



Sprechfunk



9.001

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 unter 10.6 verwiesen.

Anmerkungen

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.....	8
1.5 BDBOS-Gesetz	8
1.6. BOS Funkrichtlinie und weitere Vorschriften.....	8
2. VERSCHLÜSSELUNG UND SICHERHEIT.....	9
2.1 BOS-Sicherheitskarte	9
2.2 Operativ-taktische Adresse (OPTA)	11
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 eines Funkgerätes	18
3.5 Arbeitssicherheit und Verhalten im Einsatz	20
4. BETRIEBSORGANISATION.....	22
4.1 Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS)	22
4.2 Koordinierende Stelle (KS BY).....	22
4.3 Autorisierte Stelle Bayern (AS BY).....	24
4.4 Taktisch Technische Betriebsstelle (TTB)	24
5. KOMPONENTEN DES DIGITALFUNK BOS	26
5.1 Netzaufbau	26
5.2 Adressierung der Endgeräte	26
5.3 Netz- und Direktbetrieb	27
6. BETRIEBSARTEN / VERKEHRSARTEN	28
6.1 Netzbetrieb (TMO).....	28

6.2	Direktbetrieb (DMO)	30
6.3	Statusmeldungen	31
7.	LEISTUNGSMERKMALE DES DIGITALFUNKS BOS	32
7.1	Verschlüsselung	32
7.2	Übertragungs- und Sprachqualität	32
7.3	Reichweite	32
7.4	Warteschlangenbetrieb	33
7.5	Gruppenkommunikation	33
7.6	Notruf	33
7.7	Repeater	34
7.8	Gateway	36
7.9	Taktische Hinweise zum Einsatz von Gateway und Repeater	37
7.10	Alarmierung	37
8.	DIGITALE OBJEKTFUNKVERSORGUNGSANLAGEN	38
8.1	Objektfunk	38
8.2	Rechtliche Grundlagen	38
8.3	TMO-Repeater	39
8.4	DMO-Repeater	40
8.5	TMOa-Repeater	41
9.	EINSATZGRUNDSÄTZE	42
9.1	Funkdisziplin	44
9.2	Sprechweise Alphabet und Zahlen	44
9.3	Funkrufnamen	45
9.4	Rückkopplung vermeiden	46
9.5	Durchführung des Sprechfunkverkehrs	46
10.	ANLAGEN.....	52
10.1	Zahlentafel	52
10.2	Buchstabiertafel	52
10.3	Funkrufnamen - Einsatzmittel	53
10.4	Elektronische Lernanwendungen (ELA)	53
10.5	Kurzanleitungen Endgeräte	53
10.6	Glossar	54

1. REGELWERKE

Für das Errichten und Betreiben von Sprechfunkbetriebsstellen sowie für die Abwicklung des Sprechfunkverkehrs bei den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) gelten eine Reihe von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und andere Vorschriften. Bei jeder Nachrichtenübertragung mittels Funk, 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 (1) Ziffer 7 – 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

§ 206 – Fernmeldegeheimnis

§ 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. Geregelt im Vollzug der Verordnung zur Verpflichtung im Brand- und Katastrophenschutz und im Rettungsdienst, Ministerial-Amtsblatt (MABl.) 1981, S. 57.

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.

Bei Minderjährigen ist zusätzlich noch die Unterschrift des Erziehungsberechtigten erforderlich. Mit Vollendung des 18. Lebensjahres ist die Verpflichtung zu wiederholen.



Ein entsprechendes Muster einer Niederschrift und eine Übersicht über die relevanten Vorschriften aus dem StGB sind auf der Feuerwehr-Lernbar zu finden:

t1p.de/olam0

Zuständig für die Verpflichtung ist der Kommandant der jeweiligen Feuerwehr oder ein von ihm Beauftragter. Auf die aktuelle Fassung der Gesetzestexte ist zu achten.

1.4 Telekommunikationsgesetz

Das TKG wurde 2021 grundlegend geändert und regelt nur noch die Frequenzordnung.

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 (s. Kap. 4.1).

1.6 BOS Funkrichtlinie und weitere Vorschriften

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, wie z. B. die Feuerwehr-Dienstvorschrift (FwDV) 100, FwDV 800, FwDV 810 oder die Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) sind zu beachten.

2. VERSCHLÜSSELUNG UND SICHERHEIT

2.1 BOS-Sicherheitskarte

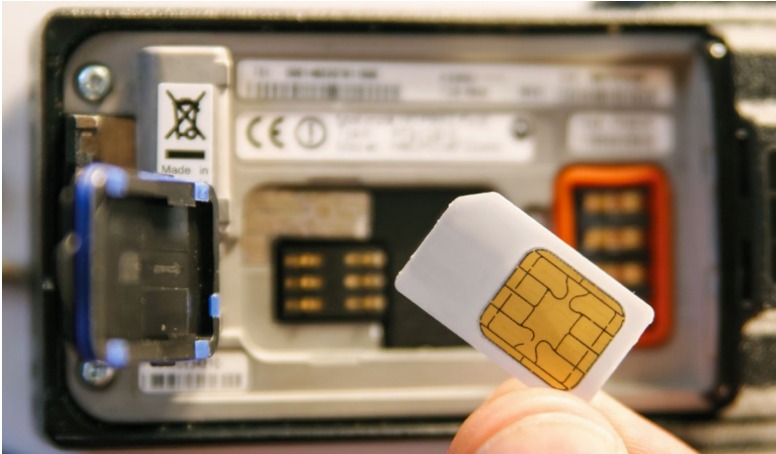


Abb. 1

Sicherheitskarte;
Sperrfunktion

Zentraler Bestandteil des deutschen TETRA-25-Funknetzes ist die BOS-Sicherheitskarte (BOS-SK). Diese ermöglicht die Authentifizierung und Ende-zu-Ende Verschlüsselung im Funknetz. Sie besitzt auch eine Sperrfunktion. So ist sichergestellt, dass nur berechtigte Teilnehmer am Funkverkehr teilnehmen können. Alle Funktionen zusammengefasst ergeben das mehrstufige Sicherheitskonzept.

2.1.1 Netzzugangsberechtigung (Authentifizierung)

Zweck der Authentifizierung ist die eindeutige Erkennung des Teilnehmers.

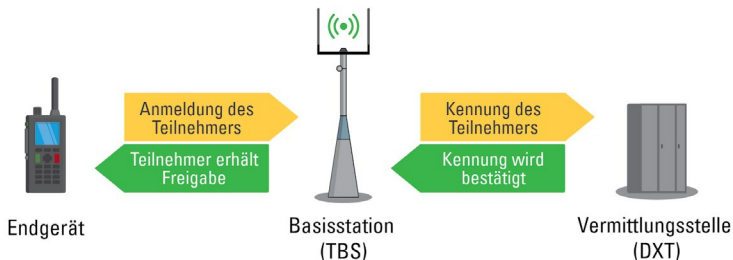


Abb. 2

Authentifizierung

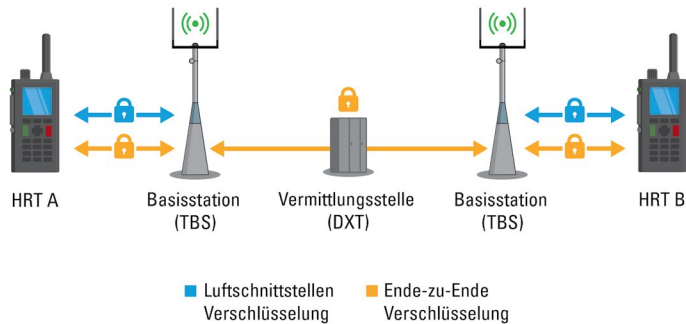
2.1.2 Luftschnittstellen Verschlüsselung

Die über die Luftschnittstelle drahtlos übertragenen digitalen Daten werden grundverschlüsselt (ETSI TEA2 Algorithmus).

2.1.3 Ende-zu-Ende Verschlüsselung (E2EE)

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

Abb. 3
Verschlüsselung



2.1.4 Sperrfunktionen

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

2.2 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										

Tabelle 1
Zeichenblock der Operativ-Taktischen-Adresse (OPTA)

Man unterscheidet in Geburts-OPTA und Alias-OPTA.

2.2.1 Geburts-OPTA

Sie liegt im Speicherbereich auf der BOS Sicherheitskarte und identifiziert ein Gerät im Netz eindeutig. Sie wird gemeinsam mit der Teilnehmeradresse ITSI (s. Kap. 5.2) 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	ITSI															
Bundesland		BOS Kennzeichen			Regionale Zuordnung			MCC 4-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

Tabelle 2
Beispiel einer Geburts-OPTA

2.2.2 Alias-OPTA:

Die Alias-OPTA liegt ebenfalls im Speicherbereich auf der BOS Sicherheitskarte und weist dem Gerät seine taktische Bezeichnung zu.

