

Richtlinien und Leitfaden für den Betrieb von DMO-Repeatern

im Digitalfunknetz BOS Austria/Tirol

Version 1.1/ 03.2026



Inhaltsangabe

1	Vorwort.....	3
2	Richtlinien DMO-Repeater.....	4
2.1	Standortbestimmung eines DMO-Repeater.....	5
2.2	Verwendung der richtigen Sprechgruppen	6
2.3	Aktivierung und Deaktivierung von stationären DMO-Repeater.....	7
2.4	Einsatz von mehreren DMO-Repeater an einem Einsatzort.....	9
2.5	Einstellung der Funkgeräte im DMO-Betrieb.....	9
	- Funkgerätekonfiguration.....	10
	- Displayanzeigen.....	12
2.6	Meldung von stationären DMO-Repeater Standorten.....	13
3	Fehlerursachen und Behebung	14
4	Glossar.....	14

Impressum

Amt der Tiroler Landesregierung
Fachbereich Funktechnik
Eduard-Wallnöfer-Platz 3
A-6020 Innsbruck

Vorwort

Ein **DMO- Repeater (Direct- Mode- Operation- Repeater)** kann in unversorgten Gebieten zur Reichweitenerhöhung im DMO-Betrieb eingesetzt werden.

Der DMO- Repeater muss dabei an einer geeigneten örtlichen Position in Betrieb genommen werden, um das benötigte Einsatzgebiet möglichst gut abzudecken zu können. DMO Repeater können in Fahrzeugen, an stationären Standorten oder als mobile Lösung (Koffer) betrieben werden.

Sämtliche Funkgeräte (Hand- und Mobilfunk) im unversorgten Gebiet müssen sich dabei im DMO- Modus befinden.

Die DMO Funkgespräche werden vom DMO Repeater empfangen und zeitgleich wieder auf der gleichen Sprechgruppe ausgesendet.

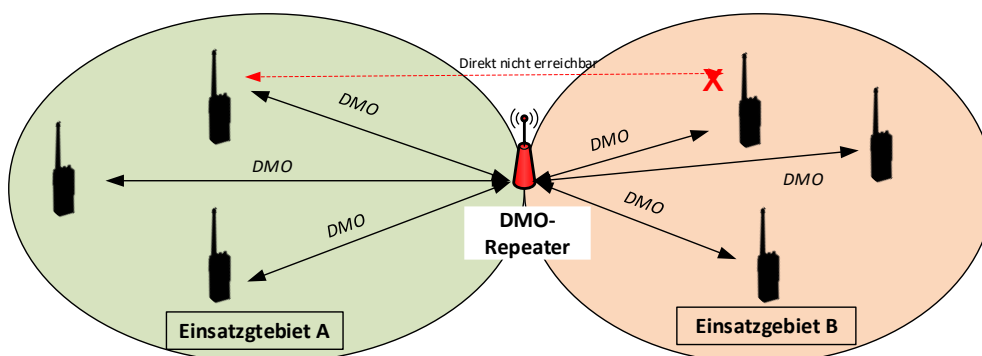


Abb.1, Einsatz eines DMO-Repeater zur Vergrößerung des Einsatzgebietes

Für einen störungsfreien Einsatz dieses Kommunikationsmittels sind unbedingt folgende Regeln zu beachten!

Diese Richtlinien sind für Einsatzorganisationen als grundsätzliche Orientierungshilfe für den Betrieb von DMO Repeater anzuwenden. Die eigentliche Bedienung und Inbetriebnahme sollte immer durch unterwiesenes Fachpersonal erfolgen!

Erfahrungen haben gezeigt, dass es ohne die Einhaltung dieser Regeln sehr leicht zum Zusammenbruch der Kommunikation über einen DMO Repeater kommen kann.

Leitfaden DMO- Repeater als Übersicht

2.1 Standortbestimmung eines DMO- Repeaters

2.2 Verwendung der richtigen Sprechgruppe

2.3 Stationäre DMO- Repeater schaltbar ausführen

2.4 Abstimmung bzgl. der verwendeten Sprechgruppen beim Einsatz von mehreren mobilen Repeatern

2.5 Wahl der empfohlenen Funkgerätekonfiguration – Nachteile eines Repeaters beachten!

2.6 Meldung von stationären DMO-Repeater Standorten

2.1 Standortbestimmung eines DMO Repeaters

Für die funktechnisch optimale Position des DMO-Repeater sind einige Voraussetzungen von Relevanz.

