



Sprechfunk



9.001

Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns

Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns

Sprechfunk

Zielsetzung des Merkblattes

Das Merkblatt richtet sich an Endanwender und vermittelt die wesentlichen Grundlagen des digitalen Sprechfunks.

Vorwort

Seit Ende 2016 steht in Bayern flächendeckend der Digitalfunk BOS zur Verfügung. Dieser basiert auf dem TETRA 25 Standard, einem seit 1990 entwickeltem Verfahren für den digitalen Bündelfunk. TETRA 25 wird weltweit in großen Betrieben, bei Verkehrsbetrieben und in Flughäfen verwendet. Für den Digitalfunk BOS wurde der TETRA 25 Standard angepasst und erweitert.

Zur Bedeutung von Abkürzungen und Begriffen wird auf das Glossar verwiesen.

Anmerkung:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in den Merkblättern der Staatlichen Feuerweherschulen auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Inhaltsverzeichnis

1. REGELWERKE	6
1.1 Grundgesetz	6
1.2 Strafgesetzbuch	6
1.3 Verpflichtungsgesetz	7
1.4 Telekommunikationsgesetz	7
1.5 BDBOS-Gesetz	8
1.6 BOS Funkrichtlinie	8
2. VERSCHLÜSSELUNG UND SICHERHEIT	9
2.1 Operativ-taktische Adresse (OPTA)	9
2.2. BOS Sicherheitskarte	10
3. PHYSIKALISCHE UND SICHERHEITSTECHNISCHE GRUNDLAGEN	13
3.1 Reichweite	13
3.2 Reflexion und Beugung	14
3.3 Nutz- und Störreichweiten	14
3.4. Aufbau einer Funkanlage	15
3.5. Arbeitssicherheit und Verhalten im Einsatz	17
4. BETRIEBSORGANISATION	18
4.1 Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS)	18
4.2 Koordinierende Stelle (KS BY)	20
4.3 Autorisierte Stelle (AS BY)	20
4.4 Taktisch Technische Betriebsstelle (TTB)	20
5. KOMPONENTEN DES DIGITALFUNK BOS	22
5.1 Netzaufbau	22
5.2. Adressierung der Endgeräte	22
5.3. Netz- und Direktbetrieb	22

6	LEISTUNGSMERKMALE DES DIGITALFUNKS BOS.....	24
6.1.	Verschlüsselung	24
6.2	Übertragungs- und Sprachqualität.....	24
6.3	Reichweite	24
6.4	Gruppenkommunikation.....	24
6.5	Notruf.....	25
6.6	Gateway.....	25
6.7	Repeater	26
6.8	Taktische Hinweise zum Einsatz von Gateway und Repeater	26
7.	BETRIEBSARTEN / VERKEHRSARTEN	27
7.1	Netzbetrieb.....	27
7.2	Direktbetrieb	28
7.3	Datenbetrieb.....	29
8.	VERHALTENSGRUNDSÄTZE.....	30
8.1	Funkdisziplin	32
8.2	Sprechweise Alphabet und Zahlen	32
8.3	Durchführung des Sprechfunkverkehrs.....	33
8.4	Funkrufnamen	37
9.	ANLAGEN.....	38
9.1	Zahlentafel	38
9.2	Buchstabiertafel.....	38
9.3	Kurzanleitung Motorola	40
9.4	Kurzanleitung Sepura	41
9.5	Glossar	42

1. REGELWERKE

Für das Errichten und Betreiben von Sprechfunkbetriebsstellen sowie für die Abwicklung des Sprechfunkverkehrs bei den BOS gelten eine Reihe von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und andere Vorschriften. Bei jeder Nachrichtenübertragung mittels Sprechfunk, die nicht für die Öffentlichkeit bestimmt ist – egal ob analog oder digital – sind Rechtsvorschriften zum Schutz der transportierten Informationen zu beachten. Diese betreffen nicht nur die Geheimhaltungspflicht durch das Fernmeldebetriebspersonal, sondern auch den Missbrauch von Funkanlagen. In diesem Zusammenhang sind folgende grundlegenden Rechtsvorschriften relevant:

1.1 Grundgesetz

Art. 10 – Unverletzlichkeit von Brief-, Post und Fernmeldegeheimnis
Art. 73 (7) Ziffer 1 – Ausschließliche Gesetzgebung des Bundes über das Postwesen und die Telekommunikation

1.2 Strafgesetzbuch

Das StGB definiert Straftaten und regelt das Strafmaß.

§ 11 (1) Ziffer 2 und 4 - Personen und Sachbegriffe

§ 201 – Verletzung der Vertraulichkeit des Wortes

§ 203 – Verletzung von Privatgeheimnissen

§ 331 – Vorteilsannahme

§ 332 – Bestechlichkeit

§ 353b – Verletzung des Dienstgeheimnisses

§ 358 – Nebenfolgen

1.3 Verpflichtungsgesetz

Gesetz über die förmliche Verpflichtung nichtbeamteter Personen. §1 – Verpflichtung einer Person auf die gewissenhafte Erfüllung ihrer Obliegenheiten ohne Amtsträger zu sein. Die Teilnehmer, die am Sprechfunkverkehr der BOS teilnehmen, unterliegen der Verschwiegenheitspflicht. Deshalb sind sie nach dem Verpflichtungsgesetz auf die Einhaltung der Verschwiegenheitspflicht besonders zu verpflichten.

Bei einem Beamten ist diese Verpflichtung aufgrund seiner Treuepflicht dem Dienstherrn gegenüber und seines Status als Amtsträger nicht notwendig. Angehörige der Freiwilligen Feuerwehren und Hilfsorganisationen, die im Einsatzfall bzw. bei der Wahrnehmung ihrer zugewiesenen Aufgaben für den öffentlichen Dienst tätig werden, sind grundsätzlich zu verpflichten. Dabei ist auf die strafrechtlichen Folgen einer Pflichtverletzung hinzuweisen; die entsprechenden Paragraphen sind vorzulesen.

Über die Verpflichtung ist eine Niederschrift zu fertigen, die der Verpflichtete unterzeichnet. Er erhält eine Abschrift der Niederschrift. Ein entsprechendes Muster kann auf der Website der des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, für Bau und Verkehr herunter geladen werden*. Zuständig für die Verpflichtung ist der Hauptverwaltungsbeamte oder ein von ihm Beauftragter. Auf die aktuelle Fassung der Gesetzestexte ist zu achten.

1.4 Telekommunikationsgesetz

Das TKG regelt die Telekommunikation im Allgemeinen.

§§52–65	Vergabe von Frequenzen
§66	Nummerierung
§88	Fernmeldegeheimnis
§89	Abhörverbot
§90	Missbrauch von Sendeanlagen
§§148–149	Straf- und Bußgeldvorschriften

Es bildet somit die Basis für spezielle Vorschriften und Richtlinien der BOS.

* www.stmi.bayern.de/assets/stmi/sus/feuerwehr/id1_12_03_04_niederschrift_belehrung_verschwiegenheitspflicht_fw_20160919.pdf

1.5 BDBOS-Gesetz

Auf der Grundlage des BDBOS-Gesetzes vom 28.08.2006 wurde die Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) gegründet. Die BDBOS ist eine Anstalt des öffentlichen Rechts, deren Aufgabe es ist, ein bundesweit einheitliches digitales BOS-Funksystem für die Sicherheitsbehörden aufzubauen und zu betreiben. Sie hat am 2. April 2007 in Berlin offiziell ihre Tätigkeit aufgenommen.

1.6 BOS Funkrichtlinie

Die BOS-Funkrichtlinie regelt die Bestimmungen für Frequenzuteilungen zur Nutzung für das Betreiben von Funkanlagen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS). Hier sind im Wesentlichen die technischen Rahmenbedingungen für das BOS-Funknetz festgelegt, wie z. B. die Berechtigten des BOS-Funks, die unterschiedlichen Frequenzbereiche für die BOS-Anwendungen und das Antragsverfahren für die Beantragung von Frequenzuteilungen.

Weiterführende Unterlagen (z. B. FwDV 100, BImSchV) sind zu beachten.

2. VERSCHLÜSSELUNG UND SICHERHEIT

2.1 Operativ-taktische Adresse (OPTA)

Die OPTA ist kein Bestandteil des allgemeinen TETRA-Standards. Sie wurde ausschließlich für taktische Belange der BOS entwickelt.

Zeichen																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	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									

Abbildung 1
Zeichenblock der Operativ-Taktischen Adresse OPTA

Man unterscheidet:

2.1.1 Geburts-OPTA

Sie liegt im Speicherbereich auf der BOS Sicherheitskarte und identifiziert ein Gerät im Netz eindeutig. Sie wird gemeinsam mit der Teilnehmeradresse ITSI bei der Erstellung des Kryptozertifikates verwendet. Ohne die Geburts-OPTA ist eine Teilnahme am BOS Funk nicht möglich. Sie wird bei der Personalisierung der Sicherheitskarte vergeben.

Zeichen																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	ITSI														
Bundesland	BOS Kennzeichen			Regionale Zuordnung		MCC 3-stellig			MNC 4-stellig		ISSI 8-stellig												
B	Y	F	W		A			0	2	6	2	1	0	0	1	8	7	6	5	4	3	2	1

Abbildung 2
Beispiel einer Geburts-OPTA

2.1.2 Alias-OPTA:

Die Alias OPTA liegt ebenfalls im Speicherbereich auf der BOS Sicherheitskarte und weist dem Gerät seine taktische Bezeichnung zu. Sie wird im Funkbetrieb auf dem Display angezeigt.