Tabelle 3
Beispiel einer
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	2	2
										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
	Blöcke																							
	1		2		3		4.1		4.2		4.3		5											
	Bundes- land	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				8	1		1	
2. RTW Malteser Würzburg	B	Y	M	H	D	W	Ü		W	Ü	R	Z	B	R	T	W				7	1		2	
1. ELW DLRG Kulm- bach, 2. Funkgerät HRT	B	Y	D	L	R	K	U		K	U	L	M	B	E	L	W	1			1	2		1	
RTH Christoph 1, 2. Funkgerät HRT	B	Y	C	H	R	M			M	Ü	N	C	H	R	T	H							1	B

Für die Sicherheitskarte gilt es folgendes zu beachten:

- 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 berechnete Personen (z. B. Fahrzeug in Werkstatt) 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 breiten sich ähnlich wie Lichtwellen (quasioptisch) aus, so dass ihre Reichweite hauptsächlich innerhalb der Sichtverbindung zwischen Sende- und Empfangsantenne beschränkt ist.

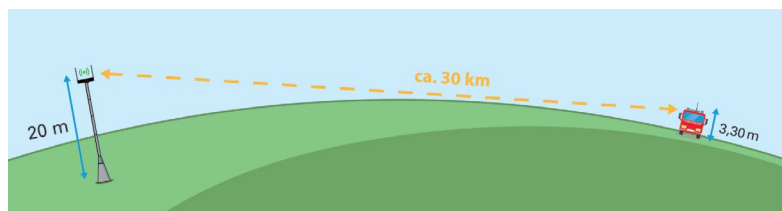


Abb. 4

Reichweite
Digitalfunk BOS

Eine BOS-Basisstation, hat bei einer wirksamen Antennenhöhe von ca. 20 m eine Nutzreichweite von ca. 30 km (bei einer Empfangsantennenhöhe von ca. 3,30 m).

Die Reichweite der Funkwellen ist nicht immer gleich, sie ist abhängig von:

- Sendeleistung
- Empfängerempfindlichkeit
- Antennenhöhe, Antennenart
- Topografie (Gebirge, Täler, Ebene)
- Witterung
- Baulichen Verhältnissen (Stahlbetonbauten, Metall-Fassaden u. -Dächer, Hochregallager, metallbedampfte Fensterscheiben, Eisenbauten, Tunnelanlagen usw.)
- Leitfähigkeit des Bodens (Wasser, Sand, Fels, Wald, Heide, Feld)

Auf Grund dieser Gegebenheiten ist eine zahlenmäßige Angabe der Reichweite im DMO in Metern oder Kilometern nicht möglich.

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.

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. Dies kommt besonders in der Betriebsart Direktmodus (DMO) zum Tragen.

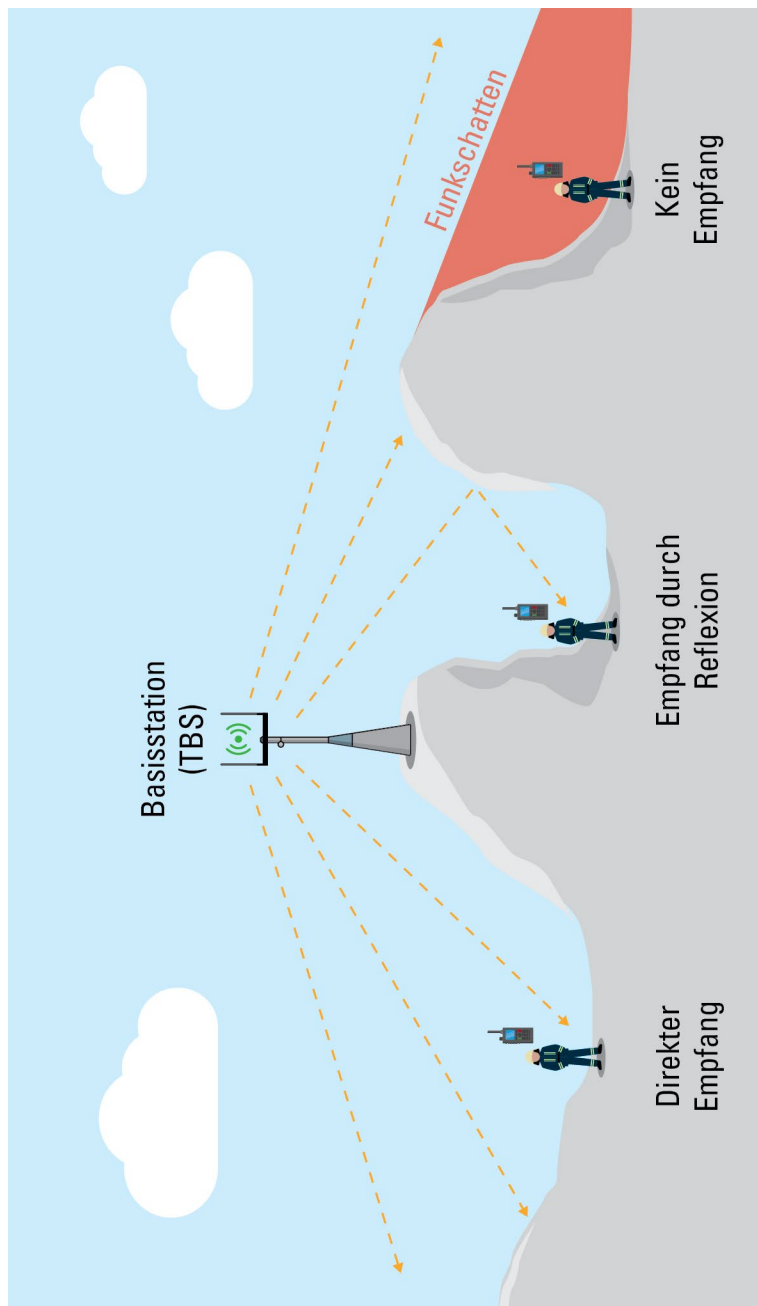


Abb. 5

Wellenausbreitung
Direkter Empfang,
Reflexion und
Funkschatten

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 Funkwellen durch Hindernisse (z. B. Gebäude, Geländeformen, usw.) abgeschattet werden.

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. Außerdem ist evtl. die trageweise des Funkgerätes (Gürtel- / Kopftrageweise) zu überprüfen.

Die Antennen von Funkgeräten sollen immer senkrecht betrieben werden!

Um Überreichweiten oder Störungen mit benachbarten Teilnehmern zu verhindern, sollen Antennen im Normalfall nicht oberhalb von 3,5 m über Grund montiert bzw. betrieben werden. Dies trifft im Besonderen auf Gateway- oder Repeater-Betrieb zu.

Für Antennen von FRTs bzw. Sirenen gilt diese Vorgabe nicht!

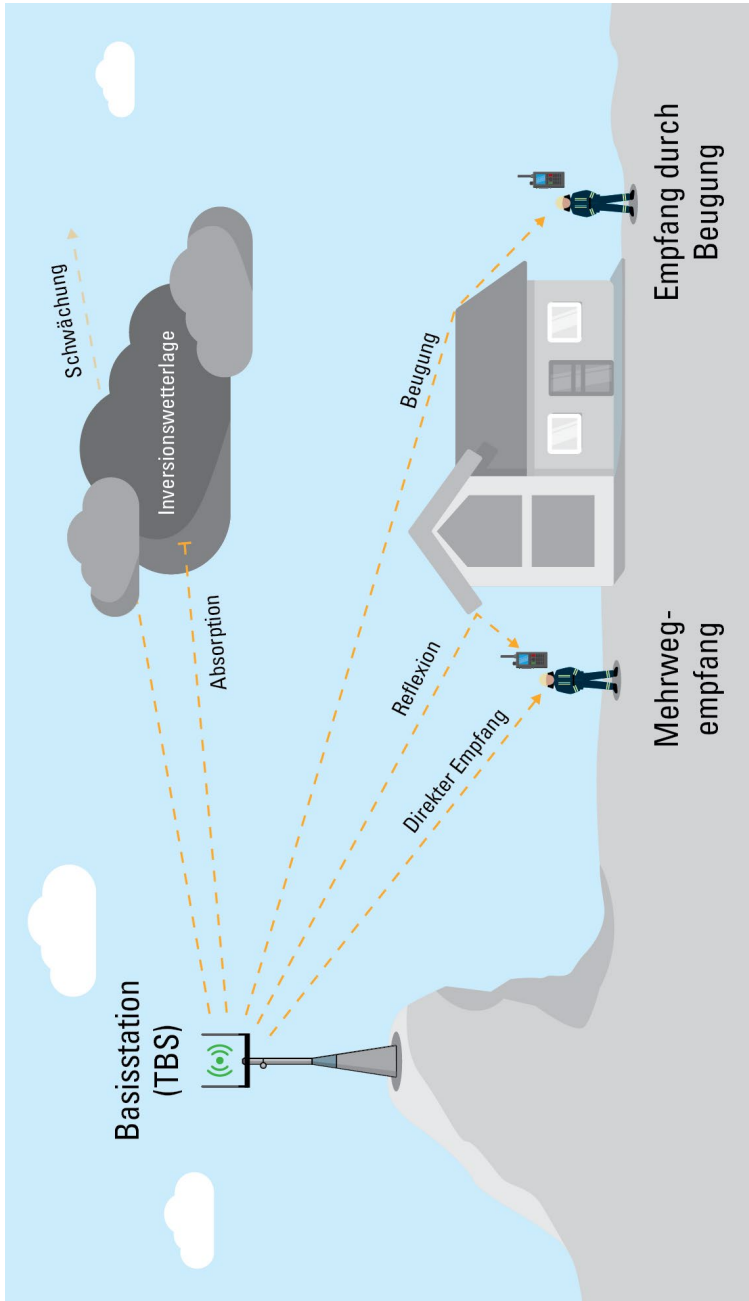


Abb. 6

Wellenausbreitung
 Mehrwegempfang,
 Beugung, Absorption,
 und Schwächung

3.4 Aufbau eines Funkgerätes

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 aus dem empfangenen Hochfrequenzsignal ein für den Lautsprecher geeignetes Signal.