Ein erhöhter Punkt über dem Einsatzgebiet mit einer guten Übersicht, ist in der Regel zu bevorzugen. Befindet sich der Einsatzort z.B. in einem Talboden, so sollte man sich mit dem DMO Repeater an den Bergflanken so weit nach oben bewegen, bis man eine ausreichend gute Abdeckung gewährleisten kann. Allerdings kann ein weiteres Entfernen vom Einsatzort als unbedingt notwendig einerseits zu Reichweiteneinbußen in Richtung Einsatzort und andererseits zu unerwünschten Überreichweiten führen.

Bei stationären Repeatern kann für die Standortbestimmung zudem beim Amt der Tiroler Landesregierung, Fachbereich Funktechnik Unterstützung in Form einer Messung angefordert werden.

Kontakt:

funktechnik@tirol.gv.at

2.2 Sprechgruppe des DMO-Repeater einstellen

Achtung:

Die Kommunikation bleibt trotz Repeaters nur lokal begrenzt! Eine Kommunikation mit der Leitstelle Tirol ist im DMO-Betrieb auch über einen DMO-Repeater nicht möglich!

- **Einzustellende DMO-Sprechgruppe:**

Bei der Wahl der DMO Sprechgruppe ist darauf zu achten, dass diese mit dem Einsatzleiter und der Mannschaft **im Vorhinein** koordiniert ist. Jeder Teilnehmer der den Repeater nutzen will, muss dafür die richtige Sprechgruppe und Funkgerätekonfiguration einstellen.

Für die Wahl einer freien DMO-Sprechgruppe ist der Kommunikationsplan der stationären DMO Gatewaystandorte Tirol unter folgenden Link heranzuziehen!

<https://www.tirol.gv.at/sicherheit/kkm/krisen-und-gefahrenmanagement/funktechnik/digitalfunk-bos-austria/digitalfunk-dmo-gateway-repeater/>

Beim Einsatz von mobilen DMO-Repeatern sollte niemals die gleiche DMO-Sprechgruppe eingestellt werden, wie bei den stationären Gateways die sich örtlich in der Nähe befinden! Siehe Karte.

In der Regel werden folgende DMO-Sprechgruppen verwendet:

„Rettung 01“

„Rettung 02“

„Feuerwehr 01“

„Feuerwehr 02“

„DMO BOS“

Diese Sprechgruppen sind auf allen Funkgeräten aller Einsatzorganisationen programmiert!

Die Sprechgruppe „HUBSCHRAUBER“ darf keinesfalls für DMO-Repeater (bzw. auch DMO-Gateways) eingestellt werden!

Beim Einsatz von mehreren DMO-Repeatern im gleichen Einsatzgebiet (z.B. Einsatz mit mehreren beteiligten Einsatzorganisationen) müssen bei den Repeatern unterschiedliche DMO Sprechgruppen eingestellt werden! Ansonsten kommt es zu gegenseitigen Störungen!

2.3 Aktivierung und Deaktivierung von stationären DMO Repeatern

Wie oben bereits schon angemerkt, kommt es beim Betrieb von mehreren DMO-Repeatern oder Gateways, die die gleiche DMO- Sprechgruppe eingestellt haben und sich gegenseitig empfangen, zu Störungen.

Deshalb sind bei einem etwaigen Betrieb von mehreren DMO Gateways und Repeatern im gleichen Einsatzgebiet unbedingt verschiedene DMO Sprechgruppen einzustellen!

Bei mobilen Gateways und Repeatern kann die Sprechgruppe jederzeit geändert werden, bei stationären Gateways oder Repeatern ist dies oft nicht möglich, da die Einstellung der Sprechgruppen ausschließlich direkt am Gerät gemacht werden kann.

Deshalb gilt:

DMO Repeater nur im Bedarfsfall in Betrieb nehmen! Ein Dauerbetrieb ist dringend zu vermeiden!

Bei stationären Repeater Standorten kann das Ein- bzw. Ausschalten z.B. durch eine SMS Steuerung erfolgen.

Achtung:

Der Einsatz einer SMS Steuerung ist nur möglich, wenn am Standort zumindest eines der 3 Mobilfunknetze (Handynetz GSM900/1800 MHz oder LTE) stabil empfangen werden kann!

Der DMO Repeater kann so entweder über die Leitstelle Tirol oder von der Einsatzorganisation direkt eingeschaltet und nach Beendigung des Einsatzes wieder ausgeschaltet werden.

