

# Lernunterlage - Handout

## Sprechfunk

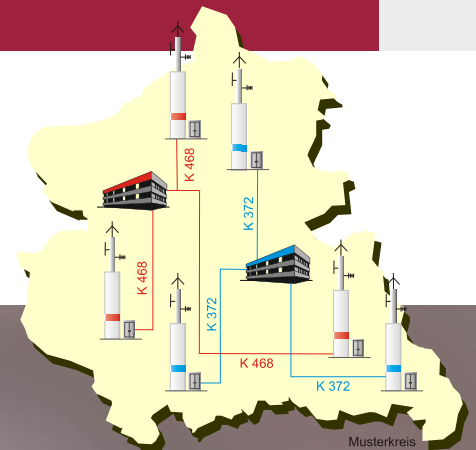
2. Auflage

### Digitalfunk · Nordrhein-Westfalen

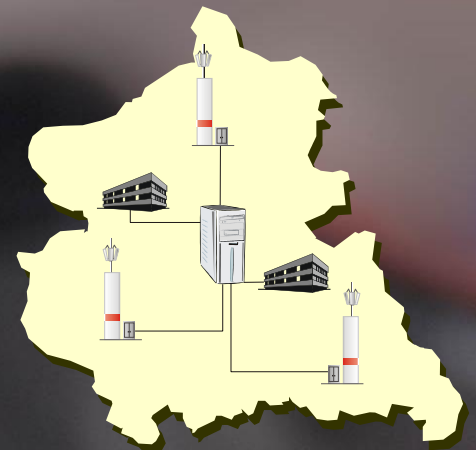
Polizei · Feuerwehr · Rettungsdienste · Hilfsorganisationen

### für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

Justiz · Kommunale Aufgabenträger · Katastrophenschutz



- Grundlagen
- Analogfunk
- Digitalfunk



Dieses Handout für die Teilnehmer am Sprechfunker-Lehrgang wurde von der Arbeitsgruppe „Einführung des Digitalfunks der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr (ARDINI)“, federführend durch deren Unterarbeitsgruppe Ausbildung und Schulung, auf Grundlage der 2016 veröffentlichten 2. Auflage der Lehrstoffmappe Sprechfunk erarbeitet.

Das Gesamtprodukt zum Sprechfunker-Lehrgang besteht aus:

- Der Lehrstoffmappe für den Ausbilder
- Der Unterrichtsbegleitmappe in Form von Tischvorlagen mit dem Foliensatz für den Unterricht
- Dem Handout für den Lehrgangsteilnehmer

Dieses Handout dient dem Teilnehmer am Sprechfunker-Lehrgang zur Nachbereitung der Unterrichtsinhalte und zur Vorbereitung auf eine mögliche Lernerfolgskontrolle.

Mit dem Gesamtprodukt sollen alle Sprechfunker des Landes Nordrhein-Westfalen, die im Katastrophenschutz tätig werden können, eine vergleichbare Ausbildung erhalten haben.

Wie bei der Lehrstoffmappe haben sich auch bei dem Handout alle Organisationen der nichtpolizeilichen



Gefahrenabwehr darüber verständigt, dass diese Lernunterlage die Ausbildung zum Sprechfunker begleitet.

Die Sprechfunkausbildung kann mit Hilfe der drei veröffentlichten Pakete durchgeführt werden.

Die Überarbeitung der zweiten Auflage erfolgte durch die ARDINI Unterarbeitsgruppe Ausbildung und Schulung.

Alle Angaben wurden in diesem Buch von den Autoren mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Die Autoren sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind die Autoren jederzeit dankbar.

Herausgeber:

Arbeitsgruppe ARDINI -

Arbeitsgruppe für die Einführung des Digitalfunks im nichtpolizeilichen Bereich

Ministerium für Inneres und Kommunales Nordrhein-Westfalen

Abteilung 7

Friedrichstr. 62-80

40217 Düsseldorf

digitalfunk-gefahrenabwehr@mik.nrw.de

Dieses Handout wurde von der Arbeitsgruppe Digitalfunk der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr (ARDINI) des Ministeriums für Inneres und Kommunales Nordrhein-Westfalen genehmigt und den beteiligten Organisationen zur Einführung empfohlen.

Bei einem Nachdruck ist zuvor die Zustimmung von ARDINI einzuholen.

Es ist dann folgender Text auf der Innenseite der Umschlagseite abzdrukken:

Druck mit freundlicher Genehmigung der Arbeitsgruppe Digitalfunk der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr (ARDINI) des Ministeriums für Inneres und Kommunales Nordrhein-Westfalen.

## **Inhaltsverzeichnis**

Modul A - Grundlagen .....	5
Funkinfrastruktur der BOS .....	5
Physikalisch technische Grundlagen .....	6
Nutz- und Störreichweiten .....	7
Sender, Empfänger, Antenne, Stromversorgung .....	7
Rechtliche Grundlagen und Regelwerke .....	9
Allg. Regelungen zu Wettbewerb, Aufbau, Betrieb und technischen Rahmenbedingungen .....	9
Spezielle Vorschriften zur Durchführungen von Einsätzen der BOS .....	9
Sprechfunkbetrieb bei den BOS .....	10
Meldungen .....	13
Notfallmeldungen .....	14
Ablauf Notfallmeldung .....	14
Funkrufnamen .....	14
Taktische Hilfsmittel für den Sprechfunker .....	15
Rufgruppengebiet .....	16
Kommunale Rufgruppen .....	17
Zusatzrufgruppen .....	17
Landesweite Rufgruppen .....	17
Anrufgruppen .....	17
BOS-Rufgruppen .....	18
Datengruppen .....	18
Rufgruppen für Sonderlagen .....	18
Rufgruppen für die regionale taktisch-betriebliche Zusammenarbeit .....	18
Bundesweite Rufgruppen .....	18
Regionale Rufgruppen .....	18
Grenzüberschreitende Rufgruppen .....	18
Rufgruppen im Direktbetrieb .....	19
Modul B - Analogfunk .....	20
Infrastruktur und Organisation .....	20
Leitstellenfunk .....	20
Betriebsorganisation .....	23
Gerätekunde .....	26
Modul C - Digitalfunk .....	28
Betriebsorganisation .....	28
Adressierung der Endgeräte .....	30

Leistungsmerkmale des Digitalfunks .....	32
Betriebsarten .....	33
Netzbetrieb (TMO) .....	33
Direktbetrieb (DMO) .....	34
Anlage Buchstabialphabet .....	36
Anlage Zahlenalphabet .....	37

## Modul A - Grundlagen

### Funkinfrastruktur der BOS

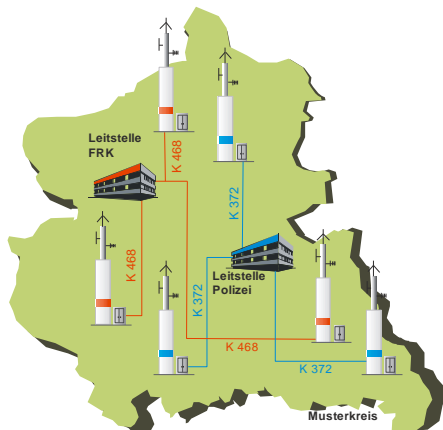


Abbildung 1 Parallel betriebene Funksysteme in einem Kreis

Eine leistungsfähige Kommunikationstechnik ist Voraussetzung für eine effektive Arbeit aller Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS).

#### Funkverkehrskreise

Derzeit unterhält jeder Kreis und jede kreisfreie Stadt für seine Aufgaben der Gefahrenabwehr eine eigene Infrastruktur für die analoge Funktechnik. Die Kapazität an freien Funkkanälen ist begrenzt. Funkkanäle müssen daher selbst innerhalb eines Landes mehrfach vergeben werden.

#### Leitstellen- und Einsatzstellenfunk

Der Leitstellenfunk nutzt die Funkinfrastruktur eines Funkverkehrskreises, um größere Entfernungen zu überbrücken. Der Einsatzstellenfunk beschreibt die Kommunikation an der Einsatzstelle. Beide Systeme nutzen unterschiedliche Frequenzbereiche.

### Digitales Funknetz TETRA 25

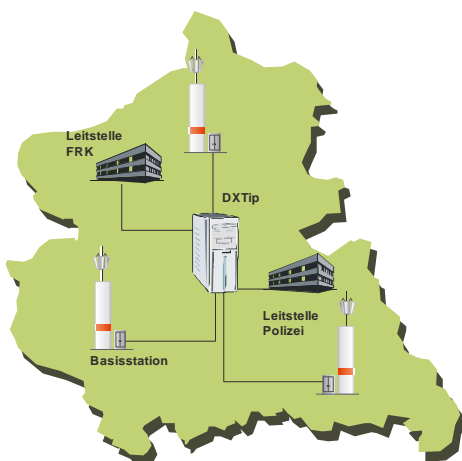


Abbildung 2 Gemeinsames Funknetz TETRA-25-BOS

TETRA 25 bedeutet Terrestrial Trunked Radio (erdgebundener Bündelfunk) mit einem Kanalabstand von 25 kHz. Der TETRA-Standard ist bereits Stand der Technik in Industrieanlagen und besitzt große Ähnlichkeit mit dem GSM-Standard. Allgemein wird für das neue Funksystem der Begriff „Digitalfunk“ benutzt.

Beim bisherigen Analogfunksystem werden die Gesprächskanäle den beteiligten BOS fest zugeordnet. Frequenzökonomisch gesehen ist das System der festen Kanalzuordnung unwirtschaftlich.

Deutlich effizienter sind dagegen Funksysteme, die die Übertragungskanäle effektiver nutzen.

Die Einführung eines solchen Funknetzes ermöglicht, dass alle Behörden und Organisationen ein gemeinsames Funknetz benutzen.

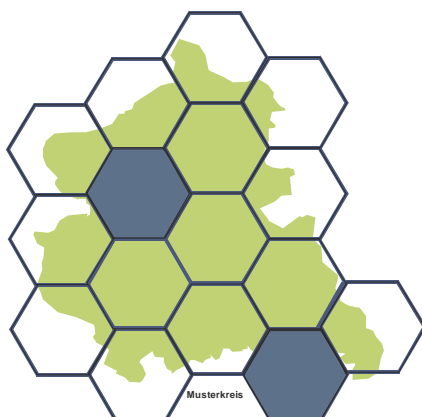
Der Digitalfunk bietet ein Funknetz, das im Endausbau eine Abdeckung der gesamten Bundesrepublik ermöglichen wird.

Jede Zelle wird funktechnisch von einer Basisstation erschlossen, die auf eigenen Sende- und Empfangsfrequenzen arbeitet.

#### Netz- und Direktbetrieb

Ähnlich der Unterscheidung zwischen den verschiedenen Funkwellenbereichen für den Leitstellen- und für den Einsatzstellenfunk im analogen BOS-Funk bietet der digitale BOS-Funk eine netzabhängige und eine netzunabhängige Betriebsart. Man unterscheidet den Netzbetrieb (TMO) vom netzunabhängigen Direktbetrieb (DMO).

Die Zuweisung unterschiedlicher Funkkanäle für die einzelnen BOS wird im TETRA-25-Netz durch die Zuweisung von Benutzergruppen erreicht.