Abbildung 3
Beispiele der Alias-
OPTA

Alias OPTA Beispiele	Zeichen																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	Blöcke																					
	1	2		3		4.1		4.2				4.3	5									
Bundesland	BOS Kennzeichen		Regionale Zuordnung		Örtliche Zuordnung		Funktionszuordnung				Ordnungs- kennung	Ergänzung										
1. Löschfahrzeug Rosenheim /Pang	B	Y	F	W		R	O		P	A	N	G		L	F	1	0			4	2	1
1. Rettungsfahrzeug Bergwacht Sonthofen	B	Y	B	W		O	A		S	O	N	T	H	R	F	Z						1
2. RTW Malteser Würzburg	B	Y	M	H	D	W	Ü		W	Ü	R	Z	B	R	T	W						2
1. ELWDLRG Kulmbach, 2. Funkgerät HRT	B	Y	D	L	R	K	U		K	U	L	M	B	E	L	W	1					1
RTH Christoph 1 2. Funkgerät HRT	B	Y	C	H	R	M			M	Ü	N	C	H	R	T	H						1 B

2.2. BOS Sicherheitskarte

Zentraler Bestandteil des deutschen TETRA-25-Funknetzes ist die BOS Sicherheitskarte (BOS SK); sie vereint folgende Funktionen:

2.2.1 Ende zu Ende Verschlüsselung (E2EE)

Die E2EE-Verschlüsselung wird im Digitalfunk BOS durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) bereitgestellt. Für die E2EE-Verschlüsselung werden auf der BOS Sicherheitskarte die Teilnehmer-ID und die Verschlüsselungsalgorithmen abgelegt.

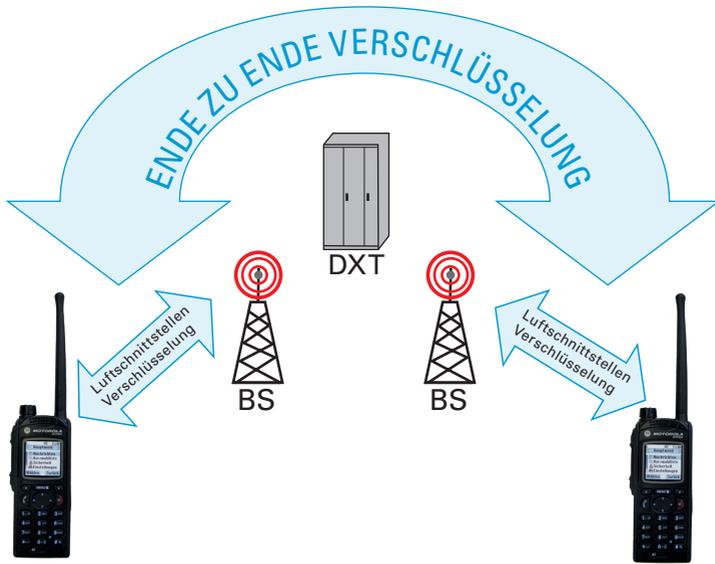


Abbildung 4
Ende zu Ende
Verschlüsselung

2.2.2 Netzzugangsberechtigung (Authentifizierung)

Zweck der Authentifizierung ist die eindeutige Erkennung des Teilnehmers.

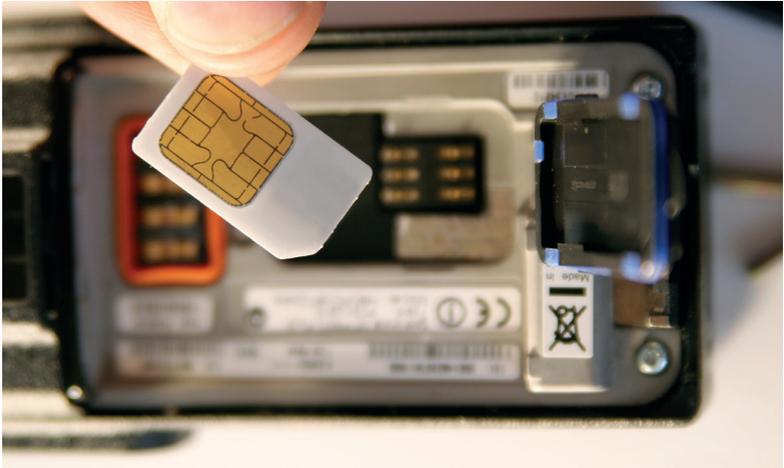


Abbildung 5
Authentifizierung

2.2.3 Sperrfunktionen

Über die Authentifizierung im Netz lassen sich Endgeräte, die von der Teilnahme am Funkverkehr ausgeschlossen werden sollen, sperren. Eine Sperrung kann sowohl temporär (für eine bestimmte Zeit) oder auch dauerhaft erfolgen.

Abbildung 6
Sicherheitskarte;
Sperrfunktion



- Ohne Sicherheitskarte keine Teilnahme im Funknetz
- Bei Defekt eines Gerätes ist die Sicherheitskarte zu entfernen
- Nicht eingesetzte Sicherheitskarten sind sicher zu verwahren
- Sicherheitskarten von ausgemusterten Geräten sind über die TTB an die AS BY zurück zu senden
- Missbrauch von Funkgeräten durch nicht berechtigte Personen muss verhindert werden (Ausbau BOS SK/temporär Deaktivieren)

3. PHYSIKALISCHE UND SICHERHEITSTECHNISCHE GRUNDLAGEN

3.1 Reichweite

Die Reichweite bei einer Funkverbindung bezeichnet die Entfernung, die maximal zwischen dem Sender und dem Empfänger bestehen darf, so dass noch eine Kommunikation möglich ist.

Funkwellen im Digitalfunk BOS breiten sich ähnlich wie Lichtwellen (quasioptisch) aus, so dass ihre Reichweite hauptsächlich innerhalb der Sichtverbindung zwischen Sende- und Empfangsantenne beschränkt ist. Eine BOS-Basisstation, hat bei einer wirksamen Antennenhöhe von ca. 20 m eine Nutzreichweite von ca. 30 km (bei einer Empfangsantennenhöhe von ca. 2,50 m). Die Reichweite der Funkwellen ist nicht immer gleich, sie ist abhängig von:

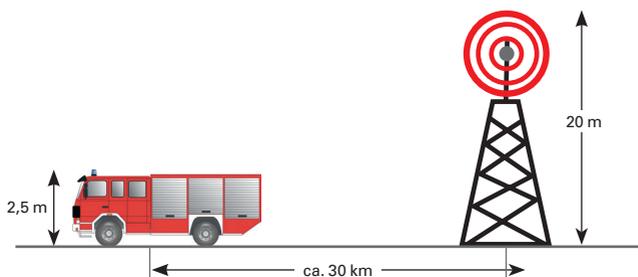


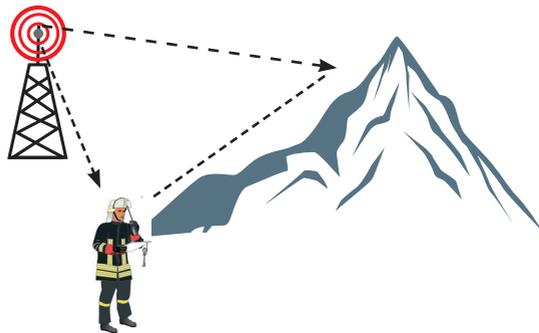
Abbildung 7
Reichweite
Digitalfunk BOS

- Sendeleistung
- Empfängerempfindlichkeit
- Antennenhöhe, Antennenart
- Topografie (Gebirge, Täler, Ebene)
- baulichen Verhältnissen (Stahlbetonbauten, Eisenbauteilen, Tunnelanlagen)
- Leitfähigkeit des Bodens (Wasser, Sand, Fels, Wald, Heide, Feld)
- Witterung

3.2 Reflexion und Beugung

Auf ihrem Weg vom Sender zum Empfänger werden die Funkwellen an Kanten von Hindernissen (Berge, Häuser, etc.) gebeugt oder auch von deren Flächen reflektiert. Durch diese Streu- und Beugungseffekte kann ein Sender auch noch hinter dem eigentlichen Sichthorizont oder auch hinter Hindernissen in verringerter Stärke gegenüber dem direkten Weg empfangen werden. Wie weit dies möglich ist, hängt ebenfalls von der Höhe der Sendeantenne und der Strahlungsleistung des Senders ab.

Abbildung 8
Reflexion von Funk-
wellen



3.3 Nutz- und Störreichweiten

Bei der Errichtung einer Funkstation muss für den Standort und die Antennenhöhe folgende Bedingung erfüllt sein: Alle Funkgeräte im Versorgungsbereich der Funkstation müssen diese „quasioptisch“ sehen und mit ihrer Sendeleistung erreichen können. Die Nutzreichweite ist die Größe des Gebietes, in dem diese Bedingung erfüllt ist. Bei Erhöhung der Sendeleistung oder Veränderung der Antennenhöhe kann es zu Störungen in anderen Funknetzen kommen. Bei der Planung von Funkstationen ist immer das Ziel, bei ausreichender Nutzreichweite die Störreichweite möglichst klein zu halten.

3.3.1 Störungsursachen

Die vorab aufgezeigten Streuungen, Reflektionen und Beugungen der Funkwellen vergrößern nicht nur deren Reichweite, sie können auch zu Störungen im Funkverkehr führen. Weiter entfernte Sender auf den gleichen oder benachbarten Frequenzen würden sich am Empfänger zusätzlich negativ auswirken. Eine weitere Störungsursache sind Funkschatten. Sie treten dort auf, wo Objekte mit reflektierenden Oberflächen die Funkwellen abhalten oder wo „absorbierende“ Materialien vorhanden sind. Stoffe, die Funkwellen absorbieren können, sind z. B. Erdbreich, Bäume, Stahlkonstruktionen, Mauerwerk, Nebel, Regen und Schnee.

