

BOS Digitalfunk

1.1 Einführung BOS - Digitalfunk

Amt für Brandschutz, Katastrophenschutz und
Rettungsdienst

Christopher Martin (Projektleiter Digitalfunk)

Inhalt

- Warum Digitalfunk?
- Was ist TETRA - Digitalfunk?
- Merkmale und Vorteile von TETRA
- Funktionsweise Digitalfunk
- digitale Endgeräte
- Betriebsarten (TMO / DMO)
- Quellennachweis

- Leistungs- und Funktionalitätsgrenze des Analogfunks erreicht (60 Jahre Analogfunk in Deutschland)
- Hersteller konzentrieren sich in Entwicklungsarbeit auf digitale Funktechnik
- Sicherheitsstandard des Analogfunks nicht ausreichend
- Analogfunk wird den heutigen Anforderungen der Anwender nicht mehr gerecht



Radio-Apparat bei der
deutschen Schutzpolizei
Quelle: Bundesarchiv | Bild 102-00187

= Oberbegriff für ein digitales Sprach- und Datenfunksystem aller BOS in Deutschland

= basiert auf TETRA

TETRA (terrestrial trunked radio) Standard

- beschreibt ein digitales Funksystem
- Entwicklung Mitte der 90er Jahre – Antwort auf das Mobilfunknetz GSM
- BOS nutzen diesen Standard für Einführung eines eigenen Funksystems
- Funksystem hat verschiedene Merkmale

Anderes Systeme: TETRA POL

- ein gemeinsames Netz für alle BOS (Bündelfunk)
- Abhörsicherheit
- optimierte Funkversorgung
- Gruppenkommunikation
- Einzelkommunikation
- Notruf
- Telefonie
- SDS
- FMS

Ein gemeinsames Netz für alle BOS

- Sprach- und Datenkommunikation erfolgt in einem bundesweit einheitlichen und flächendeckenden Netz
- Digitalfunknetz wird von allen BOS gemeinsam genutzt (Bündelfunk)







