Benötigte Ausstattung

Um die Funktionen Gateway / Repeater nutzen zu können, sind entsprechende Lizenzen Voraussetzung, die ggf. einsatztaktisch nachbeschafft werden können.

7.1 Gateway

Grundsätzlich wird ein MRT mit einer Gateway Lizenz benötigt.

Eine „Kofferlösung“, nur mit MRT, ist ebenfalls möglich.

Empfohlene Ergänzung ist eine Kennzeichnung, während des Betriebes, um das Fahrzeug/Funkgerät zu kennzeichnen. Sowie ein Merkblatt zur Handhabung Gateway/Repeater.⁴

³ Handlungsanweisung Gateway / Repeater (www.digitalfunk.niedersachsen.de)

7.2 Repeater

Grundsätzlich wird ein HRT oder MRT mit einer Repeater Lizenz benötigt.

Optionale Ergänzung ist ein Reserve-Akku und ein Stativ oder Podest für eine leicht erhöhte Position.

Die Ausstattung kann um eine feste Spannungsversorgung für das HRT, eine Wetterschutzbox und einem ausziehbaren Stativ (*max. 2,0m*)⁴ erweitert werden.

Ebenfalls kann ein MRT als Repeater genutzt werden, dafür ist ebenfalls eine Repeater Lizenz notwendig. Der Vorteil hierbei ist eine erhöhte Sendeleistung sowie eine erhöhte Antennenposition. (Achtung: Sendeleistung der Teilnehmer sind i.d.R. abweichend / Reichweitenproblematik HRT max. 1,8W / MRT 3W)

Empfohlene Ergänzung ist eine Kennzeichnung, während des Betriebes, um das Fahrzeug/Funkgerät zu kennzeichnen. Sowie ein Merkblatt zur Handhabung Gateway/Repeater.⁴

8 Einsatzgrundsätze

Um einen störungsfreien Einsatz der Funktionen Gateway und Repeater zu gewährleisten sind folgende Punkte unbedingt zu beachten und zu befolgen.

8.1 Gateway

Die Freigabe zur Nutzung eines Gateways ist bei der zuständigen Leitstelle anzufordern. Diese koordiniert die zu nutzenden Rufgruppen. Eine Info über die gewünschten Rufgruppen vereinfacht die Entscheidungsfindung. (ggf. vorhandene Rufgruppenkonzepte der Landkreise / Dienststellen sind zu beachten) Hierbei ist der genaue Aufstellungsort des Gateways anzugeben. Insbesondere ist vor der Inbetriebnahme des Gateways auf eine taktisch günstige Aufstellung des Fahrzeuges zu achten. Besonderer Objekte / Einsatzbereiche von Bedeutung sollten im Vorfeld entsprechende Standorte ermittelt und überprüft werden.

Ein Betrieb des Gateways während der Fahrt ist untersagt.

Das eigenmächtige Schalten eines Gateways, ohne Beteiligung einer Leitstelle ist nicht gestattet.

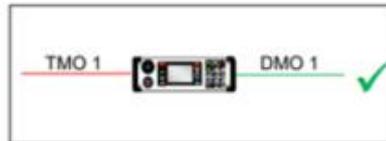
Das Fahrzeug / Funkgerät sollte während des Gateway Betriebes eindeutig gekennzeichnet sein, um eine Fehlbedienung zu vermeiden.

Empfohlene Ergänzung ist eine Kennzeichnung, während des Betriebes, um das Fahrzeug/Funkgerät zu kennzeichnen. Sowie ein Merkblatt zur Handhabung Gateway/Repeater.⁴

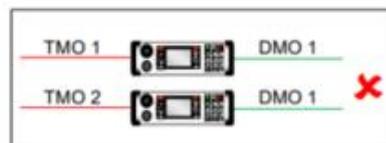
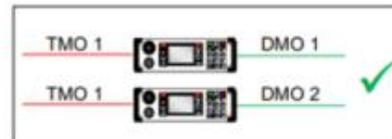
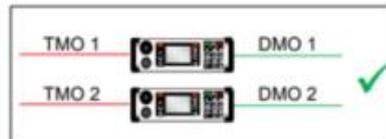
⁴ Betriebsunterlagen/140602_DMO_Frequenznutzung

