



Bundesanstalt
für den Digitalfunk der Behörden und
Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

Fragen und Antworten zum Digitalfunk BOS





Inhaltsverzeichnis

Einleitung	9
Allgemeines	10
Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS den Nutzern?	10
Wer sind die Nutzer des Digitalfunks BOS?	13
Auf welchen Frequenzen wird im Digitalfunk BOS gefunkt?	13
Wer ist die BDBOS?	14
Wie hoch sind die Kosten für den Digitalfunk BOS?	14
Netzstruktur	16
Woraus besteht das BOS-Digitalfunknetz?	16
Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk?	18
Welche europäischen Staaten verfügen derzeit über landesweite TETRA-Netze?	20
Wie ist der Stand des Netzaufbaus?	20
Wie ist eine Kommunikation in der Migrationsphase möglich?	21

Wann ist die Migration vom Analogfunk zum Digitalfunk BOS abgeschlossen?	21
Der Digitalfunk BOS im Betrieb	24
Wer betreibt den Digitalfunk BOS?	24
Wer ist mein Ansprechpartner bei Fragen zum Digitalfunk BOS?	24
Können Endgeräte oder Teilnehmer vom Betrieb ausgeschlossen werden?	26
Wie sind die Erfahrungen mit dem Digitalfunk BOS bei besonderen Einsatzlagen?	27
Was gibt es bei der Nutzung des Digitalfunks BOS in besonderen Einsatzlagen zu beachten?	28
Objektversorgung	30
Was ist Objektversorgung, und wer ist dafür verantwortlich?	30
Wie ist der Sachstand der Realisierung der Objektversorgung?	32
Sicherheit des Digitalfunks BOS	34
Wie wird die Abhörsicherheit gewährleistet?	34
Was ist eine „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“, und wie wird sie umgesetzt?	34

Was ist eine BOS-Sicherheitskarte?	35
Was ist bei Verlust eines Endgerätes oder der BOS-Sicherheitskarte zu tun?	35
Wie wird die Energieversorgung von Standorten des BOS-Digitalfunknetzes bei Eintritt eines Stromausfalles sichergestellt?	36
Gibt es Vorkehrungen für Notfälle im Digitalfunk BOS?	37
Endgeräte	40
Welche Endgeräte werden im BOS-Digitalfunknetz eingesetzt?	40
Unter welchen Voraussetzungen können Endgeräte im Digitalfunk BOS eingesetzt werden?	40
Wie verläuft die Zertifizierung von Endgeräten?	41
Wie werden die Endgeräte im Digitalfunk BOS angeschafft?	42
Was verstehen die BOS aus operativtaktischer Sicht unter einer Leitstelle?	42
Dienste und Anwendungen	44
Welche Dienste und Anwendungen können im Digitalfunk BOS genutzt werden?	44
Wird im Digitalfunk BOS auch die Alarmierung möglich sein?	45

Welche Übertragungsgeschwindigkeiten werden erzielt/sollen erzielt werden?	46
Nutzereigenes Management (NEM)	48
Was ist das Nutzereigene Management?	48
Wird das NEM-Werkzeug weiterentwickelt?	48
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)	50
Geht vom Digitalfunk BOS eine Gefährdung für die Gesundheit aus?	50
Wie hoch ist die Sendeleistung von Basisstationen und Endgeräten im BOS-Digitalfunknetz?	50
Werden die gesetzlichen Grenzwerte beim Digitalfunk BOS eingehalten?	52
Wie wird die Einhaltung der Grenzwerte überprüft?	54
Gibt es Studien zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit der TETRA-Signale?	55
Besteht ein gesundheitliches Risiko, wenn mehrere TETRA-Endgeräte gleichzeitig in einem Fahrzeug genutzt werden?	59
Welche Möglichkeit gibt es, sich über das Thema elektromagnetische Umweltverträglichkeit des Digitalfunks BOS zu informieren?	59
Impressum	62

Einleitung

In dieser Broschüre sind Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ – Frequently Asked Questions) für die Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunks BOS sowie das interessierte Fachpublikum zusammengestellt. Die Broschüre wird kontinuierlich fortgeschrieben.

Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit und Lesbarkeit wird auf die Verwendung von Paarformen verzichtet. Stattdessen wird die maskuline Form verallgemeinernd verwendet. Umfasst sind damit gleichermaßen und gleichberechtigt weibliche und männliche Personen.

Allgemeines

Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS den Nutzern?

Der Digitalfunk BOS ist speziell auf die Anforderungen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) ausgerichtet. Das BOS-Digitalfunknetz vereint und vereinheitlicht bundesweit die Kommunikation aller BOS. Für die Praxis bedeutet dies, dass beispielsweise die Bundespolizei in Frankfurt am Main ebenso mit der Bundespolizei in Potsdam kommunizieren kann wie auch Polizeien der Länder, Feuerwehren Rettungsdienste sowie weitere BOS-Funkberechtigte untereinander. Die Funkteilnehmer können je nach Einsatzlage zentral gesteuert und BOS-übergreifend in Funkrufgruppen zusammengeschaltet werden. Alle Gruppenmitglieder hören zeitgleich denselben Funkspruch. Dies vereinfacht insbesondere die Durchführung anspruchsvoller und komplexer Einsatzszenarien unter Beteiligung verschiedener BOS.

Neben der Gruppenkommunikation ermöglicht der Digitalfunk BOS auch die Einzelkommunikation. Ein Einzelruf funktioniert ähnlich wie ein Telefongespräch, so dass zwei Teilnehmer hierbei direkt miteinander kommunizieren, ohne dass weitere Teilnehmer mithören können. Die Funklagedienste und Einsatzleitstellen können so gezielt und zuverlässig mit bestimmten Gruppen und einzelnen Teilnehmern sprechen und diese direkt koordinieren.

Darüber hinaus bietet der Digitalfunk BOS eine hohe Verfügbarkeit, eine deutlich verbesserte Empfangsqualität ohne störende Hintergrundgeräusche („Rauschen“) sowie Abhörsicherheit. Zudem sind die Digitalfunkgeräte mit einer Notruftaste ausgestattet, deren Betätigung eine direkte Sprechverbindung mit Vorrang vor allen anderen Teilnehmern aufbaut. Dieser Notruf wird, je nach Konfiguration, an die zuständige Stelle oder in die jeweilige Gruppe durchgestellt. Hierbei wird automatisch auch die aktuelle oder letzte bekannte GPS-Position übermittelt. Der Notrufende kann dadurch schnell lokalisiert und entsprechende Hilfe zielgerichtet entsandt werden.

Auch die schmalbandigen Datendienste des Digitalfunks BOS, wie beispielsweise Statusinformationen, GPS-basierte Fahrzeug- und Personenortung oder Kurznachrichten, eröffnen zusätzliche Möglichkeiten für die Kommunikation. Durch die GPS-basierte Fahrzeug- und Personenortung können Anfahrtswege optimiert und Einsatzkräfte besonders an großen und unübersichtlichen Einsatzstellen effektiv koordiniert werden. Der Versand von Kurznachrichten vereinfacht und beschleunigt die Übermittlung von Einsatzaufträgen. Möglich sind zudem eine aktive und eine passive Alarmierung der Einsatzkräfte durch den Dienst „Call Out“ (Alarmierung).

Die Vorteile des Digitalfunks BOS auf einen Blick:

- alle BOS kommunizieren bundesweit in einem Netz,
- Möglichkeit, Rufgruppen ad hoc und zentralgesteuert in einem Einsatz zu kombinieren,
- Möglichkeit der Nutzung von sogenannten taktisch-betrieblichen Zusammenfassungsrufgruppen (TBZ-Gruppen) zur BOS- und/oder länderübergreifenden Zusammenarbeit,
- hohe Verfügbarkeit,
- Abhörsicherheit des Funkverkehrs,
- verbesserte Sprachqualität (ohne „Rauschen“) im Vergleich zum Analogfunk,
- schmalbandige Datenübertragung sowie
- verschiedene Dienste, z.B. GPS, Statusinformationen und Kurznachrichten (SDS).