Dies bringt bei Standorten mit autarker Energieversorgung (z.B. über Photovoltaik) zudem auch noch eine Energieersparnis, da im Standby Modus nur das SMS Modem mit Strom versorgt werden muss.

Zudem können über die SMS Steuerung wichtige Betriebsparameter wie z.B. Batteriespannung, Netzspannung, Temperatur, etc. abgefragt werden.



Abb. 4, SMS Steuerung zum Aktivieren und Deaktivieren eines stationären DMO Gateways/Repeatern

Herstellerkontakt:

Fa. FoTho- Electric
Hr. Thomas Fontan (0660/6763455)
Dorfstraße 149
6432 Sautens

2.4 Einsatz von mehreren DMO Repeatern an einem Einsatzort

Aufgrund der unter Punkt 2.3 angeführten Gegebenheiten ist bei einem Einsatz von mehreren DMO-Repeatern an einem Einsatzort dringend eine Abstimmung der verwendeten Sprechgruppen notwendig!

Es darf niemals ein DMO-Repeater ohne vorherige Abstimmung mit dem Einsatzleiter in Betrieb genommen werden!

Vor Inbetriebnahme ist unbedingt zu klären ob nicht bereits schon ein anderer Repeater auf der gleichen DMO Sprechgruppe aktiviert ist.

Gleiche DMO-Sprechgruppen im gleichen Gebiet = FALSCH!

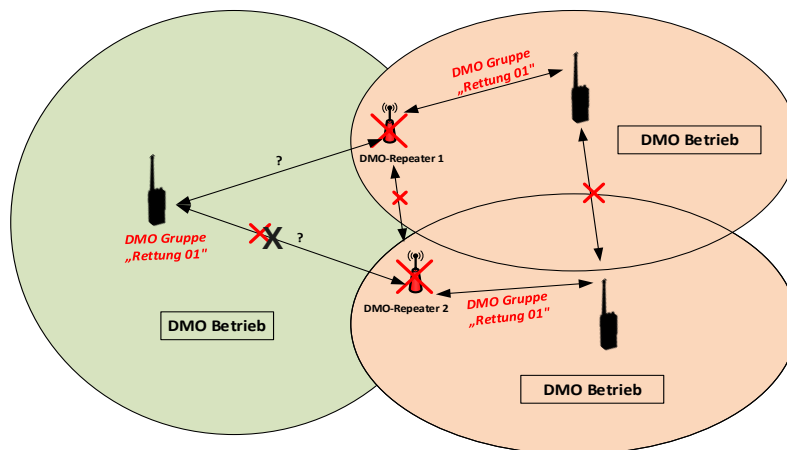


Abb. 2, Störungen da die gleichen DMO-Sprechgruppen eingestellt sind!

Unterschiedliche DMO-Sprechgruppen = RICHTIG!

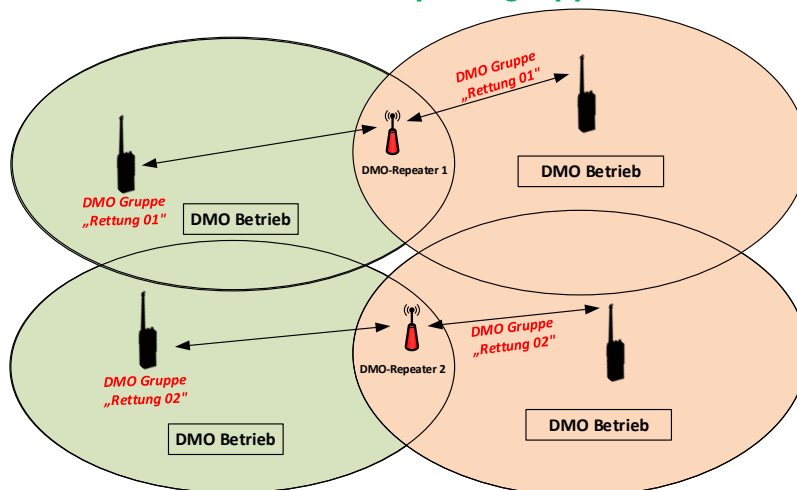


Abb. 3, Störungsfreier Betrieb da unterschiedliche DMO-Sprechgruppen eingestellt sind!