Antennenumschalter /-weiche

Sowohl Sender, als auch Empfänger, benötigen je eine Antenne, was in der Praxis unhandlich wäre.

Im Ruhezustand ist der Empfänger mit der Antenne verbunden, beim Senden wird die Antenne auf den Sender umgeschaltet (Simplex-Betrieb). Da die Funkgeräte aber mit einer Antenne Senden und Empfangen sollen, wird statt des Antennenumschalters eine Antennenweiche eingesetzt.

Bei einem Mobile Radio Terminal (MRT), welches im Fahrzeug verbaut ist, 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 Frequenz 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 Mikrofon in elektrische Signale

... empfangene elektrische Signale im Lautsprecher in Schallwellen um.

Stromversorgung

Fahrzeugfunkgeräte sind für ein 12-Volt-Netz vorgesehen. Für den Betrieb in Lastkraftwagen, mit einer Bordspannung von 24 V, ist ein zusätzlicher Spannungswandler erforderlich.

Bei ortsfesten Anlagen, auch Fixed Radio Terminal (FRT) genannt, wird die Netzspannung von 230 V in einem Netzgerät auf etwa 13,5 V transformiert und gleichgerichtet.

Handfunkgeräte, auch Handheld Radio Terminal (HRT) genannt, werden in der Regel durch wiederaufladbare Akkus betrieben.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die eingesetzten Ladegeräte bezüglich Ladespannung und 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 Akkus ist der Temperaturbereich, der Ladestrom und die Bedienungsanleitung laut Herstellerangaben zu beachten.

3.5 Arbeitssicherheit und Verhalten im Einsatz

Damit ein elektrischer Strom fließen kann, muss im Bereich von Niederspannung ein direkter Kontakt zu spannungsführenden Teilen hergestellt werden.

Im Bereich von Hochspannung reicht bereits 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 Einsatzerfolges:

- 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
- Fernmeldebetrieb bei Übungen einstellen
- Ggf. Leitungen von Antennen, die auf Schiebemasten am Kfz montiert sind, vom Kfz trennen

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.

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

In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen nur die dafür zugelassenen Funkgeräte eingesetzt werden.

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, ansonsten erlischt die Ex-Schutz-Zulassung.

3.5.4 Reinigung und Pflege

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

4. BETRIEBSORGANISATION

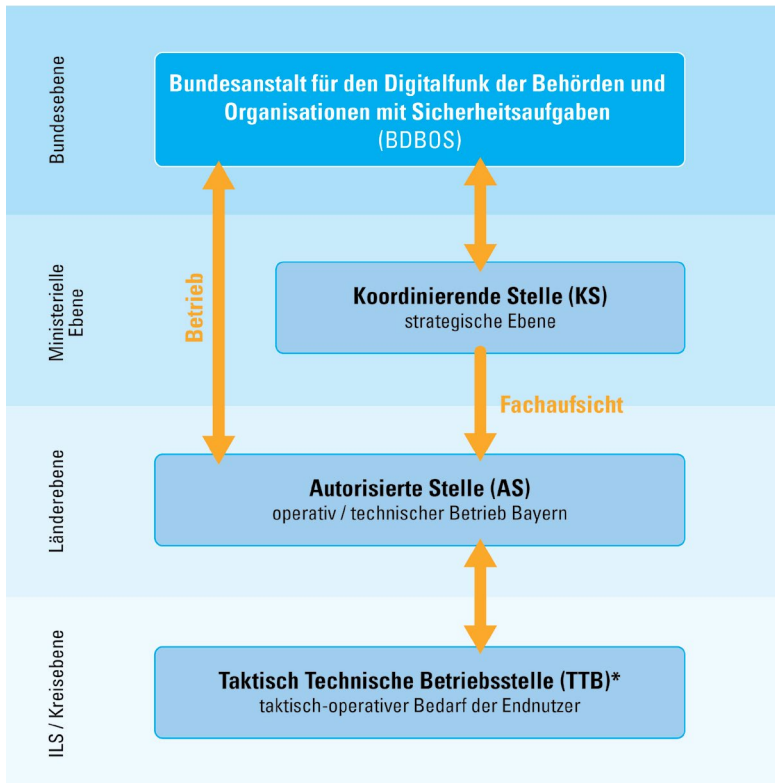
Aufgrund der hohen Komplexität des Digitalfunknetzes und der Tatsache, dass das Netz allen BOS zur Verfügung steht, ergeben sich technische, taktische und betriebliche Aufgabenstellungen, die innerhalb der Organisationsstruktur der jeweiligen BOS, der Länder und auf Bundesebene zu lösen sind. Deshalb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

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.



*Organisation bei den Hilfsorganisationen abweichend

Abb. 7

Betriebsorganisationen
Digitalfunk BOS für die
Feuerwehren

4.3 Autorisierte Stelle Bayern (AS BY)

Das Betriebskonzept des Digitalfunk BOS sieht vor, dass in den Ländern sogenannte „Autorisierte Stellen“ eingerichtet sind. Ihnen obliegt u. a. das Netzmanagement bzw. die Funkorganisation eines Landes.

Die Autorisierte Stelle ist zuständig für die 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:

4.4.1 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.).

Dieser 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. Deshalb wurden diese Aufgaben 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

Den Landkreisen wurde als übergeordnete Behörde der Gemeinden diese Teilaufgaben der TTB zugewiesen. Deren Aufgabe ist der Endanwender-Support, Geräteverwaltung, Organisation und Durchführung von Geräte-Updates, Unterstützung bei der Störungsbehebung usw.

4.4.3 TTB Org

Die Hilfsorganisationen (HiOrg) arbeiten diese Teilaufgabe auf Ebene ihrer Landesverbände ab. Zu ihrem Tätigkeitsfeld gehören ebenfalls, wie bei der TTB KVB, der Endanwender-Support, Geräteverwaltung, Organisation und Durchführung von Geräte-Updates, Unterstützung bei der Störungsbehebung usw.

Die TTB KVB / Org hat den Überblick über die fernmeldetaktische Lage ihres Bereiches und ist für diesen der Ansprechpartner 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 Rufgruppen) zur Verfügung gestellt. Bundesweit spannt sich ein verbundenes Funkzellennetz, das durch die BDBOS geplant und verwaltet wird.

Grundsätzlich sind der Ausfallsicherheit wegen nahezu alle Elemente des Netzes redundant eingebunden. So ist das Netz Management Center (NMC) zweimal und räumlich weit getrennt voneinander vorhanden. Zu den Details der einzelnen Elemente verweisen wir auf das Glossar im Anhang.

Die Transitvermittlungsstellen (DXTT) sind viermal vorhanden und sind untereinander jeweils doppelt als Punkt zu Punkt Verbindung untereinander verknüpft.

Auch die Vermittlungsstellen (DXT) selbst sind jeweils zweifach vorhanden und bündeln mehrere TETRA-Basisstationen (TBS), die in „Ringstruktur“ zusammengeschaltet sind. So stellt eine Unterbrechung des Rings an einer Stelle für den Endnutzer kein Problem dar.

5.2 Adressierung der Endgeräte

Die Leistungsmerkmale des Digitalfunknetzes machen es erforderlich, dass jedes Endgerät eindeutig identifizierbar ist. Dies erfolgt durch die TEI (Tetra Equipment Identity). Die TEI 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.

Hervorzuheben ist hier die ITSI (Individual TETRA Subscriber Identity). Hierüber werden z. B. Individualrufe (wenn freigeschaltet, vergleichbar mit Telefonie) aufgebaut.

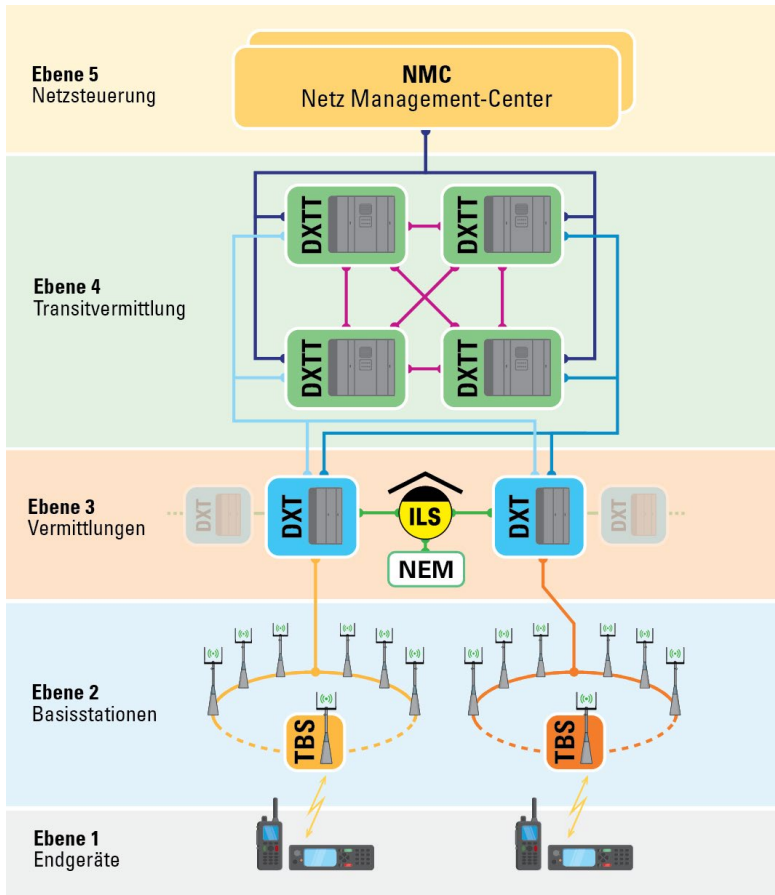


Abb. 8

Netzaufbau
Digitalfunk BOS,
vereinfachte
Darstellung

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 durch die Anwendung von im FuG programmierten Rufgruppen erreicht. Sie sind nach einsatztaktischen Belangen in unterschiedlichen Ordnern einsortiert, die in der Regel auch die „Reichweite“ (Abdeckung des Gruppengebietes) beschreiben.

6. 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).

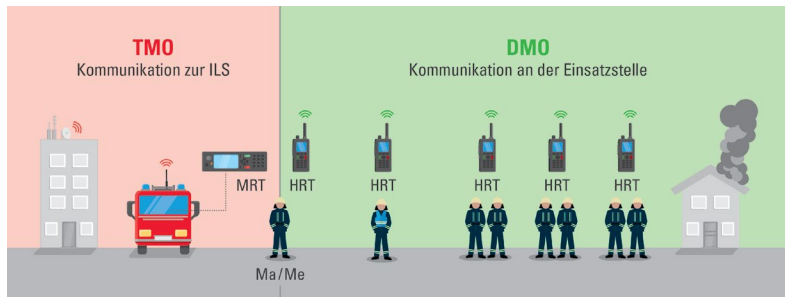
Vollduplex (Gegenverkehr, Telefonie)

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.

Abb. 9

Betriebsarten
Sprechfunk



6.1 Netzbetrieb (TMO)

Die Abkürzung TMO steht für Trunked Mode Operation, was übersetzt Bündelfunkbetrieb bedeutet.

6.1.1 Gruppenruf (TMO)

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 (Wechsel-

sprechbetrieb) durchgeführt. Je nach geschalteter Gruppe ist das Gruppengebiet, d. h. die Netzverfügbarkeit aus Ressourcengründen mehr oder weniger eingeschränkt.

6.1.2 Notruf (TMO)

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. Bei versehentlicher Betätigung des Notrufs Kontakt mit der ILS aufnehmen und Sachverhalt aufklären. Auf keinen Fall Funkgerät einfach ausschalten!

6.1.3 Fallback (Rückfallmodus)

Eine Basisstation schaltet bei Ausfall der Übertragungswege zur Vermittlungsstelle (DXT), 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!

Auch Funkgeräte, die eingeschaltet werden nachdem der Fallback (Rückfallmodus) eingetreten ist, können sich in der betreffenden Basisstation einbuchen.



Bei Fallback- (Rückfall-) Betrieb wird das jeweilige Verhalten des Funkgerätes, abhängig vom Hersteller im folgendem Video gezeigt:

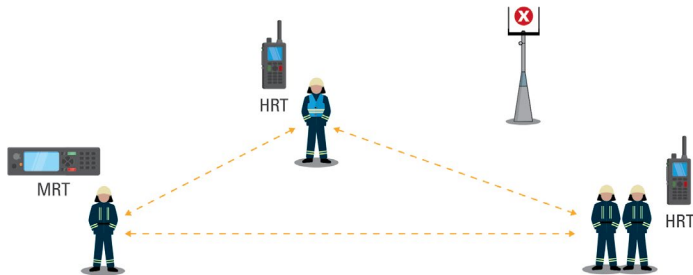
youtu.be/JtSD-YOLx1w

6.2 Direktbetrieb (DMO)

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 von Endgerät zu Endgerät gesprochen.

Abb. 10

Direktbetrieb
(DMO)



Das heißt, ein Gerät kann senden (PTT Taste gedrückt halten) und alle anderen Geräte in der aktiven Gruppe empfangen (Wechselverkehr). Die Reichweite ist abhängig von der Umgebung (Gebäude, Wald, Berge, usw.) und ist daher im Vergleich zum Netzbetrieb begrenzt.

6.2.1 Gruppenruf (DMO)

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 ca. 5 km und im städtischen Bereich von ca. 1,5 km. Hier muss ggf. auf Euro DMO Gruppen ausgewichen werden.



Rechtliche Grundlage:
Nutzungskonzept DMO der BDBOS

t1p.de/wowqa

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 und dürfen ausnahmslos überall in Deutschland verwendet werden.

6.2.2 Notruf (DMO)

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

6.3 Statusmeldungen

Statusmeldungen werden im TMO durch langes drücken der entsprechenden Ziffern-Taste am Funkgerät ausgewählt. Statusmeldungen entlasten den Sprechfunkverkehr.

Der BOS-Status 0-9 ist 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

Tabelle 4
Statusmeldungen

7. LEISTUNGSMERKMALE DES DIGITALFUNKS BOS

7.1. Verschlüsselung

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

7.2 Übertragungs- und Sprachqualität

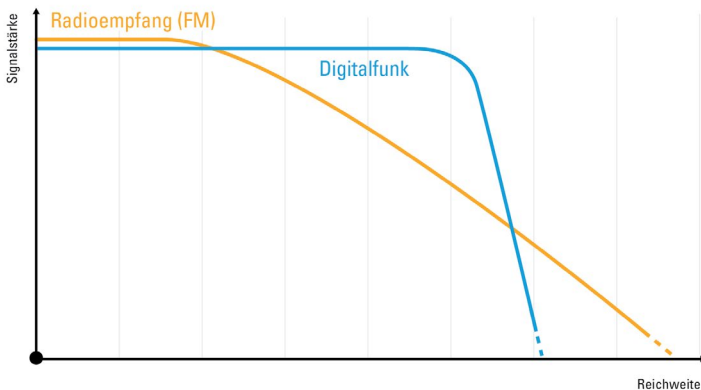
Der Digitalfunk BOS ermöglicht durch elektronische Verfahren (z. B. Vocoderfunktion) weitgehend die Übertragung der Sprache ohne störenden Umgebungslärm am Standort des Sendenden (z. B. Straßenlärm, Motorgeräusche von Pumpen und Aggregaten)

7.3 Reichweite

Beim analogen Radioempfang (FM) kündigt sich das Abreißen der Funkverbindung durch einen stetig ansteigenden Verlust der Übertragungs- / Empfangsqualität und Zunahme des Rauschens an.

Abb. 11

Relation Reichweite
und Signalstärke



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.

7.4 Warteschlangenbetrieb

Sollte die Situation eintreten, dass alle verfügbaren logischen Funkkanäle (Zeitschlitz) belegt sind und eine weitere Rufgruppe durch Drücken der Sprech taste angefordert wird, so tritt der sogenannte Warteschlangenbetrieb ein.



Gezeigt wird dieses Verhalten, je nach Funkgeräte-Hersteller in dem folgenden Video:

youtu.be/mlXOapqXFrQ

Wichtig ist, um den nächsten frei werdenden logischen Funkkanal zu bekommen, dass man weiterhin die Sprech taste gedrückt hält!

7.5 Gruppenkommunikation

Die Gruppenkommunikation ist die Regelkommunikationsform der BOS. Ein Gruppenmitglied spricht während alle anderen Gruppenmitglieder zuhören. 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.

7.6 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 ein laufendes Gespräch auf dieser Gruppe beendet und von allen Gruppenmitgliedern empfangen wird. Der Unterschied des Notrufs im TMO und DMO wird bei den Betriebsarten (s. Kap. 6.1.2 und 6.2.2) erläutert.