Digitalfunk

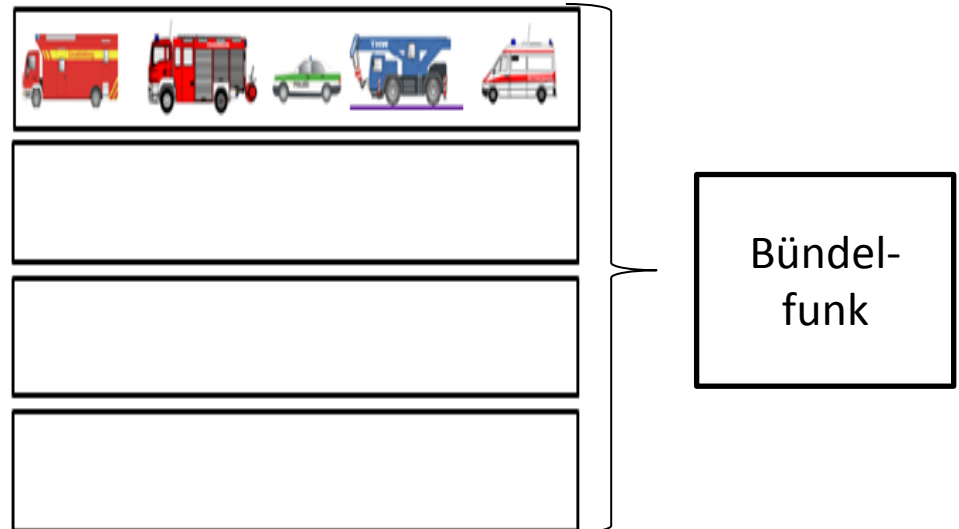


Ein gemeinsames Netz für alle BOS

Analogfunk

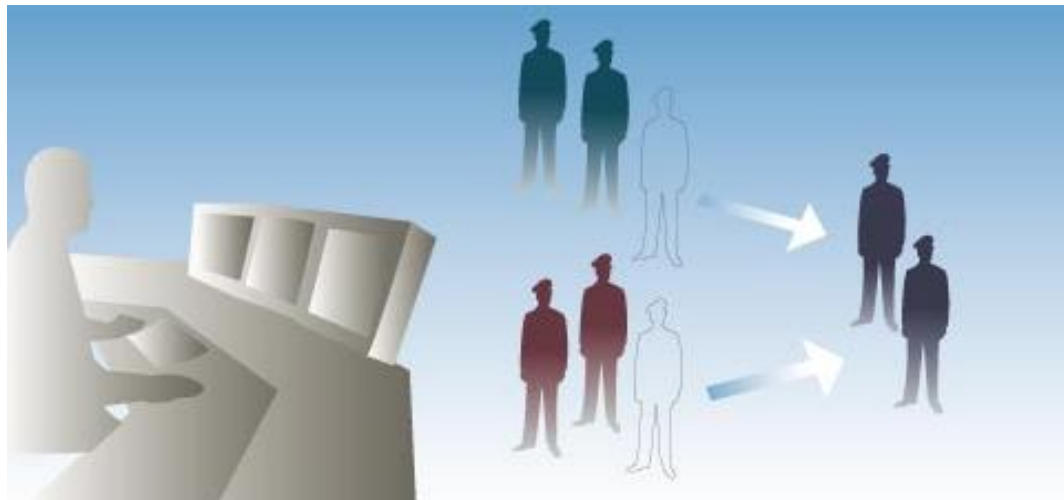
	Kanal 471 GU
	Kanal 440 GU
	Kanal 412 GU
	Kanal 497 GU

Digitalfunk



Ein gemeinsames Netz für alle BOS

- grundsätzlich funkt jede BOS in ihrer eigenen Gruppe
- je nach Einsatzszenario können am Einsatz beteiligte Organisationen zusammengeschaltet werden



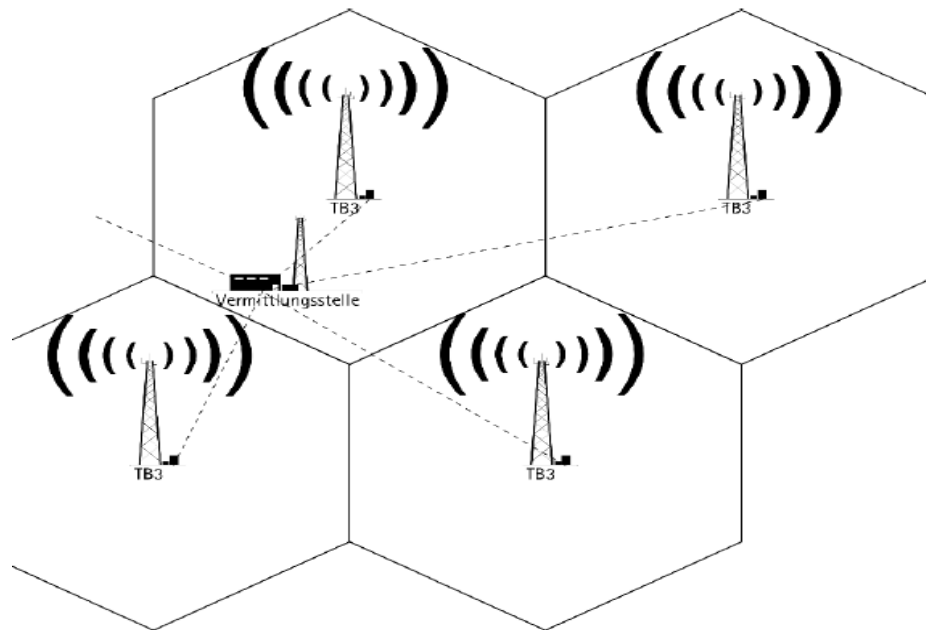
dynamische Gruppenbildung

Zusammenschaltung von
Gruppen

- bundesweites Netz, zusammengesetzt aus einzelnen Funkzellen (Basisstation)
- eine Basisstation hat eine Reichweite von ca. km
- für eine gute Funkabdeckung sind allein in Sachsen über 250 Basisstationen notwendig