Diese Eigenschaften machen den Digitalfunk BOS zu einem modernen und leistungsfähigen Arbeitsmittel für den täglichen Einsatz der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben.

Wer sind die Nutzer des Digitalfunks BOS?

Die Nutzer des Digitalfunks BOS sind unter anderem:

- Polizeien des Bundes,
- Polizeien der Länder,
- Feuerwehren,
- Rettungsdienste,
- Katastrophen- und Zivilschutzbehörden,
- Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW),
- Bundesamt für Güterverkehr sowie
- Bundeszollverwaltung.

Auf welchen Frequenzen wird im Digitalfunk BOS gefunkt?

Für den Digitalfunk BOS stehen derzeit die Frequenzen 390-395 MHz (Oberband/Downlink: Frequenz, auf der die Basisstation sendet) und 380-385 MHz (Unterband/Uplink: Frequenz, auf welcher der mobile Teilnehmer bzw. Endgerätenutzer sendet) für den TMO (Trunked Mode Operation - Netzmodus) zur Verfügung.

Die DMO-Kanäle (Direct Mode Operation - Direktmodus) liegen im Frequenzband 406,1- 410 MHz.

Wer ist die BDBOS?

Die Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) hat auf Grundlage des BDBOS-Gesetzes die Aufgabe, das bundesweit einheitliche digitale Sprech- und Datenfunksystem für die Einsatzkräfte von Polizeien, Feuerwehren, Rettungskräften sowie Katastrophen- und Zivilschutzbehörden in Bund und Ländern aufzubauen, zu betreiben und dessen Funktionsfähigkeit sicherzustellen. Die Behörde wurde 2007 mit Sitz in Berlin gegründet und gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern.

Wie hoch sind die Kosten für den Digitalfunk BOS?

Die Kosten des Digitalfunks BOS einschließlich der Kosten der BDBOS werden von Bund und Ländern anteilig durch Beiträge finanziert. Näheres hierzu ist im Verwaltungsabkommen über die Zusammenarbeit von Bund und Ländern beim Aufbau und Betrieb des Digitalfunks BOS aus 2007 geregelt.

Dieses Verwaltungsabkommen steht auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, in der Rubrik „Service - Downloads“ zur Verfügung.

Der durch den Bund zu finanzierende Anteil der Kosten für den Digitalfunk BOS beträgt für den Zeitraum 2007 bis 2021 etwa 3,6 Mrd. Euro. Da die Länder beispielsweise die

Endgeräte und Leitstellen jeweils für ihre Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben beschaffen und das Zugangsnetz zum Anschluss an das bundesweite Kernnetz in eigener Zuständigkeit errichten, sind der BDBOS die Gesamtkosten nicht bekannt.

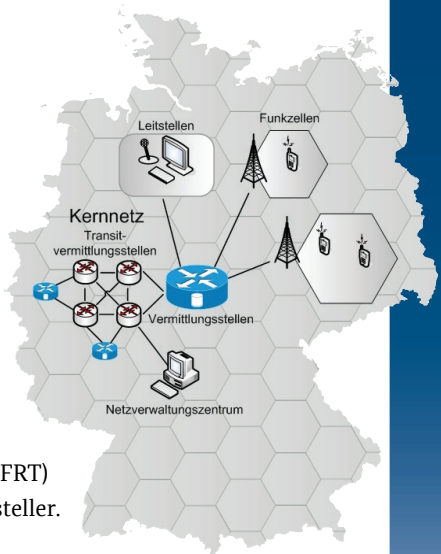
Netzstruktur

Woraus besteht das BOS-Digitalfunknetz?

Das BOS-Digitalfunknetz besteht, ähnlich wie ein Mobilfunknetz, aus vielen verschiedenen Komponenten.

- Kernnetz:
 - Vermittlungsstellen und Transit-Vermittlungsstellen:
Die Vermittlungsstellen sind die Bindeglieder des BOS-Digitalfunknetzes. Sie gewährleisten den regionalen Datenfluss und die Weiterleitung von Kommunikations- und Steuerdaten zwischen den Basisstationen eines Netzabschnittes. Die Transit-Vermittlungsstellen bilden wiederum auf der übergeordneten Ebene die Bindeglieder zwischen den Vermittlungsstellen und gewährleisten so die überregionale Weiterleitung.
 - Datenübertragungssysteme zwischen den Vermittlungsstellen.
 - Systeme zur behördenübergreifenden Verwaltung aller Teilnehmer und Teilnehmergruppen.

- Netzverwaltungssysteme, die das gesamte Netz zentral steuern und überwachen.
- Funk- und Zugangsnetz:
 - Basisstationen mit Funktechnik inkl. Antennen.
 - Verbindungen der Basisstationen untereinander, mit den Vermittlungsstellen und ggf. zur Anbindung von Leitstellen.
- Leitstellen:
 - Koordinierung der BOS-Einsätze.
- Endgeräte:
 - Sprechfunkgeräte für Personen oder Fahrzeuge (HRT/MRT), ggf. Alarmempfänger (Pager) sowie festverbaute Sprechfunkgeräte (FRT) verschiedener Hersteller.



Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk?

Anders als die Mobilfunknetze ist das BOS-Digitalfunknetz auf die speziellen Anforderungen der BOS zugeschnitten. Hier ist in erster Linie die Gruppenkommunikation zu nennen. Anders als beim Mobilfunk, wo in der Regel Einzelgespräche geführt werden, hören im Digitalfunk BOS alle in der jeweiligen Gruppe befindlichen Einsatzkräfte gleichzeitig die Durchsage und können jeweils in das Gespräch eintreten.

Darüber hinaus stellt die Abhörsicherheit einen weiteren, besonderen Vorzug des Digitalfunks BOS dar. Die Abhörsicherheit wird sowohl durch eine Luftschnittstellenverschlüsselung als auch durch eine zusätzliche „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“ realisiert. Die Kommunikation ist auf der gesamten Strecke vom Endgerät des Senders über das Netz bis zum Endgerät des Empfängers verschlüsselt. Hierdurch wird der Funkverkehr vor dem Abhören durch Unbefugte oder der Manipulation durch Dritte besonders geschützt.

Zusätzlich verfügen die Endgeräte des Digitalfunks BOS über die Fähigkeit zur netzunabhängigen Funkverbindung von Endgerät zu Endgerät (sog. Direktmodus (DMO) – vergleichbar einer „Walkie-Talkie“-Funktion).

Die hohe Verfügbarkeit des Digitalfunks BOS wird durch die spezifische Netzarchitektur erfüllt:

- Basisstationen sind in Ringen an Vermittlungsstellen angeschlossen,
- Basisstationen können bei fehlender Netzanbindung den Funkverkehr im direkten Umkreis (innerhalb der Funkzelle) sicherstellen (Rückfallbetrieb) und
- Vermittlungsstellen sind redundant an Transit-Vermittlungsstellen angebunden.

Der Digitalfunk BOS gewährleistet, unabhängig von Mobilfunknetzen, eine verlässliche Kommunikation ausschließlich für die Einsatzkräfte der BOS. Die Eigenständigkeit des BOS-Digitalfunknetzes und die hohe Qualität stellen unter anderem sicher, dass bei einem besonders hohen Gesprächsaufkommen eine verlässliche Kommunikation der Einsatzkräfte gewährleistet bleibt, auch wenn die Kapazitäten der Mobilfunknetze versagen. Dies kann unter anderem bei Großschadenslagen oder Massenveranstaltungen, beispielsweise Konzerte, Demonstrationen oder Feiertage wie Silvester, eintreten.

Welche europäischen Staaten verfügen derzeit über landesweite TETRA-Netze?