3.3.2 Möglichkeiten zur Störungsbeseitigung

Bei allen aufgezeigten Störungen empfiehlt sich bei mobilen Funkstellen als „Erstmaßnahme“, einen Standortwechsel durchzuführen. Oftmals reichen schon Standortänderungen von wenigen Metern aus, um wieder ausreichende Empfangsqualität zu erhalten. **Die Antennen von Funkgeräten sollen immer senkrecht betrieben werden!**

3.4. Aufbau einer Funkanlage

Funkanlagen bestehen vereinfacht dargestellt aus folgenden Bauteilen: Sender, Empfänger, Antennenumschalter bzw. -weiche, Hör- und Sprechrichtung sowie Stromversorgung.

Sender

Der Sender wandelt das Sprachsignal des Mikrofons in ein Hochfrequenzsignal um.

Empfänger

Der Empfänger macht das aus dem vom Sender empfangene Hochfrequenzsignal ein für den Lautsprecher geeignetes Signal.

Antennenumschalter / -weiche

Sowohl Sender als auch Empfänger benötigen je eine Antenne, was in der Praxis unhandlich wäre. Deshalb wird im einfachsten Fall zwischen Sender und Empfänger umgeschaltet. Im Ruhezustand ist der Empfänger mit der Antenne verbunden, beim Senden wird die Antenne auf den Sender umgeschaltet (Simplex-Betrieb). Da die Funkgeräte aber gleichzeitig Senden und Empfangen sollen (Duplex-Betrieb) wird statt des Antennenumschalter eine Antennenweiche eingesetzt.

Bei den MRT im Digitalfunk ist der Sender und Empfänger zusammen mit der Antennenweiche in einem Gehäuse, der sogenannten SE-Einheit (Sende-Empfangseinheit) untergebracht.

Antennen

Antennen strahlen die elektromagnetischen Wellen ab bzw. nehmen sie auf. Die Antennenlänge ist direkt von der Wellenlänge der Sendefrequenz abhängig. Die besten Abstrahleigenschaften werden mit Antennen erzielt, deren Länge $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ der Wellenlänge (λ) der verwendeten Frequenz entspricht.

Hör-/Sprecheinrichtung

Hör-/Sprecheinrichtungen wie z. B. „Funkhörer“ wandeln...

- auszusendende Schallwellen im Mikrophon in elektrische Signale um.
- empfangene elektrische Signale im Lautsprecher in Schallwellen um.

Stromversorgung

Fahrzeugfunkgeräte sollen an ein 12 V Bordnetz angeschlossen werden. Für den Betrieb in Lastkraftwagen, mit einer Bordspannung von 24 V, ist ein zusätzlicher Spannungswandler erforderlich. Bei ortsfesten Anlagen wird die Netzspannung von 230 V in einem Netzgerät auf etwa 13,5 V transformiert und gleichgerichtet. Handfunkgeräte werden in der Regel durch wieder aufladbare Akkus betrieben. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die eingesetzten Ladegeräte bezüglich Ladespannung bzw. Ladestrom sowie nach der Art der Zellen (NiCd, NiMH, Li-Ion) zum jeweiligen Akku passen müssen. Wird ein Akku nicht verwendet, so verliert er über die Zeit einen Teil seiner gespeicherten Energie. Diesen Vorgang nennt man Selbstentladung (bei Li-Ion Akkus nicht sehr ausgeprägt).

Wichtig! Beim Laden des Akku ist der Temperaturbereich laut Herstellerangaben zu beachten!

3.5. Arbeitssicherheit und Verhalten im Einsatz

Damit ein elektrischer Strom fließen kann, muss im Bereich der Niederspannung ein direkter Kontakt zu spannungsführenden Teilen hergestellt werden. Im Bereich der Hochspannung reicht eine Annäherung an spannungsführende Teile. Bei Unterschreiten eines definierten Sicherheitsabstandes kann es zu einem Spannungsüberschlag unter Bildung eines Lichtbogens kommen. Ein entsprechender Sicherheitsabstand ist einzuhalten.

3.5.1 Verhalten bei Gewitter

Im Einsatzfall entscheidet der Einsatzleiter über die Aufrechterhaltung des Funkbetriebs unter der Berücksichtigung der Gefahrenabwägung und der Gefährdung des Einsatz Erfolges:

- Örtliche Nähe des Gewitters.
- Fernmeldebetrieb bei Übungen einstellen.
- Ggf. Leitungen von Antennen, die auf Schiebemasten am Kfz montiert sind, vom Kfz trennen.
- Fernmeldegeräte sollten - außer in dringenden Notfällen - nicht mehr betrieben und berührt werden.
- Fahrzeug aufsuchen. Es sind bevorzugt Kfz aufzusuchen, die nicht an Fernmeldeleitungen, Stromversorgungsleitungen, Antennenanlagen o. ä. angeschlossen sind.

3.5.2 Allgemeine Sicherheitshinweise zum Betrieb von Handfunkgeräten

Bevor ein eingeschaltetes Funkgerät ans Ohr gehalten wird, sollte in ausreichendem Abstand geprüft werden, ob die Lautstärke richtig eingestellt ist.

Akkus sind so aufzubewahren und zu transportieren, dass die Kontakte nicht durch metallische Gegenstände (z. B. Schlüsselbund, Büroklammer) überbrückt werden können.

Normale Funkgeräte dürfen in explosionsgefährdeten Bereichen nicht eingesetzt werden.

Die beim Betätigen der Sendetaste abgestrahlte Energie kann sich negativ auf elektronische Geräte auswirken (z. B. Herzschrittmacher, medizinische Geräte, Fahrzeugsteuerungen).

Reinigung und Pflege: Das Äußere von Funkgeräten, Zubehörteilen und Akkus darf nur mit einem trockenen bzw. „nebelfeuchten“ Tuch gereinigt werden. Pflegehinweise der Hersteller sind zu beachten. An Kontakten und Gehäusefugen darf keine Feuchtigkeit stehen bleiben. Zum Abtrocknen des Gerätes ein weiches, saugfähiges und fusselfreies Tuch verwenden.

3.5.3 Explosionsschutz

Die Mehrzahl der bei den BOS vorgehaltenen Funkgeräte ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen. Dennoch sind für bestimmte Einsatzaufgaben, z. B. die des Angriffstrupps, oftmals auch Ex-geschützte Handfunkgeräte erforderlich.

Für den Anwender gilt: Beim Einsatz von Ex-geschützten Handfunkgeräten dürfen grundsätzlich nur zusammengehörige, zugelassene Komponenten (Funkgerät, Akku und Zubehörteile) verwendet werden. Die Herstellerangaben sind verbindlich und zwingend zu beachten.

4. BETRIEBSORGANISATION

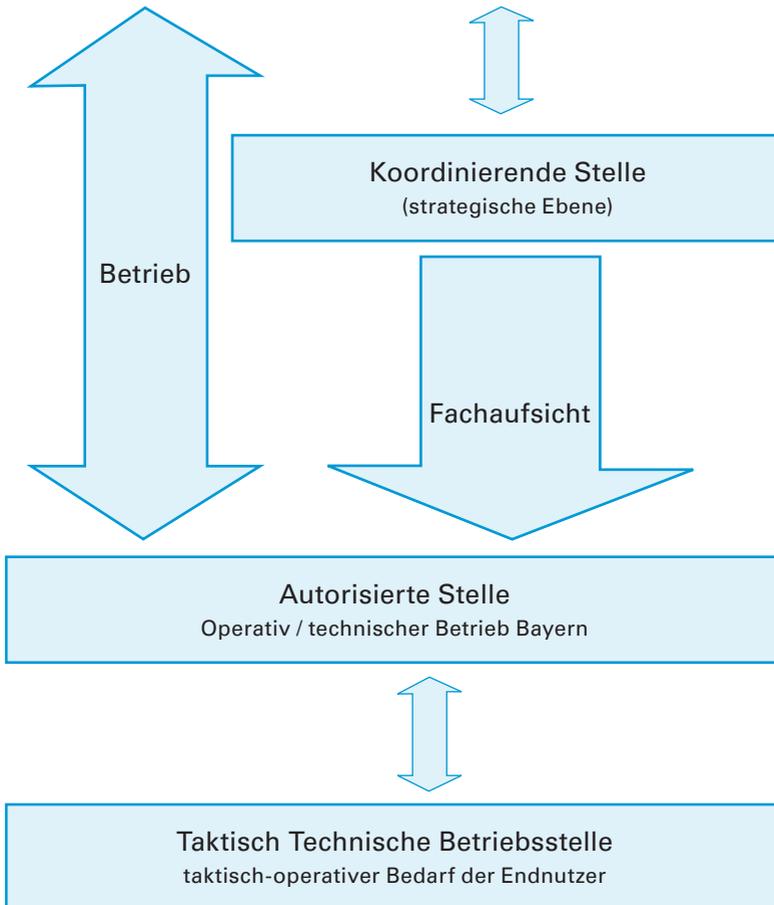
Aufgrund der hohen Komplexität des Digitalfunknetzes und der Tatsache, dass das Netz allen BOS zur Verfügung steht, ergeben sich technische, taktische und betriebliche Aufgabenstellungen, die innerhalb der Organisationsstruktur der jeweiligen BOS, der Länder und auf Bundesebene zu lösen sind. Deshalb wurde eine hierarchische Organisationsstruktur festgelegt.