8.1.1 Gateway Nutzung/Einschränkung Beispiele

Einzel-Betrieb



Multi-Betrieb



Skizze: 3

- TMO 1 } Unterschiedliche Rufgruppen (netzseitig)
- TMO 2 }
- DMO 1 } Unterschiedliche Rufgruppen (Direktbetrieb)
- DMO 2 }

8.2 Repeater

Die Nutzung eines Repeaters ist bei der zuständigen Leitstelle anzuzeigen. Hierbei ist der genaue Aufstellungsort des Repeaters, sowie die genutzte Rufgruppe anzugeben. Der Einsatz eines Repeaters ist ausschließlich durch die Einsatzleitung / Leitstelle zu anzuordnen.

Insbesondere ist vor der Inbetriebnahme des Repeaters auf eine taktisch günstige Aufstellung zu achten. Besonderer Objekte / Einsatzbereiche von Bedeutung sollten im Vorfeld entsprechende Standorte ermittelt und überprüft werden. **Ein Betrieb des Repeaters während der Fahrt ist untersagt.**

Empfohlene Ergänzung ist eine Kennzeichnung, während des Betriebes, um das Fahrzeug/Funkgerät zu kennzeichnen. Sowie ein Merkblatt zur Handhabung Gateway/Repeater.⁴

⁵ Lehrunterlage f. Endanwender (www.digitalfunk.niedersachsen.de)

9 Hinweise

Während des Betriebs von Gateway und Repeater kommt es zu folgenden Besonderheiten, die dem Nutzer bekannt sein sollten.

9.1 Verbindung Motorola HRT/MRT

Motorola HRT/MRT ab der Programmierung Release 22 verbinden sich automatisch mit Gateway und Repeater, sofern das Präsenzsignal empfangen wird. Diese automatische Funktion lässt sich manuell ein/ausschalten. Grundsätzlich ist diese nach Programmierung **eingeschaltet**.

9.2 Gateway

Die Übertragung von ISSI und OPTA sind innerhalb der DMO-Rufgruppe uneingeschränkt. In die TMO-Rufgruppe wird währenddessen die ISSI des Gateways angezeigt. Ebenso auf umgekehrten Weg.

Ein Betrieb mit unterschiedlichen Herstellern ist möglich, es können aber abweichende Einschränkungen in der Übertragung von OPTA und ISSI auftreten.

9.2.1 Notruf während Gateway Betriebes

Übertragung der Sprache ist uneingeschränkt in alle Bereiche möglich. Datenübertragung ist innerhalb der Betriebsart DMO eingeschränkt.

Wird der Notruf von einem Endgerät im TMO ausgelöst, werden die Daten (GPS, SDS) via Schattenziel übertragen. Eine Überleitung in DMO ist nicht gegeben.

Wird der Notruf von einem Endgerät im DMO ausgelöst, werden keine Daten übermittelt.

9.2.2 Totmannauslösung während Gateway Betrieb

Unterschiedliche Verhalten bei Auslösung der Totmann Funktion im TMO. Funkgeräte der Firma Sepura versenden bei einer Totmann Auslösung den Status „Totmann ausgelöst“ in die Rufgruppe, sowie eine Status SDS an das Schattenziel. Funkgeräte der Firma Motorola lösen einen Notruf aus und versenden den Status „Notruf“ an das Schattenziel.

9.3 Repeater

Teilnehmer außerhalb des Empfangsbereiches des Repeaters können nur extrem eingeschränkt am Funkverkehr teilnehmen.

Beispiel:

Zwischen Teilnehmer A und B besteht über den Repeater eine Funkverbindung.

Ist Teilnehmer C im Empfangsbereich von Teilnehmer A, jedoch nicht im Empfangsbereich vom Repeater kann C Teilnehmer A nicht hören. A kann jedoch C hören.

Antwortet A innerhalb des aufgebauten Rufs (ca. 3sek) kann ein Gespräch geführt werden.