Vierzehn europäische Staaten, darunter Belgien, Dänemark, Estland, Finnland, Großbritannien, Luxemburg, die Niederlande, Portugal, Schweden und Ungarn, verfügen jeweils über ein landesweites TETRA-Netz. Neben Deutschland bauen derzeit mehrere europäische Staaten landesweite TETRA-Netze auf. Hierzu zählen unter anderem Kroatien, Mazedonien, Norwegen und Österreich. Andere Staaten planen TETRA-Netze, zum Beispiel Italien und Griechenland. Das deutsche BOS-Digitalfunknetz ist das weltweit Größte seiner Art.

Wie ist der Stand des Netzaufbaus?

Von den rund 4.500 geplanten Basisstationen (an etwa 4.300 Standorten) waren Anfang September 2015 4.339 aufgebaut und davon 4.331 Basisstationen in Betrieb und nutzbar. Damit liegt die Netzabdeckung bei rund 98 Prozent der Fläche Deutschlands. Der Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes wurde im Wesentlichen 2014 abgeschlossen.

Das Kernnetz ist seit Mai 2013 aufgebaut. Hierzu zählen die 62 Vermittlungsstellen sowie die beiden Netzverwaltungszentren, die für die Überwachung und die Steuerung des BOS-Digitalfunknetzes zuständig sind.

Der Digitalfunk BOS wird in allen Ländern von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im täglichen Einsatz genutzt. Die Zahl der Teilnehmer steigt stetig weiter. Im August 2015 waren bereits über 560.000 Nutzer angemeldet.

Die aktuellen Zahlen stehen auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, in der Rubrik „Digitalfunk BOS - Fortschrittsanzeiger“ zur Verfügung.

Wie ist eine Kommunikation in der Migrationsphase möglich?

Durch eine temporär bestehende Doppelausstattung mit analoger und digitaler Funktechnik ist bei Bedarf für die Dauer der Migrationsphase sowohl die Kommunikation im Analogfunk als auch im Digitalfunk BOS möglich.

Wann ist die Migration vom Analogfunk zum Digitalfunk BOS abgeschlossen?

Die Ablösung des bestehenden analogen Sprechfunks der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben durch den Digitalfunk BOS (Migration) ist ein Prozess, der weiterhin andauert. Dies liegt unter anderem daran, dass der Analogfunk frühestens dann überall vollständig außer Betrieb genommen werden kann, wenn der Digitalfunk

BOS von allen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben genutzt wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Umstellung in unterschiedlichen Schritten erfolgt. Gesteuert wird die Migration vom bisherigen Analogfunk zum Digitalfunk BOS von den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben des Bundes und der Länder.

Der Digitalfunk BOS im Betrieb

Wer betreibt den Digitalfunk BOS?

Der Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes erfolgt in enger Zusammenarbeit von Bund, Ländern und der BDBOS. Die BDBOS nimmt hierbei die Gesamtverantwortung und -koordination für den Betrieb wahr. Weiterhin gehört es zu den Aufgaben der BDBOS, die bundesweite Einheitlichkeit des Netzes sicherzustellen und hierzu die verschiedenen Dienste des Digitalfunks BOS bundesweit technisch einheitlich einzuführen und weiterzuentwickeln.

Wesentliche Bestandteile der Gesamtbetriebsorganisation des Digitalfunks BOS sind die Autorisierten Stellen (AS) des Bundes und der Länder. Diese sind für ihren regionalen und nutzerbezogenen Verantwortungsbereich für alle betrieblichen Themen der zentrale Ansprechpartner. Dabei liegt insbesondere die betriebliche Verantwortung für die Nutzer stets bei der regional zuständigen AS.

Wer ist mein Ansprechpartner bei Fragen zum Digitalfunk BOS?

Jedes Land sowie der Bund verfügt über eine Autorisierte Stelle (AS). Diese sind für ihre Nutzer der zentrale Ansprechpartner in sämtlichen den Digitalfunk BOS betref-

fenden Angelegenheiten. Hierzu zählen beispielsweise folgende Bereiche:

- Nutzerservice/Anwenderbetreuung und -unterstützung,
- Zuweisung/Koordinierung von Kommunikationsgruppen sowohl im TMO- als auch im DMO-Betrieb,
- Netzmonitoring,
- Koordination von temporären Netzerweiterungen sowie der Einsatz mobiler Basisstationen,
- Nutzereigenes Management,
- Mitwirkung bei der Netzoptimierung,
- Endgerätebeschaffung,
- zentrale Verantwortung für die Endgeräte und für die Personalisierung, Ausgabe, Verwendung und Verwaltung von BOS-Sicherheitskarten sowie Nutzung des Digitalfunknetzes für technische Dienstleister und
- alle logistischen Fragen zu Standorten des Digitalfunks BOS.

Darüber hinaus stehen die AS bei der Planung und Durchführung besonderer Einsatzlagen mit den jeweiligen Einsatzleitungen in engem Kontakt. In Zusammenarbeit können sie bei Problemen erste Maßnahmen zur Lösung erstellen und umsetzen. Dies bezieht sich auch auf BOS-übergreifende Kooperationen, beispielsweise zwi-

schen Polizei, Feuerwehr, Rettungsdiensten und THW, in gleichen Einsatzräumen.

Bei länderübergreifenden Einsätzen stimmen sich die AS der jeweiligen Länder ab. Der erste Ansprechpartner für die Teilnehmer ist dann die für den Einsatzraum regional zuständige AS.

Somit sind die AS des Bundes und der Länder die erste Kontaktstelle bei allen Fragen rund um den Einsatz des Digitalfunks BOS.

Alle Ansprechpartner stehen auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, in der Rubrik „Fachthemen - Autorisierte Stellen“ zur Verfügung.

Können Endgeräte oder Teilnehmer vom Betrieb ausgeschlossen werden?

Ein bestimmtes Endgerät und/oder einzelne Teilnehmer des Digitalfunks BOS können temporär oder sogar dauerhaft durch die Funktionen des Nutzereigenen Managements (NEM) vom Betrieb ausgeschlossen werden. Hierfür muss das Funkgerät nicht vorliegen. Technisch wird dies über die Identifikationsnummer umgesetzt, die jedem Gerät zugeordnet ist. Der Ausschluss eines bestimmten

Endgerätes kann beispielsweise dann notwendig werden, wenn das Gerät verloren oder gestohlen wurde oder eine missbräuchliche Nutzung nachweisbar ist.

Wie sind die Erfahrungen mit dem Digitalfunk BOS bei besonderen Einsatzlagen?

Großangelegte Einsätze stellen nicht nur für die Einsatzkräfte, sondern auch für das BOS-Digitalfunknetz eine Herausforderung dar. Schließlich greifen hier viele Nutzer zeitgleich auf eine Funkzelle zu. Obwohl das BOS-Digitalfunknetz für die Nutzung einer großen Zahl von Einsatzkräften ausgelegt ist, verfügt es auch nicht über unbegrenzte Kapazitäten.

Die Durchführung von besonderen Einsatzlagen muss daher mit Blick auf die Sicherstellung der verfügbaren Ressourcen umsichtig geplant werden. Aus diesem Grund bespricht und plant die zuständige Autorisierte Stelle (AS) gemeinsam mit der Einsatzleitung im Vorfeld den Einsatz, den Einsatzraum und die Anzahl der Einsatzkräfte. Daraus können verschiedene Vorkehrungen und Maßnahmen abgeleitet werden. Dazu zählt beispielsweise, dass in Abstimmung mit der AS auf Grundlage der Anzahl der Einsatzkräfte die notwendigen TMO- und DMO-Rufgruppen bestimmt werden.