4.1 Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS)

Die Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (mit Sitz in Berlin) ist zuständig für alle bundesweiten Angelegenheiten im Digitalfunk BOS, die Zertifizierung der Endgeräte sowie die Zusammenarbeit des Bundes mit den Ländern. Dort wird auch das Netz Management Center (NMC) betrieben, bei dem alle Störungen auflaufen und bearbeitet werden. Die BDBOS gewährleistet die bundesweite Einheitlichkeit des Digitalfunk BOS. Die Interessen der Nutzer werden durch die BDBOS gebündelt wahrgenommen.

BDBOS

Abbildung 9
Betriebsorganisationen
Digitalfunk BOS



4.2 Koordinierende Stelle (KS BY)

Das Innenministerium des Freistaates Bayern übernimmt als „Koordinierende Stelle“ BOS-übergreifende strategische und administrative Aufgaben und die Zusammenarbeit mit den koordinierenden Stellen des Bundes und der Länder. Die Koordinierende Stelle vertritt das Land gegenüber dem Bund, den anderen Ländern und der BDBOS.

4.3 Autorisierte Stelle (AS BY)

Das Betriebskonzept des Digitalfunk BOS sieht vor, dass in den Ländern so genannte „Autorisierte Stellen“ eingerichtet sind. Ihnen obliegt u. a. das übergeordnete nutzereigene Netzmanagement bzw. die Funkorganisation eines Landes. Die Autorisierte Stelle ist zuständig für alle BOS des Landes und bildet die Schnittstelle zum Netzbetreiber. Hier werden alle BOS-übergreifenden Angelegenheiten (z. B. steuernde Eingriffe in das Netz, Beratung bei besonderen Lagen etc.) durchgeführt. Die Autorisierte Stelle für den BOS-Digitalfunk in Bayern ist beim Landeskriminalamt angesiedelt. Ein Kontakt zur AS Bayern erfolgt nur über die Taktisch Technische Betriebsstelle (TTB).

4.4 Taktisch Technische Betriebsstelle (TTB)

Die TTB erfüllt vor Ort den taktisch-operativen Bedarf der Endnutzer. Die Anforderungen werden nach betrieblichen und technischen Aspekten unterteilt:

Betrieblicher Nutzersupport (TTB ILS)

Unter betrieblichem Nutzersupport versteht man die Aufgaben und Tätigkeiten, für den operativen Ablauf, der sich durch die Einsatzmöglichkeiten im Digitalfunk ergibt (z. B. Bereitstellung von Gruppen, Freigabe von Gruppen für bestimmte Einsatzlagen etc.).

Technischer Nutzersupport (TTB KVB / Org)

Der technische Nutzersupport beinhaltet den Umgang mit Endgeräten von Beschaffung bis zur Außerbetriebnahme (Endgeräteverwaltung, Programmierung und Update, Störungsbehebung bei Endgeräten)

4.4.1 TTB ILS

Ein Teil der Aufgaben ist durch taktische Vorgaben so definiert, dass eine Ausführung der Aufgaben 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche gewährleistet sein muss. Diese Aufgaben werden den Leitstellen auf ILS-Ebene übertragen (z. B. Sperren von BOS-Sicherheitskarten). Eine weitere Aufgabe besteht in der Koordinierung und Freigabe der TMO Gruppen (z. B. Sondergruppen), die nicht bereits zuvor vergeben wurden und somit dauerhaft nicht zur Verfügung stehen. Diese Gruppen sind bei Bedarf bei der zuständigen TTB ILS zu beantragen. Die TTB ILS ist auch der Ansprechpartner für die AS Bayern.

4.4.2 TTB KVB/Org

Den Landkreisen als übergeordnete Aufgabe für die einzelnen Gemeinden und den Hilfsorganisationen (Org) wurden ebenfalls Aufgaben der TTB zugewiesen. Die Hilfsorganisationen werden diese Teilaufgaben auf Ebene Ihrer Landesverbände abarbeiten. Diese Aufgaben sind unter dem Begriff Organisation/Kreisverwaltungsbehörden (TTB KVB/Org) aufgeführt. Die TTB KVB/Org hat den Überblick über die fernmeldetaktische Lage ihres regionalen Bereiches und ist der Ansprechpartner für den BOS-Nutzer bei auftretenden Problemen.

5. KOMPONENTEN DES DIGITALFUNK BOS

5.1 Netzaufbau

Das Funknetz des Digitalfunk BOS besteht aus einer komplett vernetzten Infrastruktur und ähnelt stark den GSM-Netzen im Mobiltelefonbereich. Sämtliche Teilnehmer der BOS nutzen die gleiche Infrastruktur gemeinsam und bekommen bestimmte Netzkapazitäten (z. B. eine bestimmte Anzahl logischer Benutzergruppen) zur Verfügung gestellt. Bundesweit spannt sich ein verbundenes Funkzellennetz, das durch die BDBOS geplant und verwaltet wird.

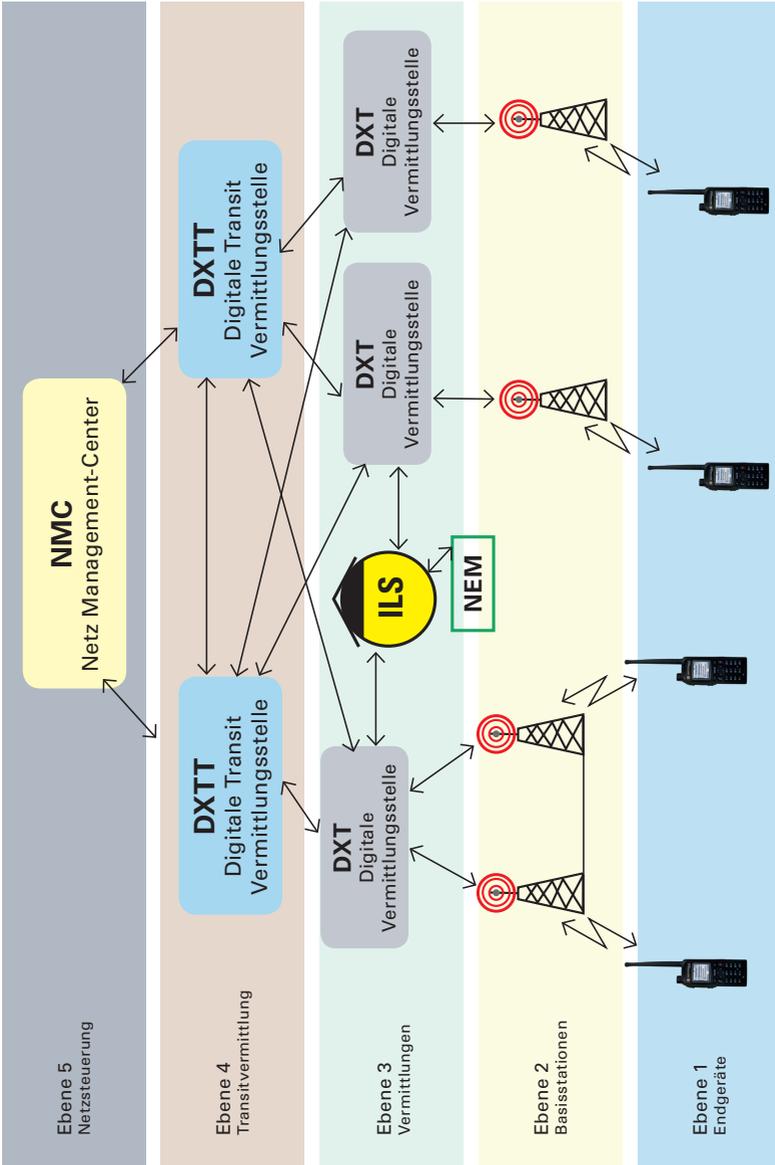
5.2. Adressierung der Endgeräte

Die Leistungsmerkmale des Digitalfunknetzes machen es erforderlich, dass jedes Endgerät eindeutig identifizierbar ist. Diese sog. TEI (Tetra Equipment Identity) wird durch den Hersteller fest einprogrammiert und kann nicht verändert werden. Sie ist weltweit einmalig. Jedes Endgerät besitzt neben der TEI eine oder mehrere Teilnehmeradressen. Die wichtigste hier ist die ITSI (individual TETRA Subscriber Identity). Hierüber werden Individualrufe (wenn freigeschaltet, vergleichbar mit Telefonie) aufgebaut.

5.3. Netz- und Direktbetrieb

Ähnlich der Unterscheidung zwischen den verschiedenen Funkwellenbereichen für den Leitstellen- und für den Einsatzstellenfunk im analogen BOS-Funk bietet der Digitalfunk BOS eine netzabhängige (TMO) und eine netzunabhängige (DMO) Betriebsart. Die Zuweisung unterschiedlicher logischer Funkkanäle für die einzelnen BOS wird im Digitalfunk BOS durch die Zuweisung von Benutzergruppen erreicht.

Abbildung 10
 Netzaufbau
 Digitalfunk BOS



6.1. Verschlüsselung

Ein wesentlicher Vorteil des Digitalfunk BOS ist die Abhörsicherheit durch die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung (E2EE).

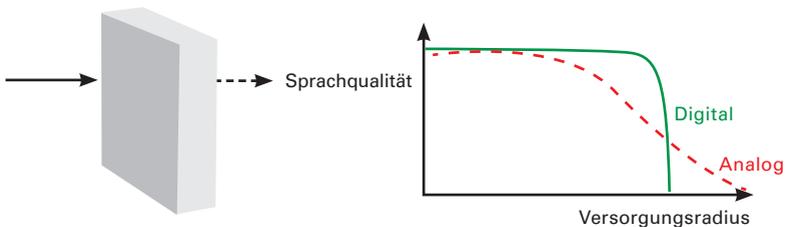
6.2 Übertragungs- und Sprachqualität

Der Digitalfunk BOS ermöglicht durch elektronische Verfahren (z. B. Vocodervfunktion) weitgehend die Beseitigung der Übertragung von störendem Umgebungslärm am Standort des Sendenden (z. B. Straßenlärm, Geräusche von Pumpen und Aggregaten)

6.3 Reichweite

Beim Analogfunkbetrieb kündigt sich das Abreißen der Funkverbindung durch einen stetig ansteigenden Verlust der Übertragungs/Empfangsqualität und Rauschen an. Beim Digitalfunkbetrieb geschieht dies ohne Vorankündigung. Der Verbindungsabbruch im TMO wird aber durch einen Signalton und eine LED signalisiert. Oft hilft hier eine Körperdrehung oder ein sehr geringfügiger Standortwechsel zur Wiederherstellung des Funkkontaktes.