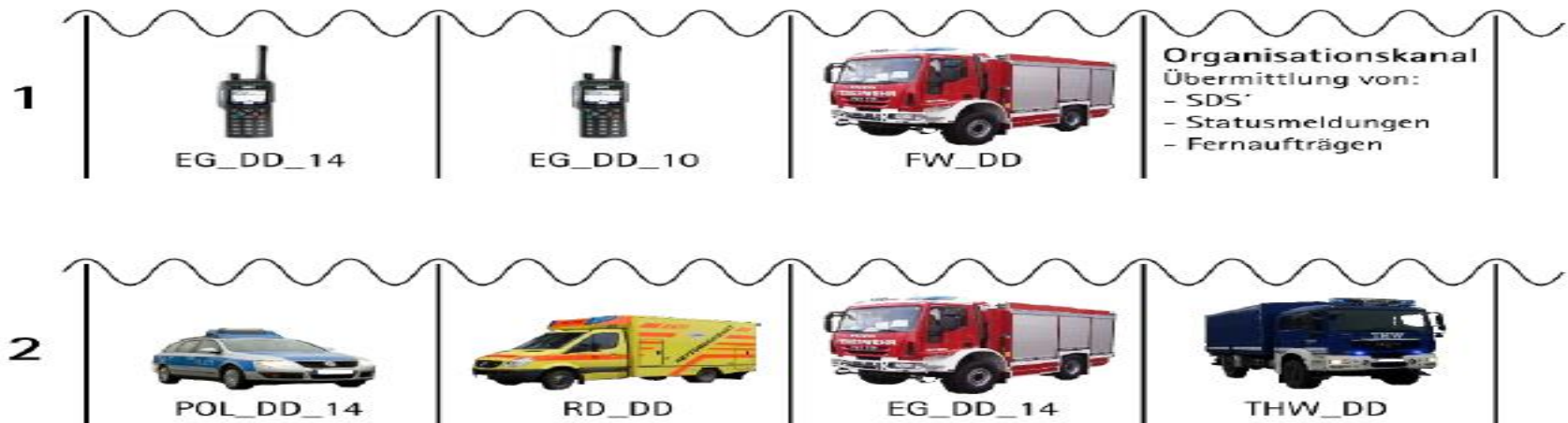


- Basisstation empfängt und sendet das Funksignal aus
 - dient als „Relaisstation“
 - durch das Drücken der Sprech taste wird dem sendenden Endgerät ein exklusiver Kommunikationsbereich zugewiesen
- Ergebnis: Endgerät stellt eine Verbindung zu einer geeigneten Basisstation her



