Bundesanstalt
für den Digitalfunk der Behörden und
Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

Fragen und Antworten zum Digitalfunk BOS

Für Bürgerinnen und Bürger



Inhaltsverzeichnis

Einleitung **6**

Allgemeines **7**

Warum eigentlich Digitalfunk BOS? 7

Wer werden die Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunk BOS sein? 8

Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS für die Nutzerinnen und Nutzer? 8

Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS für die Bürgerinnen und Bürger? 11

Woraus besteht das BOS-Digitalfunknetz? 11

Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk? 13

Wie hoch sind die Kosten für den Digitalfunk BOS? 15

Netzaufbau **16**

Wie ist der Stand des Netzaufbaus? Bis wann steht der Digitalfunk BOS in Deutschland flächendeckend zur Verfügung? 16

Wie erfolgt die Standortauswahl? 17

Warum sind bestimmte Informationen zu den Standorten der Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes besonders schützenswert? 19

Wie ist die Aufgabenverteilung im Projekt Digitalfunk BOS zwischen Bund, Ländern und BDBOS geregelt? 19

Welche europäischen Staaten bauen derzeit landesweite TETRA-Netze auf? 20

Der Digitalfunk BOS im Einsatz 21

Welche Erfahrungen wurden mit dem Digitalfunk BOS bisher gemacht? 21

Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU) 22

Geht vom Digitalfunk BOS eine Gefährdung für die Gesundheit aus? 22

Wie hoch ist die Sendeleistung von Basisstationen und Endgeräten im BOS-Digitalfunknetz? 22

Werden die gesetzlichen Grenzwerte beim Digitalfunk BOS eingehalten? Finden Kontrollen statt? 24

Gibt es Studien zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit der TETRA-Signale? 27

Welche Möglichkeit gibt es, sich über das Thema elektromagnetische Umweltverträglichkeit des Digitalfunk BOS zu informieren? 29

Einleitung

In dieser Broschüre finden Sie Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ – Frequently Asked Questions) im Zusammenhang mit dem Digitalfunk BOS.

Die Broschüre wird kontinuierlich fortgeschrieben.

Allgemeines

Warum eigentlich Digitalfunk BOS?

Im BOS-Digitalfunknetz funken alle Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) – wie Polizeien des Bundes und der Länder, Feuerwehren, Zoll und Rettungsdienste – erstmals in einem bundesweit einheitlichen digitalen Sprech- und Datenfunksystem.

Im analogen BOS-Funk werden Frequenzen nur innerhalb der jeweiligen BOS genutzt. Das heißt: Jede BOS verfügt über ein eigenes Netz mit eigenen Funkkanälen und räumlich begrenzter Reichweite. Die Polizei funkt auf Polizeifrequenzen, die Feuerwehr auf ihren Frequenzen – in jeweils separaten Analogfunknetzen und auf die jeweilige Region begrenzt. Eine bundesweite und BOS-übergreifende Kommunikation ist im Analogfunk nicht möglich. Auch eine Abhörsicherheit ist beim Analogfunk nicht gewährleistet.

Gemäß den Anforderungen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben werden mit dem BOS-Digitalfunknetz eine abhörsichere und hochverfügbare Sprachkommunikation sowie eine schmalbandige Datenkommunikation sichergestellt. Diese und weitere Vorteile machen den Digitalfunk BOS in seiner Leistungsfähigkeit gegenüber dem analogen BOS-Funk deutlich überlegen.

Wer werden die Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunk BOS sein?

Die Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunk BOS sind unter anderem:

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

Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS für die Nutzerinnen und Nutzer?

Der Digitalfunk BOS verfügt im Vergleich zum Analogfunk über entscheidende Vorteile. Das BOS-Digitalfunknetz vereint und vereinheitlicht bundesweit die Kommunikation aller Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Für die Praxis bedeutet dies, dass beispielsweise die Bundespolizei in Frankfurt am Main ebenso mit der Bundespolizei in Potsdam kommunizieren kann, wie auch Polizeien, Feuerwehren und Rettungsdienste untereinander. Die Funkteilnehmer können je nach Einsatzlage zentral gesteuert und BOS-übergreifend in Funkrufgruppen zusammengeschaltet werden. Alle Gruppenmitglieder hören zeitgleich denselben Funkspruch. Dies vereinfacht die Durchführung anspruchsvoller und komplexer Einsatzszenarien unter Beteiligung verschiedener BOS.