Abbildung 11
Funkschatten



6.4 Gruppenkommunikation

Die Gruppenkommunikation ist die Regelkommunikationsform der BOS, Einer spricht und alle Gruppenmitglieder hören zu. Sie ist ressourcenschonend und sowohl im TMO als auch im DMO Betrieb möglich. Jeder Teilnehmer kann selbst die Gruppen wählen, die auf dem jeweiligen Endgerät hinterlegt sind. Eine Benutzergruppe ist mit einem Kanal im analogen Funkkreis vergleichbar.

6.5 Notruf

Sämtliche Endgeräte im BOS-Netz verfügen über eine Notruffunktion, die durch Drücken der orangenen Taste aktiviert wird. Durch diesen Vorgang wird das Mikrofon des Endgerätes für einen definierten (im Gerät programmierten) Zeitraum frei geschaltet (drücken der PTT Taste ist nicht erforderlich). Der Notruf besitzt höchste Priorität und hat gegenüber der normalen Kommunikation eine verdrängende Wirkung. Das bedeutet, dass ein Notruf alle anderen Gespräche beendet und von allen Gruppenmitgliedern empfangen wird. Der Unterschied des Notrufs im TMO und DMO werden bei den Betriebsarten dargestellt.

6.6 Gateway

Ein Gateway wird immer dann geschaltet, wenn man ein Gespräch, aus einer Zone ohne Netzanbindung, ins Tetranetz überleiten möchte. Dazu muss ein Gateway fähiges Endgerät entsprechend geschaltet werden. Für die Gateway Funktion kommen ausschließlich Fahrzeugfunkgeräte (MRT) in Betracht.

Für den Betrieb des Gateways ist es erforderlich, sich auf eine Gruppe im DMO und eine Gruppe im TMO zu einigen. Pro Gruppe darf nur ein Gateway geschaltet werden. Die Weiterleitung des Signals ist von DMO nach TMO und umgekehrt möglich.

Alle teilnehmenden Geräte bekommen automatisch ein Symbol für „Gateway aktiv“ auf ihrem Display angezeigt. Das Gerät, an dem das Gateway geschaltet ist, kann selbst nicht an Gesprächen teilnehmen. Der TMO-Versorgungsbereich kann somit kurzfristig erweitert werden.

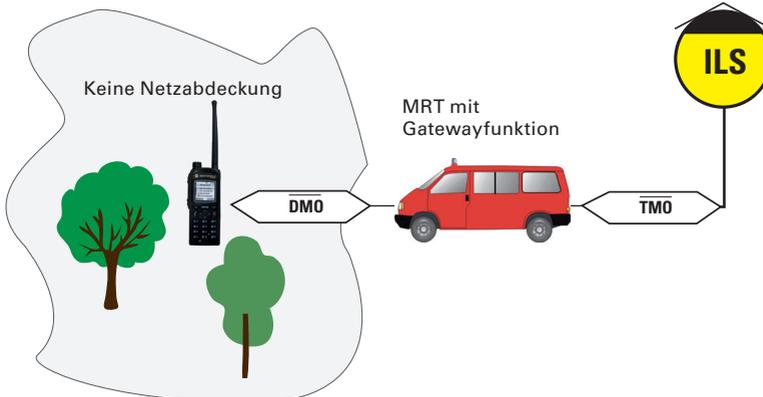


Abbildung 12
Gateway-Betrieb

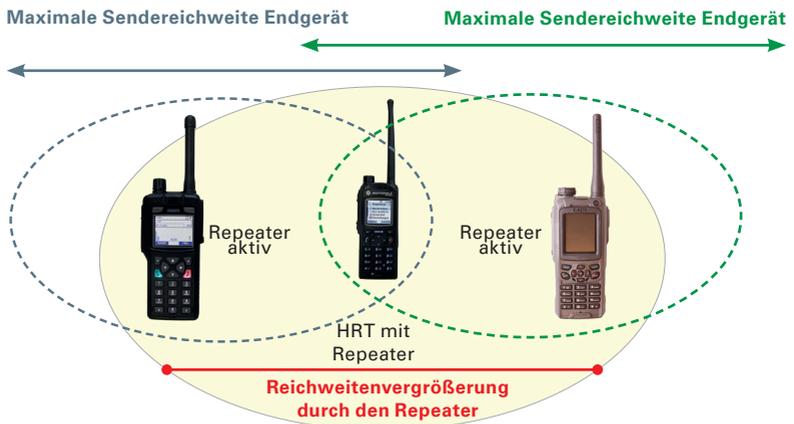
6.7 Repeater

Repeater können im DMO Betrieb zur Reichweitenerweiterung geschaltet werden. Sämtliche Geräte, die sich im Empfangsbereich des Repeaters befinden, erhalten das Symbol „Repeater aktiv“ im Display.

Die gleichzeitige Schaltung von Repeater und Gateway als auch eine hintereinander Schaltung von mehreren Repeatern ist nicht möglich.

Die Repeaterfunktion ist nur in festgelegten Endgeräten enthalten. Man erwirbt sie als Kauflizenz.

Abbildung 13
Repeater-Betrieb



6.8 Taktische Hinweise zum Einsatz von Gateway und Repeater

Gateway- und Repeaterinsatz erfolgt nur nach Anweisung des Einsatzleiters und sind der ILS zu melden.

Nur ein Gerät mit eingeschalteter Repeater- bzw. Gatewayfunktion pro DMO-Gruppe aktivieren.

So lange der Repeater aktiv ist, sollte sein Standort nicht geändert werden.

7. BETRIEBSARTEN / VERKEHRSARTEN

Es werden folgende Verkehrsarten unterschieden:

Simplex (Wechselverkehr)

Hier wird abwechselnd auf einem Zeitschlitz gesendet und empfangen (Regelbetriebsart im DMO).

Halbduplex (bedingter Gegenverkehr)

Hier wird abwechselnd auf zwei Zeitschlitzten (1 Uplink und 1 Downlink) gesendet und empfangen (Regelbetriebsart im TMO).

Vollduplex (Gegenverkehr, Telefonie)

Hier wird gleichzeitig auf vier Zeitschlitzten (2 Uplink und 2 Downlink) gesendet und empfangen (auf bayerischen Endgeräten nicht verfügbar).

Die in einem Funkgerät zur Verfügung stehenden Funktionen sind abhängig von der Programmierung und vom Gerätetyp.

7.1 Netzbetrieb

Die Abkürzung TMO steht für Trunked Mode Operation, was übersetzt Bündelfunkbetrieb bedeutet. Im TMO sind folgende Betriebsfunktionen möglich:

7.1.1 Gruppenruf

Ein Gruppenruf ist vergleichbar mit einem Funkgespräch im analogen BOS-Funk. Die Gruppenrufnummer (GSSI) ist dabei gleichbedeutend mit der Wahl des Funkkanals im analogen BOS-Funk. Der Vorteil im Digitalfunk besteht darin, dass die Teilnehmer nicht räumlich an einen Funkverkehrskreis gebunden sind, sondern theoretisch überall im Netz an dem Funkgespräch teilnehmen können. Ein Gruppenruf wird grundsätzlich im Halbduplexbetrieb (Wechselsprechbetrieb) durchgeführt.

7.1.2 Notruf

Im TMO Betrieb geht der Notruf in die gerade aktive Gruppe und zur ILS. Außerdem wird eine SDS an die ILS gesendet. Sollte es sich bei dem Notruf sendenden Gerät um ein GPS fähiges Endgerät handeln, dann werden auch die zuletzt bekannten GPS Daten an die ILS gesendet.

7.1.2 Fallback (Rückfallmodus)

Eine Basisstation schaltet bei Ausfall der Übertragungswege, z. B. wegen Starkregen oder Leitungsunterbrechung, automatisch in die Betriebsart Fallback um. Der Funkverkehr zwischen der betroffenen Station und den dort eingebuchten Funkgeräten bleibt bestehen (Anzeige/Tonsignal am Funkgerät beachten!). Die Verbindung zur ILS/EZ oder anderen Funkzellen ist nicht möglich. Nach Beendigung der Störung geht die Basisstation wieder selbstständig in den normalen Netzbetrieb über.

In der Regel bucht sich das Endgerät bei Ausfall einer einzelnen Basisstation im Digitalfunk BOS automatisch in eine andere erreichbare netzangebundene Basisstation ein. Dies ist sowohl beim Aufbau des Netzes (Überlappung der Versorgungsbereiche) sowie bei der Programmierung der Funkgeräte berücksichtigt worden. **Wichtig:** Anzeige/Tonsignal am Funkgerät beachten!

7.2 Direktbetrieb

Die Abkürzung DMO steht für Direct Mode Operation, was übersetzt Direktbetrieb bedeutet. In der Betriebsart DMO ist eine Kommunikation auch ohne Netzinfrastruktur möglich. Es wird dabei, wie beim Einsatzstellenfunk im 2m Wellenbereich, von Endgerät zu Endgerät gesprochen. Das heißt ein Gerät kann senden (PTT Taste gedrückt halten) und alle anderen Geräte in der aktiven Gruppe empfangen (Wechselverkehr).

Abbildung 14
DMO



7.2.1 Gruppenruf

Die im Gerät programmierten Gruppen sind fest mit einer Frequenz verbunden. Im DMO-Betrieb ist auf die Schutzabstände zur Staatsgrenze zu achten, im ländlichen Bereich von ca. 5 km und im städtischen Bereich von ca. 1,5 km. Hier muss ggf. auf Euro DMO Gruppen ausgewichen werden.

Eine weitere Einschränkung besteht durch die Schutzzone der Radioastronomie. Gemäß internationalen Absprachen ist im Frequenzbereich von 406,1 MHz bis 410 MHz die Radioastronomie Primärnutzer. Für den Digitalfunk BOS wurde eine Schutzzone von 150 km um den Standort Effelsberg in der Eifel mit dem Betreiber (Max Planck Institut) vereinbart. Die gleiche Schutzzone gilt für die Standorte Westerbork (NL) und Humain (B). Rufgruppen, für die Einschränkungen bei der Nutzung gelten, dürfen in den Schutzzonen nicht verwendet werden. Rufgruppen, deren Frequenzen nicht den Schutzzonen unterliegen, sind mit * gekennzeichnet.

7.2.3 Notruf

Im DMO Betrieb bleibt der Notruf in der aktiven Gruppe und es wird keine SDS an die ILS gesendet.

7.3 Datenbetrieb

7.3.1 Statusmeldungen

Statusmeldungen sind mit dem aus dem Analogfunk bekannten FMS vergleichbar und werden im TMO durch langes drücken der entsprechenden Taste ausgewählt. Statusmeldungen entlasten den Sprechfunkverkehr und werden mittels Einzel- oder Gruppenadressierung übermittelt.

Bislang sind nur Status 0 – 9 bundeseinheitlich

BOS Status	Klartext
0	Priorität sprechen
1	Einsatzbereit Funk
2	Einsatzbereit Wache
3	Einsatzübernahme
4	Einsatzort
5	Sprechwunsch
6	Nicht einsatzbereit
7	Einsatzgebunden
8	Bedingt verfügbar
9	Quittung / Fremdanmeldung

8. VERHALTENSGRUNDSÄTZE

Im Allgemeinen kann beim Digitalfunk BOS jeder Teilnehmer eines Sprechfunkverkehrskreises oder einer Gruppe das Gespräch eines anderen Teilnehmers des gleichen Teilnehmerkreises hören. Man spricht dann von einer „offenen Gruppe“. Diese Kommunikationsart hat sich einsatztaktisch bewährt, um eine offene Gruppe möglichst effektiv zu nutzen, ist eine einheitliche Sprache und Verkehrsabwicklung zwischen allen Teilnehmern unbedingt notwendig.

Der Sprechfunkverkehr ist so kurz wie möglich, aber so umfassend wie nötig abzuwickeln, um einen effektiven Funkverkehr zu gewährleisten. Folgende Grundsätze sind zu beachten:

- Strenge Funkdisziplin halten.
- Vor Beginn des Funkgesprächs hören, ob der Kanal/Gruppe frei ist.
- Höflichkeitsformeln unterlassen.
- Deutlich und nicht zu schnell sprechen.
- Nicht zu laut sprechen.
- Abkürzungen vermeiden.
- Zahlen unverwechselbar (einzeln) aussprechen.

- Personennamen und Amtsbezeichnungen nur in begründeten Fällen nennen.
- Eigennamen, unbekannte und schwer verständliche Worte ggf. buchstabieren.
- Teilnehmer mit „Sie“ anreden.
- Die Unterbrechung eines laufenden Funkgesprächs ist nur in Notfällen zulässig.
- Rückkopplung vermeiden

Als akustische Rückkopplung bezeichnet man einen Audio-Effekt, der dadurch zustande kommt, dass ein Schallempfänger (z. B. ein Mikrofon) sein eigenes verstärktes Ausgangssignal, das über beispielsweise einen Lautsprecher eines anderen Gerätes, das dieses Signal empfängt, wiedergegeben wird, erneut aufnimmt.

Beispiel für Rückkopplungen beim BOS-Funk: Sind beim Senden weitere Funkgeräte derselben Rufgruppe in unmittelbarer Nähe, kommt es zu einem Halleffekt. Um diesen zu vermeiden, sollten die nicht sendenden Geräte leise gestellt werden oder beim Einsteigen in das Fahrzeug ausgeschaltet werden.

Betriebswort	Erläuterungen
Kommen!	Aufforderung zur Antwort
von... / hier...	Bei Anruf und Anrufantwort immer vor dem eigenen Namen nennen
Verstanden (ggf. Uhrzeit) Ende	Empfangsbestätigung und Verkehrsschluss
Frage...	Vor Fragen sprechen, um diese deutlich herauszuheben
Buchstabieren Sie	Aufforderung zum Buchstabieren
Ich buchstabiere	Ankündigung, immer vor dem folgenden buchstabierten Wort oder Gesprächsteil nennen
wiederholen Sie...	Aufforderung zum Wiederholen, ggf. mit Angabe von Einschränkungen
Ich wiederhole	Ankündigung der Wiederholung
Ich berichtige	Fehler berechtigen, die Korrektur ist mit dem letzten richtig gesprochenen Wort zu beginnen
Übung	Zu Beginn einer Übung und in gewissen Zeitabständen ist auf den Übungsverkehr hinzuweisen
Tatsache	Tatsachenmeldung während einer Übung sind mit dem Hinweis "Tatsache" besonders zu kennzeichnen
Mayday	Kennwort für Einsatzkräfte in Not

„Hört“ ist kein Betriebswort!

Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung von Rückkopplungen:

- › HRT, die in der Betriebsart TMO betrieben werden, erst einschalten, wenn man aus dem Fahrzeug aussteigt (bei eingeschaltetem MRT). Beim Einsteigen HRT im TMO-Modus wieder ausschalten bzw. leise drehen.
- › In Einsatzleit- oder Mehrzweckfahrzeugen pro Gruppe immer nur ein Funkgerät schalten. Ausnahme, die Funkgeräte werden ohne Lautsprecher z.B. mit einem Headset betrieben.
- › Sind mehrere HRT, die dieselbe Gruppe geschaltet haben, in räumlicher Nähe (Lagebesprechung u.a.), ist die Lautstärke zurück zu drehen.
- › Sollte man nach dem Drücken der Sprechaste einen lauten Hall-Effekt im Funkgerät hören, ist das Gespräch abubrechen und die anderen, „störenden“ Funkgeräte leise zu drehen.
- Vor dem Sprechen den Signalton für den Verbindungsaufbau abwarten.
Achtung! Der Signalton kann abhängig von der Programmierung auch deaktiviert sein!
- Feste Betriebsworte verwenden (vgl. S. 31)

8.1 Funkdisziplin

Die Funkdisziplin umfasst z. B. das Verbot von Scherzen, Beleidigungen oder das absichtliche Stören wie Musik abspielen, unerlaubtes Unterbrechen, unnötiges Drücken der Sendetaste usw.. Die Funkdisziplin bedeutet auch sich an die Regelungen und Verhaltensgrundsätze zu halten, die vorgeschriebenen Redewendungen zu verwenden und den Funkverkehr aufmerksam zu verfolgen und bestehende Funkgespräche zu beachten. Die Aufforderung „Funkdisziplin“ soll die Teilnehmer an das Einhalten dieser Regeln erinnern.

8.2 Sprechweise Alphabet und Zahlen

Für die unmissverständliche Übermittlung schwer verständlicher Worte, unbekannter Worte oder Eigennamen wird es in der Regel notwendig sein, diese zu buchstabieren. Hierfür stehen sowohl ein Inlands-, wie auch ein internationales Alphabet zur Verfügung. Im BOS-Funk ist bislang das Inlandsalphabet zu verwenden.

Bei Übermittlung von Zahlen im Sprechfunk kommt es in der Praxis häufig zu Problemen bei der Unterscheidung der Zahlen „zwei“ und „drei“. Diese können vermieden werden, in dem die Zahl „zwei“ als

„zwo“ gesprochen wird. Um Missverständnisse zu vermeiden, werden Zahlen immer einzeln gesprochen. Insbesondere beim Diktieren von Zahlen kann es sonst zu Verwechslungen kommen. Beispiel: Die Zahl 89 wird diktiert und 98 wird aufgeschrieben. Das Buchstabieralphabet und die Zahlentafel befinden sich im Anhang.

8.3 Durchführung des Sprechfunkverkehrs

In der Regel wird der Sprechfunkverkehr bei der Feuerwehr in der Verkehrsform "Kreisverkehr" abgewickelt (mehrere Sprechfunkstellen gleichberechtigt, eine Sprechfunkstelle ist mit der Leitung zu beauftragen). Beim Rettungsdienst wird der Sternverkehr verwendet, hier erfolgt die Koordination über die Leitstelle (ILS)

8.3.1 Gesprächsverfahren

Generell werden zwei Verfahren für die Durchführung eines Funkgesprächs beschrieben:

- Das normale Verfahren
- Das verkürzte Verfahren

8.3.1.1 Normales Verfahren

Das „normale Verfahren“ ist dadurch gekennzeichnet, dass der Teilnehmer, der das Gespräch beginnt, einen sogenannten Anruf absetzt, den die Gegenstelle in der Regel mit der Anrufantwort bestätigt. Erst nach Bestätigung der Verbindung durch die Gegenstelle mittels Anrufantwort wird mit der Übermittlung der Nachricht begonnen. Der Empfang der Nachricht wird bestätigt und wenn alle Informationen ausgetauscht sind, wird das Gespräch beendet.