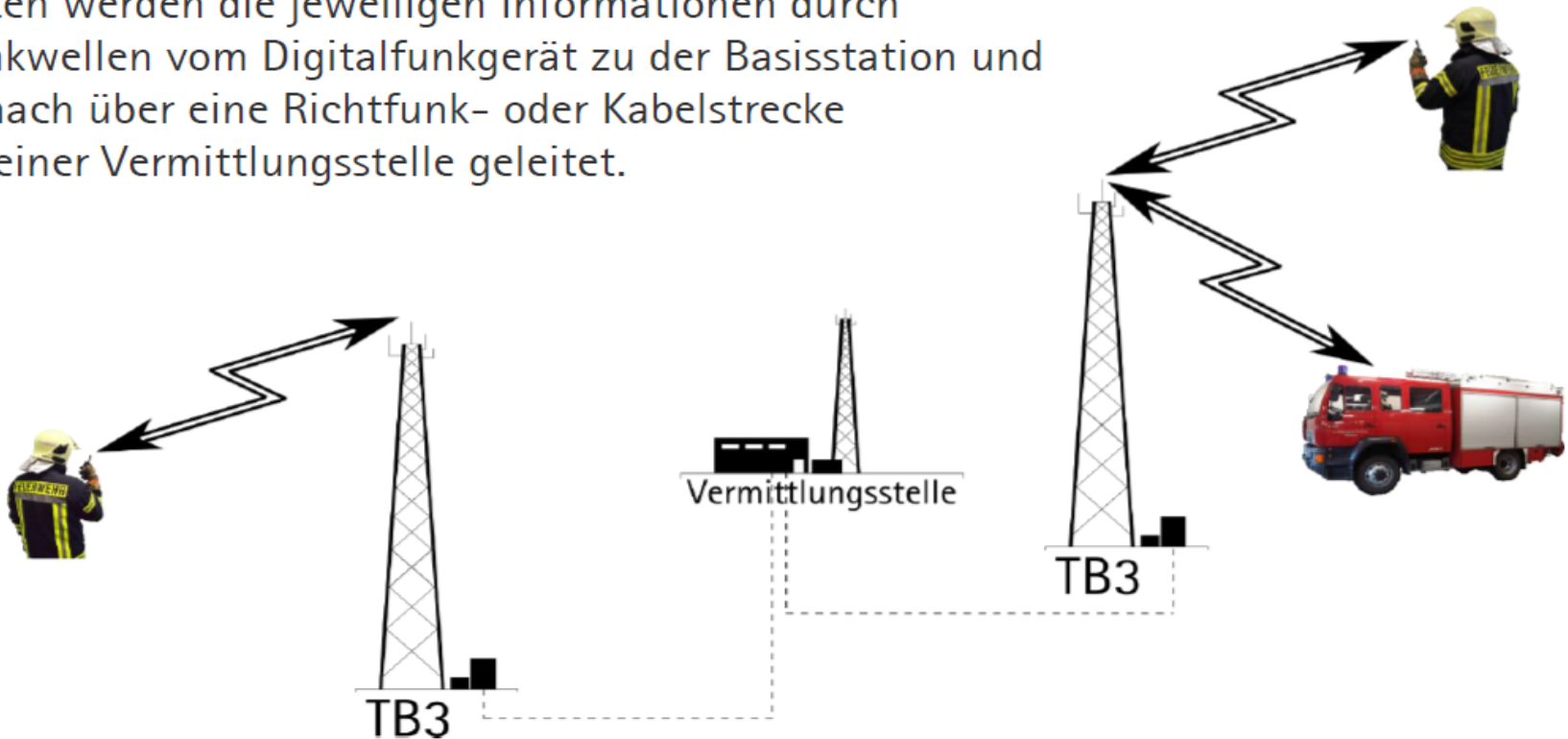
Technische Funktionsweise in der Basisstation:

- TETRA-Digitalfunk arbeitet mit einem Zeitschlitzverfahren
- jeder Basisstationen stehen zwei Trägerfrequenzen mit insg. 8 Zeitschlitzzen zur Verfügung
- der erste Zeitschlitz der ersten Trägerfrequenz wird als Organisationskanal genutzt
- einzelne Zeitschlitzze werden den einzelnen BOS nach Bedarf automatisch zugeordnet