● Funkzellen mit gleichen Frequenzen

Abbildung 3 Funkzelle mit gleichen Frequenzen

## Physikalisch technische Grundlagen

Die Informationen im Sprechfunk werden mittels elektromagnetischer Wellen, den so genannten „Funkwellen“ übertragen. Diese Funkwellen haben besondere Ausbreitungseigenschaften, die im Einsatz und der Einsatzplanung, z.B. durch die Verwendung von unterschiedlichen Funkanlagen für unterschiedliche Einsatzbereiche, mitberücksichtigt werden müssen.

Allen elektromagnetischen Wellen ist jedoch eines gemeinsam: Sie breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit frei im Raum aus (ca. 300.000 km/s) und benötigen zur Übertragung kein Medium.

Die physikalischen Grundlagen sind für den Analogfunk wie für den Digitalfunk gleich.

### Reichweite

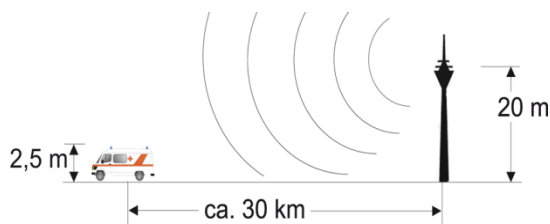


Abbildung 4 Mögliche Reichweite von UKW Funkwellen

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 Meterwellenbereich (UKW) breiten sich ähnlich wie Lichtwellen (quasioptisch) aus, so dass ihre Reichweite hauptsächlich innerhalb der Sichtverbindung zwischen Sende- und Empfangsantenne beschränkt ist.

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

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

### Reflexion und Beugung

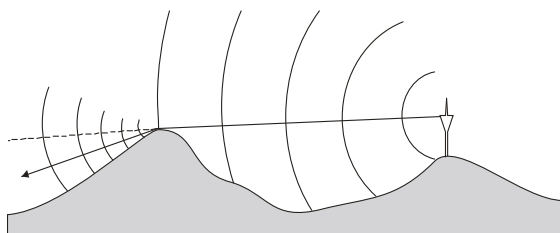


Abbildung 5 Beugung der Funkwellen

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.

Bei sog. Inversionswetterlagen können Funkwellen an der Grenze von warmen und kalten Luftschichten in der Atmosphäre reflektiert werden.

## Nutz- und Störreichweiten

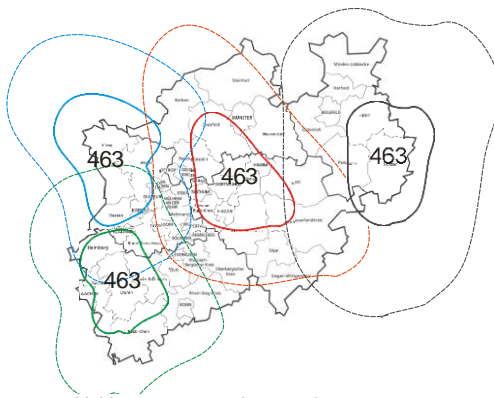


Abbildung 6 Nutz- und Störreichweiten

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. Die in der Grafik dargestellten durchgezogenen Linien stellen die Nutzreichweiten dar. Die gestrichelten Linien sind die Störreichweiten, die in den Nutzbereich der Nachbarkreise hereinragen können.

## Störungsursachen

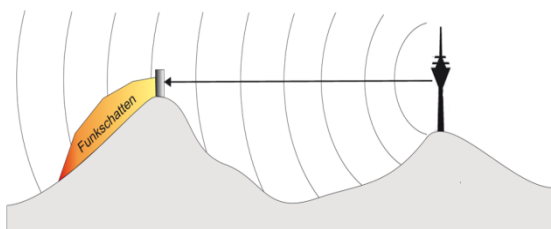


Abbildung 7 Funkschatten

Die vorab aufgezeigten Streuungen, Reflektionen und Beugungen der Funkwellen vergrößern nicht nur deren Reichweite, sie führen oftmals auch zu Störungen im Funkverkehr. Weiter entfernte Sender auf den gleichen oder benachbarten Frequenzen können sich am Empfänger zusätzlich negativ auswirken. Eine weitere Störungsursache sind oftmals 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. Erdreich, Bäume, Stahlkonstruktionen, Mauerwerk, Nebel, Regen und Schnee.

## Möglichkeiten zur Störungsbeseitigung

- Wenn möglich: Standortwechsel durchführen. Oftmals reichen schon Standortänderungen von wenigen Metern aus, um wieder ausreichende Empfangsqualität zu erhalten.
- Antennen von mobilen Funkgeräten senkrecht betreiben.
- Bei schlechtem Empfang: „Rauschsperr“ am analogen Gerät ausschalten.

## Sender, Empfänger, Antenne, Stromversorgung

Funkanlagen bestehen im Wesentlichen aus den folgenden Bauteilen:

- Sender
- Empfänger
- Antennenumschalter / -weiche
- Antenne
- Hör- / Sprechrichtung
- Stromversorgung

Gleichwohl viele Funktionen, insbesondere im Digitalfunk, durch entsprechende Programmierung der Gerätesoftware freigeschaltet oder gesperrt werden können, beeinflussen bereits die verbauten/gewählten Bauteile maßgeblich die Funktionen der Funkanlage.

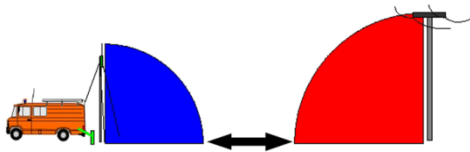
So benötigen sowohl Sender als auch Empfänger für ihren Betrieb jeweils eine Antenne. Um die Funkgeräte handlicher zu konstruieren und Kosten einzusparen, wird auf den Einbau von zwei separaten Antennen

verzichtet. Stattdessen werden so genannte Antennenumschalter (abwechselnd Senden oder Empfangen) oder Antennenweichen (gleichzeitiges Senden und Empfangen) verbaut.

Für verschiedene Anwendungsgebiete gibt es zudem verschiedenste Antennenarten, die sich in ihren Abstrahleigenschaften unterscheiden.

## Aufbau von Antennen

- Der seitliche Abstand zu elektrischen Einrichtungen soll mindestens 20 m betragen.
- Ein erweiterter Sicherheitsabstand zu Freileitungen ist einzuhalten. Die Faustformel lautet: Masthöhe + Sicherheitsabstand + Höhe des Strommastes = Erweiterter Sicherheitsabstand.
- Der Aufbau unter Freileitungen ist verboten.
- Das Ausfahren von Schiebemasten bei Dunkelheit erfordert besondere Aufmerksamkeit.
- Netzgespeiste Funkgeräte dürfen nicht im Freien benutzt werden und sind vor Nässe zu schützen.



Masthöhe + Schutzabstand + Höhe des Strommastes  
= **erweiterter Sicherheitsabstand**

Abbildung 8 Erweiterter Sicherheitsabstand zwischen Fahrzeugantennenmast und spannungsführenden Leitungen

## Verhalten bei Gewitter

Je nach örtlicher Nähe des Gewitters entscheidet der Einsatzleiter über die Aufrechterhaltung des Funkbetriebs unter der Berücksichtigung der Gefahrenabwägung und der Gefährdung des Einsatzerfolges:

- 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.

## 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, Explosionsgrenzen-Messgeräte, medizinische Geräte). Aus diesem Grund dürfen Handfunkgeräte ohne angeschlossene Außenantenne nicht in geschlossenen Fahrzeugkabinen betrieben werden.
- Reinigung und Pflege: Geräte nur mit einem trockenen bzw. „nebelfeuchten“ Tuch reinigen. Dabei ist zu beachten, dass an Kontakten und Gehäusefugen keine Feuchtigkeit stehen bleibt. Zum Abtrocknen des Gerätes ein weiches, saugfähiges und fusselfreies Tuch verwenden. Pflegehinweise der Hersteller beachten.

## Ex-Schutz

Die Mehrzahl der bei den BOS vorgehaltenen Funkgeräte ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen. Dennoch sind für bestimmte Einsatzaufgaben 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.

## Rechtliche Grundlagen und 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 anderen Vorschriften.

Deshalb spielen bei jeder Nachrichtenübertragung mittels Sprechfunk, die nicht für die Öffentlichkeit bestimmt ist – egal ob analog oder digital – Rechtsvorschriften zum Schutz der transportierten Informationen („Vertraulichkeit“) eine wesentliche Rolle:

### Grundlegende Rechtsvorschriften:

- Grundgesetz (Art. 10 - Unverletzlichkeit von Brief-, Post und Fernmeldegeheimnis)
- Strafgesetzbuch (Definition von konkreten Straftatbeständen und deren Strafmaß)
- Verpflichtungsgesetz (§1 – Verpflichtung einer Person auf die gewissenhafte Erfüllung ihrer Obliegenheiten ohne Amtsträger zu sein.)

## Allg. Regelungen zu Wettbewerb, Aufbau, Betrieb und technischen Rahmenbedingungen

- Telekommunikationsgesetz (Regelt und reguliert den Wettbewerb im Bereich der Telekommunikation)
- BDBOS-Gesetz (Auf dessen Grundlage Gründung der „Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS))
- BOS Funkrichtlinie (Festlegung technischer Rahmenbedingungen, wie z.B. Frequenzuteilungen, Berechtigungen etc.)
- Betriebskonzept Digitalfunk NRW
- Nutzungshandbuch für den Digitalfunk BOS in NRW
- Nutzerhandbuch für die Anwender des Digitalfunks in den Kreisen und kreisfreien Städten

## Spezielle Vorschriften zur Durchführungen von Einsätzen der BOS

- „Sprechfunkdienst“ (PDV/DV 810)
- „Taktische Zeichen“ (DV 102 SKK)

## Sprechfunkbetrieb bei den BOS

Im Allgemeinen kann beim BOS-Sprechfunk jeder Teilnehmer eines Sprechfunkverkehrskreises oder einer Gruppe das Gespräch eines anderen Teilnehmers des gleichen Teilnehmerkreises hören. Man spricht dann von einem „offenen Kanal“. Dieses ist sowohl im analogen als auch im digitalen Funknetz realisiert, da sich diese Kommunikationsart einsatztaktisch bewährt hat. Um einen offenen Funkkanal möglichst effektiv zu nutzen, ist eine einheitliche Sprache und Verkehrsabwicklung zwischen allen Teilnehmern unbedingt notwendig.

### Verhaltensgrundsätze

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 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.

### Funkdisziplin

Die Funkdisziplin umfasst z.B. das Verbot von Scherzen, Beleidigungen oder das absichtliche Stören wie Musik abspielen, unerlaubtes Unterbrechen, unnötiges Senden eines Signals (Tonruf) 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.

### Vorrangstufen

Nachrichten werden nach Vorrangstufen anhand ihrer Dringlichkeit eingeteilt.

Wichtig ist die Unterteilung von Nachrichten nach:

- Einfache Nachrichten (Einfach)
- Dringende Nachrichten (Sofort)
- Sehr dringende Nachrichten (Blitz)

### BLITZ-Nachrichten

Sehr dringende Nachrichten sind mit dem Wort „BLITZ“ zu kennzeichnen. Bestehender Funkverkehr wird unterbrochen.