Die nach der PDV/DV 810.3 vorgeschriebenen Betriebsworte sind in Auszügen in der folgenden Tabelle dargestellt.

Struktur		Erläuterungen
Anruf an eine Gegenstelle	Rufname der Gegenstelle von eigener Rufname kommen.	Das Wort „kommen“ ist die Anforderung zum Antworten.
Anruf an alle oder mehrere Gegenstellen	Hier Eigener Rufname. An alle... An alle außer... An alle im Bereich...	Die angerufenen Gegenstellen werden einzeln zur Anrufantwort aufgefordert.

Struktur		Erläuterungen
Blinder Anruf	Rufname der Gegenstelle von eigener Rufname.	Meldet sich die Gegenstelle auch beim 2. Anruf nicht, kann die Nachricht „blind“ abgesetzt werden. Beim blinden Absetzen der Nachricht ist der Anruf ohne die Aufforderung „kommen“ anzuwenden und die Nachricht zweimal durchzugeben. Stammt die zu übermittelnde Nachricht nicht vom Funker selbst, ist der Auftraggeber der Nachricht darüber zu informieren, dass die Nachricht „blind“ abgesetzt wurde.
Anrufantwort	Hier eigener Rufname kommen. warten. ich rufe zurück.	Das Wort „kommen“ ist die Aufforderung zum Übermitteln der Nachricht. Das Wort „kommen“ ist durch „warten“ zu ersetzen, wenn angerufene Stelle die Nachricht nicht sofort aufnehmen kann. Das Wort „kommen“ ist durch „ich rufe zurück“ zu ersetzen, wenn angerufene Stelle nicht in der Lage ist, die Nachricht aufzunehmen.
Nachricht	Inhalt der Nachricht. ich buchstabiere ich berichtige Frage ich wiederhole	Muss bei der Durchgabe einer Nachricht buchstabiert werden, ist dies mit den Worten „ich buchstabiere“ einzuleiten. Sprech- und Durchgabebefehle sind sofort mit der Ankündigung „ich berichtige“ zu berichtigen. Anschließend ist mit dem letzten richtigen Wort zu beginnen. Fragen sind mit dem Wort „Frage“ einzuleiten. Fordert eine Gegenstelle die Wiederholung einer Nachricht, ist der Beginn der Wiederholung mit den Worten „ich wiederhole“ anzukündigen.
Bestätigung	Hier eigener Rufname verstanden. wiederholen Sie... ...alles nach... ...alles zwischen...und... ...alles vor... Ende.	Das Wort „verstanden“ quittiert die eingegangene Nachricht Bei Unklarheiten bezüglich der übermittelten Nachricht ist das Wort „verstanden“ durch „wiederholen Sie“ zu ersetzen. Das Wort „Ende“ schließt den Verkehr, wenn keine weiteren Nachrichten vorliegen.

8.3.1.2 Verkürztes Verfahren

Bei sicheren Funkverbindungen und eingespieltem Funkverkehr kann man die Verkehrsabwicklung verkürzen:

- Nach dem Anruf folgt unmittelbar die Nachricht
- Die aufnehmende Funkstelle fasst Anrufantwort und Empfangsbestätigung zusammen

8.3.2 Beispiele

8.3.2.1 Gespräch

Normales Verfahren

„Florian Y von Florian X – kommen“

„Hier Florian Y – kommen“

„Frage Standort – kommen“

„Standort Hauptplatz – kommen“

„Verstanden Ende“

Verkürztes Verfahren

„Florian Y von Florian X Wasser
marsch – kommen“

„Hier Florian Y – verstanden Ende“

8.3.2.2 Sammelruf

Hier wird der eigene Rufname zuerst gesprochen und dann der Empfängerkreis festgelegt:

Normales Verfahren

„Kater Y an alle (alle außer ... alle
im Bereich ...) Uhrzeitvergleich
Kater X – kommen“

„Hier Kater X – kommen“

„Florian A – kommen“

„Hier Florian A –kommen“

„Rotkreuz B – kommen“

„Hier Rotkreuz A – kommen“

„Hier Kater Y – Uhrzeit 1-2-4-8-
Kater X – kommen“

„Verstanden Ende“

„Florian A – kommen“

„Verstanden Ende“

„Rotkreuz B – kommen“

„Verstanden Ende“

Verkürztes Verfahren

„Kater Y an alle (alle außer
... alle im Bereich ...)
Uhrzeitvergleich 1-2-4-8-Kater
X – kommen“

„Hier Kater X – Verstanden
Ende“

„Florian A – kommen“

„Hier Florian A – Verstanden
Ende“

„Rotkreuz B – kommen“

„Hier Rotkreuz A – Verstanden
Ende“

8.3.2.3 Durchsage

„Kater X von Florian A –
Durchsage – kommen“

„Hier Kater X – kommen“

„1-3-3-0 Großmarkt teilzerstört,
starke Brände an Nordseite.
Unbekannte Anzahl Verschütteter.
Einweiser am Rathaus – kommen“

„Wiederholen Sie alles nach
Brände – kommen“

Eine Durchsage wird im Gegensatz zum Sammelruf nicht bestätigt.

8.4 Funkrufnamen

Ein Funkrufname dient der Identifizierung eines Teilnehmers im Sprechfunkbetrieb. Die meisten Länder haben ein einheitliches Schema für Feuerwehr und Rettungsdienst vereinbart.

Nach dem einheitlichen Schema der Länder setzt sich der Funkrufname wie folgt zusammen:

- Kennwort für die Organisation
- Name Kreis/Stadt
- Wache/Standort (kann ggf. entfallen)
- Einsatzmittel
- Laufende Nummer

Beispiel: Florian Würzburg Schule 21/1

Zur Verkürzung der Funkrufnamen werden allen Behörden und Organisationen, Rufnamen bzw. Kennungen zugeordnet.

Beschreibung	Digitalfunk TMO & DMO
Feuerwehr	Florian
Arbeiter-Samariter-Bund	Sama
Bergwacht	Bergwacht
Deutsche Lebens-Rettungsgesellschaft	Pelikan
Bay. Rotes Kreuz & DRK	Rotkreuz
Johanniter-Unfall-Hilfe e.V.	Akkon
Malteser Hilfsdienst	Johannes
Rettungshubschrauber	Christoph
Sonstige als BOS anerkannte Rettungsdienste	Rettung
Wasserwacht	Wasserwacht
Katastrophenschutzeinheiten	Kater
Dienstleister & Service	Service
Integrierte Leitstelle (ILS)	Leitstelle

9. ANLAGEN

9.1 Zahlentafel

Zahl	Sprechweise
0	Null
1	Eins
2	Zwo
3	Drei
4	Vier
5	Fünf
6	Sechs
7	Sieben
8	Acht
9	Neun

9.2 Buchstabiertafel

Im Bereich der Sicherheitsbehörden und des Katastrophenschutzes ist im **innerdeutschen** Fernmeldeverkehr beim Buchstabieren von Eigennamen und schwer verständlichen Wörtern **ausschließlich das Inland-Alphabet** zu benutzen. Im Fernmeldeverkehr mit militärischen Dienststellen, vor allem im internationalen Bereich (z. B. Flugfunk), oder im Fernmeldeverkehr mit Dienststellen des Warndienstes muss auch mit der Verwendung des **NATO-Alphabets** gerechnet werden.

Inland-Alphabet

A = Anton
Ä = Ärger
B = Berta
C = Cäsar
Ch = Charlotte
D = Dora
E = Emil
F = Friedrich
G = Gustav
H = Heinrich
I = Ida
J = Julius
K = Kaufmann
L = Ludwig
M = Martha
N = Nordpol
O = Otto
Ö = Ökonom
P = Paula
Q = Quelle
R = Richard
S = Samuel
Sch = Schule
T = Theodor
U = Ulrich
Ü = Übermut
V = Viktor
W = Wilhelm
X = Xanthippe
Y = Ypsilon
Z = Zacharias

NATO-Alphabet

A = Alfa
Ä = -
B = Bravo
C = Charlie
Ch = -
D = Delta
E = Echo
F = Foxtrott
G = Golf
H = Hotel
I = India
J = Juliett
K = Kilo
L = Lima
M = Mike
N = November
O = Oscar
Ö = -
P = Papa
Q = Quebec
R = Romeo
S = Sierra
Sch = -
T = Tango
U = Uniform
Ü = -
V = Victor
W = Whiskey
X = X-Ray
Y = Yankee
Z = Zulu

9.3 Kurzanleitung Motorola

Kurzanleitung Motorola MTP850 FuG*

Stand September 2015
V39



Notruf über Notruftaste
NOTRUF-Taste gedrückt halten, um in den Notrufmodus zu wechseln.

Navigations-Drehknopf
• Einstellen der Lautstärke
• Drücken und drehen, um eine andere Gesprächsgruppe auszuwählen

Seitentaste grün
TMO/DMO-Umschaltung

PTT Taste
• Drücken und halten zum Sprechen bei Simplex-Sprechverkehr oder zum Einleiten eines Gruppenrufs; zum Hören freigeben.
• Eingabe einer ISSI und kurzes Drücken der PTT startet Halbduplex-Einzelruf; Drücken und halten zum Sprechen bei Halbduplex-Sprechverkehr

Seitentaste grau
Die graue Seitentaste ist ohne Zuweisung.

Softkey links/rechts
Aktiviert die Option, die auf dem Bildschirm direkt über ihnen angezeigt wird. (z.B. TMO Optionen,...)

Telefon Taste grün
(Gesprächsannahme Vollduplex)

Stern Taste
Die Stern Taste ist ohne Zuweisung

Lautsprechersteuerung
Die Lautsprechersteuerung ist ohne Funktion.