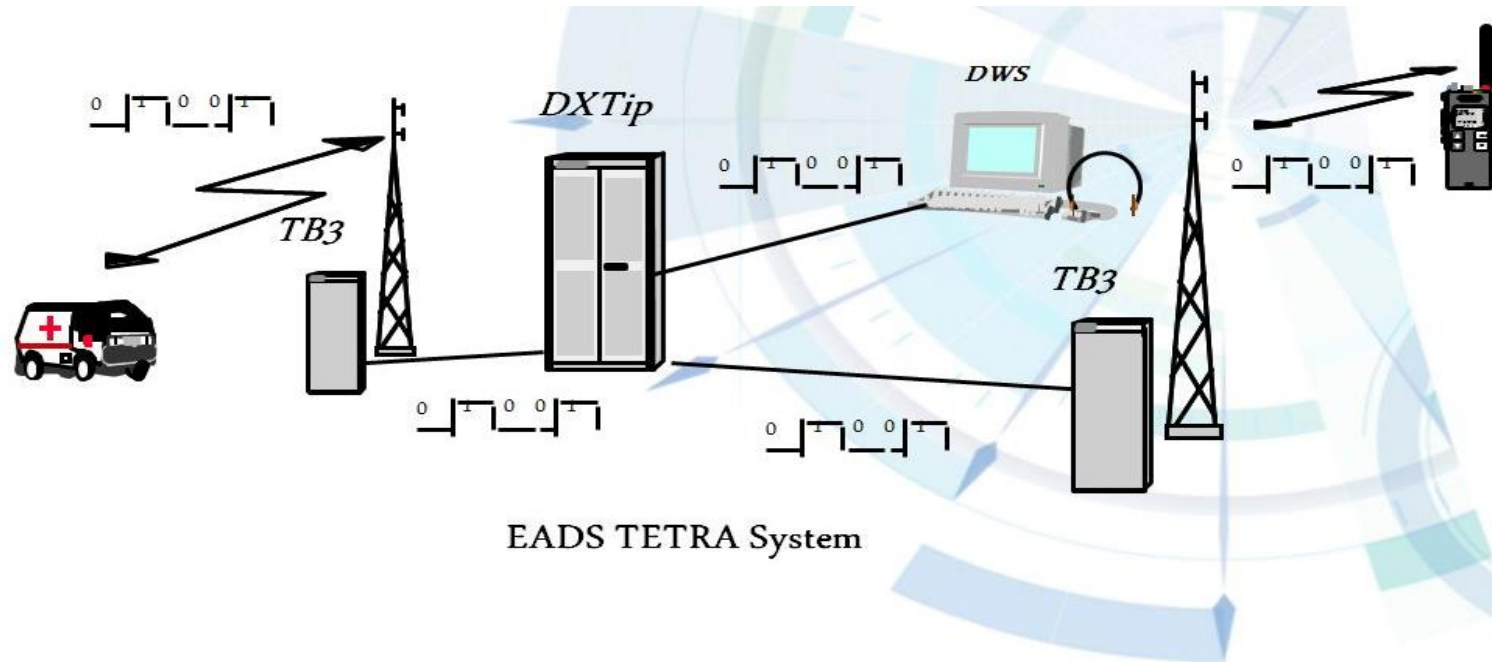
Funktionsweise Digitalfunk – Vermittlungsstelle

Für das Funkgespräch und auch die Übermittlung von Daten werden die jeweiligen Informationen durch Funkwellen vom Digitalfunkgerät zu der Basisstation und danach über eine Richtfunk- oder Kabelstrecke zu einer Vermittlungsstelle geleitet.