Beim Einsatz von mehreren DMO-Repeatern an einem Einsatzort sind zwingend unterschiedliche DMO-Sprechgruppen einzustellen! Siehe Abb.3

**EINE KASKADIERUNG VON DMO-REPEATERN IST NICHT MÖGLICH!
DIE WEITERLEITUNG VON FUNKGESPRÄCHEN VON REPEATER ZU
REPEATER FUNKTIONIERT NICHT!**

2.5 Einstellung der Funkgeräte im DMO Betrieb

Für die Funkgeräte im Einsatzgebiet gibt es 2 verschiedene Konfigurationen im DMO Modus. Menü „Option“-„Konfig“

Achtung!

Vorher das Funkgerät in den DMO-Modus umschalten!

a.) Funkgerätekonfiguration „GW u. Rep“ – **(empfohlen!)**

Wird diese Konfiguration gewählt, verbindet sich das Funkgerät mit dem DMO-Repeater (oder einem Gateway) und es werden sämtliche Gespräche über diesen weitergeleitet.

Im Untermenü von „GW u. Rep“ bzw. „Gateway“ muss immer die Gateway Option „Automatisch“ gewählt werden.

Verhalten des Funkgerätes mit Einstellung „GW+Rep.“:

- Das Funkgerät verbindet sich immer automatisch mit einem etwaig erreichbaren Repeater und kann somit ausschließlich nur mehr mit Geräten kommunizieren, die ebenfalls mit diesem Repeater verbunden sind!
- Andere Funkgeräte, die nicht diese Konfiguration eingestellt haben (sondern „MS-MS“) oder sich außerhalb der Reichweite des Repeaters befinden, können, obwohl sie die gleiche Sprechgruppe eingestellt haben, nicht mehr erreicht werden, selbst wenn sie sich in Empfangsreichweite befinden!

Ausnahme: Wenn ein „MS-MS“ Ruf von einem mit einem Repeater verbundenen Funkgerät empfangen wird, kann während des aktiven Rufes darauf geantwortet werden, da das Empfangsfunkgerät kurzzeitig ebenfalls auf „MS-MS“ umschaltet. Nach Rufende wird sich das Empfangsgerät jedoch sofort wieder mit dem Repeater verbinden und kann somit ab diesem Zeitpunkt wieder nur Gespräche mit Funkgeräten aufbauen, die ebenfalls mit diesem Repeater verbunden sind.

Ein DMO-Repeater hat maßgeblichen Einfluss auf das DMO-Kommunikationskonzept und muss wohlüberlegt eingesetzt werden!

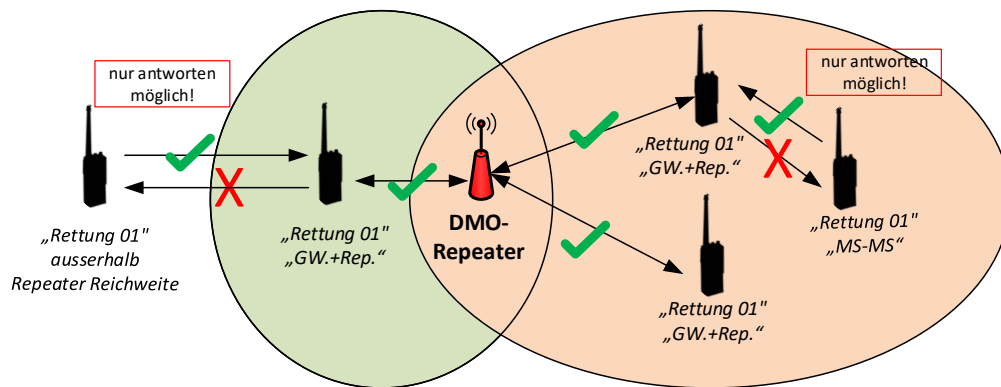


Abb. 5. Möglichkeiten des Rufaufbaues beim Einsatz eines DMO- Repeaters

b.) Funkgerätekonfiguration „MS-MS“ *(nicht empfohlen!)*

Verhalten des Funkgerätes mit Einstellung „MS-MS“:

- Wird die MS-MS Konfiguration beim Funkgerät gewählt, so verbindet sich das Gerät nicht mit einem etwaig erreichbaren Repeater (oder Gateway). Werden Gespräche von diesem Gerät aus aufgebaut, so können diese zwar von Geräten die mit einem Repeater verbunden sind empfangen und während des aktiven Gespräches auch beantwortet werden, sie können jedoch nicht aktiv über einen Repeater erreicht werden bzw. können Geräte, die mit einem Repeater verbunden sind, nicht direkt ein MS-MS Gerät erreichen

Das kann zu Verwirrung führen!