Weiterhin werden den eingesetzten Einsatzkräften häufig im Vorfeld Handlungsanweisungen zur Verfügung gestellt. Diese enthalten unter anderem einsatzspezifische Vorgaben zur Nutzung der verschiedenen Dienste, wie Kurzdaten (SDS) oder Statusversand. Zudem geben sie Hinweise, um unter anderem die Kommunikation auf das notwendige Maß zu begrenzen. Beispielsweise kann der Funkbetrieb mit der Heimatrufgruppe untersagt werden, da dies unnötige Netzressourcen im Einsatzraum belegt. Die AS wird über die Vorbereitung hinaus bei der Begleitung und Auswertung von Einsatzlagen durch die BDBOS unterstützt.

Bei herausragenden Einsatzlagen hat sich das Leistungsspektrum des Digitalfunks BOS bereits bewährt. So etwa anlässlich von Staatsbesuchen oder internationalen Treffen, wie dem G7-Gipfel der Staats- und Regierungschefs im bayerischen Elmau mit bis zu 7.500 zeitgleich an einer Basisstation im Einsatz befindlichen Endgeräten. Die Auswertungen dieser und vieler weiterer Einsatzlagen sind grundsätzlich positiv.

Was gibt es bei der Nutzung des Digitalfunks BOS in besonderen Einsatzlagen zu beachten?

In besonderen Einsatzlagen sollte möglichst ausschließlich der Gruppenruf genutzt werden. Er ist effizient und ressourcenschonend. Wichtig ist, dass hierbei die zugewiesene Rufgruppe eingestellt wird. Im Rahmen von großen Einsatzlagen kann es auch unter Berücksichtigung dieser

und weiterer Hinweise dennoch zu einer Überlastsituation kommen, die aber in der Regel lediglich kurz andauert. Durch kurzes Abwarten wird die Situation meistens relativ schnell gelöst.

Obwohl im Gegensatz zum Analogfunk im Digitalfunk BOS mehrere Kräfte gleichzeitig auf einer Frequenz funken können, kann es bei herausragenden Einsatzlagen dennoch dazu kommen, dass alle Sprachkanäle zeitgleich belegt sind. Dann wird am Funkgerät der so genannte „Warteschlangenbetrieb“ signalisiert. Das Signal variiert je nach Gerätetyp. Der Ruf baut sich nach Freiwerden eines Sprachkanals direkt automatisch auf. Dafür ist je nach Funkgerätetyp und gewählter Einstellung entweder die PTT-Taste weiterhin gedrückt zu halten oder nach einmaligem Drücken einfach abzuwarten. Mehrmaliges Drücken der Sprechaste beschleunigt den Rufaufbau nicht, sondern führt zu längeren Wartezeiten.

Objektversorgung

Was ist Objektversorgung, und wer ist dafür verantwortlich?

Zahlreiche Gebäude oder Bauwerke, beispielsweise Tunnel, benötigen unter anderem für den eventuellen Einsatz einer BOS eine umfassende Funkversorgung. Sofern nicht bereits die Freifeldversorgung auch eine Funkversorgung im Inneren der Gebäude oder Bauwerke ermöglicht, werden für diese Objekte - wie schon im Analogfunk - weitere technische Maßnahmen erforderlich. Diese so genannte Objektversorgung wird insbesondere dann notwendig, wenn die Gebäudebeschaffenheit (zum Beispiel aufgrund von abschirmendem Stahlbeton oder metallbedampften Fenstern) eine umfassende Innenversorgung verhindert.

Gesetzliche Regelungen, wie die Bauordnungen der Länder mit auf ihrer Grundlage erlassenen Sonderbauverordnungen, sehen unter anderem die Möglichkeit vor, die Eigentümer oder Betreiber der Gebäude besonderer Art und Nutzung (Sonderbauten) zu verpflichten, in ihren neu zu errichtenden Sonderbauten eine Funkversorgung für die BOS sicherzustellen. Hinweise zur technischen Konzeption und Ausgestaltung der Anlagen geben die örtlich zuständigen Brandschutzbehörden in ihren Merkblättern heraus. Darüber hinaus erfolgt eine technische Beratung und Unterstützung durch die Autorisierten Stellen.

Wenn ein Bauherr im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens zur Gewährleistung einer digitalen Funkkommunikation für BOS-Kräfte innerhalb des zu errichtenden Gebäudes verpflichtet wird, ist es grundsätzlich ihm überlassen, welche technische Lösung für die Funkversorgung gewählt wird. Die entstehende funktechnische Detailplanung muss in der Regel von der zuständigen Feuerwehr gebilligt und von der Baugenehmigungsbehörde genehmigt werden. Darüber hinaus muss die fertiggestellte Funkanlage in einer Funktionsprüfung ihre Wirksamkeit und Betriebssicherheit belegen. Gegenüber der BDBOS muss nachgewiesen werden, dass die Objektfunkanlage bei Inbetriebnahme den Funkverkehr im Umfeld nicht stört. Bei bereits bestehenden Funkanlagen gilt auch im Baurecht der Bestandsschutz.

Die BDBOS hat alle notwendigen Voraussetzungen geschaffen, dass Gebäudeeigentümer oder Betreiber ihre Sonderbauten an das neue Kommunikationszeitalter anpassen können. Dafür wurde unter anderem ein Leitfaden zur Objektversorgung erarbeitet, der die Planung und Beschaffung digitaler Gebäudefunkanlagen unterstützt.

Der Leitfaden steht auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, in der Rubrik „Fachthemen - Objektversorgung“ zur Verfügung.

Wie ist der Sachstand der Realisierung der Objektversorgung?

Wird eine Objektfunkanlage erforderlich, ist es sinnvoll, sich mit der zuständigen örtlichen Feuerwehr und je nach Objektart auch mit der Polizei abzustimmen. Dabei ist in erster Linie die Frage zu klären, ob die zu errichtende Anlage im Netzbetrieb (TMO) und/oder im Direktbetrieb (DMO) betrieben werden soll. Die Planung und Errichtung von digitalen Gebädefunkanlagen sollte Fachfirmen übertragen werden.

Derzeit sind bereits über 270 Objektversorgungen realisiert und mehr als 330 weitere befinden sich in der Planung. So sind in Berlin beispielsweise das Olympiastadion sowie mehrere Verwaltungsgebäude, Hotelbauten und Einkaufszentren versorgt. In Hamburg können die Einsatzkräfte den Digitalfunk BOS in den insgesamt etwa 40 Kilometer langen U-Bahn- und Straßen-Tunnelanlagen sowie den fahrenden U-Bahn-Zügen nutzen. In München wurde ein Komplex von zwölf Straßentunneln mit dem Digitalfunk BOS ausgerüstet und in Düsseldorf der internationale Flughafen.

Sicherheit des Digitalfunks BOS

Wie wird die Abhörsicherheit gewährleistet?

Ein wesentlicher Vorzug des Digitalfunks BOS ist die Abhörsicherheit. Der TETRA-Standard beinhaltet als Sicherheitsfunktion bereits eine Luftschnittstellenverschlüsselung. Diese schützt den Übertragungsabschnitt zwischen mobilem Endgerät und Basisstation. Sie gewährleistet jedoch keinen Schutz für die dahinter liegende Netzinfrastruktur. Aus diesem Grund wird der Funkverkehr beim Digitalfunk BOS durch den Einsatz einer sogenannten „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“ zusätzlich geschützt. Diese Technik stellt die Verschlüsselung des Funkverkehrs von einem Endgerät über die gesamte Netzinfrastruktur hinweg zum nächsten Endgerät sicher.

Was ist eine „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“, und wie wird sie umgesetzt?

Mit der „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“ wird sichergestellt, dass der Informationsaustausch zwischen den Kommunikationspartnern im Digitalfunk BOS von Endgerät zu Endgerät verschlüsselt stattfindet. Dadurch ist nicht nur das Abhören des Funkverkehrs, sondern auch die Manipulation von Daten durch Dritte nicht mehr möglich. Zur Umsetzung der Verschlüsselung verfügt jeder Funkteilnehmer über eine BOS-Sicherheitskarte in seinem Endgerät und jede Leitstelle über eine so genannte Mehrkanalkryp-

tokomponente (MKK). Die BOS-Sicherheitskarten werden vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zur Verfügung gestellt. Darauf sind unter anderem die Netzzugangsberechtigung und die Teilnehmeradresse abgelegt.

Was ist eine BOS-Sicherheitskarte?

Die BOS-Sicherheitskarten gleichen äußerlich den SIM-Karten im Mobilfunk und werden ebenso wie diese in die Endgeräte eingelegt. Jede BOS-Sicherheitskarte ist genau einer individuellen Teilnehmernummer zugeordnet und dient der Autorisierung und damit der individuellen Zuordnung im BOS-Digitalfunknetz.

Zudem ist die BOS-Sicherheitskarte Voraussetzung für die „Ende-zu-Ende-verschlüsselte“ Kommunikation im Digitalfunk BOS. Sie wird bei den Autorisierten Stellen der Länder beantragt.

Was ist bei Verlust eines Endgerätes oder der BOS-Sicherheitskarte zu tun?

Bei Verlust eines Endgerätes oder der BOS-Sicherheitskarte ist die Autorisierte Stelle (AS) des jeweiligen Landes oder des Bundes unverzüglich über das vorgesehene Meldeverfahren zu informieren. Dies sollte über die für den Einsatz zuständig Leitstelle des Teilnehmers erfolgen. Auch bei Erkenntnissen über eine mögliche unberechtigte Nutzung

des Digitalfunks BOS sollte die zuständige AS umgehend detailliert informiert werden. Hier werden alle weiteren Schritte eingeleitet.

Die Kontaktmöglichkeiten zu den AS stehen auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, in der Rubrik „Fachthemen - Autorisierte Stellen“ in stets aktualisierter Form zur Verfügung.

Wie wird die Energieversorgung von Standorten des BOS-Digitalfunknetzes bei Eintritt eines Stromausfalles sichergestellt?

Eine grundsätzliche Forderung an den Digitalfunk BOS besteht darin, dass die Standorte auch bei einem Ausfall der elektrischen Energieversorgung weiter betrieben werden können.

Bei einem Stromausfall wird die Systemtechnik der Basisstationen über eine batteriegestützte unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) weiter betrieben. Grundsätzlich gewährleisten die Batterien beim Ausfall des Versorgungsnetzes einen Betrieb von mindestens zwei Stunden für die Systemtechnik. Wenn die Dauer eines Stromausfalles über die gewährleistete Überbrückungszeit der USV hinausgeht, kann bei Bedarf eine Netzersatzanlage (NEA), beispielsweise auf Basis von Brennstoffzellentechnologien oder Dieselgeneratoren, zur Stromversorgung angeschlossen werden. Jedes Land legt für seinen Verantwortungsbereich

fest, auf welche Art die Versorgung der Basisstationen über die USV-Anlage hinaus sichergestellt wird und realisiert die Lösung im Rahmen ihrer Verantwortlichkeit.

Die Vermittlungsstellen im BOS-Digitalfunknetz besitzen redundante USV-Anlagen. Sie übernehmen bei einem Stromausfall die Last bis zum Anlaufen der ebenfalls redundant verfügbaren Netzersatzanlage. Die Netzersatzanlagen stellen mit dem vor Ort bevorrateten Treibstoff eine Notstromversorgung für die Dauer von mindestens 72 Stunden sicher.

Gibt es Vorkehrungen für Notfälle im Digitalfunk BOS?

Die BDBOS sorgt für die Sicherheit und Verfügbarkeit der Kommunikation aller Funkteilnehmer im Digitalfunk BOS. Für diesen Zweck hat sie eigens ein Notfallmanagementsystem Digitalfunk BOS etabliert. Die dafür notwendigen Maßnahmen und Vorgaben trifft die BDBOS in Abstimmung mit den zuständigen Behörden aus Bund und Ländern sowie unter Einbeziehung wichtiger Partnerunternehmen.

Wie jedes wirksame Notfallmanagementsystem beschreibt auch das für den Digitalfunk BOS Prozesse und Maßnahmen für die Prävention, Bewältigung und Nachbereitung von Notfällen. Ein Ausfall des Digitalfunks BOS könnte die Aufgabenerfüllung der BOS des Bundes und der Länder gefährden. Das Notfallmanagementsystem stellt deshalb

sicher, dass ein Ausfall der Funkkommunikation verhindert beziehungsweise so schnell wie möglich behoben werden kann. Daher werden Kommunikationswege und Ansprechpartner festgelegt, szenarienorientierte Handbücher und Notfallpläne bereitgestellt sowie Schulungen und Übungen durchgeführt. Im Ergebnis können Entscheidungen in Notfallsituationen schnell getroffen und zielführende Maßnahmen ergriffen werden. Mit einem Notfallmanagementsystem, das stetig an die sich verändernden Rahmenbedingungen angepasst wird, will die BDBOS das hohe Sicherheitsniveau des Digitalfunks BOS dauerhaft gewährleisten.

Endgeräte

Welche Endgeräte werden im BOS-Digitalfunknetz eingesetzt?

Im Wesentlichen sind im BOS-Digitalfunknetz mobile und ortsfeste Endgeräte im Einsatz. Mobile Endgeräte sind insbesondere Handsprechfunkgeräte (HRT) oder in Fahrzeuge eingebaute Funkgeräte (MRT) sowie aktive Alarmempfänger (APRT).

Ortsfeste Endgeräte sind in der Regel fest eingebaute Funkgeräte (FRT), zum Beispiel in Polizeirevieren, Rettungswachen oder Leitstellen (SFLS oder Leitstellenbestandteil).

Einsatzleitstellen arbeiten mit ortsfesten Endgeräten und steuern vorrangig die Einsätze der BOS.

Unter welchen Voraussetzungen können Endgeräte im Digitalfunk BOS eingesetzt werden?

Im Digitalfunk BOS werden Endgeräte von verschiedenen Herstellern genutzt. Um sicherzustellen, dass die Endgeräte mit allen Netzkomponenten und untereinander kompatibel sind, dürfen gemäß BDBOS-Gesetz nur solche verwendet werden, die von der BDBOS zertifiziert wurden.

Die BDBOS hat hierzu in Abstimmung mit Bund und Ländern in der so genannten „Interoperabilitätsrichtlinie“ Leistungsmerkmale definiert, die alle Endgeräte erfüllen müssen. Die Einhaltung dieser definierten Leistungsmerk-

male wird durch ein entsprechendes Zertifikat bestätigt. Endgeräte müssen darüber hinaus im Digitalfunk BOS über die Autorisierten Stellen angemeldet werden. Auch die BOS-Sicherheitskarten für die mobilen Endgeräte werden über die Autorisierte Stelle bezogen. Sie ist ein wesentlicher Sicherheitsaspekt und eine Voraussetzung der Inbetriebnahme des Endgerätes.

Wie verläuft die Zertifizierung von Endgeräten?

Voraussetzung für die Zertifizierung eines Endgeräts ist die erfolgreiche Interoperabilitätsprüfung (IOP-Prüfung) auf der Testplattform der BDBOS. Die Hersteller von Endgeräten können diese auf der Testplattform testen und damit die IOP-Prüfung vorbereiten.

Die Interoperabilitätsrichtlinie der BDBOS schreibt Art und Umfang der im Rahmen einer IOP-Prüfung durchzuführenden Testfälle für alle Leistungsmerkmale der Endgeräte vor. Beantragt und durchgeführt werden die IOP-Prüfungen von einer bzw. mehreren unabhängigen Prüfstellen auf der Testplattform der BDBOS in Berlin oder an anderen europäischen Standorten.

Nach erfolgreicher IOP-Prüfung kann die Zertifizierung des Endgerätes bei der BDBOS durch den jeweiligen Hersteller beantragt werden.