Neben der Gruppenkommunikation ermöglicht der Digitalfunk BOS auch die Einzelkommunikation. Ähnlich wie bei einem Telefongespräch können zwei Teilnehmer hierbei direkt miteinander kommunizieren, ohne dass andere mithören.
Die Funklagedienste bzw. Einsatzleitstellen können so gezielt und zuverlässig mit bestimmten Gruppen und einzelnen Teilnehmerinnen und 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 verfügen die Digitalfunkgeräte über eine Notruftaste, 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 so schnell lokalisiert und die entsprechende Hilfe zielgerichtet entsandt werden.

Auch die schmalbandigen Datendienste des Digitalfunk BOS, wie beispielsweise Statusinformationen, GPS-basierte Fahrzeug- und Personenortung oder Kurznachrichten, eröffnen neue 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. Die Übermittlung von Kurznachrichten ermöglicht im Bereich der Übermittlung von Einsatzaufträgen eine Vereinfachungen der Abläufe. Möglich ist zudem die aktive sowie passive Alarmierung der

Einsatzkräfte durch den Dienst „Call Out“ (Alarmierung).
Zusammengefasst sind die Vorteile des Digitalfunk BOS:

- alle BOS kommunizieren in einem Netz,
- Möglichkeit, Gruppen ad hoc und zentralgesteuert in einem Einsatz zusammenzuschalten,
- hohe und verlässliche Verfügbarkeit,
- Abhörsicherheit des Funkverkehrs,
- verbesserte Sprachqualität (ohne „Rauschen“) im Vergleich zum Analogfunk,
- schmalbandige Datenübertragung,
- verschiedene Dienste, wie z.B.: 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.

Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS für die Bürgerinnen und Bürger?

In ihrer täglichen Arbeit sind die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben regelmäßig auf eine gegenseitige Unterstützung und Kooperation angewiesen. Mit dem Digitalfunk BOS erhalten die Einsatzkräfte ein modernes technisches Arbeitsmittel, welches eine organisationsübergreifende Kommunikation ermöglicht und damit die Durchführung komplexer Einsatzszenarien wesentlich vereinfacht. Zudem wird anhand des BOS-Digitalfunknetzes eine bundesweite Funkversorgung sichergestellt, die sowohl hinsichtlich der Verfügbarkeit als auch der Sprachqualität die Möglichkeiten des analogen BOS-Funks bei weitem überragt. Der Digitalfunk BOS unterstützt so eine schnelle, verlässliche Hilfe im Notfall und dient damit auch unmittelbar der Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger.

Woraus besteht das BOS-Digitalfunknetz?

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

- Kernnetz:
  - Vermittlungsstellen und Transit-Vermittlungsstellen: Die Vermittlungsstellen des Digitalfunk BOS sind die Bindeglieder des BOS-Digitalfunknetzes. Sie gewährleisten den überregionalen Datenfluss und die Weiterleitung von Kommunikations- und Steuerdaten zwischen den Basisstatio-

nen im gesamten Bundesgebiet. Zudem übernehmen sie die behördenübergreifende Verwaltung aller Teilnehmer und Teilnehmergruppen des Digitalfunk BOS. Die Transitvermittlungsstellen bilden wiederum auf der übergeordneten Ebene die Bindeglieder der Vermittlungsstellen.
    - Datenübertragungssysteme zwischen den Vermittlungsstellen.
    - Netzverwaltungssysteme, die das gesamte Netz zentral steuern und überwachen.

- Funk- und Zugangsnetz:
    - Basisstationen mit Funktechnik inkl. Antennen.
    - Datenleitungen zur Verbindung der Basisstationen untereinander, mit den Vermittlungsstellen und ggf. zur Anbindung von Leitstellen.

- Einsatzleitstellen (taktisch-technische Betriebsstellen): dienen insbesondere der Steuerung der Einsätze der BOS und der Verwaltung der Teilnehmer im Netz (Zuordnung von Teilnehmern zu Gesprächsgruppen, Zusammenschaltung von Gruppen etc.).

- Endgeräte: Sprechfunkgeräte für Personen oder Fahrzeuge, ggf. Alarmempfänger (Pager) sowie festverbaute Sprechfunkgeräte.

Im Digitalfunk BOS werden Komponenten, insbesondere Endgeräte, vieler verschiedener Hersteller verwendet. Möglich ist dies, da die Gerä-

te bestimmten Anforderungen („Interoperabilitätsrichtlinien“) genügen müssen. Diese stellen sicher, dass alle Endgeräte untereinander und mit den übrigen Komponenten des Digitalfunk BOS interoperabel sind und nicht stören.

Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk?

Im Gegensatz zu kommerziellen Mobilfunksystemen (wie GSM, UMTS oder LTE) erfüllt die Architektur des BOS-Digitalfunknetzes die besonderen Anforderungen der BOS.

Neben der Möglichkeit zur Gruppenkommunikation stellt die Abhörsicherheit einen besonderen Vorzug des Digitalfunk BOS dar.
Letztere wird sowohl durch eine Luftschnittstellenverschlüsselung als auch durch eine zusätzliche Ende-zu-Ende-Verschlüsselung realisiert und schützt vor Abhören oder Manipulation durch Dritte. Zusätzlich verfügen die Endgeräte des Digitalfunk BOS über die Fähigkeit zur netzunabhängigen, direkten Sprechverbindung von Endgerät zu Endgerät (sog. Direktmodus – vergleichbar mit einer „Walkie-Talkie“-Funktion).

Die hohe Verfügbarkeit des Digitalfunk BOS wird durch die bundesweite Funkversorgung sowie die besondere Netzarchitektur erfüllt:

- Basisstationen sind stets in Ringen an Vermittlungsstellen angeschlossen,
- Basisstationen können ohne Netzanbindung im Rückfallbetrieb arbeiten und den Funkverkehr vor Ort sicherstellen,

- redundante Anbindungen von Vermittlungsstellen an Transit-Vermittlungsstellen.

Der Digitalfunk BOS gewährleistet, unabhängig von anderen Mobilfunknetzen, eine verlässliche Kommunikation für die Einsatzkräfte der BOS. Diese Trennung und die hohe Dienstgüte des Digitalfunk BOS stellen sicher, dass die Nutzung des Digitalfunk BOS auch dann möglich ist, wenn andere Mobilfunknetze für gewöhnlich versagen. Dies ist beispielsweise bei hohen Netzauslastungen der Fall, wie beispielsweise bei Großereignissen, Feierlichkeiten oder an Silvester.

Auf welchen Frequenzen wird im Digitalfunk BOS gefunkt?

Für den Digitalfunk BOS stehen derzeit die Frequenzen, 390-395 MHz (Oberband: Frequenz auf der die Basisstation sendet) und 380-385 MHz (Unterband: Frequenz auf welcher der mobile Teilnehmer bzw. Endgerätenutzer sendet) zur Verfügung.
Die DMO-Kanäle (Direct Mode Operation oder auch Direktmodus) wurden mittlerweile in das neue zusätzliche Frequenzband 406,1 – 410 MHz verlagert. Damit stehen nun zusätzliche DMO-Kanäle zur Verfügung.

Das kommt den Nutzungsmöglichkeiten des DMO-Betriebes zugute. Durch den Einsatz von Endgeräten mit Repeater-Funktion lassen sich im DMO-Betrieb größere Reichweiten zurücklegen. Das unterstützt beispielsweise die Kommunikation innerhalb größerer Gebäude oder Kelleranlagen, die über keine Objektfunkversorgung verfügen. Endgeräte

mit Gateway-Funktion ermöglichen auch in Bereichen mit schwacher Funkversorgung eine netzgebundene Kommunikation (TMO - Trunked Mode Operation).

Wie hoch sind die Kosten für den Digitalfunk BOS?

Die Kosten des Digitalfunk BOS einschließlich der eigenen Kosten der Bundesanstalt werden von Bund und Ländern anteilig durch Finanzierungsbeiträge finanziert. Näheres hierzu ist im Verwaltungsabkommen über die Zusammenarbeit von Bund und Ländern beim Aufbau und Betrieb des Digitalfunk BOS aus 2007 geregelt. Dieses Verwaltungsabkommen können Sie auf der Internetseite der BDBOS einsehen: www.bdbos.bund.de.

Da sich im Rahmen des Projektes Digitalfunk BOS Bund, Länder und Kommunen die Kosten teilen – beispielsweise beschaffen diese getrennt die Endgeräte und Leitstellen für ihre Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben – sind der BDBOS die Gesamtkosten nicht bekannt.

Netzaufbau

Wie ist der Stand des Netzaufbaus? Bis wann steht der Digitalfunk BOS in Deutschland flächendeckend zur Verfügung?

Von den geplanten rund 4.500 Basisstationen (an rund 4.300 Standorten) waren im September 2013 3.948 aufgebaut und davon 3.499 Basistationen in das Netz eingebunden (integriert).

Im September 2013 betrug die Netzabdeckung des BOS-Digitalfunknetzes mehr als 86 % der Fläche der Bundesrepublik Deutschland. Der Aufbau des Kernnetzes des BOS-Digitalfunknetzes ist abgeschlossen: Im Mai 2013 hat die BDBOS die letzte der 62 geplanten Vermittlungsstellen integriert. Auch die beiden Netzverwaltungszentren in Hannover und Berlin, die für die Überwachung und die Steuerung des BOS-Digitalfunknetzes zuständig sind, befinden sich bereits im Betrieb.

Der Digitalfunk BOS wird bereits in allen Bundesländern von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im täglichen Einsatz genutzt. Die Zahl der Nutzer steigt stetig. Im August 2013 waren 364.000 Nutzerinnen und Nutzer angemeldet.
Zu den Regionen, in denen der Digitalfunk BOS bereits jetzt eingesetzt wird, gehören beispielsweise Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, das Saarland, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Niedersachsen, Berlin, Bremen, Hamburg und München, sowie ein Großteil Sachsen-Anhalts und Nordrhein-Westfalens. Der norddeutsche Raum ist flächendeckend mit dem Digitalfunk BOS versorgt. Die deutschlandweite Funkversorgung wird im Wesentlichen bis Ende 2014 hergestellt sein.

Die bundesweite Kommunikation zwischen allen integrierten Netzabschnitten ist von Anfang an möglich. So können die Einsatzkräfte beispielsweise bereits in Gruppen kommunizieren, deren Gruppenrufzone zum Beispiel von Hamburg bis München reicht.

Wie erfolgt die Standortauswahl?

Um ein Funknetz wie das BOS-Digitalfunknetz neu zu errichten, ist eine mehrstufige Planung erforderlich. Für die Grobnetzplanung errechnen Planer mit Hilfe einer speziellen Software auf der Grundlage der bekannten Geodaten ein bestimmtes geografisches Gebiet (einen „Suchkreis“) innerhalb dessen sich die Position für eine Basisstation idealerweise befinden sollte. Berücksichtigt werden müssen Bebauungen und topografische Gegebenheiten (denn Funkwellen haben nur eine begrenzte Intensität und Reichweite) sowie die Versorgungsgüte, die Bund und Länder für ihre BOS benötigen.
Die theoretischen Planungen erfolgen mit Hilfe von präzisen technischen Werkzeugen. Dennoch können diese Planungswerkzeuge die Wirklichkeit nur modellhaft nachbilden. „Im Feld“ werden die Planungen anhand von Messungen überprüft. Danach erfolgen ggf. Maßnahmen der Netzoptimierung. Dies stellt auch beim Aufbau kommerzieller Mobilfunknetze einen bewährten Prozess dar.

Grundsätzlich werden die Standorte für den Digitalfunk BOS unter Berücksichtigung verschiedener Aspekte ausgewählt: Die Funknetzplanung, deren Ziel die weitgehend flächendeckende Funkversorgung sein

muss, berücksichtigt hier nicht nur die topografischen Gegebenheiten vor Ort (Höhen- und Bebauungsstrukturen, etc.), sondern auch besonders sensible Bereiche, wie die direkte Umgebung von Kindergärten und Schulen. Dabei werden zum einen bereits in der Planungsphase die vom Gesetzgeber festgelegten Grenzwerte für die elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU) berücksichtigt. Deren Einhaltung ist Voraussetzung für eine Standortbescheinigung durch die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Bundesnetzagentur), ohne die eine ortsfeste Funkanlage nicht betrieben werden darf. Zum anderen werden hierbei ebenfalls die baurechtlichen, landschaftsschutzrechtlichen und naturschutzrechtlichen Anforderungen umgesetzt. Sofern der Neubau eines Mastes erfolgt, gelten die Regelungen der jeweiligen Landesbauordnungen. Baurechtlich nehmen Standorte des Digitalfunk BOS grundsätzlich keine Sonderstellung gegenüber anderen Bauvorhaben ein.

Vor Ort stehen für die fachspezifischen Fragen rund um die Standortakquise bzw. den Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes jederzeit Fachleute der Landesprojektgruppen für den Digitalfunk BOS 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.

Warum sind bestimmte Informationen zu den Standorten der Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes besonders schützenswert?

Verlässliche Kommunikation ist eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Arbeit von Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienst.
Der Digitalfunk BOS unterstützt eine schnelle und verlässliche Hilfeleistung im Notfall. Im Interesse des Allgemeinwohls wird seine Infrastruktur daher besonders geschützt.

Wie ist die Aufgabenverteilung im Projekt Digitalfunk BOS zwischen Bund, Ländern und BDBOS geregelt?

Die Planung und die Errichtung des BOS-Digitalfunknetzes erfolgen in enger Zusammenarbeit von Bund, Ländern und BDBOS.
Zu den Aufgaben der BDBOS gehört es, die bundesweite Einheitlichkeit des Netzes sicherzustellen. Aus diesem Grund werden Planung und Konzeption des BOS-Digitalfunknetzes überwiegend von der Bundesanstalt durchgeführt. So gibt die BDBOS aufgrund der von ihr durchgeführten Grobnetzfunkplanung die Suchkreise heraus, in denen Antennenstandorte für ein flächendeckendes Funknetz errichtet werden müssen.

Die Länder haben die Aufgabe übernommen, innerhalb der Suchkreise geeignete Standorte zu finden, zu akquirieren und für die Anforderungen des Digitalfunk BOS zu ertüchtigen. Die Feinfunkplanung wird bundeslandspezifisch entweder von den Ländern oder von der BDBOS durchgeführt. Die ertüchtigten Funkstandorte werden daraufhin mit der Systemtechnik für den Digitalfunk BOS ausgestattet.

Anschließend werden die fertiggestellten Antennenstandorte sukzessive von der BDBOS in das Netz integriert und in Betrieb genommen.

Welche europäischen Staaten bauen derzeit landesweite TETRA-Netze auf?

Neben Deutschland bauen derzeit weitere europäische Staaten landesweite TETRA-Netze auf: beispielsweise Norwegen, Österreich, Serbien und Slowenien. Andere Staaten planen TETRA-Netze, so zum Beispiel Italien, Griechenland und Luxemburg. Einige europäische Staaten wie Belgien, Dänemark, Estland, Finnland, Großbritannien, Island, Litauen, die Niederlande, Portugal, Schweden und Ungarn verfügen bereits jeweils über ein landesweites TETRA-Netz. Das deutsche BOS-Digitalfunknetz wird mit 500.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern, die parallel kommunizieren können, das weltweit Größte seiner Art sein.

Der Digitalfunk BOS im Einsatz

Welche Erfahrungen wurden mit dem Digitalfunk BOS bisher gemacht?

Der Digitalfunk BOS wird bereits in allen Bundesländern von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im täglichen Dienst genutzt. Die Zahl der Nutzer steigt stetig an. Im August 2013 waren über 364.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer im BOS-Digitalfunknetz angemeldet, 4 Millionen Gruppenrufe wurden abgesetzt. Das BOS-Digitalfunknetz ist bereits heute das weltweit größte, auf dem TETRA-Standard basierende, Funknetz. Insgesamt sollen künftig etwa 500.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer im BOS-Digitalfunknetz gleichzeitig funken können.
Besondere „Härtetests“ für den Digitalfunk BOS sind Großlagen. Hier hat sich das Leistungsspektrum des Digitalfunk BOS bereits bewährt. So etwa beim Besuch des Papstes in Berlin im September 2011, beim Castor-Transport im November 2011 in Niedersachsen oder beim Champions-League-Finale in München im Mai 2012. Die Auswertung der Messergebnisse aus diesen Großlagen war positiv.

Eine besondere Belastungsprobe stellte die Hochwasserkatastrophe im Süden und Osten Deutschlands im Sommer 2013 dar. Die Herausforderungen lagen nicht nur in der Abwicklung des hohen Funkaufkommens während der umfangreichen Einsatzlagen und der Organisation der zahlreichen auswärtigen Helfer in den Funkgruppen, sondern auch in der direkten Bedrohung einiger Standorte des Digitalfunk BOS durch das Hochwasser selbst.

Die Auswirkungen der vom Hochwasser direkt betroffenen Funkstandorte auf die Handlungsfähigkeit der eingesetzten Kräfte waren jedoch gering. Insgesamt stellte der Digitalfunk BOS unter Beweis, dass mit ihm ein Führungs- und Einsatzmittel zur Verfügung steht, welches den hohen Anforderungen kritischer Kommunikation gerecht wird.

Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)

Geht vom Digitalfunk BOS eine Gefährdung für die Gesundheit aus?

Beim Aufbau und Betrieb des Digitalfunk BOS stehen die Sicherheit und die Gesundheit aller Bürgerinnen und Bürger sowie der Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunk 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. Im Digitalfunk BOS erfolgt die Übertragung der Informationen vom Endgerät zur Basisstation oder

umgekehrt mit Hilfe elektromagnetischer Wellen niedriger Sendeleistung. Wie Lichtwellen breiten sich auch diese Funkwellen geradlinig aus. Durch Hindernisse (Abschattungen), wie Häuser und Bäume, oder geografische Gegebenheiten, wie Berge und Senken, werden die elektromagnetischen Wellen beeinflusst (gedämpft oder verstärkt).

Generell kann festgehalten werden, dass die Intensität des Signals (Leistungsflussdichte) mit zunehmender Entfernung zur Quelle, also zur TETRA-Basisstation, stark abnimmt. Das heißt: 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 TETRA-Basisstationen auch dort errichtet werden, wo die Hilfe von Feuerwehr, Rettungsdiensten und Polizei überwiegend benötigt wird: innerhalb von Ortschaften. Beim Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes werden alle gesetzlichen Regelungen zum Schutz von Personen vor elektromagnetischen Feldern beachtet.

Die Sendeleistungen der Basisstationen des BOS-Digitalfunknetzes werden abhängig von der am jeweiligen Standort konzipierten Antennenkonfiguration so gewählt, dass die Übertragung zwischen TETRA-Basisstation und Endgerät (sogenannte Abwärtsstrecke oder Downlink) genauso funktionsfähig ist wie zwischen Endgerät und TETRA-Basisstation (so genannte Aufwärtsstrecke oder Uplink), das heißt, die Übertragungsbilanz ausgeglichen ist. In einer Übertragungsbilanz werden daher alle Gewinne (Verstärkungen bzw. Bündelungen) und Verluste (Dämpfungen bzw. Reserven) zwischen Sender und Empfänger sowohl für den Downlink als auch für den Uplink angegeben. 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 (Dezibel bezogen auf 1 mW, dies entspricht etwa 16 W).

Die Sendeleistung von mobilen TETRA-Endgeräten unterscheidet sich hinsichtlich der Gerätetypen „Handsprechfunkgerät“ und „Fahrzeugfunkgerät“. Aufgrund der netzrelevanten Leistungsvorgaben des BOS-Digitalfunknetzes sind jedoch grundsätzlich alle Endgeräte-Typen im normalen Netzbetrieb (Trunked Mode Operation -TMO) auf eine Sendeleistung von 1 Watt beschränkt. Damit verfügen die Endgeräte des Digitalfunk BOS über eine etwa gleich große Sendeleistung wie GSM-Mobiltelefone.
In der direkten, netzunabhängigen Sprechverbindung von Endgerät zu Endgerät (Direct Mode Operation - DMO) kann die Sendeleistung bei den Handsprechfunkgeräten auf max. 1,8 Watt und bei den Fahrzeugfunkgeräten auf bis max. 3 Watt ansteigen.
Die für die alltägliche Nutzung des BOS-Digitalfunknetzes übliche Verbindungsart ist der Netzbetrieb (TMO).