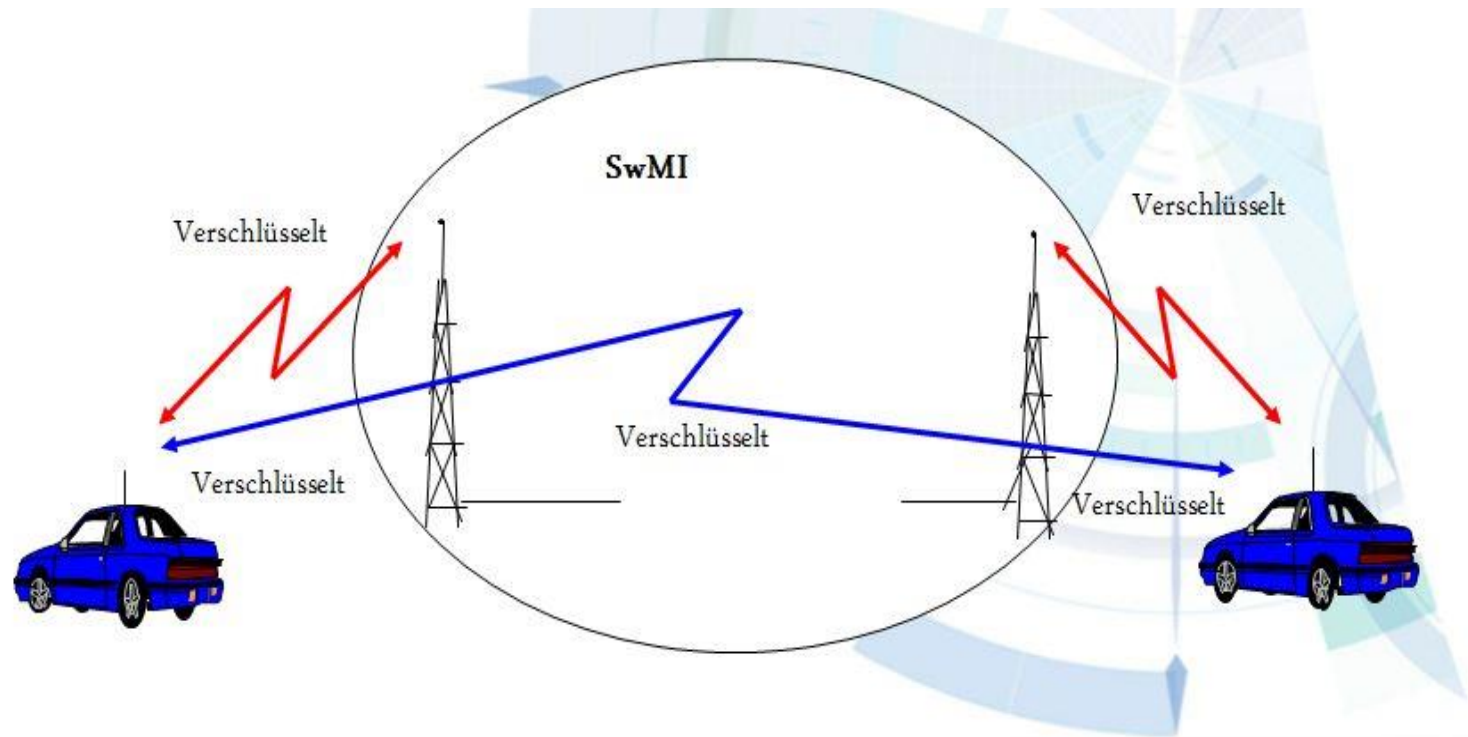


Über die Vermittlungsstelle gelangt die weitergeleitete Nachricht wiederum über eine Basisstation zum Endgerät des gewünschten Empfängers.

- durch die Vermittlungsstellen sind die Reichweiten der Funkgespräche nicht mehr begrenzt
- In ganz Deutschland kann Kontakt zur Heimatleitstelle aufgenommen werden



- gesamter Weg zwischen den Endgeräten ist verschlüsselt (Luftschnittstelle und Kabelstrecke)
= Ende-zu-Ende-Verschlüsselung



- im Digitalfunk werden Handsprechfunkgeräte und Fahrzeugfunkgeräte verwendet, die alle im gleichen Netz arbeiten
- Handsprechfunkgeräte: HRT (**H**and **R**adio **T**erminal)
- Fahrzeugfunkgeräte: MRT (**M**obile **R**adio **T**erminal)
(weitere Infos: siehe Schulungsmodul 3+4)