Die Details zum Ablauf und Beenden eines Notrufs werden gerätespezifisch in folgendem Video gezeigt:

youtu.be/SLsLjrZBBUs

7.7 Repeater

Der Einsatz eines Repeaters kann bei größeren Abständen zwischen den einzelnen Teilnehmern eine Erreichbarkeit untereinander ermöglichen.

Man spricht hier nicht von einer „Erweiterung“ der Reichweite, sondern von einer „Verschiebung“ (vgl. FwDV 810, Anlage 3).

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.

Erläuterung Reichweitenverschiebung des DMO-Repeaters

Alle Teilnehmer befinden sich in der Betriebsart DMO. Teilnehmer A kann innerhalb seines Wirkbereiches mit den Teilnehmern B1 und B2 kommunizieren. Eine Kommunikation mit dem Teilnehmer B3 kann nicht erfolgen, da die räumliche Distanz zwischen den beiden Teilnehmern zu groß ist. (s. Abb. 12)

Zur Ermöglichung der Kommunikation zwischen Teilnehmer A und B3 kann ein DMO-Repeater eingesetzt werden. Dieser sendet ein Präsenzsinal aus. Alle Funkgeräte, die dieses Präsenzsinal empfangen und die Kommunikation über einen Repeater erlauben, nutzen den DMO-Repeater. Bezogen auf die Grafik sind dies die Teilnehmer A, B2 und B3. (s. Abb. 13)

Kritisch ist die Situation für den Teilnehmer B1, der vor der Aktivierung des DMO-Repeaters uneingeschränkt mit dem Teilnehmer A kommunizieren konnte. Diese Kommunikation ist nun nicht mehr möglich. (s. Abb. 14)

Aufgrund dieser Tatsache kann bei einem Einsatz von Repeatern im DMO nicht von einer Reichweitenvergrößerung gesprochen werden. Es handelt sich vielmehr um eine Reichweitenverschiebung aus der Perspektive eines Funkteilnehmers (hier Teilnehmer A) in Richtung des Repeaters, während die Reichweite in entgegengesetzter Richtung in der Regel sogar abnimmt.

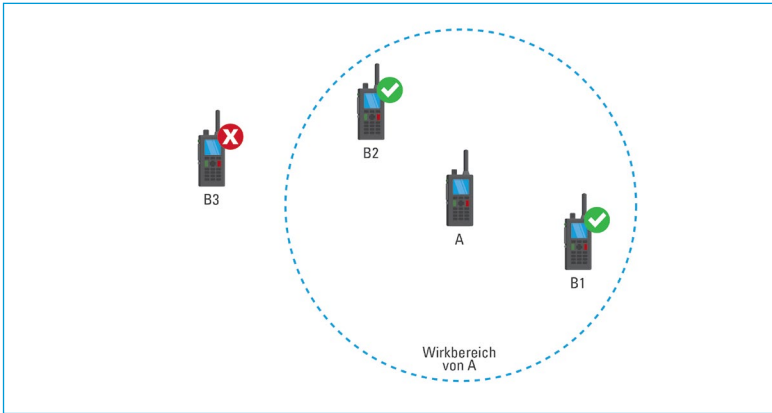


Abb. 12

Wirkbereich
ohne Repeater

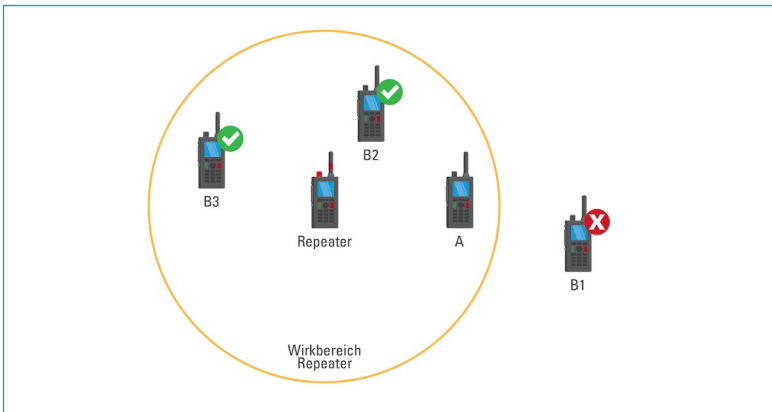


Abb. 13

Kommunikation
über einen
DMO-Repeater

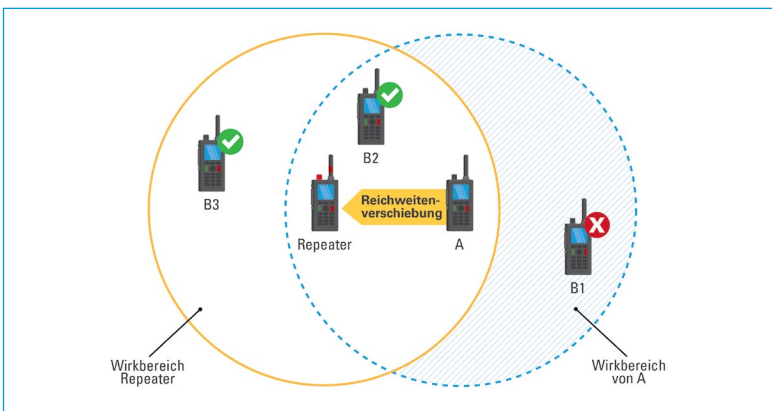


Abb. 14

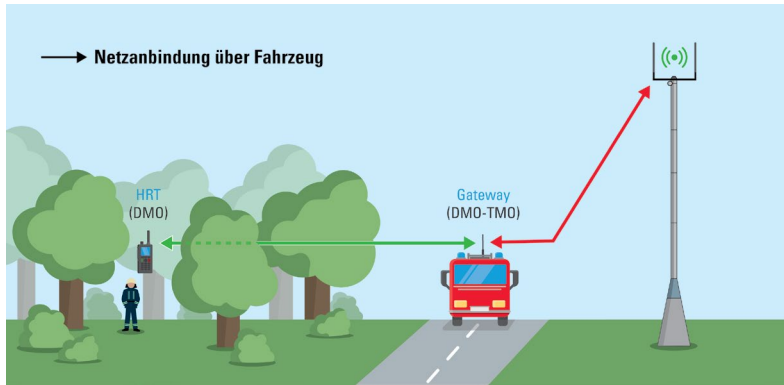
Kommunikation
über einen DMO-
Repeater inkl. der
nicht mehr erreich-
baren Fläche

7.8 Gateway

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

Abb. 15

Gateway-Betrieb



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

Alle Geräte mit dieser DMO-Gruppe 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. Die Gatewayfunktion ist nur in festgelegten Endgeräten enthalten. Man erwirbt sie als Kauflizenz.

Hinweis: Daten (SDS, Status) und Notruf werden **nicht** gesichert von DMO über das Gateway ins TMO-Netz weitergeleitet, dieses ist abhängig von den verwendeten Gerätetypen und Herstellern.

7.9 Taktische Hinweise zum Einsatz von Repeater und Gateway

- Repeater- und Gatewayeinsatz 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.
- Gateway und Repeater sollen nur stationär betrieben werden, d. h. erst am Einsatzort aktiviert werden. Deaktivierung unmittelbar nach Einsatzende noch am Einsatzort.
- Funkgeräte, die als Gateway geschaltet sind, können nicht aktiv zum Senden / Einsprechen verwendet werden.

7.10 Alarmierung

In Bayern wurde beschlossen die bisherige analoge Alarmierung (5-Tonfolge) durch die Alarmierung über das TETRA-System zu ersetzen.

Von der Industrie wurden hierfür spezielle Tetra-Alarmempfänger sowie Tetra-Sirenensteuergeräte entwickelt.



Elektronischen Lern-Anwendungen (ELA) für den Digitalfunk auf der Feuerwehr-Lernbar:

ELA "Motorola TETRA Pager"
t1p.de/bqis

8. DIGITALE OBJEKTfunk-VERSORGUNGSANLAGEN (OV)

8.1 Objektfunk

Bei den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben werden im täglichen Einsatz immer auch Funkgeräte eingesetzt. Besonders in Gewerbegebieten, Versammlungsstätten und Tunnelanlagen, aber auch in der Nachverdichtung von Städten ist ein ansteigender Trend in der Errichtung von digitalen Objektfunkversorgungsanlagen (OV) erkennbar. Diese OV-Anlagen haben in der Einsatzvorbereitung und dem vorbeugenden baulichen Brandschutz, spätestens im taktischen Vorgehen in realen Einsätzen von Feuerwehr, Rettungsdienst und Polizei besondere Bedeutung.

Bereits vor der Errichtung, während der Planungs- und Genehmigungsphase, werden alle zuständigen Kräfte der BOS (u. a. auch Polizei und Rettungsdienst) beteiligt, um die einsatztaktisch sinnvollste Objektfunkversorgungsanlage verbauen zu lassen. Welche Anlagenart verbaut wurde, kann bei der örtlich zuständigen Taktisch-Technischen Betriebsstelle (TTB) erfragt werden.