Anzeigen auf dem Funkgerätedisplay?

Das Repeatersymbol  rechts oben im Display des Hand- bzw. Mobilfunkgerätes bietet folgende Informationen

- kein Repeatersymbol im Display, sondern 



DMO-Repeater wird nicht verwendet! „MS-MS“ Konfig.

Siehe Punkt 2.5 Konfiguration b.)
Option „MS-MS“

- das Repeatersymbol blinkt



Es kann keine Verbindung zum Repeater hergestellt werden! Z.B. außerhalb der Reichweite!

Siehe Punkt 2.5 Konfiguration a.)
Option „GW. u. Rep“ bzw. „Repeater“

- das Repeatersymbol erscheint permanent



Das Funkgerät ist mit dem DMO-Repeater verbunden!

Siehe Punkt 2.5 Konfiguration a.)
Option „GW. u. Rep“ bzw. „Repeater“

2.6 Meldung von stationären DMO Gateway Standorten

Stationäre Repeater-Standorte müssen zur Dokumentation und Abstimmung der Sprechgruppen an den Fachbereich Funktechnik, des Amtes der Tiroler Landesregierung gemeldet werden. Die Meldung erfolgt ausschließlich an diese Stelle, alle weiteren Abstimmungen werden vom Fachbereich Funktechnik koordiniert.

Amt der Tiroler Landesregierung

Fachbereich Funktechnik
Eduard-Wallnöfer-Platz 3
A-6020 Innsbruck
Tel.:0512/508/2692
funktechnik@tirol.gv.at

3 Fehlerursachen und Behebung

1.) „Ich habe keinen Netzempfang und kann im Einsatzgebiet niemanden erreichen!“

Lösung Wechseln sie beim Funkgerät in den DMO Modus. Wählen sie anschließend unter „Option“ den Menüpunkt „Konfig.“ aus. Wählen sie in der Liste zwischen „Repeater“ oder „GW + Rep.“ und wählen sie „Automatisch“. Stellen sie die richtige DMO- Sprechgruppe ein.

2.) „Ich habe das Funkgerät in den DMO- Modus umgeschaltet, erreiche aber trotzdem niemanden. Das Repeatersymbol rechts oben im Display meines Funkgerätes blinkt!“

Lösung a.) Prüfen sie ob die richtige DMO Sprechgruppe eingestellt ist. Wechseln sie auf jene DMO Gruppe, die auch beim Repeater eingestellt ist.

Lösung b.) Sie befinden sich außerhalb des Empfangsbereiches des DMO Repeaters. Suchen sie einen möglichst erhöhten Punkt, nehmen sie ihr Handfunkgerät in die Hand (nicht am Körper tragen) und wenden sie sich in Richtung des Repeaterstandortes. Verwenden sie nach Möglichkeit ein Fahrzeugfunkgerät da dieses eine bessere Antenne bzw. mehr Sendeleistung hat.

Lösung c.) siehe Lösung Punkt 1.)

3.) „Ich kann einige Teilnehmer erreichen, sie mich jedoch nicht! Die LED an meinem Funkgerät leuchtet immer wieder „orange“.

Lösung Ihr Funkgerät befindet sich im „MS-MS“ Modus. Wählen sie unter „Option“ den Menüpunkt „Konfig.“ aus. Wählen sie in der Liste zwischen „Repeater“ oder „GW + Rep.“ und wählen sie „Automatisch“.

4.) „Mein Akku wird im DMO Betrieb so schnell leer!“

Lösung Nehmen sie, besonders wenn es kalt ist, mindestens einen Ersatz Akku mit. Im DMO Betrieb senden die Funkgeräte mit höherer Leistung und verbrauchen somit mehr Strom als im TMO Modus, wo die Ausgangsleistung vom Gerät ggf. reduziert wird.

4 Glossar

Abkürzung	Bedeutung	Beschreibung
TMO	Trunked Mode Operation	Kommunikation Funkgerät mit Netz, Normalbetrieb
DMO	Direct Mode Operation	Kommunikation Funkgerät zu Funkgerät, ohne Netz
HFG	Handfunkgerät	Tragbares Funkgerät
GTW oder GW	DMO- Gateway	Überleiteinrichtung zwischen TMO und DMO, Kommunikation Funkgerät zu Netz über Gateway
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben	