



Bundesanstalt
für den Digitalfunk der Behörden und
Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

FRAGEN UND ANTWORTEN ZUM DIGITALFUNK BOS





Inhalt

Einleitung

Allgemeines

Wozu dient der Digitalfunk BOS?	8
Wer sind die Nutzer des Digitalfunks BOS?	8
Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS den Nutzerinnen und Nutzern?	9
Welche Aufgaben hat die BDBOS?	11
Wie organisieren Bund und Länder den Betrieb des Digitalfunks BOS?	11
Wer trägt die Kosten für den Digitalfunk BOS?	12

Technik und Netzarchitektur

Auf welchem Mobilfunk-Standard basiert der Digitalfunk BOS?	14
Auf welchen Frequenzen wird im Digitalfunk BOS gefunkt?	14
Woraus besteht das BOS-Digitalfunknetz?	14
Wie groß ist das BOS-Digitalfunknetz?	16
Wie funktioniert ein Funkgespräch?	17
Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk?	18
Welche Funknetze werden in den anderen europäischen Staaten betrieben?	20
Wann ist die Migration vom Analogfunk zum Digitalfunk BOS abgeschlossen?	21
Wie entwickelt sich der Digitalfunk BOS weiter?	21

Der Digitalfunk BOS im Betrieb

Wer betreibt den Digitalfunk BOS?	22
An wen wenden sich die Nutzer/-innen bei Fragen zum Digitalfunk BOS?	22
Können Endgeräte oder Nutzer/-innen vom Betrieb ausgeschlossen werden?	24
Welche Erfahrungen gibt es mit dem Digitalfunk BOS bei besonderen Einsatzlagen?	24
Was gibt es bei der Nutzung des Digitalfunks BOS in besonderen Einsatzlagen zu beachten?	26

Objektversorgung

Was ist Objektversorgung und wer ist dafür verantwortlich?	28
Wie ist der Sachstand zur Realisierung der Objektversorgung?	29

Sicherheit des Digitalfunks BOS

Wie wird die Abhörsicherheit gewährleistet?	30
Was ist eine „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“ und wie wird sie umgesetzt?	30
Was ist eine BOS-Sicherheitskarte?	31
Was ist bei Verlust eines Endgerätes oder der BOS-Sicherheitskarte zu tun?	31
Wie wird die Energieversorgung von Standorten des BOS-Digitalfunknetzes bei Eintritt eines Stromausfalles sichergestellt?	32
Wie funktioniert das Notfallmanagement im Digitalfunk BOS?	33

Endgeräte

Welche Endgeräte werden im BOS-Digitalfunknetz eingesetzt?	36
Unter welchen Voraussetzungen können Endgeräte im Digitalfunk BOS eingesetzt werden?	36
Wie verläuft die Zertifizierung von Endgeräten?	37
Wie werden die Endgeräte im Digitalfunk BOS angeschafft?	38
Was verstehen die BOS aus operativ-taktischer Sicht unter einer Leitstelle?	38

Dienste

Welche Dienste können im Digitalfunk BOS genutzt werden?	40
Inwieweit wird mit dem Digitalfunk BOS auch die Alarmierung möglich sein?	41

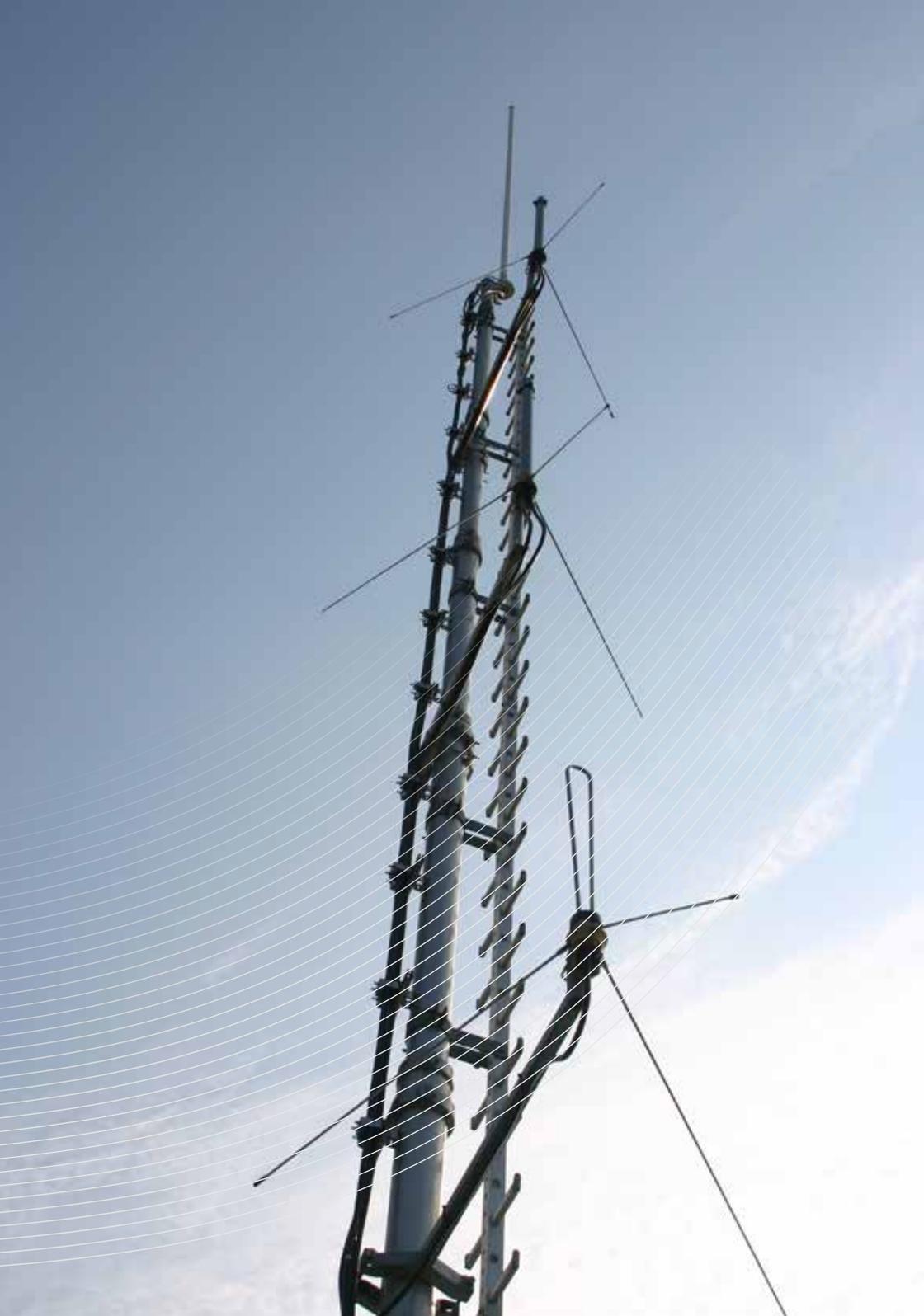
Werkzeuge des Betriebs

Was ist das Nutzereigene Management?	44
Welche Möglichkeiten zur Nutzerverwaltung haben die Leitstellen der BOS über die NEM-API-Schnittstelle?	45
Was ist das Echtzeitmonitoring?	45

Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)

Geht vom Digitalfunk BOS eine gesundheitliche Gefährdung aus?	46
Wie hoch ist die Sendeleistung von Basisstationen und Endgeräten im BOS-Digitalfunknetz?	46
Werden die gesetzlichen Grenzwerte beim Digitalfunk BOS eingehalten?	48
Wie wird die Einhaltung der Grenzwerte überprüft?	49
Welche Studien zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit der TETRA-Signale gibt es?	50
Wo gibt es weitere Informationen zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit des Digitalfunks BOS?	53

Impressum



Einleitung

In dieser Broschüre sind Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ – Frequently Asked Questions) für die Nutzer/-innen des Digitalfunks BOS sowie das interessierte Fachpublikum zusammengestellt. Gemeinsam mit Fachleuten aus Bund und Ländern erarbeitet, sind hier die Quintessenzen zu Technik und Betrieb des Digitalfunks BOS zu finden.

Die Broschüre wird kontinuierlich fortgeschrieben.



Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder Hinweise haben, besuchen Sie den Internetauftritt der BDBOS unter www.bdbos.bund.de oder senden Sie eine E-Mail an presse@bdbos.bund.de.

Allgemeines

Wozu dient der Digitalfunk BOS?

Mit dem Digitalfunk BOS kommunizieren alle Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in einem bundesweit einheitlichen, gemeinsamen digitalen Sprech- und Datenfunksystem.

Wer sind die Nutzer des Digitalfunks BOS?

Die Nutzer des Digitalfunks BOS sind die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS). Die BOS sind staatliche sowie nichtstaatliche Akteure, die spezifische Aufgaben zur Bewahrung oder Wiederherstellung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung wahrnehmen.

Konkret gehören zu den Berechtigten des Digitalfunks gemäß der BOS-Funkrichtlinie von 2009

- die Polizeien der Länder;
- die Polizeien des Bundes;
- die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW);
- die Bundeszollverwaltung;
- die Feuerwehren;
- die Katastrophen- und Zivilschutzbehörden des Bundes und der Länder sowie weitere Mitwirkende wie die privaten Hilfsorganisationen;
- die Rettungsdienste;
- die mit Sicherheits- und Vollzugsaufgaben gesetzlich beauftragten Behörden und Dienststellen sowie
- die Verfassungsschutzbehörden des Bundes und der Länder.



Die BOS-Funkrichtlinie ist im Download-Bereich auf www.bdbos.bund.de abrufbar.

Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS den Nutzerinnen und 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.

Der wesentliche Vorteil des Digitalfunks BOS gegenüber kommerziellen Mobilfunknetzen ist die Gruppenkommunikation. Mit dieser Funktion wird ein Funkspruch allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern einer definierten Gruppe zugleich übersendet. Darüber hinaus können die Einsatzkräfte je nach Einsatzlage zentral gesteuert und BOS-übergreifend in Funkrufgruppen zusammenschaltet werden. 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. Zwei Einsatzkräfte kommunizieren hierbei direkt miteinander, ohne dass weitere Personen mithören können.

Darüber hinaus ist der Digitalfunk BOS abhörsicher und zeichnet sich durch eine hohe Sprachqualität aus. Im Vergleich zu kommerziellen Mobilfunknetzen besitzt er dank einer besonderen Netzarchitektur eine sehr hohe Netzverfügbarkeit. Für die Einsatzkräfte der BOS ist es äußerst wichtig, dass ihre Funkrufe immer ankommen – auch in Katastrophenszenarien, in denen andere Mobilfunknetze ihren Dienst schon längst versagen.

Die Digitalfunkgeräte sind mit einer Notruftaste ausgestattet, deren Betätigung eine direkte Sprechverbindung mit Vorrang vor allen anderen Teilnehmenden 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. In Not geratene Einsatzkräfte können dadurch schnell lokalisiert werden.

Auch die schmalbandigen Datendienste des Digitalfunks BOS, wie beispielsweise Statusinformationen, GPS-basierte Fahrzeug- und Personenortung oder Kurznachrichten, stellen wichtige Funktionen für die Kommunikation im Einsatz dar. 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 ist zudem die Alarmierung der Einsatzkräfte durch den Dienst „Call Out“ (Alarmierung).

Diese Eigenschaften machen den Digitalfunk BOS zu einem leistungsfähigen und verlässlichen Kommunikationsmittel für den Einsatz der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben.

Die wesentlichen Merkmale des Digitalfunks BOS auf einen Blick:

- Alle BOS kommunizieren bundesweit in einem Netz.
- Die Gruppenkommunikation ermöglicht die Koordinierung der Einsatzkräfte.
- Rufgruppen können ad hoc und zentralgesteuert in einem Einsatz kombiniert werden.
- Für die BOS- und/oder länderübergreifende Zusammenarbeit können sogenannte taktisch-betriebliche Zusammenbeitsrufgruppen (TBZ-Gruppen) genutzt werden.
- Der Digitalfunk BOS zeichnet sich durch eine hohe Verfügbarkeit aus.
- Der Funkverkehr ist abhörsicher.
- Die Kommunikation erfolgt in hoher Sprachqualität. Umgebungslärm wird bei der Sprachübertragung herausgefiltert.
- Schmalbandige Datenübertragung ermöglicht die Nutzung verschiedener Dienste, wie die Übertragung von GPS-Informationen, Statusinformationen und Kurznachrichten (SDS).



Weitere Informationen zu den Leistungsmerkmalen des Digitalfunks BOS sind im Abschnitt „Dienste“ (Seite 40) zu finden.

Welche Aufgaben hat die BDBOS?

Die BDBOS hat auf Grundlage des BDBOS-Gesetzes die Aufgabe, den Digitalfunk BOS aufzubauen, zu betreiben und dessen Funktionsfähigkeit sicherzustellen.

Die Behörde wurde 2007 mit Sitz in Berlin gegründet. Sie ist eine bundesunmittelbare rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts und gehört zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern.

Der Betrieb des Digitalfunks BOS erfolgt gemeinsam mit Bund und Ländern. Die BDBOS übernimmt hierbei die Gesamtkoordination und treibt die Weiterentwicklung des Funknetzes gemäß den Anforderungen der Nutzer/-innen voran.

Wie organisieren Bund und Länder den Betrieb des Digitalfunks BOS?

Der Bund und jedes Land unterhalten jeweils eine Koordinierende Stelle (KS) und eine Autorisierte Stelle (AS) für den Digitalfunk BOS.



Weitere Informationen zur Funktionsweise der BDBOS sind ihrer Satzung, dem Verwaltungsabkommen und dem BDBOS-Gesetz zu entnehmen. Abrufbar im Downloadbereich unter www.bdbos.bund.de.



Der Dienstsitz der BDBOS befindet sich am Fehrbeliner Platz in Berlin-Wilmersdorf.

Die Koordinierenden Stellen nehmen in ihrem Verantwortungsbereich zentrale und übergeordnete Aufgaben in Bezug auf den Digitalfunk BOS wahr. Sie sind für die Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung des Netzes sowie für die strategische Betriebsorganisation in ihren Verantwortungsbereichen zuständig.

Die Autorisierten Stellen leiten den operativ-taktischen Betrieb des Digitalfunks BOS in ihrem Verantwortungsbereich. Dazu gehört auch die Beratung und Unterstützung der einzelnen BOS bei der Vorbereitung, Begleitung und Auswertung von Einsatzlagen. Zudem fungieren die Autorisierten Stellen als erster Ansprechpartner für die Nutzer/-innen.

Wer trägt 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.



Das Verwaltungsabkommen ist auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, im Downloadbereich abrufbar.



Technik und Netzarchitektur

Auf welchem Mobilfunk-Standard basiert der Digitalfunk BOS?

Die Systemtechnik des Digitalfunks BOS basiert auf dem TETRA-Mobilfunkstandard. „Terrestrial Trunked Radio“ (TETRA) bezeichnet den vom European Telecommunications Standards Institute (ETSI) entwickelten Systemstandard für ein digitales Bündelfunksystem.

Auf welchen Frequenzen wird im Digitalfunk BOS gefunkt?

Für den Digitalfunk BOS stehen spezielle Frequenzbänder für den Netzmodus (Trunked Mode Operation) und den Direktmodus (Direct Mode Operation) zur Verfügung. Im Oberband bzw. Downlink, das ist die Frequenz, auf der die Basisstation sendet, sind das derzeit 390-395 MHz. Im Unterband bzw. Uplink, also der Frequenz, auf der die Endgeräte senden, sind es 380-385 MHz. Der überwiegende Teil der DMO Frequenzen liegt jedoch im Frequenzband 406,1- 410 MHz.

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 zwischen den einzelnen Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes in einer Region. Sie gewährleisten die Vermittlung der Sprache und die Weiterleitung von Kommunikations- und Steuerdaten zwischen den Basisstationen einer Region. Die Transit-Vermittlungsstellen bilden wiederum auf der übergeordneten Ebene die Bindeglieder zwischen den Vermittlungsstellen und gewährleisten so die überregionale Weiterleitung.
- Systeme zur behördenübergreifenden Verwaltung aller Teilnehmer/-innen 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 sowie ggf. zur Anbindung von Leitstellen

» **Leitstellen:**

- Zentrale drahtgebundene Sprechplätze zur Koordinierung der BOS-Einsätze und Teilnahme an der gruppenbasierten Einsatzkommunikation

» **Funkendgeräte:**

- Sprechfunkgeräte für Personen oder Fahrzeuge (HRT/MRT), ggf. Alarmempfänger (APRT) sowie festverbaute Sprechfunkgeräte (FRT) verschiedener Hersteller



Über 99 Prozent der Fläche Deutschlands sind mit dem Digitalfunk BOS versorgt.



Der Digitalfunk BOS hat über 720.000 registrierte Nutzer/-innen.

Wie groß ist das BOS-Digitalfunknetz?

Mit Stand März 2017 umfasst das Digitalfunknetz 4.539 Basisstationen im Bundesgebiet. Damit sind über 99 Prozent der Fläche Deutschlands funkversorgt.

Das Kernnetz umfasst 62 Vermittlungsstellen, zwei Notfallvermittlungsstellen, vier Transitvermittlungsstellen sowie die beiden Netzverwaltungszentren, die für die Überwachung und die Steuerung des BOS-Digitalfunknetzes zuständig sind.

In allen Ländern nutzen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben den Digitalfunk BOS im täglichen Einsatz. Mit Stand März 2017 waren bereits über 720.000 Teilnehmer/-innen im BOS-Digitalfunknetz registriert. Monatlich setzen die Nutzer/-innen fast 45 Millionen Funksprüche ab.



Die Versorgungsqualität und Netzabdeckung des Digitalfunks BOS werden regelmäßig überprüft und immer weiter optimiert.

Wie funktioniert ein Funkgespräch?

Das BOS-Digitalfunknetz setzt sich – wie alle zellularen Funknetze – aus einzelnen Funkzellen zusammen. Innerhalb einer Funkzelle befindet sich eine Sende- und Empfangsanlage, die so genannte Basisstation. Diese verarbeitet die ein- und ausgehenden Gespräche bzw. die Datenübertragungen innerhalb der jeweiligen Funkzelle.

Wird ein BOS-Sprechfunkgerät eingeschaltet, so stellt es eine Verbindung zu einer geeigneten Basisstation des BOS-Digitalfunknetzes her. Für ein Funkgespräch werden – ebenso wie bei der Übermittlung von Daten – die Informationen durch Funkwellen vom Endgerät zur Basisstation geleitet und von dort mittels eines Kabels oder per Richtfunk weiter zu einer Vermittlungsstelle. Über die Vermittlungsstelle gelangt die weitergeleitete Nachricht wieder über eine Basisstation zum Endgerät des Empfängers/der Empfängerin.

Ausnahme hierzu ist nur der so genannte Direktbetrieb (DMO). Hier wird die Information direkt von einem Endgerät zum anderen gesendet, ohne dass auf eine Netzinfrastruktur bei der Übertragung zurückgegriffen wird. Beim Direktbetrieb besteht allerdings eine deutlich begrenzte Reichweite der Informationsübertragung.





Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk?

Anders als die kommerziellen Mobilfunknetze ist das BOS-Digitalfunknetz auf die speziellen Anforderungen der BOS zugeschnitten. Hier ist in erster Linie die Gruppenkommunikation zu nennen. Im Gegensatz zum Mobilfunk, über welchen in der Regel Einzelgespräche geführt werden, hören im Digitalfunk BOS alle in der jeweiligen Gruppe befindlichen Einsatzkräfte die Funksprüche gleichzeitig 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 sendenden Endgerät über das Netz bis zum Endgerät, das den Funkspruch empfängt, verschlüsselt. Hierdurch wird der Funkverkehr vor dem Abhören durch Unbefugte oder der Manipulation durch Dritte besonders geschützt.

Zusätzlich verfügen die Funkendgeräte des Digitalfunks BOS über die Fähigkeit zur netzunabhängigen Funkverbindung von Endgerät zu Endgerät.

Dieser sogenannte Direktmodus (DMO) ist vergleichbar mit einer „Walkie-Talkie“-Funktion.

Im Vergleich zu den kommerziellen Mobilfunknetzen zeichnet sich der Digitalfunk BOS durch eine höhere Verfügbarkeit aus. Diese wird durch die spezifische Netzarchitektur gewährleistet:

- Alle Basisstationen sind ringförmig an die Vermittlungsstellen angeschlossen.
- Die Vermittlungsstellen sind redundant an die Transit-Vermittlungsstellen angebunden.

Selbst wenn einmal beide Anbindungen der Basisstation an die Vermittlungsstelle unterbrochen sein sollten, so kann diese im sogenannten Rückfallbetrieb weiterhin den Funkverkehr im direkten Umkreis (innerhalb der Funkzelle) sicherstellen.

Der Digitalfunk BOS gewährleistet, unabhängig von den kommerziellen Mobilfunknetzen, eine verlässliche Kommunikation ausschließlich für die Einsatzkräfte der BOS. Die Eigenständigkeit des BOS-Digitalfunknetzes stellt sicher, dass bei einem besonders hohen Gesprächsaufkommen eine verlässliche Kommunikation der Einsatzkräfte gewährleistet bleibt. Dies ist insbesondere bei Großschadenslagen, Extremwetterereignissen oder Massenveranstaltungen von großer Bedeutung.





Wann ist die Migration vom Analogfunk zum Digitalfunk BOS abgeschlossen?

Die Ablösung des analogen BOS-Sprechfunks durch den Digitalfunk BOS ist ein Prozess, der sukzessive fortschreitet. Das BOS-Digitalfunknetz steht deutschlandweit zur Verfügung. Dennoch werden auch weiterhin noch BOS, insbesondere kommunale Feuerwehren, sukzessive durch die Ausgabe von Endgeräten in das BOS-Digitalfunknetz integriert. Die Länder entscheiden mit dem Abschluss der jeweiligen Migration über die Abschaltung des lokalen, analogen BOS-Funks.

Wie entwickelt sich der Digitalfunk BOS weiter?

Die technologische Entwicklung schreitet stetig voran, dies gilt in anderen Technologiefeldern genauso wie im Digitalfunk BOS. Daher arbeiten Bund, Länder und BDBOS gemeinsam an der stetigen Weiterentwicklung des Digitalfunks BOS. Dies umfasst sowohl die Einführung von neuen Instrumenten für den Betrieb, als auch die Realisierung von neuen Diensten und Funktionalitäten.

Der Digitalfunk BOS im Betrieb

Wer betreibt den Digitalfunk BOS?

Der Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes erfolgt in enger Zusammenarbeit von Bund, Ländern und 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 die zentralen Ansprechstellen. Dabei liegt insbesondere die betriebliche Verantwortung für die Nutzer/-innen stets bei der regional zuständigen AS.

An wen wenden sich die Nutzer/-innen bei Fragen zum Digitalfunk BOS?

Der Bund sowie jedes Land verfügen über eine Autorisierte Stelle (AS), an die sich die Nutzer/-innen mit sämtlichen, den Digitalfunk BOS betreffenden, Angelegenheiten wenden können. Hierzu zählen beispielsweise folgende Bereiche:

- Nutzerservice/Anwenderbetreuung und -unterstützung
- Zuweisung/Koordinierung von Kommunikationsgruppen sowohl im TMO- als auch im DMO-Betrieb
- Echtzeitmonitoring zur lagebezogenen Einschätzung der Funknetzauslastung
- Koordination von temporären Netzerweiterungen sowie der Einsatz mobiler Basisstationen
- das Nutzereigene 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
- logistische Fragen zu Funknetzstandorten des Digitalfunks BOS

Darüber hinaus stehen die Autorisierten Stellen bei der Planung und Durchführung besonderer Einsatzlagen mit den jeweiligen Einsatzleitungen in engem Kontakt. In Zusammenarbeit mit den Einsatzleitungen können sie bei Problemen erste Maßnahmen zur Lösung erstellen und umsetzen. Dies bezieht sich auch auf BOS-übergreifende Kooperationen in gleichen Einsatzräumen, beispielsweise zwischen Polizei, Feuerwehr, Rettungsdiensten und THW.

Bei länderübergreifenden Einsätzen stimmen sich die AS der jeweiligen Länder und gegebenenfalls des Bundes untereinander ab. Erste Ansprechstelle für die Teilnehmenden ist dann die für den Einsatzraum regional zuständige AS.



Die Kontaktdaten aller Ansprechstellen stehen auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, zur Verfügung.

Können Endgeräte oder Nutzer/-innen vom Betrieb ausgeschlossen werden?

Ein bestimmtes Endgerät oder einzelne Teilnehmer/-innen des Digitalfunks BOS können temporär oder sogar dauerhaft vom Betrieb ausgeschlossen werden. Dies erfolgt über das System zur Administration der Nutzerrechte, dem Nutzereigenen Managements (NEM). 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 gegangen ist, gestohlen wurde oder eine missbräuchliche Nutzung nachweisbar ist.



Weitere Informationen zum Nutzereigenen Management sind unter dem Kapitel „Nutzereigenes Management“ (S. 44) zu finden.

Welche Erfahrungen gibt es 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/-innen zeitgleich auf eine Funkzelle zu. Das BOS-Digitalfunknetz ist für die Nutzung einer großen Zahl von Einsatzkräften ausgelegt, es verfügt jedoch 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, wie zum Beispiel die Festlegung der notwendigen TMO- und DMO-Rufgruppen auf Grundlage der Anzahl der Einsatzkräfte.

Weiterhin werden den Einsatzkräften im Vorfeld Handlungsanweisungen zur Verfügung gestellt. Diese enthalten, unter anderem, einsatzspezifische Vorgaben zur Nutzung der verschiedenen Dienste, wie Kurzdaten (SDS) oder Statusmeldungen. Zudem geben sie Hinweise zur Begrenzung der Kommunikation auf das notwendige Maß. 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 haben sich das Leistungsspektrum und die betrieblichen Prozesse des Digitalfunks BOS mehrfach bewährt. So etwa anlässlich von Staatsbesuchen oder internationalen Treffen, wie dem G7-Gipfel der Staats- und Regierungschefs im bayerischen Elmau im Juni 2015 oder dem Treffen der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) in Hamburg im Dezember 2016. Bei Lagen dieser Größenordnung sind problemlos zeitgleich bis zu 7.500 Endgeräte in einer Funkzelle im Einsatz.

Die bei einer Großlage gewonnenen Daten und Verfahrensregeln werden in Prüf- und Ansprechpartnerlisten sowie Erfahrungsberichten festgehalten und bieten eine wichtige Basis für künftige, und auch ad-hoc eintretende, Einsatzlagen. Darüber hinaus wird mit Hilfe des Notfallmanagements fortlaufend auch weiteren möglichen Risiken für das BOS-Digitalfunknetz begegnet.



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

Um die volle Funktionalität des Digitalfunks BOS bei Einsatzlagen mit einer großen Anzahl an beteiligten Endgeräten sicherzustellen, hat sich die Festlegung bestimmter Nutzungsvorgaben für die eingesetzten Kräfte bewährt. Diese enthalten Informationen, in welcher Art die Dienste des Digitalfunks BOS ressourcenschonend genutzt werden können.

So sollten die Endgeräte schon vor Erreichen des Einsatzortes eingeschaltet und nicht benötigte Endgeräte, insbesondere bei Transporten und Verlegung von Kräften, ausgeschaltet werden. Die Kommunikation erfolgt, möglichst ausschließlich, über den Gruppenruf. Er ist effizient und ressourcenschonend. Dabei sollte ausschließlich die für den Einsatz zugewiesene Rufgruppe genutzt und gehört werden. Der Direktmodus (DMO) sowie die Repeater- und Gateway-Funktion ist nur in Abstimmung mit dem oder der einsatzführenden Stelle zu verwenden.

Auch unter Berücksichtigung dieser und weiterer Hinweise können bei herausragenden Einsatzlagen zeitweise alle Sprachkanäle zeitgleich belegt sein. 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 Sprechaste 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?

Die meisten Gebäude werden bereits durch das Freifeld des BOS-Digitalfunknetzes mit versorgt. Es gibt jedoch auch Bauwerke, deren Beschaffenheit eine zusätzliche Funkversorgung notwendig macht. So zum Beispiel Tunnelsysteme oder Gebäude mit abschirmendem Stahlbeton oder metallbedampften Fenstern. Um auch hier die Kommunikation zu gewährleisten, müssen diese Gebäude, ebenso wie auch bei kommerziellen Mobilfunknetzen, mit einer Objektfunkanlage ausgestattet werden.

Wo Objekte über keine eigene Funkversorgung verfügen, besteht für die Einsatzkräfte mit dem Digitalfunk BOS jedoch grundsätzlich die Möglichkeit, im netzunabhängigen DMO-Betrieb (Direct Mode Operation) zu kommunizieren. Durch den Einsatz von DMO-Repeatern kann die Reichweite von Endgeräten im DMO-Betrieb erhöht werden. Eine zusätzliche Möglichkeit ergibt sich aus der Gateway-Funktion der Fahrzeugfunkgeräte. Befindet sich ein Handfunkgerät in Reichweite eines Gateways, kann das BOS-Digitalfunknetz hierüber auch aus dem DMO-Betrieb heraus erreicht werden.

Für die Planung, Errichtung und den Betrieb einer Objektfunkanlage ist der/die Bauherr/-in bzw. Betreiber/-in verantwortlich. Im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens oder aufgrund anderer öffentlich-rechtlicher Vorschriften kann ein/e Bauherr/-in bzw. Betreiber/-in einer baulichen Anlage zur Errichtung oder Umrüstung einer Objektfunkanlage verpflichtet werden. Die Ausgestaltung der Objektversorgung und die Art der ggf. notwendigen Anbindung an das BOS-Digitalfunknetz richten sich grundsätzlich nach den Vorgaben der BOS.

Einsatzkräfte am
Berliner Olympiastadion



Eine fertiggestellte Objektfunkanlage wird in einer Funktionsprüfung auf ihre Wirksamkeit und Betriebssicherheit getestet. Darüber hinaus ist im Rahmen eines Anzeigeverfahrens gegenüber der BDBOS bei der Anbindung einer Objektfunkanlage an das BOS-Digitalfunknetz nachzuweisen, dass von der Objektfunkanlage keine störenden Rückwirkungen auf das Freifeld ausgehen. Neben den Vorgaben der BDBOS erfolgt eine technische Beratung und Unterstützung durch die Autorisierten Stellen der Länder und des Bundes.



Der Leitfaden steht im Downloadbereich der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, zur Verfügung.

Die BDBOS hat alle notwendigen Voraussetzungen geschaffen, dass Gebäudeeigentümer/-innen oder Betreiber/-innen ihre Objektfunkanlagen errichten bzw. umrüsten können. Hierfür wurde unter anderem ein Leitfaden zur Objektversorgung erarbeitet, der die Planung, Errichtung und Beschaffung digitaler Objektfunkanlagen unterstützt.

Wie ist der Sachstand zur Realisierung der Objektversorgung?

Bis zum März 2017 konnten über 1.300 Objektversorgungen realisiert werden. Viele weitere befinden sich bereits in der Planung. Im besonderen Fokus stehen dabei öffentliche Gebäude und Anlagen, wie Stadien, Veranstaltungs- und Einkaufszentren, Messeanlagen, Flughäfen, Tunnelanlagen und Bahnhöfe.

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?

Die „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“ stellt sicher, dass der Informationsaustausch zwischen den miteinander kommunizierenden Personen im Digitalfunk BOS von Endgerät zu Endgerät verschlüsselt stattfindet. Dadurch wird sowohl das Abhören des Funkverkehrs, als auch die Manipulation von Daten durch Dritte verhindert. Zur Umsetzung der Verschlüsselung verfügen alle Funkteilnehmenden über eine BOS-Sicherheitskarte in ihren Endgeräten und jede Leitstelle über eine oder mehrere so genannte Mehrkanalkryptokomponenten (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 kommerziellen Mobilfunk und werden ebenso wie diese in die Endgeräte eingelegt. Jede BOS-Sicherheitskarte ist genau einer individuellen Teilnehmeradresse 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 Teilnehmenden 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, 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.

Die Systemtechnik der Basisstationen wird 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.

Bund, Länder und BDBOS haben im Rahmen der sogenannten Netzhärtung beschlossen, die Notstromversorgung nach den Empfehlungen des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) für das Digitalfunknetzweiter auszubauen. Dabei soll die Funkversorgung für Fahrzeugfunkgeräte (GAN 0) auch im Falle eines langandauernden Stromausfalls weiterhin für mindestens 72 Stunden gewährleistet bleiben. In weiten Flächen wird darüber hinaus die Funkversorgung zur Kommunikation per Handfunkgerät möglich sein.

Zum Teil werden für den Digitalfunk BOS noch Übertragungsstrecken bei kommerziellen Netzbetreibern angemietet. Mit den Providern müssen Vereinbarungen über die entsprechenden Mindestanforderungen an die Notstromversorgung getroffen werden. Außerdem sollen betreffende Leitungen im Zugangsnetz sukzessive durch eigene Infrastrukturen ersetzt werden. Dafür kommen Glasfasernetze oder Richtfunkanlagen als Lösungen in Betracht.

Die Finanzierung der Netzhärtungsmaßnahmen erfolgt durch Bund und Länder. Die Gesamtkoordination liegt in der Verantwortung der BDBOS.

Wie funktioniert das Notfallmanagement im Digitalfunk BOS?

Die BDBOS sorgt für die Sicherheit und Verfügbarkeit der Kommunikation aller Funkteilnehmenden 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 unter Einbeziehung wichtiger Partnerunternehmen.

Auch in einem Kommunikationsnetz, bei dessen Errichtung Aspekte der Verfügbarkeit eine wesentliche Rolle gespielt haben, kann es aufgrund seiner



Die Notfallmanager/-innen im Digitalfunk BOS bereiten sich regelmäßig mit Schulungen und Übungen auf den Ernstfall vor.

Komplexität gelegentlich zu Störungen kommen. Diese werden in der Regel durch Maßnahmen der Entstörung durch die Lagedienste im Digitalfunk BOS behoben, ohne dass es überhaupt zu Auswirkungen auf Seiten der Nutzer/-innen gekommen ist. Erst wenn die Entstörungsdienste an ihre Grenzen stoßen, greifen die Aufbauorganisation und Ablaufprozesse des Notfallmanagements Digitalfunk BOS.

Das Notfallmanagementsystem für den Digitalfunk BOS beschreibt 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 Ansprechpersonen festgelegt, szenariorientierte Handbücher und Notfallpläne bereitgestellt sowie Schulungen und Übungen durchgeführt. Im Ergebnis können Entscheidungen in Notfallsituationen schnell getroffen und zielführende Maßnahmen ergriffen werden. Mit der stetigen Anpassung des Notfallmanagementsystems an die sich verändernden Rahmenbedingungen gewährleisten Bund, Länder und BDBOS, dass die Sicherheit des Digitalfunks BOS dauerhaft auf einem höchstmöglichen Niveau liegt.





Endgeräte

Welche Endgeräte werden im BOS-Digitalfunknetz eingesetzt?

Im BOS-Digitalfunknetz sind 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 Leistungsmerkmale 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 Endgeräte werden über die Autorisierte Stelle bezogen. Die BOS-Sicherheitskarte ist ein wesentlicher Sicherheitsaspekt und stellt eine Grundvoraussetzung für die Inbetriebnahme des Endgerätes dar.

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-Zertifizierungsverordnung stehen auf der Internetseite der BDBOS, www.bdbos.bund.de, zur Verfügung.

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 operativ-taktischer 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 sowohl die Einsätze der polizeilichen als auch der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr koordinieren.



Dienste



Welche Dienste können im Digitalfunk BOS genutzt werden?

Das Leistungsspektrum des Digitalfunks BOS umfasst die Verfügbarkeit verschiedener Dienste, welche für die Kommunikation der Nutzer/-innen von wesentlicher Bedeutung sind. Im Sinne einer einheitlichen Verfügbarkeit und Nutzung der Dienste führte die BDBOS Ende 2014 nachfolgende Basisdienste bundesweit einheitlich ein:

Gruppenkommunikation: Die Gruppenkommunikation kann pro Gruppe bundesweit oder innerhalb einer geographisch begrenzten Zone verwendet werden. Ein/e Teilnehmer/-in kann gleichzeitig mehreren Gruppen angehören. Die Gruppenkommunikation wird organisatorisch unterstützt durch entsprechende Werkzeuge zur Verwaltung der Gruppenmitgliedschaften.

Notrufdienst: Die Funktion ermöglicht, dass bei Betätigung der Notruftaste eines Funkendgeräts bestehende Gespräche ggf. unterbrochen werden und der Notruf Vorrang erhält. Zudem kann der/die Absender/-in des Notrufs durch die Übermittlung seiner GPS-Position geortet werden, welche beim Absetzen des Notrufs automatisch erfolgt.

Alarmierung: Unter Alarmierung wird der Versand einer kurzen Textnachricht oder einer numerischen Kennung an einzelne Alarmempfänger oder eine Alarmgruppe im BOS-Digitalfunknetz verstanden. So können Einsatzkräfte gezielt informiert werden.

Kurzdatendienst: Der Kurzdatendienst umfasst die Versendung von taktischen Statusmeldungen und Kurzdatennachrichten, ähnlich einer SMS bei einem Mobiltelefon. Diese können sowohl teilnehmerindividuell als auch gruppen-adressiert versendet werden.



GPS-basierte Fahrzeug- und Personenortung: Der Dienst ermöglicht es Funkendgeräten, ihre Position zeit- oder distanzinitiiert zu übermitteln. Bei Notrufen werden diese Ortsberichte zudem automatisch und entsprechend den Vorgaben versendet.

Verschlüsselung: Dieser Dienst umfasst die sichere „Ende-zu-Ende-“ und Luftschnittstellenverschlüsselung von Gruppenrufen sowie Text- und Alarmierungsnachrichten durch das BOS-Kryptosystem.

Grundsätzlich stehen alle Dienste den Einsatzkräften bundesweit einheitlich in einer „Startkonfiguration“ zur Verfügung. In enger Abstimmung mit den Bedarfsträgern werden fortlaufend Vorgaben für die einheitliche Nutzung und bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Dienste erarbeitet. Hierzu zählen beispielsweise die Gruppenkommunikation, der Versand von Status- und Kurzdatennachrichten, der Notruf oder Vereinbarungen zur Bevorrechtigung von Diensten.

Inwieweit wird mit dem Digitalfunk BOS auch die Alarmierung möglich sein?

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

Im Digitalfunk BOS ist die aktive Alarmierung vorgesehen. Das bedeutet, dass über die jeweiligen Alarmempfänger eine Rückmeldung gegeben werden kann. Die alarmierende Einsatzleitstelle kann dadurch nachvollziehen, welche und wie viele Einsatzkräfte erreicht werden konnten und wer für den Einsatz zur Verfügung steht. Dies ermöglicht eine effizientere Disposition und Alarmierung von Einsatzkräften.



Über den Einsatz des Dienstes „Alarmierung“ im Digitalfunk BOS entscheiden das jeweilige Land und der Bund für die unterstellten BOS. Die BDBOS stellt sicher, dass die Systemtechnik netzseitig die Alarmierung unterstützt. Derzeit wird mit dem Freistaat Bayern und dem Land Hessen an der einheitlichen Nutzung des Dienstes „Alarmierung“ über den Digitalfunk BOS gearbeitet.



Werkzeuge des Betriebs

Was ist das Nutzereigene Management?

Die Steuerung der Kommunikationsrechte aller Funkteilnehmer im BOS-Digitalfunknetz erfolgt durch ein spezielles Werkzeug, das Nutzereigene Management (NEM). Im NEM werden sämtliche Funkteilnehmer, Endgeräte, Rufgruppen und Leitstellen verwaltet. Das NEM ermöglicht eine lageangepasste und teilnehmerindividuelle Administration im Digitalfunk BOS. Es steht den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben in unterschiedlichen Ausprägungen zur Verfügung. Dies ermöglicht eine eigenverantwortliche Verwaltung von Einsatzkräften und Rufgruppen gemäß den jeweiligen Bedarfen 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 bei der Beschaffung einer hohen Stückzahl von Endgeräten oder bei der Veränderung von Berechtigungen für viele Funkteilnehmer/-innen notwendig.



Mobile Leitstelle
im Einsatz

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/innen berücksichtigt. Die Systemanwendung NEM wurde bereits in der Konzeption so ausgelegt, dass entsprechende Erweiterungen, wie die Einführung neuer Dienste, unterstützt werden.

Welche Möglichkeiten zur Nutzerverwaltung haben die Leitstellen der BOS über die NEM-API-Schnittstelle?

Das NEM-API (Application-Programming-Interface) ist eine Schnittstelle zum NEM. Mit der NEM-API erhalten länderspezifische Anwendungen, wie z.B. Leitstellenapplikationen, die Möglichkeit, auf bestimmte Funktionen des NEM zuzugreifen. Die Leitstellen können dadurch einsatztaktische Konfigurationen und Optimierungen vornehmen. So können die Disponenten/Disponentinnen beispielsweise einzelne Endgeräte über das NEM-API sperren, wenn es zum Verlust oder Diebstahl kam. Zudem besteht die Möglichkeit, Rufgruppengebiete ad hoc zu erweitern.



Das NEM-API steht seit Januar 2017 bundesweit zur Nutzung im BOS-Digitalfunknetz zur Verfügung.

Was ist das Echtzeitmonitoring?

Das Echtzeitmonitoring (EZM) wurde im Dezember 2016 offiziell eingeführt. Es unterstützt den operativ-taktischen Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes sowie die Autorisierten Stellen (AS) der Länder und des Bundes, indem es eine Übersicht über die genutzten und freien Kapazitäten während eines Einsatzes gibt. In Form von Übersichtskarten, Tabellen, Trend-Diagrammen und Berichten bildet es den aktuellen Status des Netzes ab. Damit gibt das System einen genauen Überblick über die Ressourcenzuteilung und die Kanalkapazitäten und zeigt die Auslastung einzelner Basisstationen in den Beobachtungsbereichen an. Potentielle Überlastungssituationen an einzelnen Basisstationen, insbesondere bei erhöhtem Kommunikationsaufkommen, können so schnell erkannt und durch das Einleiten entsprechender Maßnahmen verhindert werden.

Eine detaillierte Rechtevergabe stellt sicher, dass nur die für den jeweiligen Einsatz relevanten Informationen sichtbar sind. Der Zugriff der Autorisierten Stellen auf das EZM erfolgt browserbasiert.

Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)

Geht vom Digitalfunk BOS eine gesundheitliche Gefährdung aus?

Beim Betrieb des Digitalfunks BOS stehen die Sicherheit und die Gesundheit aller Bürger/-innen und der Nutzer/-innen 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 pauschal angegeben werden. Beim Aufbau von Netzelementen des Digitalfunks BOS 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 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 ein Endgerät von der Basisstation entfernt ist, desto niedriger ist die Intensität des Signals (Leistungsflussdichte). 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 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.

Messungen in Fahrzeugen haben ergeben, dass es bei der gleichzeitigen Nutzung von mehreren elektronischen Geräten nicht zu einem „Aufsummieren“ der elektromagnetischen Felder kommt. 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) mit Außenantenne zu nutzen, da sonst die Sprachqualität leiden könnte.



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 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.

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 dem 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 Gesamtbetrachtung 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.



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

Welche Studien zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit der TETRA-Signale gibt es?

Auch einige andere europäische Staaten wie Belgien, die Niederlande und Großbritannien nutzen 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 Nutzerinnen und 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, wurde von der Berliner Charité, Kompetenzzentrum Schlafmedizin, durchgeführt. Die Studie 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 Probandinnen und Probanden bereits 30 Minuten vor Beginn und dann während der Testungen sowie während des gesamten Nachtschlafes kontinuierlich exponiert.



Die Ergebnisse zeigen kein von den Endgeräten des Digitalfunks BOS ausgehendes gesundheitliches Risiko auf.



Die zweite Studie, die SAR-Werte-Studie, hat das BfS durchgeführt. In dieser Studie wurde untersucht, inwiefern beim Gebrauch von TETRA-Endgeräten, die im deutschen BOS-Digitalfunknetz verwendet werden (Handfunkgeräte mit und ohne abgesetzter Mikrofon/Lautsprecher-Kombination als auch fahrzeuggebundene Endgeräte mit separaten Außenantennen), 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 ermittelt. Darunter waren beispielsweise die Gürtel-, Brusttrageweise und Trageweisen in Kopfnähe, wie Telefonierhaltung und Frontposition des TETRA-Endgerätes. Berücksichtigung fanden auch unterschiedliche Betriebsszenarien und Einsatzsituationen. Darüber hinaus wurden 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. Für die Anwender des Digitalfunks BOS sind keine gesundheitlichen Auswirkungen zu erwarten.

Die dritte TETRA-Forschungsstudie ist eine Literaturstudie zur Übertragbarkeit von Ergebnissen zwischen unterschiedlichen Frequenzbereichen. Dieses Vorhaben wurde im Bundesamt für Strahlenschutz unter dem Titel „Bewertender Review zu der Frage der Übertragbarkeit von Ergebnissen aus benachbarten Frequenzbereichen und ähnlichen Technologien auf TETRA am Beispiel der Thermoregulation und deren Einflussfaktoren“ durchgeführt und 2016 abgeschlossen. Grundlagen für die Literaturstudie lieferten unter anderem Ergebnisse aus dem Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm.

Aus der Studie ergab sich eine ausführliche Literaturübersicht zu Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder in Abhängigkeit von Frequenz und Signalmodulation. Betrachtet wurde dabei der für Funktechnologien genutzte Frequenzbereich von ca. 100 MHz bis 2,6 GHz. Im Fokus stand zudem Fachliteratur zur Thermorezeption und Thermoregulation bei Mensch und Tier und zur Wärmeempfindlichkeit des gesamten menschlichen Körpers sowie einzelner Organe. Es wurde bestätigt, dass alle bisher wissenschaftlich nachgewiesenen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder ausschließlich thermischer Natur sind.

Es zeigte sich, dass die verschiedenen, im Mobilfunk gebräuchlichen Frequenzen ähnliche thermische Effekte aufweisen, gut miteinander vergleichbar sind und nach dem heutigen wissenschaftlichen Kenntnisstand keine gesundheitsrelevanten Auswirkungen haben. Informationen zur Studie sind auf Anfrage beim BfS erhältlich.

Wo gibt es weitere Informationen zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit des Digitalfunks BOS?

Für fachspezifische Fragen rund um die Standortakquise und den Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes stehen die Fachleute der Autorisierten Stellen aus den jeweiligen Ländern als Ansprechstellen 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 sind auf den Internetseiten des BfS unter www.bfs.de verfügbar.



Impressum

Herausgeber

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

Telefon: 030/18 681 - 45771

Fax: 030/18 681 - 45880

poststelle@bdbos.bund.de

www.bdbos.bund.de

Stand

April 2017

Druck

PinguinDruck GmbH

Gestaltungsvorlage

Fink & Fuchs AG,
65195 Wiesbaden

Layout und Satz

BDBOS

Bildnachweise

AS Berlin: Seite 19

ASDN: Seite 24

AS Hamburg: Seite 2, 17

BDBOS: Seite 6, 11

BDBOS/Benndorf: Seite 40, 51

BDBOS/Böttche: Seite 26, 33, 34, 35, 43

BDBOS/Laske: Seite 31

BDBOS/Schaub: Seite 21, 29, 46

BDBOS/Wilke: Seite 1, 13, 16, 18, 23, 27, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 48, 50, 52, 54

DLRG: Seite 30

Freistaat Sachsen/Bernstein: Seite 12

Johanniter/Gerhard Bieber: Seite 36

Otmar Luttmann/pixelio.de: Seite 28

THW Nürnberg/Mühlmann: Seite 49

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Bundesregierung. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