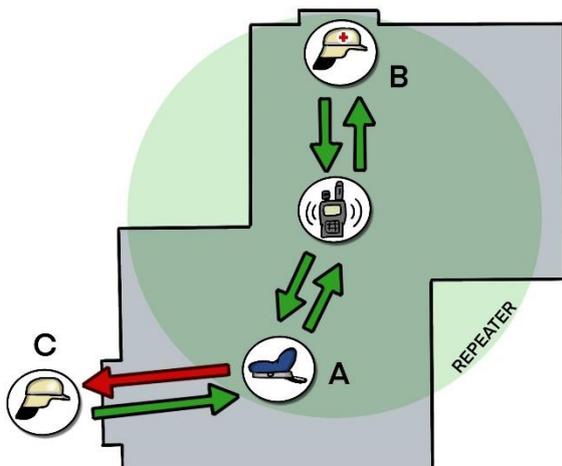
(jedoch können nur Teilnehmer im Empfangsbereich von A diese Antwort empfangen) Bei

Repeater „Sepura“, schaltet sich die Repeater Funktion bei Teilnehmer A nach kurzer Zeit aus

(ca. 10sek). Dadurch wird ca. 1sek das Gespräch ausgesetzt. Unmittelbar nach dem der bestehende Ruf abgebaut wurde, bucht sich Teilnehmer A wieder im Repeater ein.

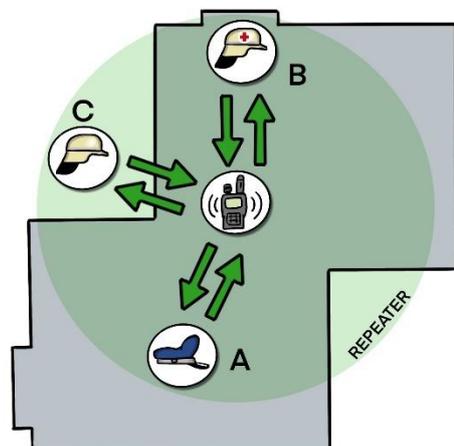
Fazit:

Es sollte dringend darauf geachtet werden, dass ALLE Teilnehmer von dem Repeater-Einsatz wissen! Und dass jeder Teilnehmer eigenverantwortlich darauf achtet, dass das Gerät sich im Repeater Empfangsbereich befindet.



Achtung!

Kommunikation zwischen Teilnehmer A + C stark eingeschränkt!



Idealer Aufbau.
Kommunikation ohne Einschränkungen

10 Anwendungsbereich

Dieses Nutzungskonzept ist in allen Bereichen Niedersachsens gültig und umzusetzen. In anderen Bundesländern können anderslautende Bedingungen gelten und sind dort entsprechend zu nutzen. Auskünfte hierüber können die jeweiligen Autorisierten Stellen geben.

11 Glossar

BOS	B ehörden und O rganisationen mit S icherheitsaufgaben
DMO	D irekt M ode O peration
TMO	T runked M ode O peration
HRT	H andheld R adio T erminal
MRT	M obile R adio T erminal
TETRA	T errestrial T runked R adio
GAN	G ruppe A nforderung an das N etz
OPTA	O perativ T aktische A dresse
ISSI	I ndividual S hort S ubscriber I dentity
R22	R elease 22 , Geräteupdate im Jahr 2022
GPS	G lobal P ositioning S ystem
Gateway	Protokollumsetzer
Repeater	DMO-Zeitschlitzwiederholung
SDS	S hort D ata S ervice

12 Verweise

- 1 BDBOS (www.bdbos.de)
- 2 Nutzungskonzept von DMO Rufgruppen (BDBOS Stand 2015)
- 3 Handlungsanweisung Gateway / Repeater (www.digitalfunk.niedersachsen.de)
- 4 Betriebsunterlagen/140602_DMO_Frequenznutzung
- 5 Lehrunterlage f. Endanwender (www.digitalfunk.niedersachsen.de)
- 6 Zeichnungen ASDN Lars B.