Den aktuellen Stand der Zertifizierungen, weiterführende Informationen sowie die BDBOS-Zertifizierungsverord-

nung stehen auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, in der Rubrik „Fachthemen - Zertifizierung“ und „Fachthemen - Geschützte Bereiche“ zur Verfügung. Dort sind auch die einzelnen Zertifikate mit einer Liste der nachgewiesenen Leistungsmerkmale und bei Leitstellen mit der Auflistung der Hardware- und Softwarekomponenten einzusehen.

Wie werden die Endgeräte im Digitalfunk BOS angeschafft?

Die Anschaffung von Endgeräten für den Digitalfunk BOS erfolgt dezentral, das heißt in der Regel durch die für die jeweilige BOS zuständigen Beschaffungsstellen in eigener Verantwortung.

Was verstehen die BOS aus operativtaktischer Sicht unter einer Leitstelle?

Eine Leitstelle leitet den Einsatzbetrieb, indem sie Informationen entgegen nimmt, auswertet und die Einsatzkräfte über den Digitalfunk BOS koordiniert.

Im Rahmen der öffentlichen Daseinsvorsorge nehmen Leitstellen

- zur medizinischen und technischen Rettung von Menschenleben,
- zur Erhaltung bzw. Rettung bedeutender Sachwerte,
- zur Brandbekämpfung,
- für den Katastrophenschutz und
- in Belangen öffentlicher Sicherheit und Ordnung

Notrufe entgegen und koordinieren den Einsatz von Rettungsdienst, Feuerwehr, Technischem Hilfswerk, Polizei und anderen BOS. Sie sind rund um die Uhr (als 24/7 bezeichnet) erreichbar.

In Deutschland haben die Länder unterschiedliche Regelungen getroffen, wie sich Einsatzleitstellen organisieren. So gibt es beispielsweise „integrierte Leitstellen“, die die Einsätze von Feuerwehr, Polizei und Rettungsdiensten koordinieren.

Dienste und Anwendungen

Welche Dienste und Anwendungen können im Digitalfunk BOS genutzt werden?

Das Leistungsspektrum des Digitalfunks BOS umfasst auch die Verfügbarkeit verschiedener Dienste, welche die Nutzer bei der Ausführung ihrer Arbeit unterstützen sollen. Zunächst erfolgte eine landesspezifische Nutzung der Dienste. Ende 2014 führte die BDBOS dann nachfolgende Basisdienste bundesweit einheitlich ein:

NOTRUFDIENST: Die Funktion ermöglicht, dass bei Betätigung der Notruftaste bestehende Gespräche unterbrochen werden und der Notruf Vorrang erhält. Zudem kann der Absender des Notrufs durch die Übermittlung eines GPS-Signals geortet werden, auch wenn keine Sprachverbindung zustande kommt.

ALARMIERUNG: Unter Alarmierung wird der Versand einer kurzen Textnachricht oder einer numerischen Kennung an einen Alarmempfänger oder eine Alarmgruppe von Alarmempfängern im BOS-Digitalfunknetz gefasst.

KURZDATENDIENST: Der Dienst umfasst die Versendung von taktischen Statusmeldungen und Kurzdatennachrichten, ähnlich einer SMS bei einem Mobiltelefon. Diese können sowohl teilnehmerindividuell als auch gruppenadressiert versendet werden.

GRUPPENKOMMUNIKATION: Die Gruppenkommunikation kann pro Gruppe bundesweit oder innerhalb einer geographisch begrenzten Zone verwendet werden. Ein Teilnehmer kann gleichzeitig mehreren Gruppen angehören.

GPS-BASIERTE FAHRZEUG- UND PERSONENORTUNG: Ergänzend zu der im Einsatzfall nutzbaren Funktion werden bei Notrufen Ortsberichte automatisch und entsprechend den Vorgaben versendet.

VERSCHLÜSSELUNG: Sichere „Ende-zu-Ende-“ und Luftschnittstellenverschlüsselung von Gruppenrufen, Text- und Alarmierungsnachrichten durch das BOS-Kryptosystem.

Seit 2015 stehen diese Basisdienste den Nutzern bundesweit einheitlich zunächst in einer „Startkonfiguration“ zur Verfügung. Darüber hinaus haben die Planungen begonnen, weitere Dienste bundesweit einheitlich einzuführen. Hierzu zählen beispielsweise die Einzelkommunikation, die IP-Paketdatenübertragung, die erweiterte Mobilitätsverwaltung sowie die Flottenadressierung.

Wird im Digitalfunk BOS auch die Alarmierung möglich sein?

Über die Nutzung des Dienstes „Alarmierung“ entscheidet das jeweilige Land und der Bund für die unterstellten BOS. Die BDBOS sorgt dafür, dass die Systemtechnik netzseitig

die Alarmierung unterstützt. Derzeit haben der Freistaat Bayern und das Land Hessen den Dienst „Alarmierung“ über den Digitalfunk BOS vorgesehen.

Die Alarmierung dient dem Zusammenrufen von Einsatzkräften durch die Leitstelle. Die Einsatzkräfte erhalten dafür eine kurze Textnachricht oder eine numerische Kennung auf ihr Endgerät. Die Benachrichtigung kann sowohl an einzelne Empfänger, als auch an eine Gruppe von Empfängern verschickt werden.

Im Digitalfunk BOS ist die aktive Alarmierung vorgesehen. Das bedeutet, dass die jeweiligen Empfänger eine Rückmeldung geben können. Die alarmierende Einsatzleitstelle kann dadurch nachvollziehen, welche und wie viele Empfänger erreicht werden konnten und wer für den Einsatz zur Verfügung steht. Dies gestaltet die Disposition und Alarmierung von Einsatzkräften effizienter.

Welche Übertragungsgeschwindigkeiten werden erzielt/sollen erzielt werden?

Gemäß den Anforderungen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben werden mit dem BOS-Digitalfunknetz eine sichere, hochverfügbare Sprachkommunikation und daneben eine schmalbandige Datenkommunikation realisiert. Sie wird beispielsweise die Alarmierung von Einsatzkräften der Feuerwehren ermöglichen.

Die geforderte Mindestdatenrate von 4,8 kBit/s (Nettodatenrate) wird umgesetzt.

Nutzereigenes Management (NEM)

Was ist das Nutzereigene Management?

Gemeinsam mit Bund und Ländern hat die BDBOS ein Werkzeug entwickeln lassen und eingeführt, das eine Teilnehmerverwaltung im Digitalfunk BOS ermöglicht: Das Nutzereigene Management (NEM). Das NEM dient der lageangepassten und teilnehmerindividuellen Administration im Digitalfunk BOS. Es steht den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben in unterschiedlichen Ausprägungen zur Verfügung. Dies ermöglicht eine eigenverantwortliche Verwaltung von beispielsweise Teilnehmern und Rufgruppen gemäß den jeweiligen Anforderungen und entsprechend der jeweiligen Rechte. Durch das NEM-Werkzeug ist es möglich, auch große Datenmengen einfach und effizient einzubringen und zu verwalten. Dies ist beispielsweise notwendig bei der Beschaffung einer hohen Stückzahl von Endgeräten oder bei der Veränderung von Berechtigungen für viele Funkteilnehmer.

Wird das NEM-Werkzeug weiterentwickelt?

Das NEM-Werkzeug wurde in einer Basisversion in Betrieb genommen und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Hierbei werden sowohl die Weiterentwicklung des Digitalfunks BOS als auch die Erfahrungen der Nutzer berücksichtigt.

Das NEM-Werkzeug wurde bereits in der Konzeption so ausgelegt, dass entsprechende Erweiterungen unterstützt werden. Hierzu zählt beispielsweise die Einführung neuer Dienste. Darüber hinaus befindet sich derzeit eine Schnittstelle für Leitstellen im finalen Status der Entwicklung. Zukünftig soll das NEM-Werkzeug zudem eine umfangreiche Suchfunktion und Objekthistorie sowie die Möglichkeit der Nachverfolgung (Tracking) von beispielsweise Funkteilnehmern enthalten.

Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)

Geht vom Digitalfunk BOS eine Gefährdung für die Gesundheit aus?

Beim Aufbau und Betrieb des Digitalfunks BOS stehen die Sicherheit und die Gesundheit aller Bürger und der Nutzer des Digitalfunks BOS im Vordergrund. Im Ergebnis der bislang durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen gibt es keinen Hinweis darauf, dass sich die bei TETRA verwendeten Funkwellen bei Einhaltung gesetzlich vorgegebener oder empfohlener Grenzwerte nachteilig auf die Gesundheit auswirken.

Wie hoch ist die Sendeleistung von Basisstationen und Endgeräten im BOS-Digitalfunknetz?

Die Sendeleistung von Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes ist von verschiedenen Faktoren abhängig und kann nicht mit einem pauschal gültigen Wert angegeben werden. Beim Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes werden alle gesetzlichen Regelungen zum Schutz von Personen vor elektromagnetischen Feldern beachtet.

Im Digitalfunk BOS erfolgt die Übertragung der Informationen zwischen Endgerät und Basisstation mit Hilfe

von Funkwellen niedriger Sendeleistung. Wie Lichtwellen breiten sich auch diese Funkwellen geradlinig aus. Hindernisse (Abschattungen), wie etwa Häuser und Bäume, oder geografische Gegebenheiten, wie Berge und Senken, beeinflussen die elektromagnetischen Funkwellen - es kommt zu Ausbreitungseffekten wie Beugung und Reflexion (Umleitung).

Generell gilt: Je weiter die Entfernung zur Quelle, das heißt zur Basisstation, desto niedriger die Intensität (Leistungsflussdichte) des Signals. In doppelter Entfernung ist nur noch maximal ein Viertel der Ausgangssendeleistung vorhanden, in zehnfacher Entfernung nur noch maximal ein Hundertstel. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass Basisstationen auch dort errichtet werden, wo die Hilfe von Feuerwehr, Rettungsdiensten und Polizei überwiegend benötigt wird: Innerhalb von Ortschaften.

Die Sendeleistungen der Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes werden so gewählt, dass die Übertragung zwischen Basisstation und Endgerät (so genannter Downlink) genauso funktionsfähig ist wie zwischen Endgerät und Basisstation (so genannter Uplink), das heißt, die Übertragungsbilanz ausgeglichen ist. Die Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes können eine Sendeleistung von maximal 46,5 dBm (Dezibel bezogen auf 1 mW, dies entspricht 45 W) aufweisen. Bei der häufigsten Antennenkonfiguration im BOS-Digitalfunknetz beträgt die Sendeleistung der Basisstation 42 dBm (16 W).

Die Sendeleistung von mobilen BOS-Endgeräten unterscheidet sich hinsichtlich der Gerätetypen „Handsprechfunkgerät“ (HRT) und „Fahrzeugfunkgerät“ (MRT). Aufgrund der netzrelevanten Leistungsvorgaben des BOS-Digitalfunknetzes sind grundsätzlich alle Endgeräte-Typen im normalen Netzbetrieb (TMO) auf eine Sendeleistung von einem Watt beschränkt. Damit verfügen die Endgeräte des Digitalfunks BOS über eine etwa gleich große Sendeleistung wie GSM-Mobiltelefone.

In der direkten, netzunabhängigen Sprechverbindung von Endgerät zu Endgerät (DMO) kann jedoch die Sendeleistung bei den Handsprechfunkgeräten auf max. 1,8 Watt und bei den Fahrzeugfunkgeräten auf bis max. 3 Watt ansteigen. Typisch ist aber der TMO-Betrieb mit einer Sendeleistung von einem Watt.

Werden die gesetzlichen Grenzwerte beim Digitalfunk BOS eingehalten?

Zum Schutz von Personen vor elektromagnetischen Feldern hat der Gesetzgeber eine Reihe von Regelungen erlassen. Diese werden beim Aufbau und Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes eingehalten.

In Deutschland sind die Grenzwerte in der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgelegt. Die 26. BImSchV enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der

Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen sowie Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder. Diese beruhen auf Grenzwerten, die von der unabhängigen internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP), der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und dem Rat der Europäischen Union auf Basis einer Vielzahl von wissenschaftlichen Studien empfohlen werden.

Die 26. BImSchV trat im Jahr 1997 in Kraft und ist zuletzt im August 2013 novelliert worden. In diesem Zusammenhang wurden auf der Grundlage von aktuellen wissenschaftlichen Forschungen die bestehenden Grenzwerte für die hochfrequenten elektromagnetischen Felder nochmals überprüft. Im Ergebnis der Überprüfung sah die Bundesregierung keine Hinweise für eine Revision der bestehenden Grenzwerte. Daher wurden die bestehenden Grenzwerte in der novellierten Fassung der 26. BImSchV auch für den Frequenzbereich des Digitalfunks BOS erneut bestätigt.

Den Grenzwerten der 26. BImSchV liegt gemäß der Verordnungsbegründung aus dem Jahr 1996 „die Annahme einer ständigen Exposition zugrunde“. Als maßgebliche Einwirkungsorte wurden solche Orte bestimmt, „die dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen [bspw.] Krankenhäuser, Kindergärten, Schulen, Arbeitsstätten usw.“ (vgl. BR-DS 393/96, S. 17; <http://dipbt.bundestag.de/doc/brd/1996/D393+96.pdf>). Maßstab für die Vermeidung gesundheitlicher Risiken waren also besonders empfindliche Menschen, beispielsweise Kinder und Kranke.

Diese Annahme wurde auch im Rahmen der Novellierung beibehalten, auch wenn die 26. BImSchV nunmehr den vorübergehenden Aufenthalt von Menschen erfasst und damit den Schutzbereich erweitert.

Wie wird die Einhaltung der Grenzwerte überprüft?

Alle Basisstationen von ortsfesten Funkanlagen benötigen eine Standortbescheinigung der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahn (Bundesnetzagentur). In der Standortbescheinigung legt die Bundesnetzagentur unter Berücksichtigung des geltenden Grenzwertes den standortbezogenen Sicherheitsabstand fest, in denen sich Menschen dauerhaft oder vorübergehend aufhalten können.

Dabei bezieht die Bundesbehörde auch andere Sendeanlagen, etwa benachbarte Rundfunksender oder Mobilfunkanlagen, in die Prüfung mit ein. Vor der Ausstellung einer Standortbescheinigung steht also immer eine Gesamtbeurteilung des Standortes. Zudem rechnet die Bundesnetzagentur einen standortspezifischen Umweltfaktor mit ein und berücksichtigt damit das elektromagnetische Umfeld. Wenn die örtlichen Gegebenheiten die Einhaltung des Grenzwertes nicht ermöglichen, erteilt die Bundesnetzagentur keine Standortbescheinigung.

Bei jeder Änderung von funktechnischen Parametern an der Basisstation prüft die Bundesnetzagentur den Standort erneut. Auch Standorte, die bereits eine Standortbescheinigung von der Bundesnetzagentur erhalten haben, werden auf Einhaltung der vorgegebenen Parameter in unregelmäßigen Abständen und ohne Vorankündigung vor Ort überprüft.

Die Bundesnetzagentur hat zudem an mehreren typischen Standorten des Digitalfunks BOS, unter anderem in Potsdam, automatische Messsysteme (AMS) in Betrieb genommen. Ein AMS misst die örtlichen Immissionen von Funkanlagen und bezieht dabei auch umliegende Sendeanlagen, etwa andere Mobilfunkanlagen, mit ein. Diese Messergebnisse werden dabei ins Verhältnis zu den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten gesetzt. Die Messergebnisse zeigen, dass die Grenzwerte an Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes um ein Vielfaches unterschritten werden.