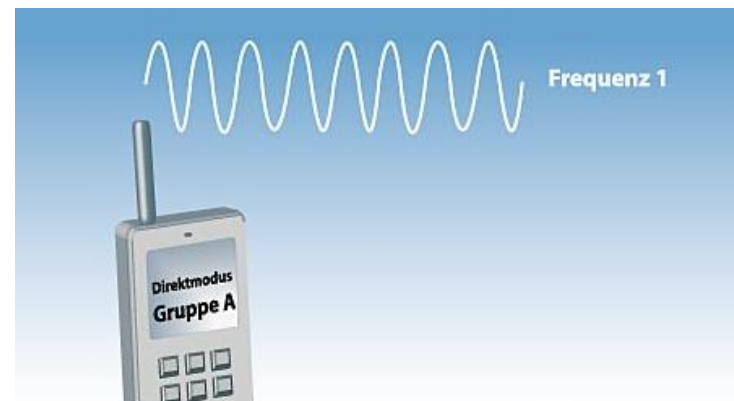
TMO = **T**runked-**M**ode-**O**peration = Netzmodus

- um Zugang zum digitalen Funknetz zu haben, muss am Digitalfunkgerät die Betriebsart „Netz“, also TMO eingestellt werden
 - Nur im Netzbetrieb können alle Leistungsmerkmale des Digitalfunks genutzt werden (SDS, FMS etc.).
 - Netzmodus ist sowohl an Fahrzeugfunkgeräte, als auch an Handsprechfunkgeräten einstellbar.
- Somit kann auch über ein HRT der Kontakt zur Leitstelle hergestellt werden
- Die erläuterte Funktionsweise des Digitalfunks ist auf den Netzmodus zu beziehen

- Die Kommunikation im TMO findet innerhalb von Rufgruppen im Netz statt (~~Kanäle~~).
- Die zu besprechende Gruppe muss von Hand eingestellt werden.
- In der Regel sind die Rufgruppen voreingestellt und müssen nur aus taktischen Gegebenheiten umgestellt werden (siehe Modul 2).
- jedes Gerät hat eine eigene Kennung und ist somit im Netz registriert → hierdurch wird im TMO sowohl die Ortung der Geräte, als auch die Deaktivierung verloren gegangener oder gestohlener Geräte möglich
- Es gibt regional begrenzte, landesweite und bundesweite Gruppen

DMO = Direktmodus (**D**irect-**M**ode-**O**peration)

- die Kommunikation im DMO findet vom Netz unabhängig und innerhalb von Gruppen statt
- der Betriebsmodus DMO kann ebenfalls mit jedem Endgerät geschaltet werden
- Rufgruppen müssen ebenfalls per Hand eingestellt werden
- die DMO- Rufgruppen sind fest mit einer **Funkfrequenz** verknüpft
- Reichweite: ca. 3 km



Betriebsarten - DMO



Hinweis:

Da es mehr Organisationseinheiten als Funkfrequenzen gibt, müssen sich unterschiedliche Organisationseinheiten eine Funkfrequenz teilen!

Ob eine Funkfrequenz durch eine andere Gruppe benutzt wird, können Sie nicht hören!

Falls die gemeinsame Funkfrequenz durch ein Gespräch der Gruppe A belegt ist, wird dies dem Teilnehmer der Gruppe B beim Drücken der Sprech taste am Funkgerät signalisiert.



Die Reichweite des Funkgerätes im DMO ist begrenzt und hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- topografische Gegebenheiten
- Bebauung
- Bewuchs
- Dämpfung durch Wände

Zur Erhöhung der Reichweite kann im DMO eine Relaisstelle geschaltet werden = **Repeater**

→ Der Repeater sendet die vom ihm empfangenen Signale unverzüglich wieder aus.