Hintergrundbeleuchtungssensor

Raute Taste (# lange drücken)
Die Raute Taste ist ohne Zuweisung

ASBY Nutzermanagement

Hinweis:
Die GPS-Funktion der Geräte ist immer aktiv!

LED rot grün orange

Durchgehend Grün Aktiv/Senden
Blinkend Grün In Betrieb
Durchgehend Rot Kein Netz

Blinkend Orange Netzverbindung wird hergestellt
Keine Anzeige TMO/DMO-Modus wird gewechselt

Blinkend Orange Eingehender Anruf
Keine Anzeige Funkgerät ist ausgeschaltet

Menütaste

- Zum Aufrufen des Hauptmenüs und des kontextsensitiven Menüs.
- Zum Aufrufen der Kurzbefehle:
 - Menü - 2: Verschlüsselung I/O
 - Menü - 3: GPS Position
 - Menü - 4: Hilferuf
 - Menü - *: Tastensperre ein/aus

Navigationstasten

- Unten ruft Menüpunkt **Letzte Rufe** auf
- Oben **Eigene Gruppenordnung** schaltet durch Gesprächsgruppen

Telefon Taste rot

- Zum Ein-/Ausschalten Ihres Funkgeräts drücken und gedrückt halten.
- Zum Beenden von Rufen drücken.
- Zum Zurückschalten auf die Ausgangsanzeige drücken.

Alphanumerische Tasten

1. Nummerwahl Taste 1 - 0 (kurz drücken)
2. Status senden (lang) Status 0: Prio Sprechw. Status 1: E-ber. Funk Status 2: E-ber. Wache Status 3: E-Übernahme Status 4: Einsatzort Status 5: Sprechwunsch Status 6: Nicht E-ber. Status 7: E-gebunden Status 8: Bed.verfügb. Status 9: Quit/Fremdan

* Programmierung AS BY; kann ggf. örtlich abweichen

9.4 Kurzanleitung Sepura

Kurzanleitung HRT – Sepura (nPol)*

Stand September 2015
V39



Navigations-Drehknopf

- Lautstärkeregelung
- Einstellungen: In Kombination mit der Ein/Aus Taste, Schnellzugriff auf Gruppen, FMS-Status und Profile

LED rot grün orange

Gerät im Normalzustand, LED ist aus

Ampelfunktion beim Sprechen:

rot Senden

Grün Empfangsbereitschaft/ Empfangen

Beim Akkuladen: **orange**

Wird **grün**, wenn der Akku voll ist.

Blinkt **rot**, wenn der Akku schwach wird.

Ein/Aus Taste (Mode Taste)

Einschalten 1x kurz drücken

Ausschalten so lange gedrückt halten bis im Display erscheint „Gerät schaltet ab“

1x drücken Ordner Gruppen

2x drücken Anzeige FMS-Status-Auswahl

Sidekey-Taste

schneller Wechsel von TMO- und DMO-Modus

PTT-Taste

- Sprechtaste
- Kurz drücken = Auswahlbestätigung nach Gruppenwechsel

Kontexttaste links

kurz drücken = Display Schriftgröße klein/groß

Telefon Taste grün

(Gesprächsannahme Voll duplex)

Stern Taste

lang drücken = Tastensperre

ABER: senden über PTT möglich

Raute Taste

Die Raute Taste ist ohne Funktion.

Notruf über Notruftaste

Wird ausgelöst nach zwei Sekunden drücken (Notruf beenden zwei Sekunden drücken)

Blaue LED blinkt

zeigt eine neue Nachricht oder einen verpassten Anruf

Verpasste Ereignisse aufrufen

Nachricht oder Anrufe

Navigationstaste links

Im Menü nach links

Navigationstaste rauf

Menüebene rauf

Navigationstaste rechts

Im Menü nach rechts

Navigationstaste runter

1x drücken = Aufruf des Menüs

2x drücken = Menüebene nach unten

Kontexttaste rechts

kurz drücken = SMART Menü:

- Favoriten
- Verschlüsselung I/O
- Position senden
- Hilferuf

Telefon Taste rot

- Gespräch beenden oder abweisen
- lang drücken = zurück zum Grundbildschirm

Alphanumerische Tasten

Kurz drücken, Nummernwahltaste Nr.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0

Lang drücken,

Status wird gesendet

Status 0: Prio Sprechen

Status 1: E-bereit Funk

Status 2: E-bereit Wache

Status 3: Einsatzübernahme

Status 4: Einsatzort

Status 5: Sprechwunsch

Status 6: Nicht E-bereit

Status 7: Einsatzgebunden

Status 8: Bed.Verfügbar

Status 9: Quittung/Fremdan

Hinweis:

Die GPS-Funktion der Geräte ist immer aktiv!

ASBY Nutzermanagement

* Programmierung AS BY; kann ggf. örtlich abweichen

9.5 Glossar

Begriff	Erklärung
AS BY	Autorisierte Stelle Bayern
BDBOS	Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben; Aufgabe der Bundesanstalt ist der Aufbau, der Betrieb und die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit eines digitalen Sprech- und Datenfunksystems für die Polizei von Bund und Ländern, Feuerwehren und Rettungsdienste, Bundesanstalt Technisches Hilfswerk, Zollbehörden und Nachrichtendienste.
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung; Es sind mehrere Rechtsverordnungen, die v.a. dem Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen dienen. Sie werden auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erlassen.
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
DMO	Direkt Mode Operation; auch „Direktbetrieb“ bei den Anwendern; Damit wird der Betrieb von BOS-Digitalfunkgeräten bezeichnet, bei dem die Funkgeräte direkt miteinander kommunizieren, ohne das Digitalfunknetz zu nutzen.
DXT	Digital eXchange for TETRA; digitale BOS Vermittlungsstelle
DXTT	Digital eXchange for TETRA transit; digitale Transitvermittlungsstelle
E2EE	end to end encryption; Ende zu Ende Verschlüsselung
FRT	Fixed Radio Terminal; Damit werden Digitalfunkgeräte bezeichnet, die an einer fest installierten Antenne betrieben werden. Sie werden auch als ortsfeste Funkstellen bezeichnet.
FwDV	Feuerwehr-Dienstvorschrift
GPS	Global Positioning System, eindeutige Koordinaten zu einem Standort
GSSI	Group Short Subscriber Identity; Gruppenkurzrufnummer
GTSI	Group TETRA Subscriber Identity; Gruppenrufnummer
HRT	Hand(held) Radio Terminal; Dies ist die Bezeichnung für digitale BOS-Handsprechfunkgeräte.
ILS	Integrierte Leitstelle; Leitstelle für Feuerwehr und Rettungsdienste mit Anbindung an das TETRA-Kernnetz
ISSI	Individual Short Subscriber Identity; Teilnehmerkurzrufnummer
ITSI	Individual TETRA Subscriber Identity; Teilnehmerrufnummer

Begriff	Erklärung
Kfz	Kraftfahrzeug
KS BY	Koordinierende Stelle Bayern
KVB	Kreisverwaltungsbehörde
MCC	Mobile Country Code; Landeskennzeichnung; vgl. Ländervorwahl beim Fest-/Handynetz
MRT	Mobile Radio Terminal; Fahrzeugfunkgerät
MNC	Mobile Network Code; Netzwerkcode; Unterscheidung BOS-Netz/zivile Netze
NEM	Nutzereigenes Management; Gesamtheit der technisch-administrativen Funktionen und Einrichtungen des BOS-Digitalfunknetzes
NMC	Netz Management Center; Netzverwaltungszentrum
Org	Organisation; gemeint ist Hilfsorganisation, z. B. TTB KVB/Org
OPTA	Operativ-Taktische Adresse; Enthält die Kennungen für das Bundesland, die Organisation, die Region, die Örtlichkeit, die eigentliche taktische Kennung des Funkteilnehmers sowie weitere Zusatzinformation (z. B. Zählziffern oder Unterscheidung Fahrzeug- und Handsprechfunkgeräte).
PTT	push to talk; Sendetaste
SDS	Short Data Service; Damit ist der Kurznachrichtendienst des Digitalfunknetzes gemeint, mit dem Nachrichten sowie Positions- und Statusmeldungen übertragen werden.
SK	Sicherheitskarte
TBS	TETRA Basis Station
TEI	Tetra Equipment Identity; dauerhaft im Endgerät einprogrammierte Geräteidentifikationsnummer
TETRA	Terrestrial Trunked Radio; ist ein Standard des europäischen Telekommunikations-Standardisierungs-Instituts ETSI.
TMO	Trunked Mode Operation; auch „Netzbetrieb“ bei den Anwendern; Damit wird der Betrieb von BOS-Digitalfunkgeräten im Netz bezeichnet.
TTB	Taktisch Technische Betriebsstelle; wird unterteilt in betrieblichen Nutzersupport (TTB ILS) und technischen Nutzersupport (TTB KVB / Org)

IMPRESSUM

Herausgeber: Staatliche Feuerwehrschnule Würzburg,
Weißenburgstr. 60, 97082 Würzburg

Mitwirkung: Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration,
Staatliche Feuerwehrschnule Geretsried,
Staatliche Feuerwehrschnule Regensburg,
Staatliche Feuerwehrschnule Würzburg,
Landesfeuerwehrverband Bayern e. V.

Gestaltung: Staatliche Feuerwehrschnule Würzburg,
Sachgebiet Lehr- und Lernmittel

Druck: Rudolph Druck OHG, 97532 Ebertshausen

Version: 4.1

Auflage: 2.000, 08/2019

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.



feuerwehr-lernbar.bayern

Kosten abhängig vom
Netzbetreiber
