



**für die Feuerwehren der  
Landkreise  
Dachau, Fürstenfeldbruck,  
Landsberg und Starnberg  
im ZRF Fürstenfeldbruck**





## Vorwort

---

Diese Unterlagen dienen der Endanwender-Schulung der nichtpolizeilichen BOS für die Einführung des digitalen BOS-Funks im ILS-Bereich Fürstentum Brück und hierbei insbesondere den Feuerwehren.

Sie basieren auf den von der Staatlichen Feuerweherschule Würzburg erarbeiteten Vorlagen, präzisieren jedoch gewisse Inhalte und lassen für den abzusehenden Zeitraum betrieblich nicht nutzbare Funktionen aus.



## Inhaltsverzeichnis

---

Vorwort .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
Grundlagen.....	5
Frequenzbereich .....	5
Bündelfunk .....	6
TETRA-Netzaufbau.....	7
Physikalische Grundlagen.....	8
Versorgungsstandards .....	8
Was ändert sich für den Endanwender mit der Einführung des Digitalfunk .....	9
Rechtsgrundlagen .....	10
Geschichtliche Entwicklung.....	10
Zuständigkeit im Fernmelderecht.....	11
Aufgaben der BDBOS .....	11
Gesetzliche Bestimmungen .....	11
Berechtigte des BOS – Funks.....	11
Betrieb von Funkanlagen .....	12
BOS- Sicherheitskarte .....	13
Sicherheitshinweise im Umgang mit der SIM-Karte .....	13
Sicherheit und Verschlüsselung .....	14
Verfügbarkeit.....	14
Sicherheitskonzept.....	14
Adressierung (Aufbau der OPTA) .....	15
Geburts - OPTA .....	15
Alias - OPTA .....	16
Betrieb .....	17
Betriebsarten - Rufarten.....	18
Gruppenruf.....	18
Gruppenstruktur Netzbetrieb / TMO .....	19
Gruppenstruktur Direktbetrieb / DMO .....	19
Einsatztaktik Funkschema für den Standardeinsatz .....	20
Notruf .....	21
Spezielle Funktionen .....	22



Kurzdatenübertragung SDS .....	22
Statusversand .....	22
Repeater .....	23
Gateway .....	23
Störungen im Betrieb .....	24
Berechtigungen und Farbkennzeichnungen von HRT Geräten.....	25
Hintergrundinformationen .....	26
Warum hört man sich selbst mit Verzögerung, wenn ein anderes Gerät in der Nähe ist? .....	26
Reichweite .....	26
Kurzanleitungen.....	27
HRT Sepura STP 9000 .....	27
MRT Sepura SRG 3900 .....	27
Sepura Bedienhandapparat .....	28
Sepura Bedienhandapparat HBC2.....	28
Impressum.....	29



# Grundlagen

## Frequenzbereich

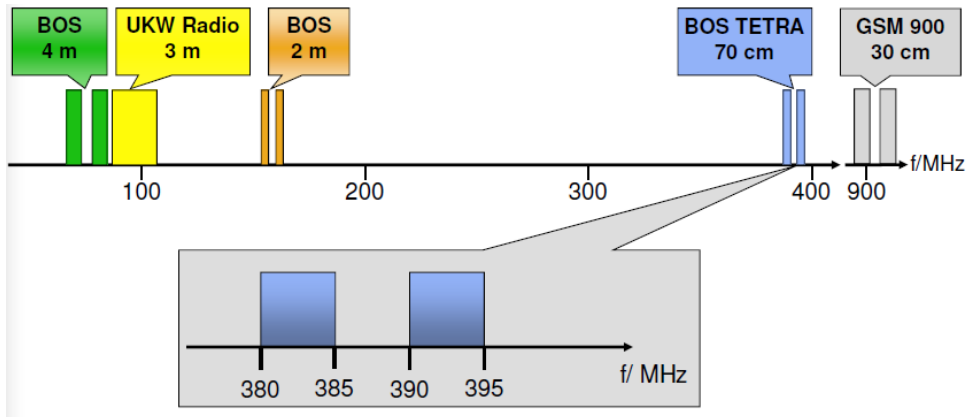


Abbildung 1: Frequenzbereich BOS TETRA.

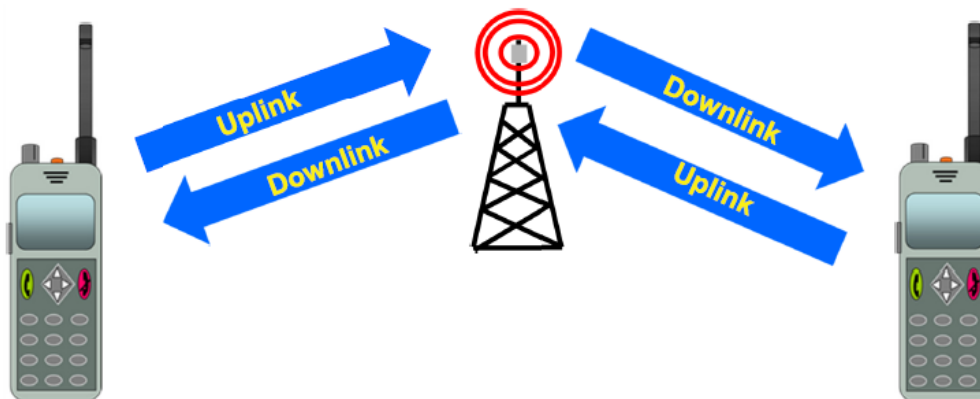


Abbildung 2: Definition Uplink und Downlink.

## Duplexabstand 10 MHz

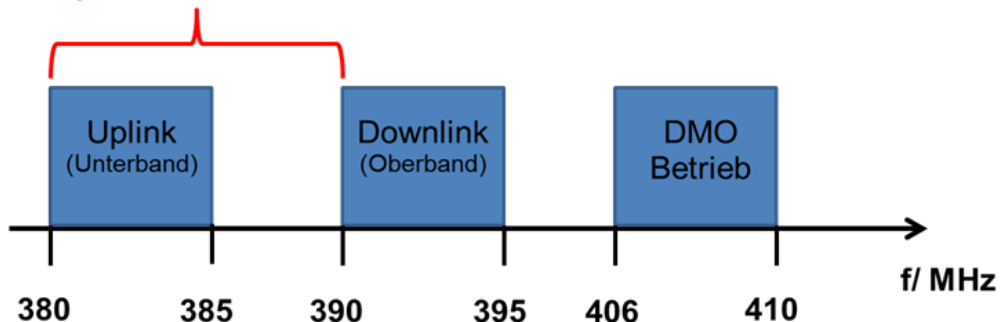






Abbildung 3: Duplexabstand und Frequenzbereich DMO.

Bei einem Kanalabstand von 25 kHz ergibt sich eine Anzahl von **200** nutzbaren (Träger-)Frequenzen.  $5 \text{ MHz} = 5000 \text{ kHz} \rightarrow 5000 \text{ kHz} / 25 \text{ kHz} = 200 \text{ Frequenzen}$   
Pro Trägerfrequenz sind **4** Sprechwege nutzbar.



## Bündelfunk






### Analogfunk

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

Jeder hat seinen eigenen  
Kanal / Frequenz

Jeder BOS Teilnehmer hat einen fest zugewiesenen Kanal (Frequenz) der nur zeitweise verwendet wird.

### Digitalfunk

1 Trägerfrequenz mit 4  
logischen Kanälen  
(Zeitschlitten)

Jede Frequenz wird von allen BOS Teilnehmern verwendet. Sie werden je nach Bedarf dynamisch zugeweiht und damit effizient genutzt.

Zusammenfassend:

Bei gleichen Gesprächsaufkommen werden im Bündelfunk weniger Frequenzen (Kanäle) verwendet.

Der Mindestausbau einer Basisstation beträgt 2 Trägerfrequenzen mit insgesamt 8 logischen Kanälen.



## TETRA-Netzaufbau

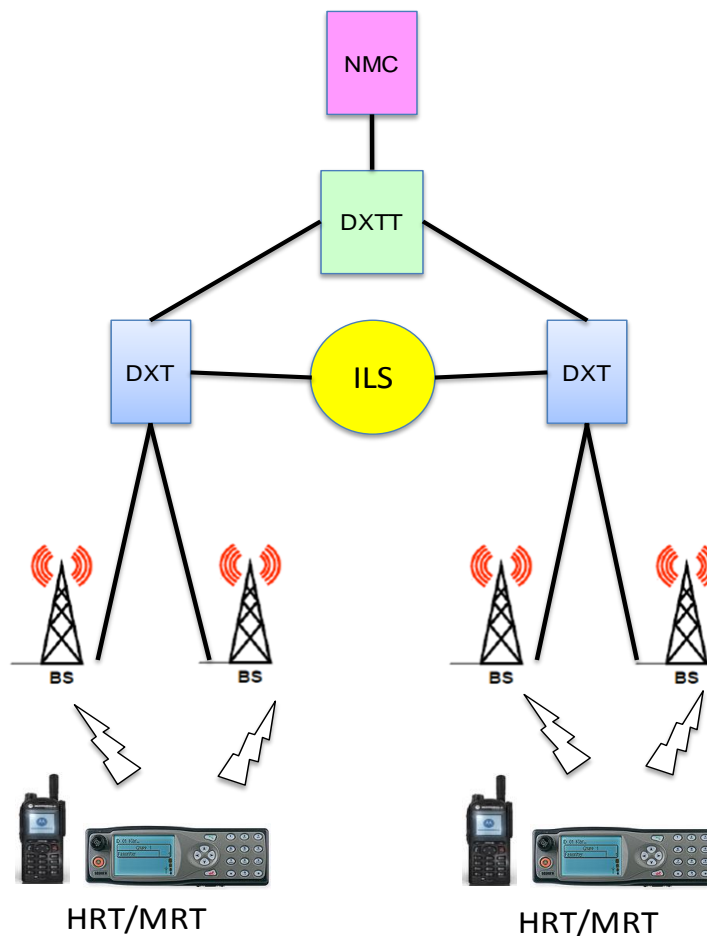


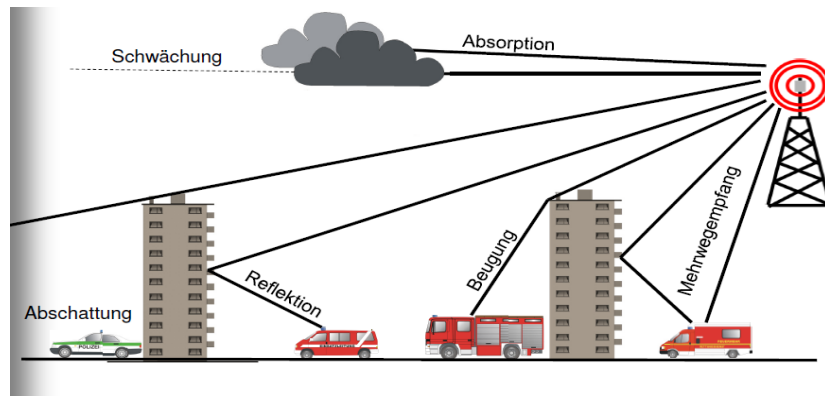
Abbildung 4: Schematischer Netzaufbau.

### Abkürzungen:

- **BS** → **B**asis**s**tation
- **DXT** → **D**igital **e**Xchange **T**ransit  
(Digitale Vermittlungsstelle)
- **DXTT** → **D**igital **e**Xchange **T**ransit for **T**etra  
(Digitale Transport Vermittlungsstelle)
- **ILS** → **I**ntegrierte **L**eit**s**telle
- **NMC** → **N**etwork **M**anagement **C**entre  
(Zentrale Vermittlungsstelle des Netzes)
- **HRT** → **H**and(held) **R**adio **T**erminal (Handgerät)
- **MRT** → **M**obile **R**adio **T**erminal (Fahrzeugfunkgerät)
- **FRT** → **F**ixed **R**adio **T**erminal (Festfunkstelle)
- **TMO** → **T**runked **M**ode **O**peration  
Netzbetrieb, vergleichbar analoger 4m- Funk  
(Relaisbetrieb 4m)
- **DMO** → **D**irect **M**ode **O**peration  
Direktbetrieb, vergleichbar analoger 2m Funk  
(Einsatzstellenfunk –Wechselsprechen 2m)



## Physikalische Grundlagen



- Die Wellenausbreitung erfolgt gleich wie beim Analogfunk „quasi-optisch“ mit Lichtgeschwindigkeit.
- Elektromagnetische Wellen können Stoffe durchdringen.
- Elektromagnetische Wellen breiten sich geradlinig aus.
- Die Reichweite der Funkgeräte im DMO- Betrieb ist ähnlich der im 2 m Band.
- 70cm Wellen sind etwas „reflexionsfreudiger“ und dringen deshalb besser in abgeschattete Bereiche ein.

## Versorgungsstandards

GAN → Gruppe „Anforderung an das Netz“

Kategorie 0	Fahrzeugfunkversorgung gewährleistet
Kategorie 1	Handsprechfunkversorgung in der Freifläche in Kopftrageweise
Kategorie 2	Handsprechfunkversorgung in der Freifläche in Gürteltrageweise
Kategorie 3	Handsprechfunkversorgung in Gebäuden in Kopftrageweise
Kategorie 4	Handsprechfunkversorgung in Gebäuden in Gürteltrageweise

→ Standard GAN + X in Bayern (Kategorie 1-2)

In Bayern hat man sich schon zu Beginn der Planungen des Digitalfunknetzes dafür entschieden, den größten Teil der Landesfläche in der Versorgungsgüte Kategorie 1 und in Siedlungsgebieten mit der Kategorie 2 (Großstädte Kategorie 3) auszustatten. Die Berechnungen zeigen, dass zum größten Teil eine höhere Kategorie erreicht wird. Dadurch würde auch die Alarmierung über TETRA-Taschenmeldeempfänger im Inneren von Gebäuden in gewohnter Form möglich sein.





## Was ändert sich für den Endanwender mit der Einführung des Digitalfunk

- Veränderung/“Verfälschung“ der Stimme im Funkgespräch
- Notruffunktion
- Statusmeldungen ändern sich:  
Status 9 = Anmelden in Fremd – ILS  
Status 0 = Dringender Sprechwunsch
- Bessere Akkuleistung, Akkuanzeige, Datenübertragung, usw.
- Klare Funkverbindung ohne störende Nebengeräusche
- Einzelrufe zwischen Funkteilnehmern möglich
- Abhörsichere Sprach- und Daten-Übertragung durch Verschlüsselungen
- Netzbetrieb (TMO) und Direktbetrieb (DMO) mit einem Gerät
- Denken – Drücken – Warten – Sprechen!



- Verschlüsselungsinformationen müssen ausgetauscht werden
- Netzmanagement sucht erst nach anderen eingebuchten Geräten mit derselben Sprechgruppe
- Erst dann wird der Sprechweg freigeschaltet
- **FOLGE: Rufaufbauzeit von maximal 0,5 Sekunden**



## Rechtsgrundlagen

---

### Geschichtliche Entwicklung

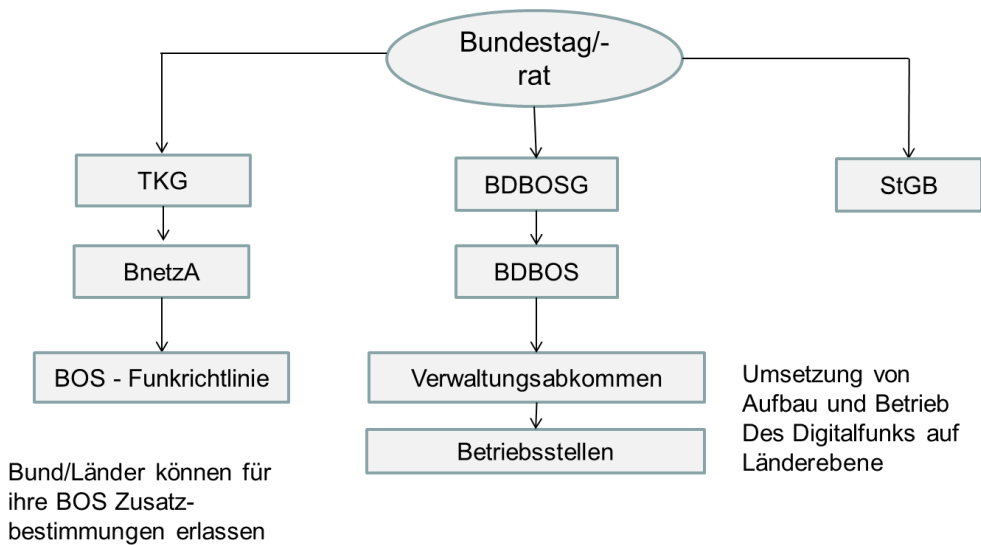
Art.44 Schengener Übereinkommen v. 19.06.1990

Deutschland, Frankreich, Belgien, Luxemburg, Niederlande beschließen den Wegfall der Grenzkontrollen ab 01.09.1993,  
dafür den Aufbau eines einheitlichen Sprach- und Datenfunknetze

- 1996 : Gründung der Projektgruppe Digitalfunk des Bundes
- 2001 : Pilotversuch Aachen
- 2002 : Abschlussbericht der Expertengruppe GAN  
"Gruppe Anforderungen an das Netz"
- 2004 : Abschluss der Dachvereinbarung zwischen Bund und Ländern
- 2006 : Vergabe des Lieferauftrags an EADS (>Cassidian> heute Airbus  
Defence and Space)
- 2007 : Arbeitsbeginn der Bundesanstalt für den Digitalfunk (BDBOS)
- 2007 : Inbetriebnahme des Referenznetzes
- 2007 : Ausschreibung für den Netzbetrieb
- 2010 : Der Zuschlag für das Vergabeverfahren über den Betrieb des BOS-  
Digitalfunknetzes wurde an die Alcatel-Lucent Deutschland AG erteilt
- 2011 : Baubeginn Netzabschnitte in Bayern
- 2012 : Netzabschnitt München geht in Wirkbetrieb
- 2014 : Netzabschnitt Oberbayern-Nord geht in Wirkbetrieb
- 2015 : Ende des Jahres soll das Netzaufbau flächendeckend  
abgeschlossen sein.



## Zuständigkeit im Fernmelderecht



## Aufgaben der BDBOS

- Anstalt des öffentlichen Rechts
- Arbeit seit April 2007 aufgenommen
- verantwortlich für Aufbau, Betrieb und Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Digitalfunks
- Zertifizierung der Endgeräte
- Auftraggeberin für Bund und Länder gegenüber Unternehmen
- Zusammenarbeit mit den Betriebsstellen auf Länderebene

## Gesetzliche Bestimmungen

- PDV / DV810 ( Abwicklung des Sprechfunkverkehrs )
- ILSG (Gesetz über die Errichtung und den Betrieb Integrierter Leitstellen)
- DV 100 ( Fernmeldeführung )
- BImSchV ( Elektromagnetische Umweltverträglichkeit )

## Berechtigte des BOS – Funks

- Polizei
- Technisches Hilfswerk
- Bundeszollverwaltung
- Kommunale und Werkfeuerwehren
- Katastrophenschutz
- Rettungsdienst
- Behörden und Dienststellen mit Sicherheitsaufgaben z.B. Verfassungsschutz



## Betrieb von Funkanlagen

Die rechtliche Basis für den Betrieb von Funkanlagen bei den BOS bilden nach wie vor:

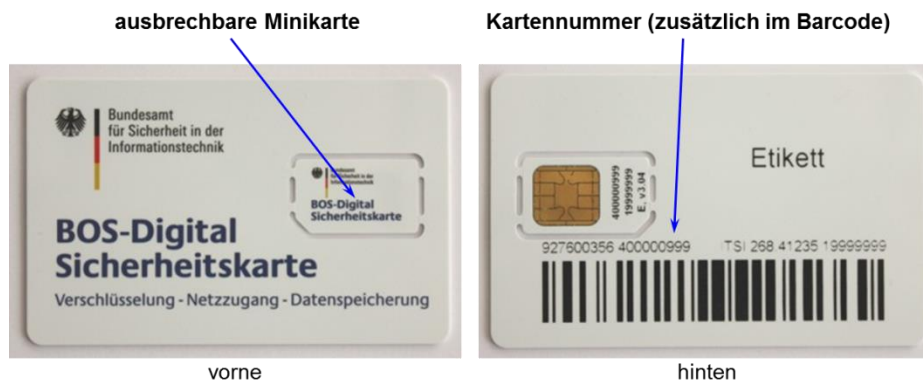
- Das Telekommunikationsgesetz (TKG) in der Fassung vom 22. Juni 2004,
- Die Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung (FreqBZPV),
- Die Bestimmungen für Frequenzzuteilungen zur Nutzung für das Betreiben von Funkanlagen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS),
- Die BOS Funkrichtlinie in der Fassung vom Juli 2006.