Blitz-Nachrichten dürfen nur aufgegeben werden:

- Zum Schutz menschlichen Lebens.
- Zur Bekämpfung von Kapitalverbrechen oder bei Katastrophen.
- Im dringenden Interesse der öffentlichen Sicherheit und Ordnung.

## **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, indem 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.

## **Gesprächsverfahren**

Generell werden zwei Verfahren für die Durchführung eines Funkgesprächs beschrieben:

- Das normale Verfahren
- Das verkürzte Verfahren

### **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 der folgenden Tabelle dargestellt.

#### **Beispiel**

- Anruf  
„Johannes Paderborn 16 RTW 1 von Leitstelle Paderborn, kommen“
- Anrufantwort  
„Hier Johannes Paderborn 16 RTW 1, kommen“
- Nachricht  
„Sie fahren Liboriberg Höhe Hausnummer 20, dort hilflose Person, kommen“
- Bestätigung  
„Hier Johannes Paderborn 16 RTW 1, wir fahren Liboriberg Höhe Hausnummer 20, verstanden, Ende“

	Struktur	Erläuterungen
<b>Anruf an eine Gegenstelle</b>	Rufname der Gegenstelle von eigener Rufname kommen.	Das Wort „kommen“ ist die Aufforderung zum Antworten.
<b>Anruf an alle oder mehrere Gegenstellen</b>	Hier Eigener Rufname. An alle... An alle außer... An alle im Bereich...	Die angerufenen Gegenstellen werden einzeln zur Anrufantwort aufgefordert.
<b>Blinder Anruf</b>	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.
<b>Anrufantwort</b>	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 die angerufene Stelle die Nachricht nicht sofort aufnehmen kann.  Das Wort „kommen“ ist durch „ich rufe zurück“ zu ersetzen, wenn die angerufene Stelle nicht in der Lage ist, die Nachricht aufzunehmen.
<b>Nachricht</b>	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 Durchgabefehler 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.
<b>Bestätigung</b>	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.

Tabelle 1 Strukturen und Betriebsworte im allgemeinen Sprechfunkverkehr

## Verkürztes Verfahren

Das „verkürzte Verfahren“ kann bei sicheren Funkverbindungen und eingespieltem Funkverkehr angewendet werden.

Im Gegensatz zum „normalen Verfahren“ wird hier die Übermittlung der Nachricht bereits an den Anruf gekoppelt. Die Gegenstelle quittiert dann den Empfang der Nachricht in Verbindung mit der Anrufantwort.

Dieses Verfahren führt zu einer deutlichen Verkürzung der Verkehrsabwicklung.

### Beispiel

- Anruf  
„Pelikan Paderborn 1 GW-Wasserrettung 1 von Leitstelle Paderborn. Melden Sie sich über Draht. Kommen“
- Anrufantwort  
„Hier Pelikan Paderborn 1 GW-Wasserrettung 1. Wir kommen über Draht. Verstanden. Ende“

## Kanalwechsel / Rufgruppenwechsel

Ein Kanal- bzw. Rufgruppenwechsel kann durchgeführt werden:

- Zu festgelegten Zeiten.
- Auf Antrag einer Sprechfunkbetriebsstelle.
- Auf besondere Weisung.

Ein Wechsel ist von der mit der Leitung des Sprechfunkverkehrs beauftragten Sprechfunkbetriebsstelle anzukündigen.

## Meldungen

Das Thema Rückmeldungen wird nicht von der PDV/DV 810 behandelt. Unter Rückmeldungen sind standardisierte Meldungen zu verstehen, die in jedem Einsatz angewendet werden.

Die folgenden Arten von Rückmeldungen werden unterschieden:

- Ausrückmeldung  
Meldung über das Ausrücken von alarmierten Kräften. In der Regel mittels FMS-Status. Ausnahme: z.B. Stärkemeldung der FF.
- Eintreffmeldung  
Meldung der alarmierten Kräfte über ihr Eintreffen am Einsatzort. In der Regel mittels FMS-Status.
- Lagemeldung  
Meldung über Art und Umfang des Ereignisses sowie getroffene (Erst-)Maßnahmen.
- Nachforderung  
Meldung über zusätzlich an der Einsatzstelle benötigte Kräfte und/oder Einsatzmittel.
- Schlussmeldung  
Meldung über das Ende der Einsatzmaßnahmen.
- Bereitmeldung  
Meldung über die wiederhergestellte Einsatzbereitschaft. In der Regel mittels FMS-Status.
- Einrückmeldung  
Meldung über die Rückkehr am Standort. In der Regel mittels FMS-Status.

## Rückmeldung (Lagemeldung)

Aus den standardisierten Meldungen hat sich ein einheitliches Schema entwickelt und im Ausbildungs- und Einsatzdienst bewährt. Das sogenannte **MELDEN**-Schema.

Beispiel Merkwort **MELDEN**

Schema	Erläuterung	Beispiel
<b>Meldender</b>	Wer ist für den Inhalt der Meldung verantwortlich.	Angriffstrupp
<b>Einsatzstelle</b>	Genaue Angabe des Einsatzortes, Straße, Hausnummer.	Im 1. OG, drittes Zimmer auf der linken Seite.
<b>Lage</b>	Vorgefundene Situation.	Haben eine bewusstlose Person mit ca. 150 Kg gefunden.
<b>Durchgeführte Maßnahmen</b>	Durchgeführte Maßnahmen, voraussichtliche Dauer.	Die Fluchthaube wurde der Person aufgesetzt.
<b>Eingeleitete Maßnahmen</b>		
<b>Nachforderungen</b>	Sind die eigenen Kräfte ausreichend?	Wir benötigen einen Trupp zur Unterstützung.

Tabelle 2 Beispielmerkwort MELDEN

## Notfallmeldungen

Eine Notfallmeldung ist ein über Funk abgesetzter Hilferuf von in Not geratenen Einsatzkräften.

Eine Notfallmeldung ist in der PDV/DV 810 nicht näher beschrieben. Lediglich die Blitz-Nachricht zum Schutz menschlichen Lebens kann im Falle des Eigenunfalls herangezogen werden und somit die Dringlichkeit der Meldung verdeutlichen.

Ein Mayday-Ruf ist identisch mit der Vorrangstufe „Blitz“, wie sie in der PDV/DV 810 beschrieben ist.

Die Notfallmeldung des unter Atemschutz befindlichen Trupps wird mit dem Kennwort „MAYDAY“ eindeutig und unverwechselbar gekennzeichnet [FwDV 7].

Das Kennwort „MAYDAY“ muss bei allen Notfallsituationen im Atemschutzeinsatz verwendet werden.

## Ablauf Notfallmeldung

Kennwort:	mayday; mayday; mayday
Hilfe suchende Einsatzkraft:	hier <Funkrufname> <Standort> <Lage>
Gesprächsabschluss:	mayday; kommen!

Tabelle 3 Ablauf Notfallmeldung

## 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
- Regionale oder örtliche Zuordnung
- Wachennummer
- Einsatzmittel oder Funktionszuordnung
- Ordnungskennung

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

<b>Organisation</b>	<b>4-m-BOS-Wellenbereich/Digitalfunk</b>	<b>2-m-BOS-Wellenbereich</b>
Arbeiter-Samariter-Bund	Sama	Samuel
Deutsches Rotes Kreuz	Rotkreuz	Äskulap
Feuerwehr, Kreise, Bezirksregierungen	Florian	Florentine
Johanniter-Unfall-Hilfe	Akkon	Jonas
Malteser Hilfsdienst	Johannes	Malta
Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e.V.	Pelikan	Pelikan
Rettungshubschrauber	Christoph	
Technisches Hilfswerk	Heros	Heros

Tabelle 4 Organisationskennwörter

## Taktische Hilfsmittel für den Sprechfunker

### Fernmeldeeinsatzunterlagen

Taktische Hilfsmittel bzw. Führungsmittel unterstützen die effektive Führungsarbeit auf Verbandsebene. Kenntnisse über das jeweilige örtliche Funkkonzept sind hierfür unerlässlich.

### Skizzen im Fernmeldedienst

In den Skizzen des Fernmeldedienstes werden Fernmeldeverbindungen bildlich, mit Angabe der wichtigsten technischen und betrieblichen Eigenschaften, dargestellt.

Es wird dabei unterschieden zwischen

- Taktischen Skizzen und
- Technischen Skizzen

### Funkkonzepte

Funkkonzepte sind notwendig zur Durchführung eines geordneten Funkverkehrs und zur Verhinderung einer Kanalüberlastung im Falle größerer Einsatzlagen. Eine Kanaltrennung erfolgt unter den Gesichtspunkten der Führung, Ordnung des Raumes oder Arbeitsaufträgen in eigenen Abschnitten. Sie ist vor allem dann sinnvoll, wenn aufgrund der Schadenslage weitere Kräfte herangeführt und den zuvor gebildeten Abschnitten zugeteilt werden.

Ein Funkkonzept schreibt eine verbindliche Verfahrensweise zur Nutzung der zugewiesenen Funkkanäle (Analogfunk) bzw. Rufgruppen (Digitalfunk) fest. Darüber hinaus werden in einem Funkkonzept Rufnamen vergeben, die in jedem Fall einzuhalten sind.

Den Teilnehmern ist das jeweilige standortspezifische Funkkonzept zu erläutern.

Insbesondere sind darzustellen:

- Die zur Verfügung stehenden Funkkanäle im 4 m- und im 2 m Band bzw. Rufgruppen im Netz- und Direktbetrieb und deren Verwendung.
- Die standortspezifische Funkrufnamensystematik für Fahrzeuge und Funktionen.
- Besonderheiten wie z.B. Gebäudefunkanlagen.
- Die Einbindung und Nutzung des FMS/SDS.
- Standortbezogene Beispiele für Standardeinsatzlagen.
- Standortbezogene Beispiele für Großschadenslagen.

## Taktisches Arbeitsblatt

Eine andere Form der Abbildung eines Kommunikationsplans oder Funkkonzepts bietet das am Institut der Feuerwehr NRW entwickelte taktische Arbeitsblatt. Das taktische Arbeitsblatt ist ein zweckmäßiges Führungsmittel der Führungsstufe A (Führen ohne Führungseinheit) und Führungsstufe B (Führen mit örtlichen Führungseinheiten). Es dient der Erfassung und Bearbeitung von einsatzrelevanten Informationen in übersichtlicher graphischer Art und Weise, sowie als Hilfe für die Durchführung von Routineaufgaben. Es findet

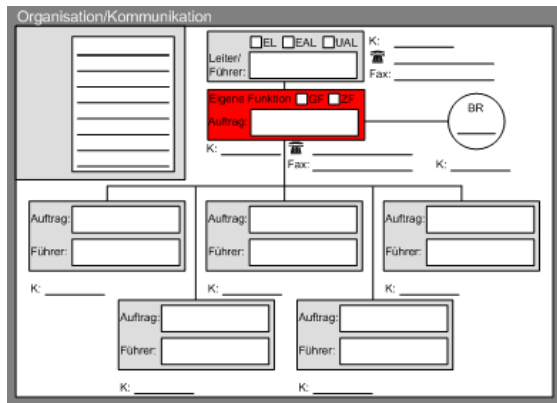


Abbildung 9 Feld F aus dem Taktischen Arbeitsblatt

immer mehr Zuspruch bei allen Organisationen der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr. Dieses Arbeitsblatt ist in mehrere Felder aufgeteilt. In dieser Unterlage wird ausschließlich das Feld F „Organisation/Kommunikation“ dargestellt. Im Wesentlichen gibt das Feld die Linienorganisation der Einsatzstelle wieder. In dem roten Feld wird die eigene Funktion eingetragen und nach unten die der nachgeordneten Führungskräfte. Es wird die Zwei-bis-Fünfer-Regel wiedergegeben. Diese sagt aus, dass ein Einheitsführer maximal 5 Einheiten koordiniert führen kann. Bei mehr als 5 Einheiten ist ein Verlust des Überblickes sehr wahrscheinlich. Gleichzeitig wird das

Kommunikationsnetz zu stark belastet. Hieraus resultiert, dass wichtige Funksprüche beispielsweise nicht mehr abgesetzt werden können.