Bayernweit gelten unterschiedliche technische Regelungen. Ob zum Beispiel die OV-Anlage im Einsatz aktiviert werden muss und wo sich das Bedienfeld befindet, wird in der regional geltenden Technischen Anschlussbedingung geregelt.

8.2 Rechtliche Grundlagen

Eine rechtliche Basis einer Objektfunkversorgungsanlage stellt zum Beispiel die Bayerische Bauordnung (BayBO) im Artikel 12 wie folgt dar:

Quelle:

Art. 12 BayBO
t1p.de/driu

Stand 31.03.2020

Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Dies schließt auch die Kommunikation von Einsatzkräften in großen Gebäuden, Tunneln oder anderen Objekten mit ein, welche vom TETRA-Digitalfunknetz der BOS von den Basisstationen im Freien nicht versorgt werden können.

8.3 TMO-Repeater

Hierbei wird das TETRA Digitalfunk-Netz von einer Basisstation in das Objekt übertragen, durch den TMO-Repeater verstärkt und im Gebäude wieder ausgestrahlt. Alle außerhalb des Objektes verfügbaren TMO-Rufgruppen sind für alle am Digitalfunk teilnehmenden BOS auch im Objekt verfügbar.

Alle Dienste (Statusmeldung, Verbindung zur ILS, Notruf, Alarmierung) sind wie im Außenbereich verfügbar, welche auch von anderen BOS-Einsatzkräften wie z. B. Polizei und Rettungsdienst genutzt werden können.

Eine technische Sonderlösung dieses Typs ist das „Metropolenkonzzept“. Hier findet die Anbindung der Vielzahl an OV-Anlagen mittels Lichtwellenleiter an die dafür vorgesehenen Basisstationen statt. Für den Endanwender ändert sich dabei nichts.

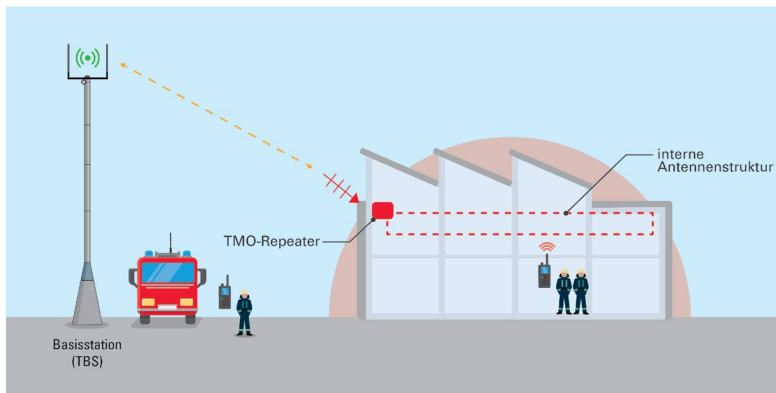


Abb. 16
TMO-Repeater

Taktisches Vorgehen

Da die TMO-Rufgruppen innerhalb und außerhalb des Objektes verfügbar sind, ist evtl. eine Umschaltung der Betriebsart (TMO) nötig. Es gilt allerdings zu beachten, dass z. B. ein Innenangriff auf der vorher definierten TMO-Rufgruppe stattfinden muss, um eine durchgängige Funkkommunikation der Einsatzkräfte zu gewährleisten.

8.4 DMO-Repeater

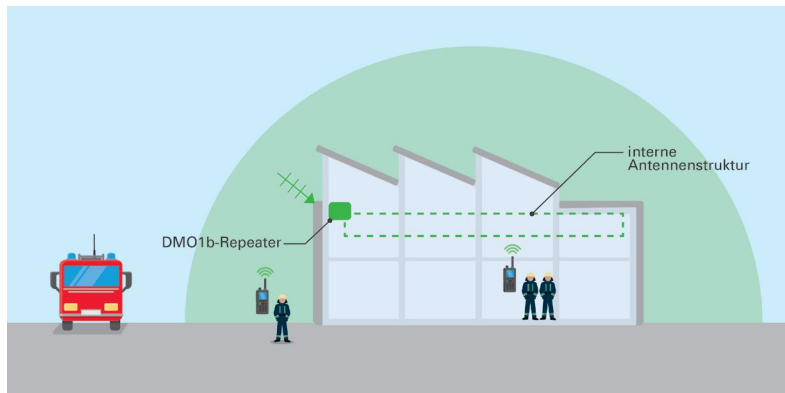
Diese Anlagenart wird in DMO1a und DMO1b unterteilt. Die technischen Unterschiede äußern sich darin, dass die DMO1b-Repeater-Anlage mit Duplex-Frequenzen arbeitet. Damit ist die Versorgung von Objekten mit einer größeren internen Antennen- und Verteilerstruktur möglich.

Das Funkgespräch wird von der Anlage empfangen, verstärkt und wieder ausgesendet. Die Kommunikation kann bei beiden Anlagen-typen nur im DMO-Modus auf der in der Anlage programmierten DMO_OV-Rufgruppe stattfinden. Man kann eine solche Anlage mit einer „Funkinsel“ vergleichen.

Beispielhaft in Abbildung 17 können die beiden Einsatzkräfte mit ihren HRT kommunizieren, während das MRT des Fahrzeuges nicht in der Reichweite der OV-Anlage ist.

Abb. 17

DMO1b-Repeater



Taktisches Vorgehen

Alle beteiligten HRT / MRT müssen auf der **einen** vordefinierten DMO_OV-Rufgruppe (Ordner DMO → OV) geschaltet sein und sich in der Reichweite der Anlage befinden. Diese Rufgruppe sollte für die Einsatzkräfte ersichtlich gekennzeichnet und in den Feuerwehr-Einsatzplänen ausgewiesen sein. Diese Anlagenart ist in der Reichweite beschränkt und kann durch einen HRT-Repeater auf der gleichen DMO-Rufgruppe gestört werden. Daher ist **hier** der Einsatz eines HRT-Repeaters **nicht** erlaubt!

8.5 TMOa-Anlage

Dieser Anlagentyp stellt eine eigene Funkzelle mit eigenem Netz dar und ist autark. Vergleichbar mit einer Funkinsel ist diese Anlage somit unabhängig vom „Außennetz“. Er wird meist in weitläufigen Industriekomplexen oder Sonderobjekten verbaut. Hier muss evtl. zuerst der Netzkenner am HRT / MRT und anschließend eine spezielle TMO-Rufgruppe ausgewählt werden. Es stehen je nach Programmierung der Anlage mehrere TMOa-OV-Rufgruppen zur Verfügung. Eine Verbindung zur Leitstelle oder Statusübermittlung ist nicht möglich.

Alle zur Kommunikation benötigten Funkgeräte müssen wie beschrieben eingestellt und in der Reichweite der Anlage sein. Eine geringe Feldstärke, also ein Verlassen der Reichweite der Anlage, kann durch das Funkgerät akustisch signalisiert werden. Gegebenenfalls muss eine Lizenz auf dem jeweiligen Endgerät programmiert werden

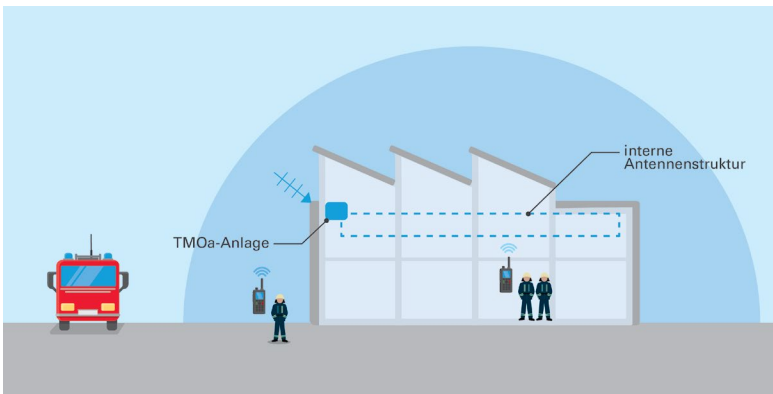


Abb. 18

TMOa-Anlage

Taktisches Vorgehen

Die Funkgeräte müssen zuerst auf den in der Anlage programmierten Netzkenner (1010 oder 1011) im Menü unter „Netze“ auf OV TMOa oder OV TMOa Reserve geschaltet werden.

Anschließend wird unter OV_TMOa der Rufgruppenordner OV_TMOa A oder OV_TMOa Reserve gewählt. Hier stehen dann die Rufgruppen OV_101_TMOa bis OV_110_TMOa und OV_201_TMOa bis OV_210_TMOa zur Auswahl.