Sie können die Messergebnisse in der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur im Internet hier eingesehen:
<http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte>.

Gibt es Studien zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit der TETRA-Signale?

Einige Nachbarstaaten, wie Belgien, die Niederlande und Großbritannien, nutzen seit Jahren TETRA-Netze

für ihre Sicherheitsbehörden und begleiten die Nutzung mit Forschungsstudien. Bei allen bislang durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen gibt es keinen Hinweis darauf, dass sich die bei TETRA verwendeten Funkwellen bei Einhaltung gesetzlich vorgegebener oder empfohlener Grenzwerte nachteilig auf die Gesundheit auswirken.

Ergänzend zu den vorhandenen wissenschaftlichen Arbeiten hatte die BDBOS vorsorglich drei Studien in Auftrag gegeben, die den Einfluss der TETRA-Endgeräte bei den Nutzern der BOS untersucht. Die Themen der Studien wurden vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) empfohlen, das auch die Koordinierung sowie die fachliche Begleitung übernommen hat.

Die erste Studie, die Probandenstudie, untersuchte mögliche Einflüsse einer Exposition mit TETRA-Funksignalen auf die Gehirnaktivität im Wachzustand und im Schlaf bei zwei unterschiedlichen maximalen spezifischen Absorptionsraten, so genannter SAR-Wert, (1,5 W/kg und 6 W/kg) im Vergleich zu einer Scheinexposition. Typisch bei der alltäglichen Nutzung des Digitalfunks BOS ist ein maximaler SAR-Wert von unter 2 W/kg. Mittels verschiedener Tests wurden Rückschlüsse auf die Reaktionsgeschwindigkeit und Genauigkeit, auf die akustische und visuelle Informationsverarbeitung sowie auf die Konzentrationsfähigkeit, Gedächtnis und Befindlichkeit gezogen. Während bei der alltäglichen Nutzung eine kurze Gesprächsdauer üblich ist, wurden die Probanden bereits 30 Minuten vor Beginn und dann während der Testungen sowie während

des gesamten Nachtschlafes kontinuierlich exponiert. Als Probanden konnten 32 Männer im Alter zwischen 18 und 30 Jahren gewonnen werden, die während des Untersuchungszeitraumes alle potentielle Nutzer des Digitalfunks BOS waren.

Der Abschlussbericht liegt vor. Die Ergebnisse zeigen kein von den Endgeräten des Digitalfunks BOS ausgehendes gesundheitliches Risiko auf.

Die Studie wurde von der Berliner Charité, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, durchgeführt. Weitere Informationen zu den Studienergebnissen erhalten Sie auf der Internetseite des BfS, www.bfs.de, sowie auf der BDBOS-Internetseite.

Die zweite Studie, die SAR-Werte-Studie, wurde vom BfS durchgeführt. Auch hier liegt ein Abschlussbericht vor und wurde auf der BfS Online-Datenbank „DORIS - Digitales Online Repository und Informations-System“, <http://doris.bfs.de>, veröffentlicht.

In der SAR-Werte-Studie wurde untersucht, inwiefern beim Gebrauch von TETRA-Endgeräten (Handfunkgeräte mit und ohne abgesetzter Mikrofon/Lautsprecher-Kombination als auch fahrzeuggebundene Endgeräte mit separaten Außenantennen), die im deutschen BOS-Digitalfunknetz verwendet werden, Temperaturerhöhungen im Körper und detailliert im Bereich des Kopfes unter besonderer Berücksichtigung des Auges auftreten können. Dabei wurden sowohl die maximal möglichen als auch die durchschnittlich

zu erwartenden SAR-Werte (spezifische Absorptionsrate als Maß für die Aufnahme elektromagnetischer Energie, die in Körperwärme umgewandelt wird) in verschiedenen Positionen (bspw. Gürtel-, Brusttrageweise und Trageweisen in Kopfnähe, wie Telefonierhaltung und Frontposition des TETRA-Endgerätes) sowie in unterschiedlichen Betriebszenarien und Einsatzsituationen ermittelt. Darüber hinaus wurden auch die damit verbundenen möglichen lokalen Temperaturerhöhungen in bestimmten, besonders empfindlichen Zielorganen untersucht.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei allen realistischen Nutzungen von TETRA-Endgeräten keine Überschreitungen der geltenden Grenzwerte vorlagen. Mit dem Endbericht zur SAR-Werte-Studie liegt eine wissenschaftliche Risikobewertung vor, die unter realistischen Gebrauchsbedingungen durchgeführt wurde. Diesbezüglich sind keine gesundheitlichen Auswirkungen für die Anwender des Digitalfunks BOS zu erwarten.

Die Beschreibung der Studien sowie Informationen zum Sachstand und den Ergebnissen erhalten Sie auch auf den Internetseiten des BfS unter www.bfs.de.

Besteht ein gesundheitliches Risiko, wenn mehrere TETRA-Endgeräte gleichzeitig in einem Fahrzeug genutzt werden?

Einige BOS haben ihren Mitarbeitern im Rahmen des Arbeitsschutzes ein Verbot der Nutzung von TETRA-Endgeräten in Fahrzeugen ausgesprochen. Aus Sicht der BDBOS ist ein Verbot aus gesundheitlichen Gründen nicht erforderlich. Messungen in Fahrzeugen haben ergeben, dass es bei der gleichzeitigen Nutzung von mehreren elektronischen Geräten nicht zu einem „Aufsummieren“ der elektromagnetischen Felder kommt. Studien, wie u.a. die SAR-Werte-Studie, und Messungen belegen, dass die gesetzlichen Grenzwerte für die Anwender bei allen typischen Nutzungen des Digitalfunks BOS eingehalten werden. Das gilt insbesondere auch für die Nutzung von Handfunkgeräten (HRT) in Fahrzeugen.

Dennoch wird empfohlen anstelle des Handfunkgerätes (HRT) im Fahrzeuginneren das eingebaute Endgerät (MRT) zu nutzen, da sonst die Sprachqualität leiden könnte.

Welche Möglichkeit gibt es, sich über das Thema elektromagnetische Umweltverträglichkeit des Digitalfunks BOS zu informieren?

Die BDBOS hat die Broschüre „Umwelt und Gesundheit im Fokus“ herausgegeben, die die wesentlichen Informationen über die elektromagnetische Verträglichkeit des Digitalfunks BOS zusammenfasst. Zudem wurde in Zusammenar-

beit mit der Zentralen Polizeidirektion Niedersachsen (ZPD NI) ein Filmbeitrag über die BDBOS-Forschungsstudien erstellt, in dem die Studienergebnisse erläutert und die Hintergründe für die Beauftragung der Studien beschrieben werden.

Die Broschüre, der Filmbericht sowie weitere Informationen zur Thematik stehen auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, in der Rubrik „Umwelt und Gesundheit“ zur Verfügung.

Für fachspezifische Fragen rund um die Standortakquise und den Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes stehen vor Ort Fachleute der Autorisierten Stellen aus den jeweiligen Ländern als Ansprechpartner zur Verfügung. Beim Neubau von Masten werden die Kommunen entsprechend den gesetzlichen Vorgaben in den Prozess der Standorterrichtung eingebunden: Sie haben dabei die Möglichkeit, ihre Belange einzubringen.

Weitere Informationen zu Fragen der elektromagnetischen Umweltverträglichkeit des Digitalfunks BOS finden Sie zudem auf den Internetseiten des BfS unter www.bfs.de.

Impressum

Herausgeber:

Bundesanstalt
für den Digitalfunk der Behörden und
Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
11014 Berlin

Redaktion:

Stabsbereich Zentrale Bund-Länder-Koordinierung
Öffentlichkeitsarbeit

Bildnachweis:

BDBOS/Wilke

Druck:

Magetur Gesellschaft für Kommunikation und Medien mbH

Stand:

September 2015

www.bdbos.bund.de