Im Taktischen Arbeitsblatt ist das Feld Organisation/Kommunikation unerlässlich, wenn an Einsatzstellen mehrere Funkkanäle im 2 m Band und/oder 4 m Band oder Rufgruppen im Digitalfunk geschaltet werden.

Neben den zugewiesenen und verwendeten Funkkanälen/Rufgruppen bietet der untere Bereich Platz zur Erfassung wichtiger Telefon-, Handy- oder Faxnummern.

## Rufgruppen-Konzept

### Rufgruppen im Netzbetrieb des BOS-Digitalfunks in NRW

Der Grundsatz im Sprechfunkverkehr der BOS: „Einer spricht, alle hören mit“ wird im Digitalfunk durch den Gruppenruf gewährleistet. Für die Nutzung des Gruppenrufs werden den unterschiedlichen BOS Rufgruppen zugeordnet. Für die Rufgruppen ist ein Rufgruppengebiet festgelegt, in dem sie verwendet werden können.

Die namentliche Zuordnung, die vorgesehene Nutzung und die zugewiesenen Rufgruppengebiete sind in dem „Nutzungskonzept der Rufgruppen der allgemeinen Gefahrenabwehr in NRW“ genau beschrieben.

Hier wird auf die grundsätzlichen Regelungen eingegangen.

## Rufgruppengebiet

Das Rufgruppengebiet legt den geografischen Bereich fest, in dem eine Rufgruppe nutzbar ist. Diese Bereiche werden bezüglich ihrer Reichweiten unterschieden für die:

- Kommunale Nutzung
- Landesweite Nutzung
- Bundesweite Nutzung
- Regionale Nutzung
- Grenzüberschreitende Nutzung



## Kommunale Rufgruppen

Die Zuständigkeit der kommunalen Rufgruppen liegt bei der jeweiligen Leitstelle für den Feuerschutz und Rettungsdienst des Kreises oder der kreisfreien Stadt. Die Nutzung in den angrenzenden Kreisen und kreisfreien Städten ist gewährleistet. Die namentliche Benennung setzt sich aus dem *Kfz*-Kennzeichen und einer Abkürzung für die vorrangige Nutzung zusammen. Folgende Rufgruppen stehen zur Verfügung:

	Stadt Münster	Kreis Warendorf
Feuerwehrrufgruppe:	MS_FW	WAF_FW
Rettungsdienst-rufgruppe:	MS_RD	WAF_RD
Hilfsorganisationsrufgruppe:	MS_HiOrg	WAF_HiOrg
Werkfeuerwehrrufgruppe:	MS_WerkFeu	WAF_WerkFeu
RD- Sonderlagen:	MS_RD-Son	WAF_RD-Son
Katastrophenschutzrufgruppe:	MS_KatS	WAF_KatS

Tabelle 5 Kommunale Rufgruppen

Die aufgeführten Rufgruppen können von der allgemeinen Gefahrenabwehr genutzt werden.

In der Rufgruppe *Kfz\_KatS* kann zusätzlich das THW mitarbeiten.

## Zusatzrufgruppen

Zur Funktrennung und Einsatzstellenorganisation stehen weitere netzgebundene Rufgruppen zur Verfügung. Die organisatorische Zuständigkeit liegt bei der Leitstelle.

Für kreisfreie Städte sind neun Rufgruppen und für die Kreise rein rechnerisch eine Rufgruppe pro Kommune und eine weitere Rufgruppe für den Kreis zugeordnet.

Die namentliche Kennzeichnung in einer kreisfreien Stadt: *Kfz\_10*, *Kfz\_20* bis *Kfz\_90*.

Beispiel Stadt Dortmund: *DO\_10*, *DO\_20*, ..., *DO\_90*.

Die namentliche Kennzeichnung in einem Kreis setzt sich zusammen aus dem *Kfz*-Zeichen Kreis und einer Abkürzung des Namens der jeweiligen Kommune. Eine weitere Rufgruppe wird mit *Kfz\_Kfz* benannt.

Die Rufgruppen können von der allgemeinen Gefahrenabwehr genutzt werden. Die Rufgruppe *Kfz\_90* einer kreisfreien Stadt und die Rufgruppe *Kfz\_Kfz* eines Kreises sind auch vom THW nutzbar.

## Landesweite Rufgruppen

Landesweite Rufgruppen sind in ganz NRW und in den Randbereichen der angrenzenden Länder verfügbar.

## Anrufgruppen

Den Kreisen und kreisfreien Städten ist jeweils eine Anrufgruppe zugeordnet, über die bei überörtlicher Hilfe, beim Einsatz der Luftrettungsmittel und bei reisenden Einheiten Kontakt mit der aufnehmenden Leitstelle aufgenommen werden kann. Diese Rufgruppe kann von allen BOS geschaltet werden. Sie soll unter ständiger Überwachung der Leitstelle stehen.

	Stadt Münster	Kreis Warendorf
Anrufgruppe:	MS_Anruf	WAF_Anruf

## BOS-Rufgruppen

Diese Rufgruppen sind für die Zusammenarbeit unterschiedlicher BOS eingerichtet und ermöglichen die Kommunikation der Luftfahrzeuge des Rettungsdienstes und der Polizei mit den bodengebundenen Einsatzkräften.

	Stadt Münster	Kreis Warendorf
BOS-Rufgruppe:	MS_BOS	WAF_BOS

## Datengruppen

Über die Datengruppen werden u.a. Statusmeldungen z.B. an die zuständige Leitstelle geschickt. Sie dienen nicht als Rufgruppe für den Sprechfunkverkehr und sind in den Endgeräten nicht schaltbar.

## Rufgruppen für Sonderlagen

Diese Rufgruppen können bei geplanten Einsätzen mehrerer Einheiten aus dem gesamten Land NRW genutzt werden.

Die Zuordnung der Rufgruppen erfolgt über die Leitstelle nach Zuteilung durch die Autorisierte Stelle NRW (AS-NRW).

Beispiel: NRW\_ZBV-20

## Rufgruppen für die regionale taktisch-betriebliche Zusammenarbeit

Diese Rufgruppen werden im Bedarfsfall bei Ad hoc Lagen über die Einsatzleitung zugeordnet. Die Nutzung ist der AS-NRW spätestens nach 2 Stunden mitzuteilen. Diese Rufgruppen sind für alle BOS nutzbar und in den angrenzenden Ländern verfügbar.

Beispiel: NRW\_RTZ\_MS\_47

## Bundesweite Rufgruppen

Bei der Nutzung dieser Rufgruppen wird unterschieden, ob es sich um ad hoc, geplante oder örtlich begrenzte Einsatzlagen handelt. Diese Rufgruppen sind für alle BOS verfügbar.

## Regionale Rufgruppen

Diese Rufgruppen sind verwendbar im Grenzgebiet zu den Anrainer- Ländern wie Niedersachsen, Hessen und Rheinland-Pfalz.

## Grenzüberschreitende Rufgruppen

Grenzüberschreitende Rufgruppen ermöglichen die Zusammenarbeit mit Rettungsdienst- und Feuerwehreinheiten der Niederlande und Belgien.

## Rufgruppen im Direktbetrieb

Im Direktbetrieb (DMO) sind die Rufgruppen bevorrechtigten Nutzern zugeordnet. Jedem Kreis und jeder kreisfreien Stadt steht eine Rufgruppe im DMO organisatorisch bevorrechtigt zur Verfügung. Die Nutzung z.B. als Rufgruppe für den Atemschutzeinsatz obliegt der jeweiligen Gebietskörperschaft.

DMO- Rufgruppen sollten möglichst auf den Sprechfunkverkehr vorgehender Trupps innerhalb einer Einsatzstelle begrenzt bleiben.

Die mit Stern (\*) gekennzeichneten DMO-Rufgruppen können in ganz NRW verwendet werden. DMO-Rufgruppen ohne Stern dürfen nur außerhalb eines 150 km- Radius um das Radioteleskop in Effelsberg eingesetzt werden. Grundsätzlich stehen den BOS in NRW folgende Rufgruppen zur Verfügung:

<i>Bevorrechtigte Nutzer</i>	DMO- Rufgruppen	
Feuerwehr	307_F* bis	316_F*
KatS	403_K* bis	404_K*
Polizei	507_P* bis	516_P*
Rettungsdienst	603_R* bis	607_R*
Bundeseinheiten	714_B* bis	733_B*
Taktisch-Betriebliche-Zusammenarbeit	214_TBZ* bis	228_TBZ*
Objektfunk	OV_1* und	OV_4*
Verlegung von Einheiten	Marschkanal*	

Tabelle 6 Rufgruppen im Direktbetrieb

## Modul B - Analogfunk

### Infrastruktur und Organisation

Im Bereich des analogen BOS-Funks werden primär die 2-m-BOS und 4-m-BOS Wellenbereiche für die Sprach- und Datenübertragung (z. B. FMS) genutzt.

Ein analoges Funknetz umfasst u.a.:

- Ortsfeste Sende-/Empfangsfunkanlagen wie z.B. Leitstellenfunkanlagen.
- Mobile Fahrzeug- und Handsprechfunkanlagen.
- Relaisfunkstellen (als Einzelrelais oder Relais in Gleichwellenfunknetzen).

### Leitstellenfunk

Die Verbindung zwischen beweglichen und ortsfesten Funkanlagen, in der Regel unter Verwendung von Relaisfunkstellen, wird im 4 m Wellenbereich durchgeführt.

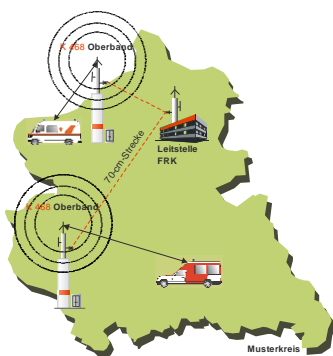


Abbildung 10 Relaisfunkstellen im 4 m Wellenbereich

### Einsatzstellenfunk

Der Einsatzstellenfunk findet überwiegend im 2 m Wellenbereich statt. Größtenteils kommen hier tragbare Handfunkgeräte zum Einsatz. Lediglich in Einsatzleitwagen werden im 2 m Wellenbereich Fahrzeugfunkgeräte mit stärkerer Sendeleistung eingesetzt. Die besseren Empfangsleistungen ergeben sich aus den optimiert eingebauten 2 m Antennen.