Vorab einer entsprechenden Neufassung der DV 810 gelten die darin beinhalteten Regeln zum Funkbetrieb sinngemäß.

Jeder Teilnehmer am TETRA-Digitalfunk muss mindestens über eine Sprechfunkausbildung gemäß FwDV 2 („Sprechfunkberechtigung“) verfügen und in die Besonderheiten des TETRA Netzes gegenüber den bisherigen analogen Netzen im jeweiligen Bundesland entsprechend eingewiesen sein.



## BOS- Sicherheitskarte



- Ende-zu-Ende Verschlüsselung (Schlüsselmanagement)
- Netzzugangsberechtigung (BOS- Sicherheitskarten)
- Speicherung der operativ-taktischen Adresse (OPTA). Bei Änderungen muss die Karte nicht entnommen werden, sie wird über das Netz übertragen.
- Sichere Datenspeicherung
- Die BOS- Sicherheitskarte erhält eine eigene „Operative Taktische Adresse“ OPTA
- Es ist eine Geburts- und Alias OPTA auf der BOS- Sicherheitskarte gespeichert
- ALIAS-OPTA kann je nach Einsatzfall durch den ILS-Disponenten (Dispatcher) verändert werden.

### Sicherheitshinweise im Umgang mit der SIM-Karte

- Jedes Gerät benötigt für den Betrieb eine eigene BOS-Sicherheitskarte.
- Die BOS- Sicherheitskarte verbleibt auch bei einem Werkstattaufenthalt des Fahrzeugs im Gerät. (Anweisung BLKA AS-Bayern als Anlage). Wird das Funkgerät zur Reparatur eingeschickt, muss die BOS-Sicherheitskarte entnommen werden.
- Bei Verlust der BOS- Sicherheitskarte oder des Funkgerätes ist dies unverzüglich bei der TTB Fürstenfeldbruck anzuzeigen.



# Sicherheit und Verschlüsselung

## Verfügbarkeit

Das BOS-NET ist als hochverfügbares Kommunikationsnetz konzipiert worden:

- Jede Transitvermittlungsstelle DXTT ist mit jeder anderen DXTT in Deutschland direkt verbunden (volle Vermaschung).
- Jede Vermittlungsstelle DXT ist redundant an jeweils zwei DXTT angeschlossen.
- Die Basisstationen sind mit unterbrechungsfreien Stromversorgungen für mehrere Stunden Laufzeit ausgestattet.

## Sicherheitskonzept

Die Vertraulichkeit der zu übertragenden Daten (Sprache und SDS) wird durch ein mehrstufiges Sicherheitskonzept erreicht:

- Funkgeräte und das BOSNET authentifizieren sich gegenseitig. Ein BOS-Funkgerät kann sich nicht in einem „falschen“ Netz einbuchen und ein „unbekanntes“ Funkgerät kann sich nicht im BOSNET anmelden.
- Die über die Luftschnittstelle drahtlos übertragenen digitalen Daten werden grundverschlüsselt (ETSI TEA2 Algorithmus).
- Darüber hinaus werden Sprache und SDS durch die BOS-Sicherheitskarte Ende-zu-Ende verschlüsselt. Ein Abhören in einer Vermittlungsstelle ist somit ausgeschlossen.

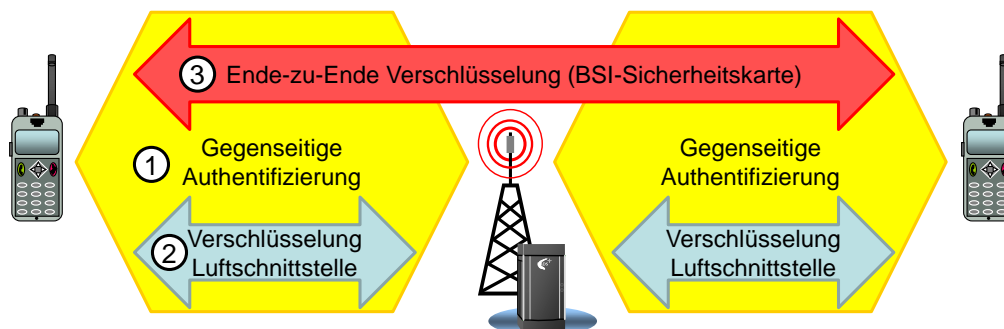


Abbildung 5: Mehrstufiges TETRA Sicherheitskonzept.



## Adressierung (Aufbau der OPTA)

Grundsätzlich wird die OPTA in zwei Arten unterschieden

- Die Geburts- OPTA ist die eindeutige operativ- taktische Adresse und wird bei der Personalisierung der BOS-Sicherheitskarte vergeben. Sie wird im ersten für die OPTA vorgesehenen Speicherbereich der BOS- Sicherheitskarte gespeichert. Die Geburts- OPTA wird auch für die Erstellung des Krypto-Zertifikates beim Anlegen eines Teilnehmers im Netz verwendet. Für die Endgerätenutzer hat die Geburts- OPTA keine praktische Bedeutung.
- Die Alias- OPTA ist eine flexible OPTA, welche bei der Personalisierung der BOS- Sicherheitskarte vergeben wird. Sie wird im zweiten für die OPTA vorgesehenen Speicherbereich der BOS- Sicherheitskarte vergeben. In ihr wird der einsatztaktische Wert des Teilnehmers dargestellt. Die Alias- OPTA wird z.B. durch Leitsysteme ausgewertet.

## Geburts - OPTA

- Für die Authentifizierung der Funkgeräte im Netz und die Freigabe von Diensten und Merkmalen durch das Netz (z.B. Telefonie) werden folgende Adressen verwendet:
- TETRA Equipment Identity – TEI: Unveränderliche Geräteidentifikationsnummer (ähnlich IMEI bei GSM).
- TETRA Subscriber Identity – TSI: 48-Bit-Teilnehmeradresse, die jedem Funkgerät eindeutig zugewiesen wird (vergleichbar IMSI bei GSM). Einzelrufe und Gruppenrufe werden durch die zugewiesene ITSI (Individual TSI) und GTSI (Group TSI) adressiert.

Zeichen																								
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Blöcke																								
1				2				3				0												
Bun- des- land				Behörden- und Organisa- tionskenn- zeichnung				Regionale Zuordnung				Teilnehmernummer Individual TETRA Subscriber Identifikation (ITSI) Oder - Sofern eineindeutig – die Blöcke 4 und 5 gem Ziff. 2.2/2.3												
								MCC				MNC				ISSI								
B	Y	F	W			F	F	B	0	2	6	2	1	0	0	1	0	3	0	5	1	7	0	6



## Alias - OPTA

Operativ Taktische Adresse – OPTA: Die OPTA besteht aus 24 alphanumerischen Zeichen und ist auf der BOS-Sicherheitskarte gespeichert (entspricht beispielsweise einer angezeigten Telefonnummer). Folgende Blöcke sind für Feuerwehr, Rettungsdienst und Katastrophenschutz definiert:

- Bundesland (z.B. Bayern BY)
- Behörden- und Organisationskennzeichnung (z.B. Feuerwehr FW)
- Regionale Zuordnung (z.B. Landkreis A)
- Örtliche Zuordnung (z.B. Ortsteilfeuerwehr, A-Dorf zu B-Stadt)
- Funktionszuordnung (z.B. Kommandowagen KDOW)
- Ordnungskennung (z.B. lfd. Nr. 2)
- Ergänzung (z.B. lfd. Nr. des Handfunkgeräts des Fahrzeugs → 1 Gruppenführer des Fahrzeugs)

Zeichen																							
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Blöcke																							
1	2	3	4.1				4.2				4.3	5											
Bundesland	Behörden- und Organisationskennzeichnung	Regionale Zuordnung	Örtliche Zuordnung				Funktionszuordnung				Ordnungskennung	Ergänzung											
B	Y	F	W		F	F	B	F	F	B			L	F	2	0			4	0		1	

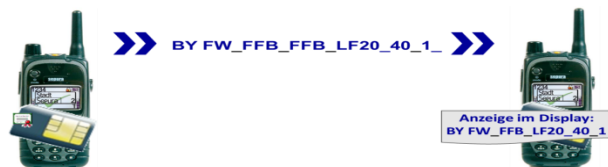
Beispiel:

Das Fahrzeugfunkgerät des LF 20 der Feuerwehr Fürstenfeldbruck aus dem Landkreis Fürstenfeldbruck hat die Alias- OPTA:

**BY FW\_FFB\_LF20\_40\_1\_**

Der gesprochene Funkrufname lautet:

**Florian Fürstenfeldbruck 40/1**



Bei jeder Verbindung wird die OPTA vom sendenden an jedes empfangende Funkgerät übertragen, wobei nur die Alias- OPTA im Klartext auf dem Display angezeigt.



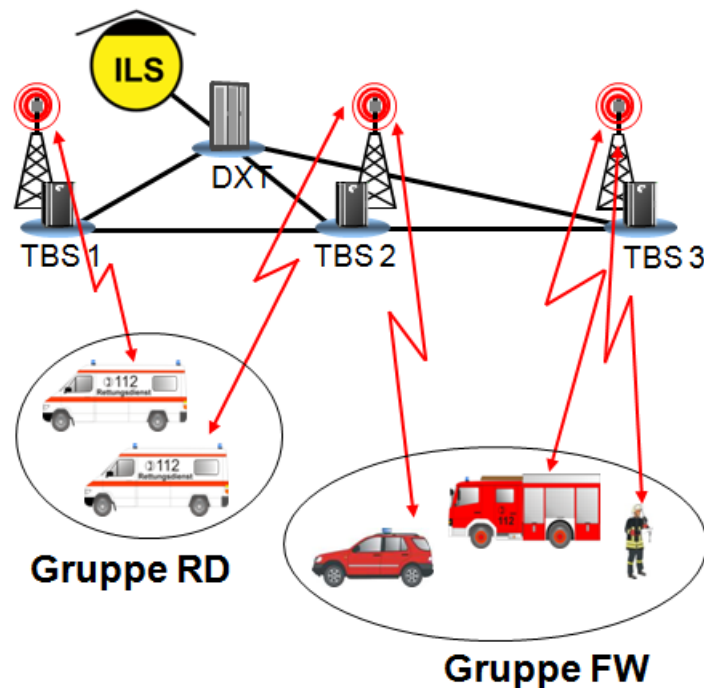




## Betrieb

Beim Digitalfunk sind grundsätzlich zwei Betriebsarten zu unterscheiden:

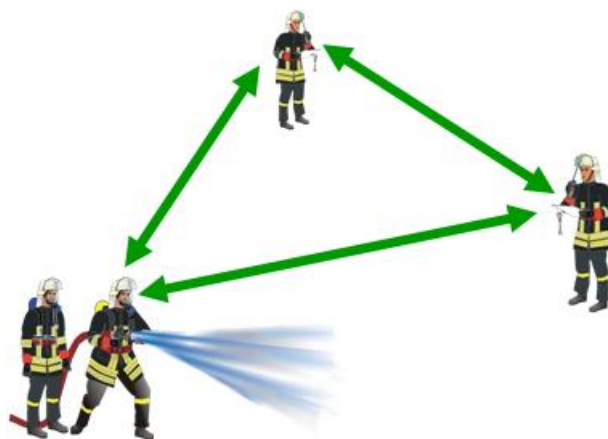
Der netzunterstützte Funkverkehr wird als Netzbetrieb bzw. Trunked Mode Operation (TMO) bezeichnet. Er ersetzt im ILS-Bereich prinzipiell den 4m-Relaisfunk.



**Abbildung 6: Getrennte Gruppen der Organisationen, Anbindung ILS.**

Endgeräte melden sich an den Basisstationen an; über die DXT erfolgt die Autorisierung, Zuordnung zu Gruppen etc.

Der netzlose Funkverkehr unmittelbar zwischen den Endgeräten wird Direktbetrieb bzw. Direct Mode Operation (DMO) genannt. Diese Betriebsart ist als Einsatzstellenfunk (Ersatz 2m-Wechselsprechen) vorgesehen. DMO-Betrieb ermöglicht nur Wechselsprechen.



**Abbildung 7: Kräfte einer Einheit in gleicher Gruppe, z.B. Angriffstrupp, GF und AT-Überwachung.**

Beachte die örtliche begrenzte Reichweite!



## Betriebsarten - Rufarten

Unabhängig ob TMO oder DMO sind bei Tetra in jedem Endgerät bestimmte Grundfunktionen möglich:

- Gruppenruf
- Einzelruf (*im Direktbetrieb (DMO) gesperrt*)
- Notruf

Die Ausprägung der Grundfunktionalitäten ist aber je nach Betriebsart unterschiedlich, z. B. unterschiedliche Gruppenorganisation im TMO und DMO.

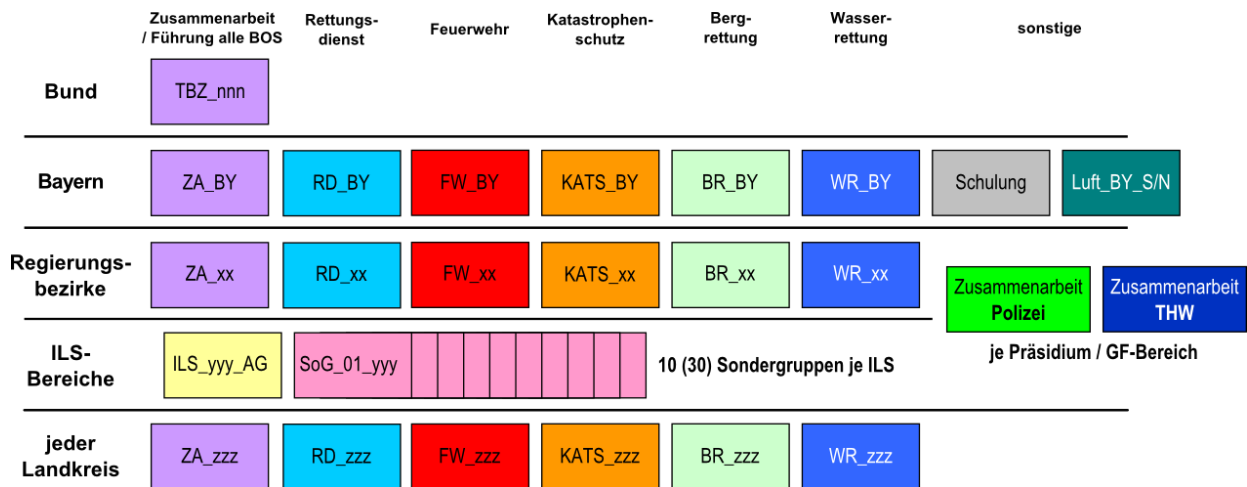
Darüber hinaus gibt es weitere Funktionalitäten, die nicht jedem Anwender zur Verfügung stehen.

## Gruppenruf

- Einer spricht, alle Gruppenmitglieder hören zu (vergleichbar mit bisherigem 4m/2m Analogfunkbetrieb)
- Gruppeneinstellung gemäß Weisung des Vorgesetzten
- Regelkommunikationsform der BOS
- Wird im Netz- und Direktbetrieb durchgeführt
- Ressourcenschonend
- Nachträgliche Teilnahme an laufenden Gesprächen möglich



## Gruppenstruktur Netzbetrieb / TMO



- Bundes-, Bayern- und Bezirksgruppen haben die jeweilige örtliche Reichweite; ILS- und Landkreisgruppen sind im gesamten ILS-Bereich schaltbar
- Die Struktur ist (mit Ausnahme Ebene Bund) identisch:
  - Zusammenarbeitsgruppen aller BOS (incl. Anruf- und Sondergruppen)
  - eigene Gruppen der Fachdienste Rettungsdienst, Feuerwehr, Katastrophenschutz, Berg- und Wasserrettung

## Gruppenstruktur Direktbetrieb / DMO

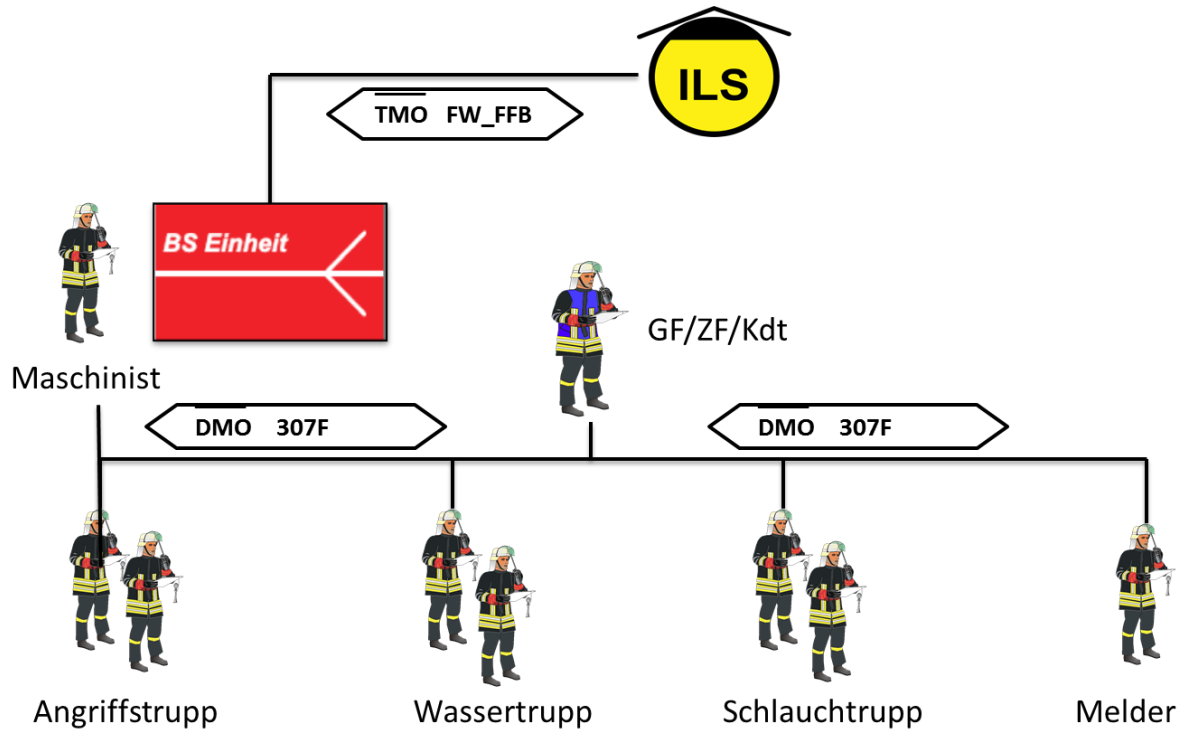
	Feuerwehr	Rettungsdienst	KatSchutz
Standardarbeits- gruppe	307_F*	607_R* Landrettung 608_R Bergrettung 609_R Wasserrettung	403_K*
Luftfahrzeuge / Höhenrettung	308_F*	605_R* Bergrettung 606_R* Wasserrettung	
AT / CSA, sofern nicht in Einsatzabschnitten	309_F*		
Führung im DMO	310_F*	610_R	410_K
Einsatzabschnitte	311_F* ... 326_F*	603_R*, 604_R* 611_R ... 614_R	404_K...409_K 411_K, 412_K

- DMO-Gruppen der jeweiligen Fachdienste können jederzeit auf Anweisung des Einsatzleiters geschaltet werden



## Einsatztaktik

## Funkschema für den Standardeinsatz



Die DMO Gruppe 307F gilt auch für den Einsatz der Atemschutz Trupps in der Gruppe.



## Notruf

Im Digitalfunk verfügen sämtliche Funkgeräte über die Notruffunktion

- Die Notruffunktion wird durch die Betätigung eines ROT/ ORANGE gekennzeichneten Notrufknopfes aktiviert.
- Das Gerät schaltet für 10 Sekunden in Sendebetrieb, ohne dass die Sprechaste gedrückt werden muss; anschließend wird die Gruppe 10 Sekunden für Antworten freigegeben.  
Gleichzeitig wird eine SDS versendet (Netzbetrieb: ILS, Direktbetrieb: aktive Gruppe)
- Mit Notruf wird ein Ruf mit oberster Priorität abgesetzt (freimachende Bevorrechtigung)
- Alle anderen Gespräche der Gruppe werden sofort unterbrochen
- Notrufziel wird nach einsatztaktischen Gesichtspunkten festgelegt
  - Netzbetrieb: Integrierte Leitstelle, aktive Rufgruppe
  - Direktbetrieb: aktive Rufgruppe



## Spezielle Funktionen

### Kurzdatenübertragung SDS

Austausch von Textmitteilungen (140 Zeichen).

Für Endanwender: Abrufen von empfangenen Mitteilungen.  
Senden von Mitteilungen ist nicht möglich.

### Statusversand

Auch TETRA ermöglicht es, Statusmeldungen des Einsatzmittels als Kurznachrichten an die Leitstelle zu übertragen.

Status / Taste	Anzeigetext	Erläuterung
1	E-bereit Funk	Einsatzbereit über Funk/auf Streife
2	E-bereit Wache	Einsatzbereit auf Wache
3	Einsatzübernahme	Einsatz übernommen
4	Einsatzort eing.	Am Einsatzort eingetroffen
5	Sprechwunsch	Sprechwunsch mit niedriger Priorität
6	Nicht E-bereit	Nicht Einsatzbereit
7	Einsatzgebunden	Keine weiteren Aufträge möglich (im Einsatz gebunden bzw. Patient aufgenommen (RD))
8	Bed. Verfügbar	Eingeschränkt verfügbar oder einsatzbereit mit eigenem Auftrag (z.B. aktuelle Kontrollmaßnahme, am Zielort eingetroffen (RD))
9	Anmelden Fremd ILS	Anmelden Fremdleitstelle
0	Prio. Sprechen	Priorisierter Sprechwunsch

Die Bedeutung der Status ist ausgenommen des Status 0 und 9 identisch mit dem vom Analogfunk bekannten FMS-Status.

Voraussetzung für Nutzung: Gerät im TMO, Statusauswertung in der ILS freigegeben (Berechtigung der Endgeräte).



## Repeater

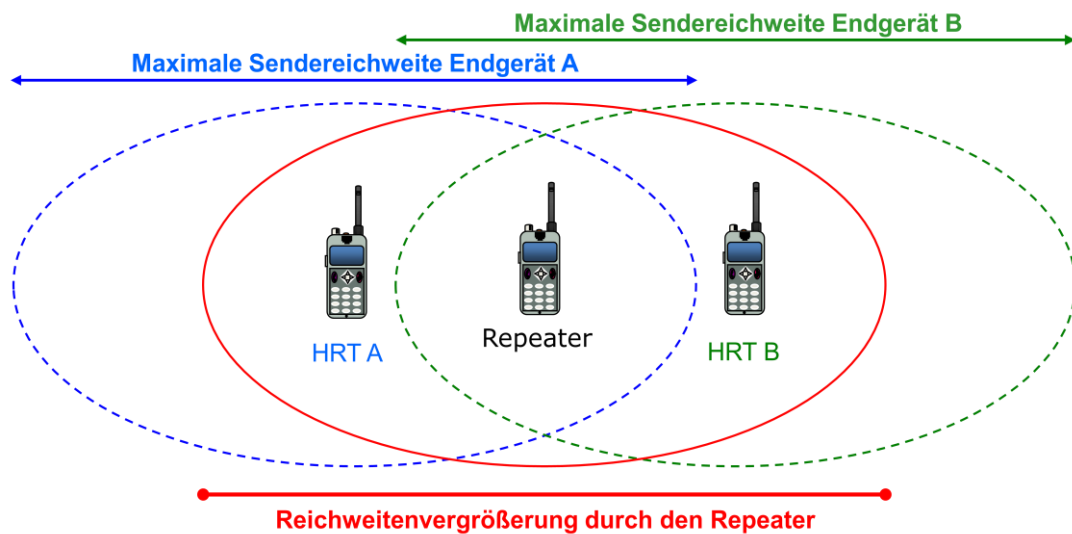


Abbildung 8: Repeaterbetrieb zur Reichweitenvergrößerung.

Ein Repeater erweitert den DMO- Versorgungsbereich. Der Abstand zwischen Handfunkgeräten im DMO kann so deutlich erweitert werden.

Die Funktion Repeater muss auf dem FuG freigegeben sein.

**Es ist nur 1 Repeater je Gruppe möglich!**

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

## Gateway

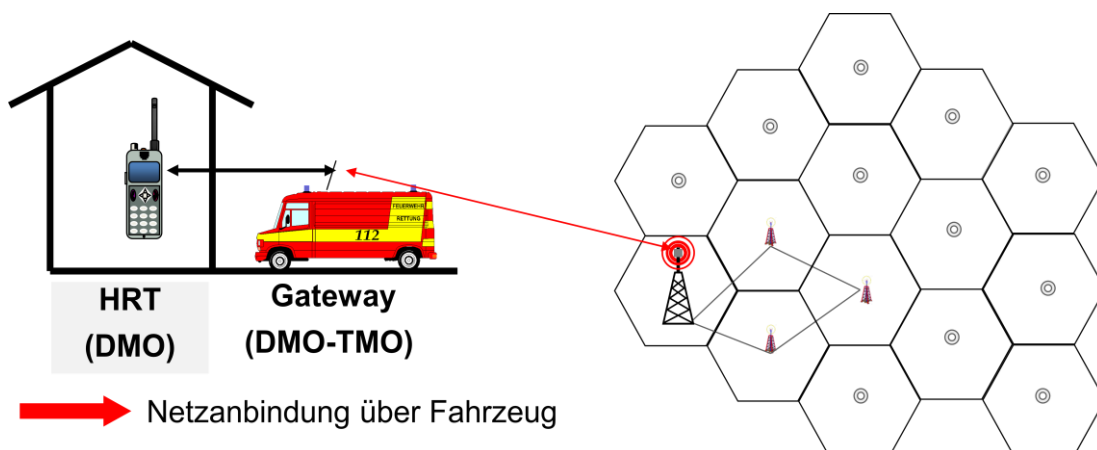


Abbildung 9: Prinzip Gateway.

Gatewaybetrieb ermöglicht es, DMO-Gespräche in das Netz zu bringen; auf Grund der guten Netzabdeckung im ILS-Bereich wird derzeit kein einsatztaktischer Bedarf für die Feuerwehren gesehen.