9. EINSATZGRUNDSÄTZE

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:

- Funkdisziplin halten
- Keine laufenden Gespräche unterbrechen, außer in Notfällen
- Vor Beginn des Funkgesprächs hören, ob die 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
- Rückkopplung vermeiden, evtl. Abstände zwischen den Geräten vergrößern oder Lautstärke der nicht sendenden Geräte verringern
- Vor dem Sprechen den Signalton für den Verbindungsaufbau abwarten. **Achtung! Der Signalton kann abhängig von der Programmierung auch deaktiviert sein.**
- Feste Betriebsworte verwenden

- Nie ohne angeschlossene Antenne senden
- Antenne auf festen Sitz prüfen
- Antenne beim Senden senkrecht halten
- Nicht verwendete Geräte grundsätzlich ausschalten

Betriebswort	Erläuterungen
Kommen!	Aufforderung zur Antwort
von... / hier...	Bei Anruf und Anrufantwort immer vor dem eigenen Namen nennen
Verstanden (ggf. Uhrzeit)	Empfangsbestätigung
Ende	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 berichtigen, 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

Tabelle 5

Übersicht
Betriebsworte

„Hört“ ist kein Betriebswort!

9.1 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.

9.2 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 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“. Dies kann 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.

Die Zahlentafel und das Buchstabieralphabet befindet sich im Anhang (s. Kap. 10.1 und 10.2).

9.3 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.

Organisation	Kennwort
Feuerwehr	Florian
Arbeiter-Samariter-Bund	Sama
Rotes Kreuz	Rotkreuz
Bergwacht	Bergwacht
Deutsche Lebens-Rettungsgesellschaft	Pelikan
Johanniter-Unfall-Hilfe e.V.	Akkon
Justiz	Justicia
Katastrophenschutzeinheiten	Kater
Sonstige als BOS anerkannte Rettungsdienste	Rettung
Malteser Hilfsdienst	Johannes
Rettungshubschrauber	Christoph
Technisches Hilfswerk	Heros
Wasserwacht	Wasserwacht
Integrierte Leitstelle (ILS)	Leitstelle

Tabelle 6

Funkrufnamen,
Kennwörter der
Organisation

9.4 Rückkopplung vermeiden

Die akustische Rückkopplung ist ein Audio-Effekt. Er kommt durch die erneute Aufnahme des eigenen verstärkten Ausgangssignals zustande, das z. B. durch den Lautsprecher eines anderen Gerätes wiedergegeben wird.

Beispiel für Rückkopplungen beim BOS-Funk: Sind beim Senden weitere Funkgeräte derselben Rufgruppe in unmittelbarer Nähe, kommt es zu einem Hall-Effekt, der sich sogar immer weiter „aufschauelt“. Um diesen zu vermeiden, sollten die nicht sendenden Geräte leise gestellt oder beim Einsteigen in das Fahrzeug ausgeschaltet werden.

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 abbrechen und die anderen, „störenden“ Funkgeräte leise zu drehen.



Video: „Hall- / Rückkopplungs-Effekt“

youtu.be/sORtBleukTY

9.5 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 be-

auftragen). Beim Rettungsdienst wird der "Sternverkehr" verwendet, hier erfolgt die Koordination über die Leitstelle (ILS).

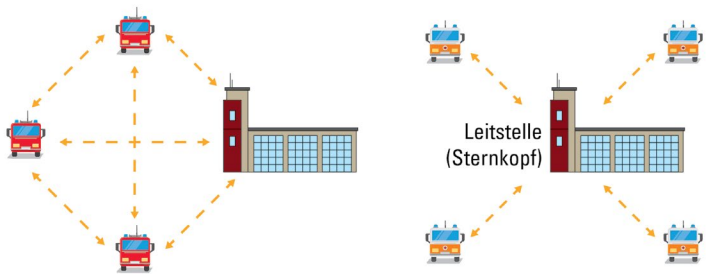


Abb. 19
Verkehrsformen;
"Kreisverkehr" (links) u.
"Sternverkehr" (rechts)

Generell werden zwei Gesprächsverfahren für die Durchführung eines Funkgesprächs beschrieben: Das normale und das verkürzte Verfahren.

9.5.1 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 Anruferantwort bestätigt. Erst nach Bestätigung der Verbindung durch die Gegenstelle mittels Anruferantwort wird mit der Übermittlung der Nachricht begonnen. Der Empfang der Nachricht wird bestätigt und das Gespräch beendet, wenn alle Informationen ausgetauscht sind.

Die nach der FwDV 810, Kapitel 5 vorgeschriebenen Betriebsworte sind in Auszügen in der folgenden Übersicht dargestellt.

Anruf an eine Gegenstelle	Anruf an alle oder mehrere Gegenstellen
<p>*Rufname der Gegenstelle* von *eigener Rufname* kommen</p>	<p>Hier *eigener Rufname* An alle ...</p>
	<p>An alle außer ...</p>
	<p>An alle im Bereich ...</p>
<p>Das Wort „kommen“ ist die Aufforderung zum Antworten.</p>	<p>Die angerufenen Gegenstellen werden einzeln zur Anruferantwort aufgefordert.</p>

Tabelle 7
Übersicht
Betriebsworte;
Normales Verfahren

Tabelle 7

Übersicht
Betriebsworte;
Normales Verfahren

Fortsetzung

Blinder Anruf
<p>*Rufname der Gegenstelle* von *eigener Rufname* „Inhalt der Nachricht“</p>
<p>Meldet sich die Gegenstelle auch beim 2. Anruf nicht, kann die Nachricht „blind“ abgesetzt werden.</p>
<p>Beim blinden Absetzen der Nachricht ist der Anruf ohne die Aufforderung „kommen“ anzuwenden und die Nachricht zweimal durchzugeben.</p>
<p>Stammt die zu übermittelnde Nachricht nicht vom Funker selbst, ist der Auftraggeber der Nachricht darüber zu informieren, dass die Nachricht „blind“ abgesetzt wurde.</p>

Anrufantwort
<p>Hier *eigener Rufname* kommen</p>
<p>Das Wort „kommen“ ist die Aufforderung zum Übermitteln der Nachricht.</p>
<p>Warten</p>
<p>Das Wort „kommen“ ist durch „warten“ zu ersetzen, wenn angerufene Stelle die Nachricht nicht sofort aufnehmen kann.</p>
<p>Ich rufe zurück</p>
<p>Das Wort „kommen“ ist durch „ich rufe zurück“ zu ersetzen, wenn angerufene Stelle nicht in der Lage ist, die Nachricht aufzunehmen.</p>

Bestätigung
<p>Hier *eigener Rufname* verstanden</p>
<p>Das Wort „verstanden“ quittiert die eingegangene Nachricht.</p>
<p>Wiederholen Sie ...</p>
<p>... alles nach ...</p>
<p>... alles zwischen ... und ...</p>
<p>... alles vor ...</p>
<p>Bei Unklarheiten bezüglich der übermittelten Nachricht ist das Wort „verstanden“ durch „wiederholen Sie“ zu ersetzen.</p>
<p>Ende</p>
<p>Das Wort „Ende“ schließt den Verkehr, wenn keine weiteren Nachrichten vorliegen.</p>

Nachricht
<p>„Inhalt der Nachricht“</p>
<p>Ich buchstabiere ...</p>
<p>Muss bei der Durchgabe einer Nachricht buchstabiert werden, ist dies mit den Worten „ich buchstabiere“ einzuleiten.</p>
<p>Ich berichtige ...</p>
<p>Sprech- und Durchgabefehler sind sofort mit der Ankündigung „ich berichtige“ zu berichtigen.</p>
<p>Frage ...</p>
<p>Fragen sind mit dem Wort „Frage“ einzuleiten.</p>
<p>Ich wiederhole ...</p>
<p>Fordert eine Gegenstelle die Wiederholung einer Nachricht, ist der Beginn der Wiederholung mit den Worten „ich wiederhole“ anzukündigen.</p>