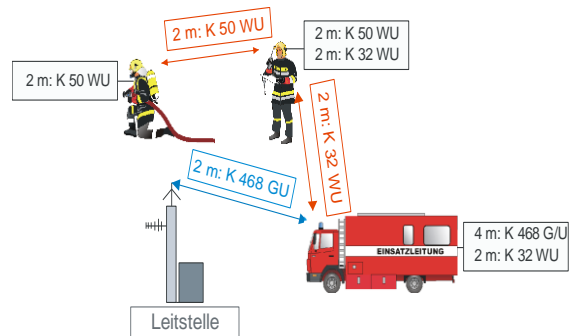


Abbildung 11 Beispielhafte Struktur des Einsatzstellenfunks

### Leistungsmerkmale Analogfunk

Neben den allgemeinen Betriebsvarianten für den Leitstellen- und Einsatzstellenfunk sind für den BOS-Betrieb weitere Übertragungsergänzungen zulässig, die einsatztaktisch von erhöhter Bedeutung sind:

- Funkalarmierungssysteme ermöglichen die Alarmierung der Einsatzkräfte über FME bzw. DME.
- Gebäudefunkanlagen bieten die Möglichkeit, die Reichweite innerhalb eines Gebäudes zu erhöhen und eine Erreichbarkeit der Teilnehmer auch von außerhalb des Gebäudes zu gewährleisten.
- Funkmeldesysteme (FMS) bieten die Möglichkeit, den Funkverkehr durch definierte Standardmeldungen zu entlasten.

### Funkalarmierung

Die Funkalarmierung kann zur Alarmierung von Einsatzkräften, Nachrichtenübermittlung von der Leitstelle zu den Einsatzkräften oder für Fernschaltzwecke (z.B. Toröffnungen, Sirenenansteuerung) genutzt werden. Für diese Zwecke kommen derzeit zwei verschiedene Systeme zur Anwendung:

- Die analoge Funkalarmierung (4 m Frequenzbereich / ZVEI)
- Die digitale Funkalarmierung (2 m Frequenzbereich / POCSAG)

### Funkalarmierung analog (4 m)

Der Funkmeldeempfänger empfängt ununterbrochen auf einer bestimmten Frequenz. Der FME wird beim Empfang eines genau definierten 5-Ton-Codes aktiviert.

## Funkalarmierung digital (2 m)

Die digitalen Meldeempfänger werden im 2 Meter-Wellenbereich betrieben, so dass ein großer Nachteil der analogen FME, die Belegung des Sprachkanals im 4 m Wellenbereich, entfällt.

### Gerätekunde der Meldeempfänger

Auf Grund der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Gerätetypen, sowohl im analogen als auch im digitalen Bereich, kann an dieser Stelle nur eine grundsätzliche Vorstellung der Geräte stattfinden.

Die Funkmeldeempfänger (FME) Grundausstattung umfasst im Allgemeinen die folgenden Komponenten:



Abbildung 12 Digitale Meldeempfänger (DME)

- Funkmeldeempfänger mit
- Stromquelle (Akku oder Batterie)
- Ladestation mit
- Antenne
- Gürteltrageetasche

Einige Funkmeldeempfänger verfügen über ein Display. Man unterscheidet Displays zur reinen Darstellung der gerätspezifischen Parameter, wie z.B. Lautstärke, Batteriestand-Anzeige etc. und Displays, die Nachrichten, wie z.B. Alarmierungstexte, darstellen können.

## Gebäudefunk/Objektfunk

Gebäudefunkanlagen werden im Einsatzfall von der Feuerwehr über einen Feuerwehrgebäudefunkbedienfeld oder automatisch über die Brandmeldeanlage in den aktiven Betriebszustand geschaltet. Die Anlage ist je nach BOS ein, zwei oder mehrkanalig aufgebaut. Die Betriebsart der Funkanlage ist immer Duplex und die der Handfunkgeräte bedingtes Gegensprechen im Unterband. Ist ein größeres Gebäude oder eine Fläche funktechnisch zu versorgen, so kommt auch hier die Gleichwellentechnik mit mehreren Standorten im Objekt zum Tragen. Durch den Einsatz einer Gebäudefunkanlage ist der Funkverkehr zwischen allen Funkteilnehmern, zum Beispiel Einsatzleitwagen und Angriffstrupp untereinander, sichergestellt. Die Funkstellen können auf jeden 2 m BOS-Kanal geschaltet werden. Die komplexe Funk- und Antennenanlage muss für jedes Objekt gesondert geplant und berechnet werden.

## Funkmeldesystem

Das Funkmeldesystem (FMS) der BOS ermöglicht eine erhebliche Verkürzung des Nachrichtenaustausches in Sprechfunkverkehrskreisen zwischen beweglichen Einsatzkräften und der Einsatzleitstelle durch Übertragung digitaler Kurztelegramme anstelle analoger Sprache für definierte taktische Standardmeldungen und Anordnungen. Es eröffnet die Verwendung automatisierter Einsatzleitsysteme und bewirkt dadurch eine bessere Kräfteübersicht, Kräfteverfügbarkeit und Einsatzeffektivität. Aufgrund des verkürzten Zeitbedarfs für die Übertragung von Standardmeldungen und Anordnungen steht der jeweilige Funkkanal länger für den einsatzspezifischen Sprechfunkverkehr zur Verfügung.

Damit in einem Funknetz ein kompatibler Betrieb von FMS-Geräten verschiedener Hersteller möglich ist, werden in der Technischen Richtlinie „Funkmeldesystem“ Übertragungsverfahren und Funktionsabläufe verbindlich festgelegt.

Neben der eigentlichen Statusmeldung besitzen die Geräte die Möglichkeit zur Einstellung einer Zusatzinformation für die Übermittlung von vier taktischen Kurzinformationen.

Der Empfang einer Anordnung bzw. der automatischen Quittung der Leitstelle wird durch ein akustisches Signal sowie optisch im Display des Gerätes angezeigt.

## Baustufen

FMS-Bedienteile können in Sprechfunkgeräten integriert sein, als Zusatzgerät angeschlossen werden oder als Sonderausführung in den Handapparat integriert sein.



Abbildung 13 Funkmeldesystemhörer (FMS)

Die Fahrzeugidentifizierung erfolgt durch eine Kodierung, die dem jeweiligen Fahrzeug eindeutig zugeordnet ist.

Bei neueren Geräten lassen sich mehrere Kodierungen im Gerät hinterlegen, so dass z.B. bei einer vorübergehenden Außerbetriebnahme eines Fahrzeuges das Reservefahrzeug auf den Funkrufnamen des Originalfahrzeuges umprogrammiert werden kann, ohne dass das Funkgerät oder der Handapparat getauscht werden müssen. Es muss also im Vorfeld durch den für die Funktechnik Zuständigen festgelegt werden, welches Fahrzeugfunkgerät welche Kodierungen benötigt.

## Notruf

Eine Besonderheit des FMS stellt die Notruf-Funktion dar.

Durch Drücken der Meldetaste „0“ wird das Mikrofon für ca. 60 Sekunden zwangsweise freigeschaltet und das Funkgerät geht automatisch in den Sendebetrieb.

Während der Notrufprozedur sind die anderen Meldetasten des FMS-Fahrzeuggeräts unwirksam. Ein Eingriff in das ablaufende Notrufprogramm ist auch von der Leitstelle aus nicht möglich.

## Statusfestlegungen

Die folgende Tabelle führt die in der Technischen Richtlinie Funkmeldesystem beschriebenen FMS-Status auf.

Status	Festlegung
0	Notruf
1	Einsatzbereit über Funk
2	Einsatzbereit auf Wache
3	Einsatzauftrag übernommen / auf dem Weg zum Einsatzort
4	Am Einsatzort eingetroffen / eingeschränkte Verfügbarkeit
5	Sprechwunsch
6	Nicht einsatzbereit
7	Auf dem Weg ins Krankenhaus (mit Patient)
8	Im Krankenhaus eingetroffen
9	Handquittung/Fremdanmeldung

Tabelle 7 Statusfestlegung nicht-polizeiliche Gefahrenabwehr

## Fernaufträge

Die Technische Richtlinie Funkmeldesystem legt Buchstabencodes für Feuerwehren und Hilfsorganisationen fest, die für sog. Fernaufträge genutzt werden können. Fernaufträge können von der Leitstelle an das Fahrzeuggerät gesendet werden.

Angezeigter Buchstabe	Festlegung für Feuerwehren und Hilfsorganisationen
E	Einrücken (Einsatzauftrag aufgehoben)
C	Melden Sie sich für Einsatzübernahme
F	Kommen Sie über Draht
H	Fahren Sie die Wache an
J	Sprechaufforderung
L	Geben Sie eine Lagemeldung

Tabelle 8 Buchstabencodes für Fernaufträge

## Betriebsorganisation

### BOS-Funkrichtlinie (Stand: 2009)

Im § 4 werden die Organisationen benannt, die als Berechtigte im Sinne des BOS-Funks anerkannt sind (Auszug):

- die kommunalen Feuerwehren, staatlich anerkannte Werkfeuerwehren, sowie sonstige
- öffentliche Feuerwehren, wenn sie auftragsgemäß auch außerhalb ihrer Liegenschaft eingesetzt werden können;
- die Katastrophenschutzbehörden der Länder, öffentliche Einrichtungen des Katastrophenschutzes und nach Landesrecht im Katastrophenschutz mitwirkenden Organisationen auch, soweit sie Zivilschutzaufgaben wahrnehmen;
- die behördlichen Träger der Notfallrettung nach landesrechtlichen Bestimmungen und Leistungserbringer, die die Aufgabe "Notfallrettung" im öffentlichen Auftrag erfüllen,

### Aufgaben der Leitstelle

Der Fernmeldebetrieb hat demnach die Einhaltung der Bestimmungen der BOS-Funkrichtlinie und der Betriebsvorschriften der PDV/DV 810 zu überwachen.

In diesem Sinne sind die Leitstellen der Feuerwehr und des Rettungsdienstes als nachgeordnete Betriebsleitungen tätig. Ihnen obliegt die Überwachung und Sicherstellung eines störungsfreien Fernmeldebetriebs. Hierzu zählt u. a. auch die Einhaltung der „Funkdisziplin“.

Festgestellte Funkstörungen und Beeinträchtigungen sind ebenfalls der zuständigen Leitstelle zu melden.

### Betriebsarten

Betriebsarten (auch: Verkehrsarten) sind von den technischen Möglichkeiten abhängige Verfahren des Nachrichtenaustausches.

Entsprechend der BOS-Funkrichtlinie gibt es im analogen BOS-Funk drei zugelassene Betriebsarten:

- Simplex (Wechselsprechen)
- Duplex (Gegensprechen)
- Semi- oder Halbduplex (bedingtes Gegensprechen)

## Simplex / Wechselsprechen [W]

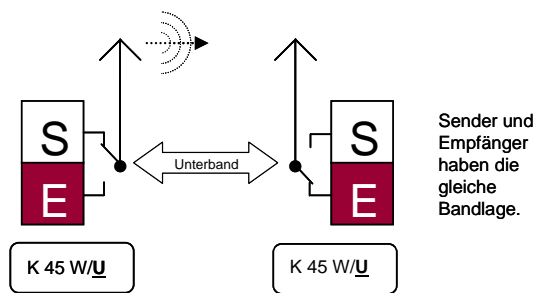


Abbildung 14 Beispiel für Simplex-Betrieb im Unterband

Die Betriebsart Wechselsprechen (Simplex) ermöglicht das Senden und Empfangen auf einer Frequenz, wobei beide Teilnehmer die gleiche Bandlage geschaltet haben. Diese Betriebsart wird überwiegend im 2 m Frequenzbereich angewendet.