Werden die gesetzlichen Grenzwerte beim Digitalfunk BOS eingehalten? Finden Kontrollen statt?

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 Durch-

führung 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 Gemeinschaften 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 Digitalfunk BOS erneut bestätigt.

Den Grenzwerten der 26. BImSchV lag gemäß der Verordnungsbegründung aus dem Jahr 1996 „die Annahme einer ständigen Exposition zugrunde“. Als maßgebliche Einwirkungsorte wurden solche Orte bestimmt, „die dem nicht nur vorrübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen [bspw.] Krankenhäuser, Kindergärten, Schulen, Arbeitsstätten usw.“ (vgl. BR-DS 393/96, S. 17). 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.

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 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 direkt vor Ort überprüft.

Die Bundesnetzagentur hat zudem an mehreren typischen Standorten des Digitalfunk BOS, u.a. 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.

Hier können Sie die Messergebnisse in der EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur im Internet einsehen:
http://emf3.bundesnetzagentur.de/karte.

Gibt es Studien zur elektromagnetischen Umweltverträglichkeit der TETRA-Signale?

Einige Nachbarstaaten wie Belgien, die Niederlande und Großbritannien nutzen bereits seit einiger Zeit 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 zwei Studien in Auftrag gegeben, die den Einfluss der TETRA-Endgeräte bei den Nutzerinnen und Nutzern der BOS untersucht, um deren Vertrauen in diese Technologie auch langfristig zu stärken. Die Themen der Studien wurden vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) empfohlen, das auch die Koordinierung übernommen hat.

Die erste Studie, die Probandenstudie, untersucht mögliche Einflüsse einer Exposition mit dem TETRA-Signal (Scheinexposition, SAR-Werte von 1,5 W/kg und 6 W/kg) auf die Gehirnaktivität von Menschen (der Nutzerinnen und Nutzer der BOS-Handsprechfunkgeräte).
Die durchgeführten Tests lassen Rückschlüsse auf Reaktionsgeschwindigkeit und Genauigkeit, akustische und visuelle Informationsverarbeitung, Konzentrationsfähigkeit, Gedächtnis und Belastbarkeit zu. Die Ergebnisse sollen hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Gesundheit von Personen bewertet werden, die den Digitalfunk BOS beruflich nutzen.
Die Probandenstudie wird an der Charité (Universitätsmedizin Berlin) durchgeführt und voraussichtlich Ende 2013 abgeschlossen. Das BfS begleitet die Studie fachlich und administrativ.

Die zweite Studie, die SAR-Werte-Studie, wurde vom BfS durchgeführt. Der Abschlussbericht dieser Studie liegt bereits vor und wurde vom BfS in der Online-Datenbank „DORIS - Digitales Online Repositorium 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 abgesetztem 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 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, Trageweisen in Kopfnähe wie Telefonierhal-

tung und Frontposition des TETRA-Endgerätes) sowie in unterschiedlichen Betriebsszenarien 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 in allen realistischen Nutzungen von TETRA-Endgeräten keine Überschreitung der geltenden Grenzwerte gefunden wurde.

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

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

Die BDBOS informiert auf ihren Internetseiten über die elektromagnetische Umweltverträglichkeit des Digitalfunk BOS. Zudem wurde eine Broschüre zur Thematik erstellt, die wesentliche Informationen zusammenfasst, und die Sie ebenfalls auf den Internetseiten der BDBOS herunterladen können: www.bdbos.bund.de.

Vor Ort stehen für die fachspezifischen Fragen rund um die Standortakquise bzw. den Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes Fachleute der Landesprojektgruppen für den Digitalfunk BOS als Ansprechpartner zur Verfügung. Beim Neubau von Masten werden die Kommunen entspre-

chend 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 auf den Internetseiten des BfS (www.bfs.de).

Impressum

Herausgeber:
Bundesanstalt
für den Digitalfunk der Behörden und
Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
Arbeitsgruppe G1
11014 Berlin

Stand:
Oktober 2013

Druck:
Druckerei Conrad GmbH

Bildnachweis:
Wilke/BDBOS

www.bdbos.bund.de