## Störungen im Betrieb

Bei Störungen / nicht erwartetem Verhalten der Funktechnik ist umgehend eine Führungskraft zu verständigen.

Beispiele hierfür sind:

- Im TMO-Modus kein Netz verfügbar
- Störungen im Netzbetrieb,  
z.B. ILS / andere Funkteilnehmer sind nicht erreichbar  
z.B. Anzeige "Rückfall-Modus" in oberster Zeile
- Endgeräteverlust





## Berechtigungen und Farbkennzeichnungen von HRT Geräten

Mit Hilfe farbiger Oberschalen werden Geräte gekennzeichnet, die über besondere technische Merkmale oder Berechtigungen verfügen.



### Oberschale schwarz

"Standardgerät": Auswertung Status (5) durch ILS



### Oberschale blau

"Einsatzmittel": Gerät ist mit einem Einsatzmittel verknüpft, Auswertung erweiterter Status (1, 2, 5, 6, 9, 0) durch ILS

*Sofern kein weiteres MRT mit Einsatzmittel verknüpft volle Statusverknüpfung, z.B. bei TSA, KBM, Einsatzführergerät (z.B. Kdt.)*



### Oberschale gelb

"Einzelruf": Gerät darf Halbduplex-Gespräche beginnen; ggf. mit Einsatzmittel in ILS verknüpft

(Alternativ: erweiterter Führungsdienstgrad KBM, KBI, KBR, ÖEL)



### Oberschale orange

"Repeater": zusätzliche Betriebsart möglich  
Berechtigung wie Standardgerät



### Rahmen & Oberschale rot

Gerät erfüllt ATEX-Standard,  
i. A. Programmierung / Berechtigung wie Standardgerät

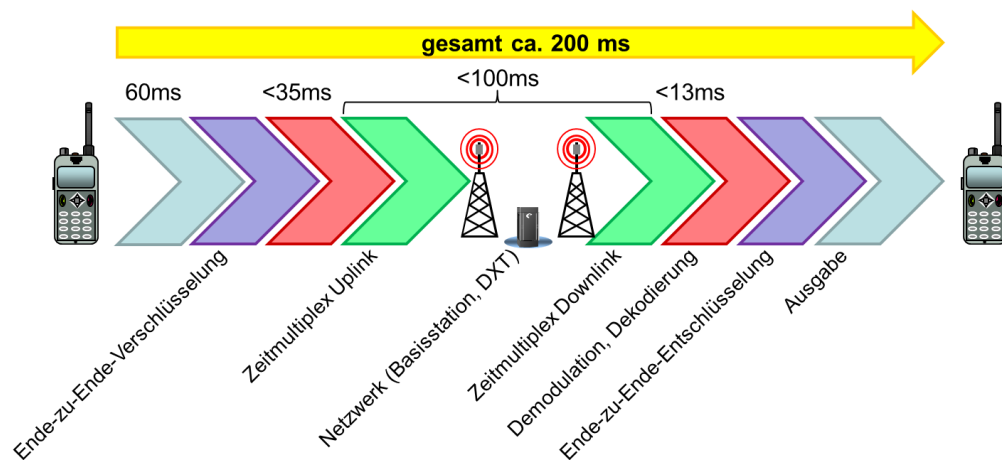


## Hintergrundinformationen

### Warum hört man sich selbst mit Verzögerung, wenn ein anderes Gerät in der Nähe ist?

Grund: Technisch bedingte Sprachverzögerung.

Technischer Ablauf:



### Reichweite

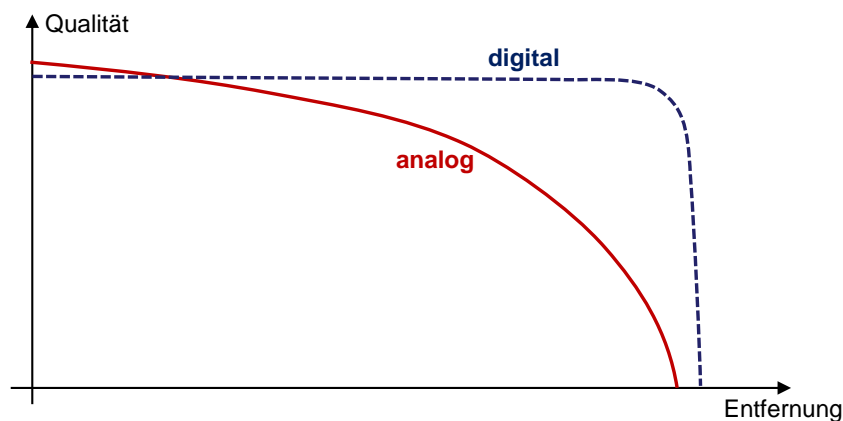


Abbildung 10: Schlagartiges Abreißen der Verbindung beim Digitalfunk.

Wie vom Mobilfunk (Handy) her bekannt, reißt bei schlechtem Funkempfang die Verbindung plötzlich ab. Dies gilt gleichermaßen für den BOS-Digitalfunk; die mit zunehmender Entfernung schlechter werdende Verbindung (zunehmendes Rauschen) des Analogfunks kommt hier nicht zum Tragen. Es ist keine Rauschsperrschwelle mehr vorhanden.



## Kurzanleitungen

### HRT Sepura STP 9000



### MRT Sepura SRG 3900





## Sepura Bedienhandapparat



## Sepura Bedienhandapparat HBC2





## Impressum

---

### Quellen:

- Schulungsunterlagen Staatliche Feuerweherschule Bayern
- Schulungsunterlagen Kreisbrandinspektion München
- Praxisausbildung: Modulare Truppausbildung Bayern, Kap. 14.3
- Bundesanstalt für Digitalfunk
- Endanwender-Umschulung Digitalfunk Wetteraukreis

### Version:

- Schulungsunterlagen Digitalfunk Version 3.13
- Kreisbrandinspektion  
Fürstenfeldbruck, Dachau, Landsberg und Starnberg

### Erstellt:

- KBM Andreas Steuer / Landkreis Fürstenfeldbruck
- KBM Martin Seidl / Landkreis Dachau
- KBM Peter Bauch / Landkreis Starnberg
- KBM Jörg Eckardt und Anton Donner /Landkreis Landsberg

### Ansprechpartner:

- KBM Funk  
Andreas Steuer Mail: steuer [at] kbm-ffb.de  
Sergius Ruppenner Mail: ruppenner [at] kbm-ffb.de  
Hans Hintersberger Mail: hintersberger [at] kbi-ffb.de
- TTb FFB  
Mail: info [at] ttb-ffb.de

### Änderungen:

- 16.12.2014 Farbkennzeichnung HRT ergänzt
- 15.01.2015 Anpassung der MRT + HBC2 Bedienung
- 23.10.2015 Anpassung der Stati Auswertung HRT