Wechselsprechen im 4 m Band wird z.B. bei Kolonnenfahrten außerhalb des eigenen Funkverkehrskreises angewendet. Die Teilnehmer nutzen hierbei eine eigens zugewiesene Frequenz und können so ohne die Nutzung einer Relaisstelle kommunizieren.

## Duplex / Gegensprechen [G]

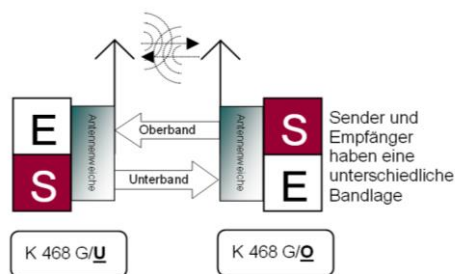


Abbildung 15 Duplex-Betrieb ohne Relais

Die am Funkgerät eingestellte Bandlage kennzeichnet dabei immer die Sendefrequenz. Damit nun zwei Teilnehmer miteinander sprechen können, müssen sie unterschiedliche Bandlagen einstellen.

Damit keine Rückkoppelungen entstehen, ist im Duplex-Betrieb bei gedrückter Sendetaste lediglich der Lautsprecher des Funkhörers aktiv. Der Gerätelautsprecher wird stumm geschaltet.

In der Praxis wäre mit dieser Verfahrensweise jedoch nur eine eingeschränkte Kommunikation möglich, da Fahrzeuge (senden in der Regel im Unterband) zwar mit der Leitstelle (sendet im Oberband) Verbindung aufnehmen könnten, aber nicht untereinander ohne die Bandlage zu wechseln.

## Relaisbetrieb

Die Betriebsmerkmale der verschiedenen Relaisschaltungen (RS) wurden bisher, entsprechend der Reihenfolge ihrer Entwicklung, als RS1, RS2, RS3 und RS4 bezeichnet.

Mittlerweile wurden die Bezeichnungen umgestellt. Die Zusammenschaltungsart gibt an, ob die Relaisfunkstelle aus einer oder zwei bzw. mehr verbundenen Geräten besteht. Eine Buchstabenkombination kennzeichnet Hochtast- und Abschaltkriterien.

„Kleine“ Relaisfunkstellen bestehen aus einem Funkgerät, „große“ aus zwei miteinander verbundenen Geräten.

## Relaisschaltungen

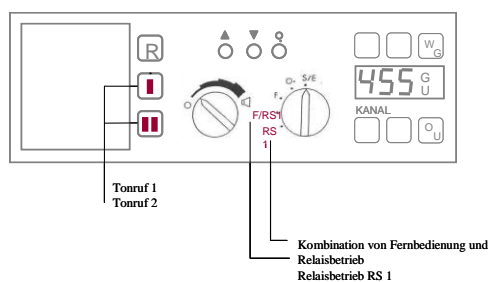


Abbildung 16 Bedienelemente für Relaisschaltungen am Beispiel FuG 8c

Je nach Gerätetyp gibt es für die Ansteuerung und Schaltung eines Relais folgende Bedienelemente an Mobilfunkgeräten.



## **Tonruf**

In einem Funkverkehrskreis außerhalb des Gleichwellenfunkbetriebs können für die abzudeckende Fläche mehrere Relaisstellen erforderlich sein. Die zeitweise gezielte Aktivierung eines Relaisstandortes aus Richtung der rufenden Funkgeräte erfolgt über eindeutige Schaltkriterien. Hierfür stehen dem Anwender an BOS-Funkgeräten die Tonruftaste I und II zur Verfügung. Anhand des Tonrufs und der Dauer können verschiedene Standorte angesprochen werden.

Bei nur einem Relaisstandort oder im Gleichwellenbetrieb reicht der Empfang des Trägersignals vom sendenden Funkgerät, ein Tonruf ist dort nicht erforderlich. Diese Variante wird als RS 1 Th bzw. RS 4 bezeichnet.

## **Semi-Duplex / bedingtes Gegen-sprechen [bG]**

Wenn der Sprechfunkverkehr auf einem Kanal durchgeführt wird, der jeweils eine Frequenz im Ober- und im Unterband zur Verfügung stellt, also duplexfähig ist, ist unter Umständen trotzdem nur wechselseitiges Sprechen möglich.

Dies ist der Fall...

- ... wenn Geräte ohne Antennenweiche eingesetzt werden (Handfunkgeräte).
- ... beim Relaisbetrieb, bei dem eine Umsetzung der Bandlage erfolgt (Wechsel vom Unterband zum Oberband).

Bei Handfunkgeräten ist generell neben der Betriebsart Wechselsprechen nur bedingtes Gegensprechen möglich. Angewendet wird die Betriebsart bedingtes Gegensprechen im 2 m Band, wenn Relais, wie sie z.B. bei Gebäudefunkanlagen, zur Reichweitenverlängerung genutzt werden sollen.

Im 4 m Wellenbereich wird in der Regel ebenfalls nur „bedingtes Gegensprechen“ angewendet, obwohl am Funkgerät die Betriebsart Gegensprechen eingestellt ist. Durch die Nutzung von Relaisstellen wird ein Vollduplexbetrieb verhindert.

## Gerätekunde

Alle bei den BOS eingesetzten Funkgeräte müssen dem europäischen Telekommunikationsstandard des ETSI entsprechen.

Hierdurch soll erreicht werden, dass eine Mindestübertragungsgüte gewährleistet ist und eine Störung von Sendern bzw. Empfängern vermieden wird.

Die Anforderungen des ETSI werden durch nationale Rahmen- und Technische Richtlinien ergänzt. Anhand dieser Richtlinien erfolgt die Baumusterprüfung für die Zulassung neuer Geräte. Bundesweit gibt es zwei Prüfstellen: Die Mess- und Prüfstelle des Beschaffungsamtes des BMI in Bonn und die Zentralprüfstelle für Funkgeräte des Landes Baden-Württemberg in Bruchsal.

Die Rahmenrichtlinie für Sprechfunkgeräte der BOS beschreibt die Grundanforderungen, die an die Geräte gestellt werden. Die Technischen Richtlinien spezifizieren diese für die einzelnen Gerätetypen.

### Allgemeines

Alle Geräte müssen über eine Sendezeitbegrenzung verfügen, d.h. dass der Träger automatisch nach zwei Minuten ununterbrochener Sendertastung abschaltet, um Störungen des Funkverkehrs, z.B. durch eine verklemmte Sprechaste, zu verhindern.

Eingestellte Betriebsdaten (Kanal, Betriebsart, Bandlage) müssen auch nach Abschaltung der Versorgungsspannung, bzw. beim Wechseln des Akkus (Handfunkgeräte), erhalten bleiben.

Mobilfunkgeräte für KFZ müssen gegen Staubablagerungen im Innern und gegen schräg fallende Wassertropfen geschützt sein. (Schutzklasse IP 52).

Handfunkgeräte müssen gegen Staubablagerungen im Innern und gegen Sprühwasser geschützt sein. (Schutzklasse IP 54).

### Standard Bedienteil

Die Technischen Richtlinien für Mobilfunkgeräte sehen vor, dass alle Geräte eine einheitliche, soweit möglich, selbsterklärende Bedienung aufweisen.

### Handapparat



Abbildung 17 Handapparat mit FMS-Bedienfeld

Neben den Standardhandapparaten, die nur über Mikrofon mit Sendetaste und Lautsprecher verfügen, bieten einige Hersteller Geräte an, bei denen die komplette Geräte-/FMS-Bedienung im Handapparat verbaut ist.

### Handfunkgeräte

Im Bereich der Handfunkgeräte wird zwischen Wenig- und Vielkanalgeräten unterschieden.

Wenigkanalgeräte müssen wenigstens zehn nach den Vorgaben des Anwenders einstellbare fest programmierte Kanäle haben. Jedem Kanal ist hierbei eine Bandlage und Betriebsart bereits zugeordnet. Der Anwender selbst kann diese Zuordnung nicht ändern.

Bei Vielkanalgeräten kann dagegen der BOS-Kanal, die Bandlage und die Betriebsart frei gewählt werden. Für das FuG 11b gibt die Technische Richtlinie vor, dass das Gerät den wahlweisen Betrieb im Wenig- oder im Vielkanalmodus erlauben muss.

Aufgrund ihrer kompakten Bauweise verfügen Handfunkgeräte nicht über eine Antennenweiche und sind dementsprechend nur Semi-Duplex tauglich.

## Bedienelemente

Die Technische Richtlinie gibt vor, dass die Bedienung von Handfunkgeräten möglichst einfach und verständlich sein muss und auch von nur kurz eingewiesenem Personal vorgenommen werden kann.

Die Bedienelemente müssen so angeordnet sein, dass sie auch bei rauer Behandlung nicht beschädigt werden können und Verwechslungen auch bei Dunkelheit weitgehend ausgeschlossen sind.

## Störungen / Fehlerbehebung

Beim Betrieb eines Funkgerätes können Fehler/Störungen auftreten, die in den meisten Fällen nicht auf einen Gerätedefekt zurückzuführen sind.

Häufige Ursachen für Störungen sind:

- Falscher Funkkanal am Gerät eingestellt
- Falsche Bandlage (Oberband / Unterband) eingestellt
- Falsche Betriebsart eingestellt
- Fahrzeugantenne steht nicht senkrecht
- Teilnehmer befindet sich im Funkschatten
- Rückkopplungen
- Atmosphärische Störungen

Weiterhin können sich Funkanlagen gegenseitig stören. Funken beispielsweise zwei oder mehr Sender, die sich in räumlicher Nähe zueinander befinden, auf bestimmten Frequenzen gleichzeitig, entstehen durch Intermodulation Mischfrequenzen, die Störungen verursachen können.