9.5.2 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

9.5.3 Beispiele

Beispiel: Gespräch

Normales Verfahren

„Florian Y von Florian X – kommen“

„Hier Florian Y – kommen“

„Frage Standort – kommen“

„Standort Hauptplatz – kommen“

„Verstanden Ende“

Verkürztes Verfahren

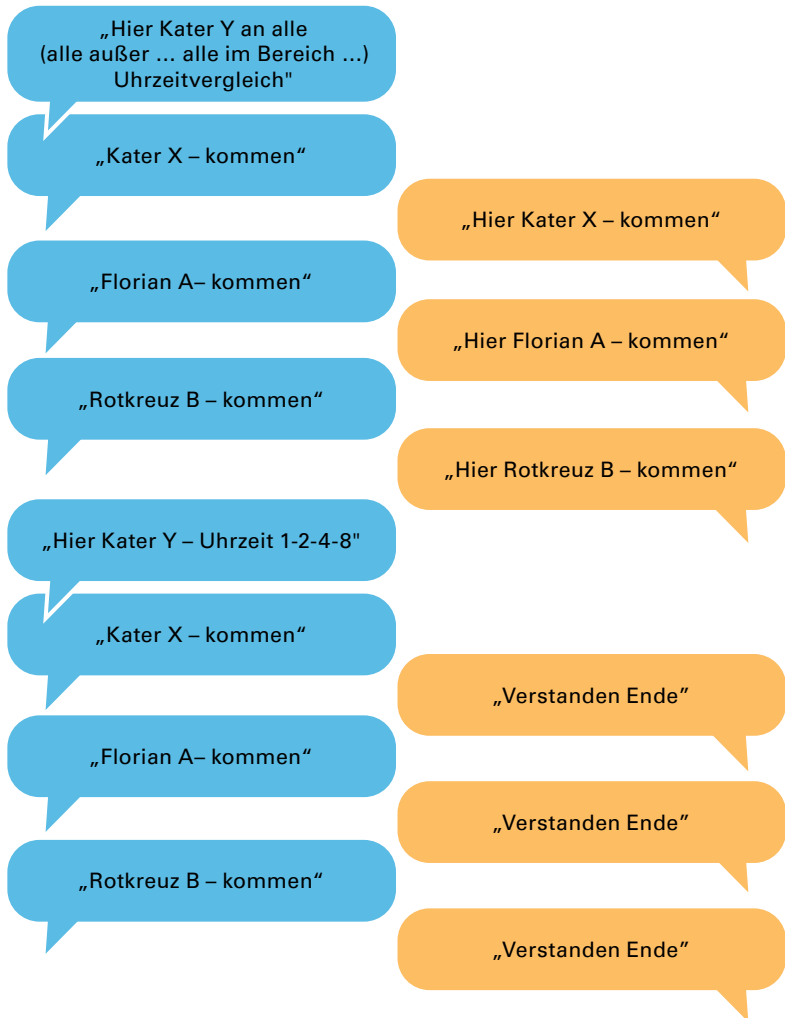
„Florian Y von Florian X
Wasser marsch – kommen“

„Hier Florian Y – verstanden Ende“

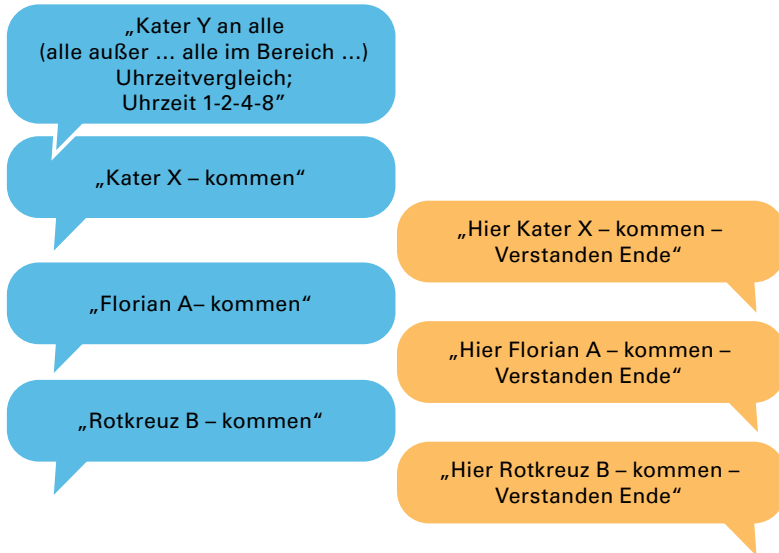
Beispiel: Sammelruf

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

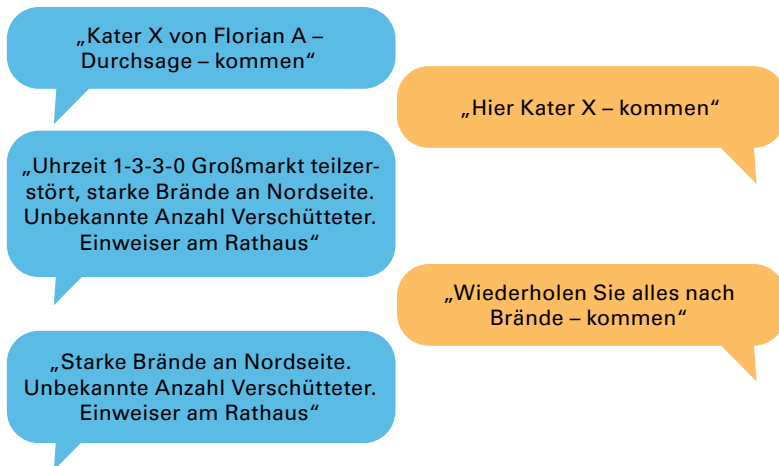
Normales Verfahren



Verkürztes Verfahren



9.5.4 Durchsage



Eine Durchsage wird im Gegensatz zum Sammelruf nicht bestätigt.

10. ANLAGEN

10.1 Zahlentafel

Tabelle 8

Sprechweise
Zahlen

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

10.2 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.



Beide Buchstabiertafeln sind in unserer Taschenkarte "Buchstabiertafel" enthalten. Diese kann über die Feuerwehr-Lernbar auch als Druckfassung bestellt werden.

t1p.de/8p18v

10.3 Funkrufnamen - Einsatzmittel

Ein Funkrufname dient der Identifizierung eines Teilnehmers im Sprechfunkbetrieb. Die Einsatzmittel werden hier als Kennzahlen angegeben. Ein Kommandowagen (KdoW) hat beispielsweise die Kennzahl 10.



Einsatzmittel samt Kennzahl fasst die Taschenkarte „Funkrufnamen“ zusammen. Diese kann über die Feuerwehr-Lernbar auch als Druckfassung bestellt werden.

t1p.de/6ptir

10.4 Elektronische Lernanwendungen (ELA)

Seit Einführung des Digitalfunks gibt es eine Grundlagenschulung, sowie Schulungen zur Bedienung der verschiedenen Endgeräte als Elektronische Lernanwendung (ELA).

Diese werden fortlaufend aktualisiert und können zur Ausbildung herangezogen werden. Über die Plattform BayLern werden diese ELA angeboten.



Auf der Feuerwehr-Lernbar findet sich eine Übersicht aller Elektronischer Lernanwendungen die auf der Plattform „BayLern“ zur Verfügung stehen.

t1p.de/bqis

10.5 Kurzanleitungen Endgeräte



Auf der Feuerwehr-Lernbar finden sich die aktuellen Kurzanleitungen der Autorisierten Stelle Bayern Digitalfunk (AS BY) zu den Endgeräten von Motorola und Sepura.

t1p.de/omxdi

10.6 Glossar

Begriff	Erklärung
AS BY	Autorisierte Stelle Bayern
APRT	Alarmierungs-PageR Tetra , Alarmempfänger für Tetra
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.
BlmSchV	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“; 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, Bindeglied zwischen den Basisstationen (TBS)
DXTT	Digital eXchange for TETRA transit; digitale Transitvermittlungsstelle, Bindeglied zwischen den Vermittlungsstellen (DXT)
E2EE	End-to-end encryption; engl. für 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

Begriff	Erklärung
ITSI	Individual TETRA Subscriber Identity; Teilnehmerrufnummer
Kfz	Kraftfahrzeug
KS BY	Koordinierende Stelle Bayern
KVB	Kreisverwaltungsbehörde
MCC	Mobile Country Code; Landeskennzeichnung; vgl. Länderwahl beim Fest- / Handnetz
MNC	Mobile Network Code; Netzwerkcode; Unterscheidung BOS-Netz / zivile Netze
MRT	Mobile Radio Terminal; Fahrzeugfunkgerät
NEM	Nutzereigenes Management; Gesamtheit der technisch-administrativen Funktionen und Einrichtungen des BOS-Digitalfunknetzes
NMC	Netz Management Center; Netzverwaltungszentrum, zentrale Steuerung und Überwachung des BOS-Netzes
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).
Org	Organisation; gemeint ist Hilfsorganisation, z. B. TTB KVB/Org
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.
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“; Damit wird der Betrieb von BOS-Digitalfunkgeräten im Netz bezeichnet.
TSE	Tetra-Sirenensteuer-Empfänger
TTB	Taktisch Technische Betriebsstelle; wird unterteilt in betrieblichen Nutzersupport (TTB ILS) und technischen Nutzersupport (TTB KVB / Org)
Zeitschlitz	Logischer Kanal zur Verwendung als Sprach- oder Datenkanal



Wollen Sie mehr über die Arbeit der Bayerischen Staatsregierung erfahren?

BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 12 22 20 oder per E-Mail an direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

IMPRESSUM

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

Mitwirkung: Bayerisches Staatsministerium des Innern,
für Sport und Integration,
Staatliche Feuerwehrschieulen Bayerns,
Landesfeuerwehrverband Bayern e. V.

Gestaltung: Staatliche Feuerwehrschieule Würzburg,
Sachgebiet Lehr- und Lernmittel

Internet: 06/2024, Version 5.0



feuerwehr-lernbar.bayern

Kosten abhängig
vom Netzbetreiber

Hinweis: Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.