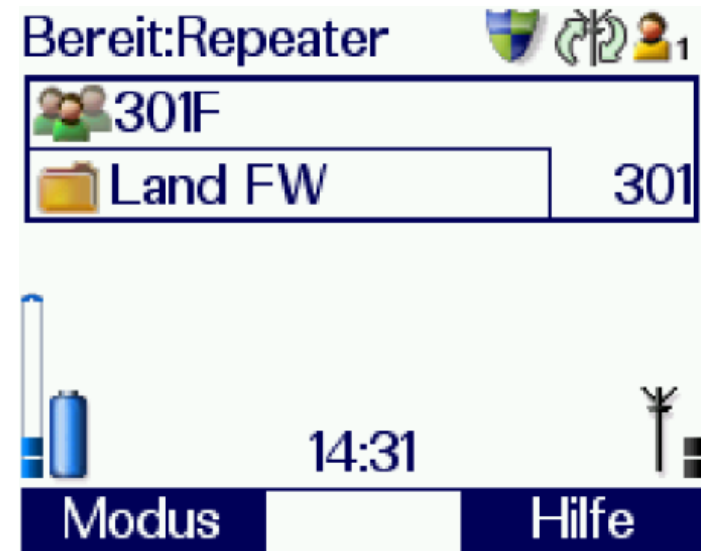
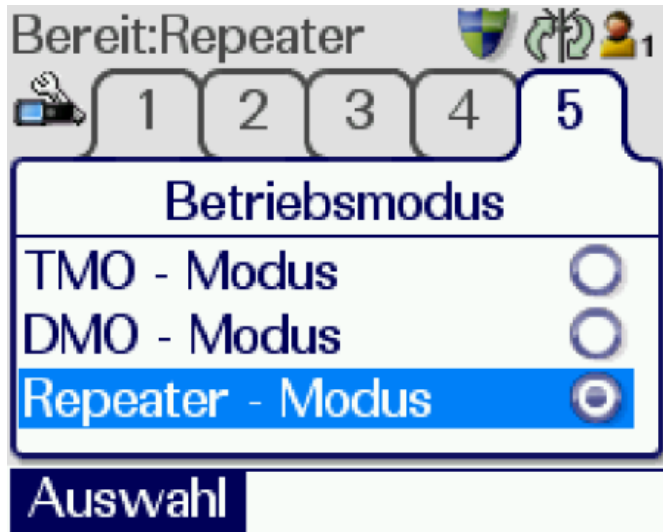
- das Funkgerät im Repeatermodus überbrückt die Lücke zwischen den sich nicht erreichenden Funkgeräten



30

- Verfügbarkeit: alle MRT, besonders gekennzeichnete HRT
- Das Funkgerät im Repeatermodus kann im normalen Sprechfunkverkehr eingesetzt werden

Betriebsarten – DMO - Repeater



!ACHTUNG!

Mehrere Repeater stören sich gegenseitig, die Gruppe kann ggf. nicht mehr genutzt werden.

- Bei Einsätzen außerhalb der Reichweites des Netzes, können sich Geräte, die sich im Direktbetrieb befinden, mit dem Netz verbinden.
→ Dazu muss ein Gateway geschaltet werden.



- Verfügbarkeit: MRT's in den Fahrzeugen
- Achtung: Das Funkgerät ist für den Zeitraum der Schaltung als Gateway nicht im normalen Sprechfunkverkehr einsetzbar.

Vergleich TMO / DMO

TMO	DMO
- netzabhängig	+ netzunabhängig
	+ bundes- und landesweit parallel nutzbar
+ hohe Reichweite	- beschränkte Reichweite
	- Einschränkungen Grenznähe

- beim Betätigen der Sprech taste werden Daten mit anderen Funkgeräten ausgetauscht
- nach Drücken des Funkgerätes muss der Funkteilnehmer einen Moment warten, bevor das Gespräch beginnen kann
- ein kurzer Signalton weist daraufhin
- die Verzögerungszeit ist im DMO kürzer, als im TMO

- Schulungsunterlagen des Schulungs- und Referenzzentrums des Polizeiverwaltungsamtes der Polizei Sachsen in Dommitzsch
- Schulungsunterlagen der Landesfeuerwehr- und Katastrophenschutzschule in Sachsen
- Schulungsunterlagen des Landkreises Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
- Gesetzestexte und Richtlinien des Freistaates Sachsen
- Bilder stammen, soweit nicht anders verzeichnet aus den o.g. Schulungsunterlagen, sowie den Herstellerunterlagen, ansonsten nach Angabe