In der Praxis empfiehlt sich eine systematische Vorgehensweise bei der Fehlersuche, um Anwenderfehler zunächst auszuschließen

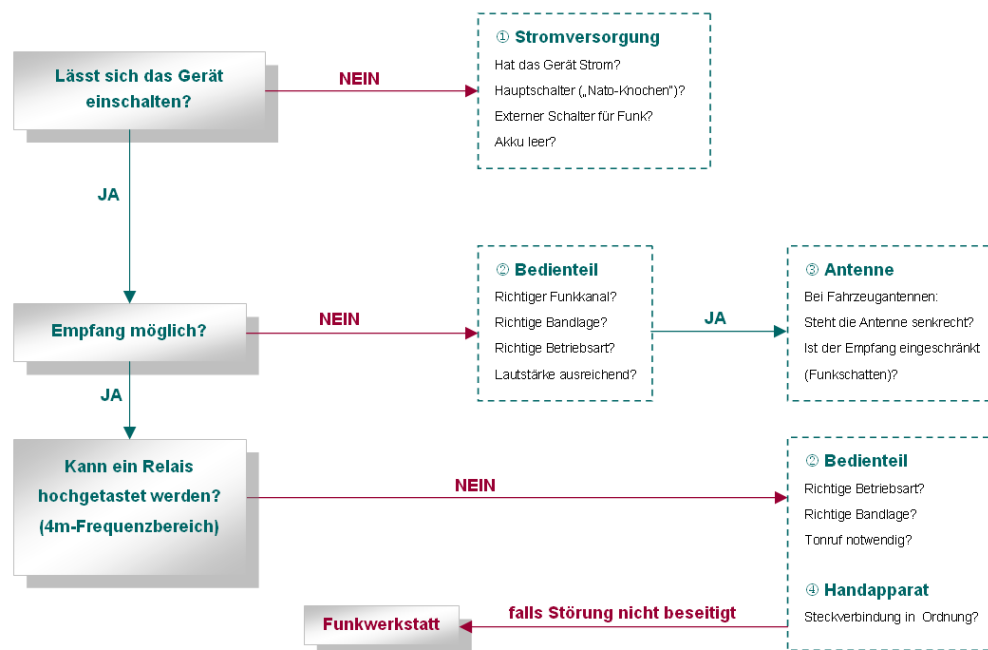


Abbildung 18 Systematisches Vorgehen bei Störungen

## **Modul C - Digitalfunk**

### **Betriebsorganisation**

Auf Grund 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. Dies gilt schon während der Einführung des Digitalfunks, aber auch für den späteren Betrieb. Deshalb wurde bereits frühzeitig eine hierarchische Organisationsstruktur festgelegt.

#### ***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, 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 digitalen Funksystems. Die Interessen der Nutzer werden durch die BDBOS gebündelt wahrgenommen.

#### ***Koordinierende Stelle (KS) und Autorisierte Stelle (AS)***

Das Innenministerium des Landes NRW 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. Der KS wird ein Beirat für den BOS-Digitalfunk der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr an die Seite gestellt. Über die Arbeitsgruppe BOS-Digitalfunk der nichtpolizeilichen BOS (ARDINI) werden die Interessen gebündelt.

Das Netzmanagementkonzept sieht vor, dass in den Ländern so genannte „Autorisierte Stellen“ eingerichtet werden. 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) durchgeführt. Die Autorisierte Stelle für den BOS-Digitalfunk in NRW ist beim Landesamt für Zentrale Polizeiliche Dienste (LZPD) angesiedelt.

#### ***Kompetenzzentrum Digitalfunk***

Das Kompetenzzentrum Digitalfunk, eingerichtet am Institut der Feuerwehr NRW (IdF NRW) erstellt konzeptionelle Vorgaben und/oder Empfehlungen für die Vorhaltenden Stellen (VSt) und die Taktisch Technischen Betriebsstellen (TTB). Es wirkt u.a. mit bei der Erstellung der Musterprogrammierung und des Nutzerhandbuches.

#### ***Taktisch Technische Betriebsstelle (TTB)***

Die TTB ist laut Betriebskonzept an der Leitstelle des Kreises oder der kreisfreien Stadt zu etablieren. Sie hat die Funkaufsicht über alle ihr zugewiesenen Rufgruppen. Sie erstellt ein Nutzerhandbuch und ist Ansprechpartner für die Nutzer des Digitalfunks in ihrem Zuständigkeitsbereich.

## Vorhaltende Stelle (VSt)

Die Aufgaben der VSt werden in den Kreisen, kreisfreien Städten, kreisangehörigen Gemeinden, Hilfsorganisationen und Bezirksregierungen wahrgenommen. Sie ist für die Beschaffung, Programmierung und Bereitstellung von Endgeräten verantwortlich. Sie arbeitet eng mit der TTB zusammen.

## Komponenten des TETRA-Netzes

Im Folgenden werden kurz die einzelnen Komponenten des TETRA-Netzes dargestellt:

### Basisstationen

Die Basisstation leitet die Funkkommunikation in die Festnetzinfrastruktur über.

Da das gesamte Funknetz zeitsynchron betrieben werden muss, verfügen alle Basisstationen über GPS-Empfänger, über die die Zeiten synchronisiert werden.

### Vermittlungsstellen

In den Vermittlungsstellen (DXTip) sind die wesentlichen Funknetzfunktionalitäten hinterlegt. Mit den DXTip sind auch die Einrichtungen verbunden, mit denen administrative Eingriffe in das Netz möglich sind. Vermittlungsstellen stellen die Verbindung zu übergeordneten Vermittlungsstellen (Transitvermittlungsstellen) her.

### Transitvermittlungsstellen

Transitvermittlungsstellen (DXTTip) bündeln und verwalten die DXTip in großen TETRA-25-Netzen. Für sehr große Netze können mehrere Transitvermittlungsstellen zusammengeschaltet werden.

### IP-Backbone

Der IP-Backbone ist der verbindende Kernbereich des TETRA Netzes, in dem auf Internet-Protocol-Basis mit hohen Übertragungsraten sowohl die zur Selbstorganisation des Netzes notwendigen Organisationsdaten, wie auch die Kommunikationsdaten der Nutzer übertragen werden.

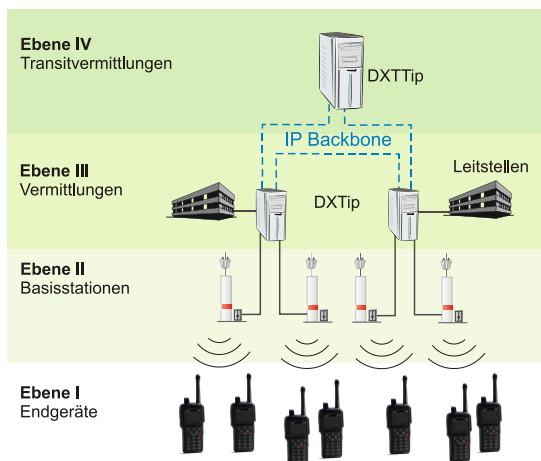


Abbildung 19 Komponenten des Tetra-25-Netzes

### Netzaufbau

Das digitale TETRA-Funknetz 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.

## 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.

## Operativ-taktische Adresse (OPTA)

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

- Geburts-OPTA: Wird bei der Personalisierung der Sicherheitskarte vergeben.
- Alias-OPTA: Ist bei der Personalisierung der Sicherheitskarte erst einmal identisch mit der Geburts-OPTA. (Kann im späteren Betrieb über die Funkschnittstelle geändert werden.)

Die OPTA für die nichtpolizeiliche Gefahrenabwehr gliedert sich in folgende Struktur und wird durch ein Bild sowie einer Tabelle beschrieben:

Zeichen																							
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Blöcke																							
1		2		3		4.1				4.2						4.3		5					
Land		BOS-Kennz.		regionale Zuordnung		örtliche Zuordnung				Funktionszuordnung						Ordnungs-kennung		Erg					

Abbildung 20 Zeichenblock der Operativ-Taktischen-Adresse OPTA (Entnommen aus dem gültigen Erlass des MIK NRW)

### Zeichenblock

Die Zeichen 1 und 2 (Block 1)

Die Zeichen 3 bis 5 (Block 2)

Die Zeichen 6-8 (Block 3)

Die Zeichen 9-13 (Block 4.1)

Die Zeichen 14-21 (Block 4.2)

### Erklärung

zeigen die Zugehörigkeit des Teilnehmers zu einem Land an. In unserem Fall NW für Nordrhein-Westfalen.

enthalten die Behörden- bzw. Organisationszugehörigkeit (DRK=Deutsches Rotes Kreuz, ASB=Arbeiter Samariter Bund, FW=Feuerwehr, KAT=Katastrophenschutz, ... etc.)

geben die regionale Zuordnung wieder. Diese wird durch das amtliche KFZ-Kennzeichen abgebildet. Hier wird das amtliche KFZ-Kennzeichen des Kreises verwendet.

geben die örtliche Zuordnung wieder. Kreisangehörige Kommunen erhalten dreistellige alphanumerische Abkürzungen (z.B. Altenbeken, Kreis Paderborn=ABK, Heiligenhaus, Kreis Mettmann=HLH) Die vollständige Liste ist Bestandteil des OPTA-Erlasses. Sind mehrere Standorte in einer Kommune vorhanden, so werden diese mit 2 numerischen Zeichen (Beginnend mit 01) jeweils aufsteigend ohne Lücke vergeben. Die Vergabe der 00 (gesprochen "Null") ist für übergeordnete Führungsdienste der Kommunen zulässig.

dienen der Kenntlichmachung des taktischen

Die Zeichen 22-23 (Block 4.3)

Das Zeichen 24 (Block 5)

Einsatzwertes. Dieses Feld entspricht der 2. Teilkennziffer im analogen BOS-Funk.

werden als laufende Nummer verwendet, wenn es mehrere gleiche Fahrzeuge an einem Standort gibt. wird verwendet, wenn fahrzeugbezogene Endgeräte weiter differenziert werden sollen. Für MRT werden die Ziffern 1 bis 9 verwendet, für HRT Buchstaben des Alphabets.

Hier folgen 5 Beispiele für Funkrufnamen aus dem OPTA<sup>1</sup> Erlass:

1		2		3			4.1				4.2					4.3		5		
Land		BOS-Kennz.		regionale Zuordnung			örtliche Zuordnung				Funktionszuordnung					Ordnungs-kennung		Erg		
N	W			H	S	K					L	T	S							
N	W			R	E						L	T	S							

Abbildung 21 OPTA: Leitstelle Hochsauerland und Leitstelle Recklinghausen

1		2		3			4.1				4.2					4.3		5		
Land		BOS-Kennz.		regionale Zuordnung			örtliche Zuordnung				Funktionszuordnung					Ordnungs-kennung		Erg		
N	W	K	A	T	H	S	K	B	R	O	I	G	W	-	S	A	N			

Abbildung 22 OPTA: Kater Bezirk Arnberg eins GW-San

1		2		3			4.1				4.2					4.3		5		
Land		BOS-Kennz.		regionale Zuordnung			örtliche Zuordnung				Funktionszuordnung					Ordnungs-kennung		Erg		
N	W	I	M	H	S	K	A	B	T	F	Ü	E	L	W	1			0	1	

Abbildung 23 OPTA: Bezirk Arnberg Abteilungsführung ELW1 eins

1		2		3			4.1				4.2					4.3		5			
Land		BOS-Kennz.		regionale Zuordnung			örtliche Zuordnung				Funktionszuordnung					Ordnungs-kennung		Erg			
N	W	F	W	R	E		W	F	I	C	M	H	L	F	2	0			0	1	

Abbildung 24 OPTA: Florian Werkfeuerwehr Infracor HLF20 eins

## BOS-Sicherheitskarte

Zentraler Bestandteil des deutschen TETRA-25-Funknetzes ist die BOS-Sicherheitskarte.

Die BOS-Sicherheitskarte vereint die folgenden Funktionen:

- Netzzugangsberechtigung
- Ende-zu-Ende Verschlüsselung
- Taktische Funktionen (OPTA/Alias-OPTA)

## Sperrfunktionen

Über die Authentifizierung im Netz lassen sich Endgeräte, die von der Teilnahme am Funkverkehr ausgeschlossen werden sollen, sperren. Dies kann z.B. beim Verlust eines Gerätes oder einer BOS-Sicherheitskarte notwendig werden.

<sup>1</sup> Anleitung zur Umsetzung der OPTA-Richtlinie in Nordrhein-Westfalen für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im Bereich der allgemeinen Gefahrenabwehr

## Leistungsmerkmale des Digitalfunks

### *Verschlüsselung der Daten*

Die Kommunikationssicherheit ist eine wesentliche Forderung an das digitale Funksystem der BOS.

Die Ver- und Entschlüsselung der Nachrichten geschieht hier in den jeweils am Gespräch beteiligten Endgeräten.

### *Übertragungs- und Sprachqualität*

Die Digitalfunktechnologie ermöglicht die Beseitigung der Übertragung von störendem Umgebungslärm am Standort des Sendenden. Da Nutzsignale von Störsignalen (z.B. Straßenlärm, Geräusche von Pumpen und Aggregaten) unterschieden und „herausgerechnet“ werden können, wird die Empfangsqualität und Sprachverständlichkeit gegenüber dem Analogfunk deutlich gesteigert.

### *Reichweite*

Beim Analogfunkbetrieb kündigt sich das Abreißen der Funkverbindung durch einen stetig ansteigenden Verlust der Übertragungs- und damit Empfangsqualität und Rauschen an. Beim Digitalfunkbetrieb geschieht dies ohne Vorankündigung. Ohne Kenntnis hierüber, könnte ein Gerätefehler vermutet und in kritischen Situationen möglicherweise falsch reagiert werden. Wie Erfahrungen belegen, hilft oft eine Körperdrehung oder ein geringfügiger Standortwechsel zur Wiederherstellung des Funkkontakts.

### *Gruppenkommunikation*

Ein wesentliches Merkmal der Kommunikation im Digitalfunk ist die Rufgruppenbildung.

Eine Rufgruppe ist vergleichbar mit einem Kanal in einem analogen Funkverkehrskreis. Das heißt, alle Teilnehmer, die die gleiche Rufgruppe an ihrem Funkgerät geschaltet haben, können miteinander kommunizieren.

Der Teilnehmer selbst kann allerdings nur Rufgruppen nutzen, für die er eine Berechtigung besitzt. Diese Berechtigung ist im Netz hinterlegt. Zusätzlich wird der Bereich, in dem Verbindungen zwischen Teilnehmern einer Gruppe möglich sind, durch die Netzsteuerung festgelegt. Diese Bereiche nennt man Rufgruppengebiet oder Gruppenrufbereich.

### *Einzelkommunikation*

Das TETRA-25-Netz bietet die Möglichkeit der gezielten Verbindung zweier Teilnehmer.

Einzelrufe sind technisch sowohl im Netz- als auch im Direktbetrieb möglich. Näheres zur Anwendung des Einzelrufs wird im Kapitel Betriebsarten beschrieben. Das Tätigen eines Einzelrufs in der Betriebsart Halbduplex „verbraucht“ die gleichen Ressourcen, wie ein Gruppenruf.

Zu beachten ist, dass bei einem Einzelruf im Netzbetrieb die Gruppenkommunikation nicht mitgehört werden kann und im Direktbetrieb die Rufgruppe blockiert ist. Die Nutzung des Einzelrufs ist daher auf das taktisch notwendige Maß zu beschränken.

### *Notruf*

Digitalfunkgeräte verfügen über eine Notruffunktionalität, mit der sich eine programmierbare Notrufprozedur auslösen lässt.

Die Möglichkeiten der Geräte sind vielfältig. So kann das Auslösen eines Notrufes beispielsweise mit einem entsprechenden Symbol und der Rufnummer des Gerätes, von dem der Notruf ausgeht, im Display aller Gruppenteilnehmer signalisiert werden. Im Netzbetrieb ist es auch denkbar, dass der Notruf nur an ausgewählte Teilnehmer weitergeleitet wird. Dies können z.B. der Einsatzleiter und/oder die Leitstelle sein.



Verfügt das Gerät, von dem der Notruf abgesetzt wird, über ein GPS-Modul, ist auch die Übermittlung der Position unter bestimmten Voraussetzungen möglich.

Notrufe werden in jedem Fall mit Priorität gesendet. Das bedeutet, dass bestehende Funkgespräche aller Teilnehmer, an die der Notruf adressiert ist, unterbrochen werden.

### **Datenkommunikation**

Das TETRA-25-Netz stellt einen Datenkommunikationsdienst (SDS) zur Verfügung. Über diesen Dienst können Kurznachrichten und Status versendet werden.

### **Betriebsarten**

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

Betriebsmodus	Betriebsfunktion
Netzbetrieb (TMO)	Gruppenruf
	Einzelruf im Halbduplex
	Einzelruf im Duplex
	Notruf
	Gateway
Direktbetrieb (DMO)	Gruppenruf
	Notruf
	Repeater
Datenbetrieb	Status
	Kurznachrichten

Tabelle 9 Betriebsarten im Digitalfunk und deren Funktionen

### **Netzbetrieb (TMO)**

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

#### **Gruppenruf**

Ein Gruppenruf ist vergleichbar mit einem Funkgespräch im analogen BOS-Funk. Die geschaltete Rufgruppe ist dabei gleichbedeutend mit der Wahl des Funkkanals im analogen BOS-Funk. Für jede Rufgruppe gibt es festgelegte Rufgruppengebiete.

Ein Gruppenruf wird grundsätzlich im Halbduplexbetrieb durchgeführt.

#### **Einzelruf**

Im Einzelruf gibt es zwei Betriebsfunktionen. Den Halbduplex und den Duplex Ruf.

#### **Halbduplex**

Zum Führen eines Einzelgesprächs kann die Teilnehmeridentifikationsnummer (ISSI) entweder direkt eingegeben oder aus dem Telefonbuch ausgewählt werden. Nach Eingabe der ISSI wird die Sprechtaaste gedrückt. Die Annahme des Gesprächs erfolgt ebenfalls über die Sprechtaaste.

## **Duplex**

Der Anwender kann ein Einzelgespräch in der Betriebsart Duplex führen, in dem er nach Eingabe der ISSI anstelle der Sprech taste die „Rufannahme-Taste“ drückt.

Der angerufene Teilnehmer kann das Gespräch ebenfalls mit der „Rufannahme-Taste“ annehmen. Das Gespräch wird in diesem Fall wie ein Telefongespräch geführt. Die Geräte verfügen hierfür über ein extra Mikrofon und einen extra Lautsprecher. Das Gerät muss deshalb wie ein Telefon gehalten werden.

## **Gateway-Modus**

Ein Gateway dient der Überleitung von Gesprächen aus dem DMO in den TMO und umgekehrt. Für die Funktion als Gateway kommen ausschließlich Fahrzeugfunkgeräte in Betracht.

Insbesondere dort, wo Handfunkgeräte eingesetzt werden, wird es aufgrund der geringeren Sendeleistung der Geräte oftmals Bereiche geben, in denen die Geräte keine Verbindung mit einer TETRA-Basisstation herstellen können. Befindet sich ein Gateway in Reichweite, so kann über diese „Überleiteinrichtung“ das Netz weiterhin auch aus dem DMO erreicht werden.

Für den Betrieb des Gateways ist es notwendig, sich auf eine Gruppe im TMO und eine Gruppe im DMO festzulegen. Das Gerät, das als Gateway eingesetzt wird, kann nicht selbst an Gesprächen teilnehmen. Die Nutzung eines Gateways ist der Leitstelle (TTB) mitzuteilen. Wird ein Gateway in Betrieb genommen, erhalten alle Geräte, die sich in der entsprechenden Gruppe befinden und in Reichweite sind, ein entsprechendes Symbol im Display.

## **Direktbetrieb (DMO)**

Die Abkürzung DMO steht für Direct Mode Operation, was übersetzt Direktbetrieb bedeutet. Im DMO kommunizieren die Geräte untereinander, ohne dass sich die Geräte im Netz einloggen (Vergleich 2 m Einsatzstellenfunk).

Der DMO-Modus bietet damit die Möglichkeit, zusätzliche, netzunabhängige Benutzergruppen z.B. für den Einsatzstellenfunk bereit zu stellen. Neben der Nutzung als Einsatzstellenfunk ist im DMO eine Rückfallebene bei einem möglichen Ausfall des Netzes geschaffen.

## **Gruppenruf**

Die im Gerät programmierten Gruppen sind fest mit einer Frequenz verbunden.

Jede DMO Rufgruppe sendet und empfängt auf einer DMO-Frequenz.

Soweit nicht erforderlich, sollte der Gebrauch des DMO deshalb auf Funktionen beschränkt werden, die in Bereichen arbeiten, in denen kein Netz zur Verfügung steht (z.B. Angriffstrupp der Feuerwehr).

## **Notruf**

Wird von einem Teilnehmer die Notruffunktion aktiviert, wird die OPTA des Teilnehmers, der den Notruf betätigt, übertragen. So ist eine Identifikation des Teilnehmers, der den Notruf ausgelöst hat, auch möglich, wenn keine Sprechverbindung zustande kommt. In Verbindung mit einem GPS-Modul kann die aktuelle Position des Teilnehmers übermittelt werden.

## **DMO Repeater**

Ein Repeater ist vergleichbar mit einer Relaisstelle im analogen BOS-Funk. Im digitalen BOS-Funk können Repeater überall dort eingesetzt werden, wo die Reichweiten der Funkgeräte eingeschränkt sind. Dies kann z.B. in Gebäuden oder aber bei großräumigen Einsatzstellen der Fall sein.

Ein Repeater im DMO sendet bei Inbetriebnahme ein Präsenzsignal. Allen Geräten, die sich in der entsprechenden Gruppe befinden und in Reichweite des Repeaters sind, wird die Präsenz des Repeaters im Display angezeigt. Details zur Nutzung sind dem Nutzerhandbuch zu entnehmen.

Alle Geräte, die sich in Reichweite des Repeaters befinden, synchronisieren sich auf diesen. Für die Praxis ergibt sich hieraus eine wichtige Erkenntnis:

In einer DMO Gruppe, in der ein Repeater geschaltet ist, ist das Senden und Empfangen in dieser Gruppe nur von Geräten möglich, die den Repeater auch empfangen (Displayanzeige)!

### ***Zusammenspiel Gateway und Repeater***

Kurz gesagt, Gateway- und Repeaterbetrieb in einer Benutzergruppe vertragen sich nicht.

## Anlage Buchstabieralphabet

Buchstabe	DIN 5009	ICAO/NATO
A	Anton	Alpha
Ä	Ärger	
B	Berta	Bravo
C	Cäsar	Charlie
D	Dora	Delta
E	Emil	Echo
F	Friedrich	Foxtrott
G	Gustav	Golf
H	Heinrich	Hotel
I	Ida	India
J	Julius	Juliett
K	Kaufmann	Kilo
L	Ludwig	Lima
M	Martha	Mike
N	Nordpol	November
O	Otto	Oscar
Ö	Ökonom	
P	Paula	Papa
Q	Quelle	Quebec
R	Richard	Romeo
S	Samuel	Sierra
Sch	Schule	
ß	Eszett	
T	Theodor	Tango
U	Ulrich	Uniform
Ü	Übermut	
V	Viktor	Victor
W	Wilhelm	Whisky
X	Xanthippe	X-Ray
Y	Ypsilon	Yankee
Z	Zeppelin	Zulu

Tabelle 10 Buchstabieralphabet

## Anlage Zahlenalphabet

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

Tabelle 11 Zahlenalphabet