



Bundesanstalt
für den Digitalfunk der Behörden und
Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

Fragen und Antworten zum Digitalfunk BOS

Für Bürgerinnen und Bürger





INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	7
Allgemeines	8
Warum eigentlich Digitalfunk BOS?	8
Wer sind die Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunk BOS?	9
Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS den Nutzerinnen und Nutzern?	9
Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS für die Bürgerinnen und Bürger?	12
Wie ist die Aufgabenverteilung zwischen Bund, Ländern und der Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) geregelt?	12
Auf welchen Frequenzen wird im Digitalfunk BOS gefunkt?	13
Wie hoch sind die Kosten für den Digitalfunk BOS?	14
Netzstruktur	15
Woraus besteht das BOS-Digitalfunknetz?	15
Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk?	17
Wie ist der Stand des Netzaufbaus? Bis wann steht der Digitalfunk BOS in Deutschland flächendeckend zur Verfügung?	18

Welche europäischen Staaten bauen derzeit landesweite TETRA-Netze auf?	19
Der Digitalfunk BOS im Betrieb	21
Wie sind die Erfahrungen mit dem Digitalfunk BOS bei besonderen Einsatzlagen?	21
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU)	23
Geht vom Digitalfunk BOS eine Gefährdung für die Gesundheit aus?	23
Wie hoch ist die Sendeleistung von Basisstationen und Endgeräten im BOS-Digitalfunknetz?	23
Werden die gesetzlichen Grenzwerte beim Digitalfunk BOS eingehalten? Finden Kontrollen statt?	25
Gibt es Studien zur EMVU der TETRA-Signale?	28
Welche Möglichkeit gibt es, sich über das Thema EMVU des Digitalfunk BOS zu informieren?	32
Impressum	34

EINLEITUNG

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

Die Broschüre wird kontinuierlich fortgeschrieben.

ALLGEMEINES

Warum eigentlich Digitalfunk BOS?

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

Gemäß den Anforderungen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben wird mit dem BOS-Digitalfunknetz eine abhörsichere und hochverfügbare Kommunikation sichergestellt. Diese und weitere Vorteile verdeutlichen die höhere Leistungsfähigkeit des Digitalfunk BOS gegenüber dem analogen BOS-Funk.

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 bundesweit BOS-übergreifende Kommunikation ist im Analogfunk nicht möglich. Zudem ist der Analogfunk nicht abhörsicher.

Wer sind die Nutzerinnen und Nutzer des Digitalfunk BOS?

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) sowie
- ▶ Bundeszollverwaltung.

Welche Vorteile bietet der Digitalfunk BOS den Nutzerinnen und Nutzern?

Der Digitalfunk BOS besitzt im Vergleich zum Analogfunk 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 insbesondere 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 weitere Teilnehmer mithören. Die Funklagedienste und 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 sind die Digitalfunkgeräte mit einer Notruftaste ausgestattet, deren Betätigung eine direkte Sprechverbindung mit Vorrang vor allen anderen Teilnehmern aufbaut. Dieser Notruf wird, je nach Konfiguration, an die zuständige Stelle oder in die jeweilige Gruppe durchgestellt. Hierbei wird automatisch auch die aktuelle oder letzte bekannte GPS-Position übermittelt. Der Notrufende kann dadurch schnell lokalisiert und entsprechende Hilfe zielgerichtet entsandt werden.

Auch die schmalbandigen Datendienste des Digitalfunk BOS, wie beispielsweise Statusinformationen, GPS-basierte Fahrzeug- und Personenortung oder Kurznachrichten, eröffnen zusätzliche Möglichkeiten für die Kommunikation. Durch die GPS-basierte Fahrzeug- und Personenortung können Anfahrtswege optimiert und Einsatzkräfte besonders an großen und unübersichtlichen Einsatzstellen effektiv koordiniert werden. Der Versand von Kurz-

nachrichten vereinfacht und beschleunigt die Übermittlung von Einsatzaufträgen. Möglich sind zudem eine aktive und eine passive Alarmierung der Einsatzkräfte durch den Dienst „Call Out“ (Alarmierung).

Die Vorteile des Digitalfunk BOS auf einen Blick:

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

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

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 übertragt. Der Digitalfunk BOS unterstützt so eine schnelle, verlässliche Hilfe im Notfall und dient damit auch unmittelbar der Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger.

Wie ist die Aufgabenverteilung zwischen Bund, Ländern und der Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS) geregelt?

Die Errichtung und der Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes erfolgen in enger Zusammenarbeit zwischen Bund, Ländern und BDBOS. Die BDBOS übernimmt hierbei den gesetzlich verankerten Auftrag der Gesamtkoordination für den Aufbau und den Betrieb des BOS-Digitalfunknetzes. Weiterhin gehört es zu den Aufgaben der BDBOS, die bundesweite Einheitlichkeit des Netzes sicherzustellen und

die verschiedenen Dienste des Digitalfunk BOS bundesweit technisch einheitlich einzuführen.

Jedes Land und der Bund haben eine Autorisierte Stelle (AS) eingerichtet. Die Autorisierten Stellen sind wesentliche Bestandteile der Gesamtbetriebsorganisation des Digitalfunk BOS. Sie sind für ihren regionalen und nutzerbezogenen Verantwortungsbereich für alle betrieblichen Themen der zentrale Ansprechpartner. Dabei liegt die betriebliche Verantwortung für die Nutzerinnen und Nutzer stets bei der organisatorisch zuständigen AS.

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) für den TMO (Trunked Mode Operation - Netzmodus) zur Verfügung.

Die DMO-Kanäle (Direct Mode Operation - Direktmodus) liegen im Frequenzband 406,1 – 410 MHz. Damit stehen zusätzliche DMO-Kanäle zur Verfügung, die die Nutzungsmöglichkeiten des DMO-Betriebes erweitern.

Wie hoch sind die Kosten für den Digitalfunk BOS?

Die Kosten des Digitalfunk BOS einschließlich der Kosten der Bundesanstalt 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 Digitalfunk BOS aus 2007 geregelt.

Dieses Verwaltungsabkommen können Sie auf der Internetseite der BDBOS einsehen: www.bdbos.bund.de.

Im Rahmen des Projektes Digitalfunk BOS teilen sich Bund und Länder die Kosten. Die Länder beschaffen beispielsweise die Endgeräte und Leitstellen jeweils für ihre Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Daher sind der BDBOS die Gesamtkosten nicht bekannt. Der durch den Bund zu finanzierende Anteil der Kosten für den Digitalfunk BOS beträgt für den Zeitraum 2007 bis 2021 etwa 3,6 Mrd. Euro.

NETZSTRUKTUR

Woraus besteht das BOS-Digitalfunknetz?

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

Kernnetz:

- ▶ Vermittlungsstellen und Transit-Vermittlungsstellen:
Die Vermittlungsstellen sind die Bindeglieder des BOS-Digitalfunknetzes. Sie gewährleisten den überregionalen Datenfluss und die Weiterleitung von Kommunikations- und Steuerdaten zwischen den Basisstationen. Die Transit-Vermittlungsstellen bilden wiederum auf der übergeordneten Ebene die Bindeglieder zwischen den Vermittlungsstellen.
- ▶ Datenübertragungssysteme zwischen den Vermittlungsstellen.
- ▶ Systeme zur behördenübergreifenden Verwaltung aller Teilnehmer und Teilnehmergruppen.
- ▶ Netzverwaltungssysteme, die das gesamte Netz zentral steuern und überwachen.

Funk und Zugangsnetz:

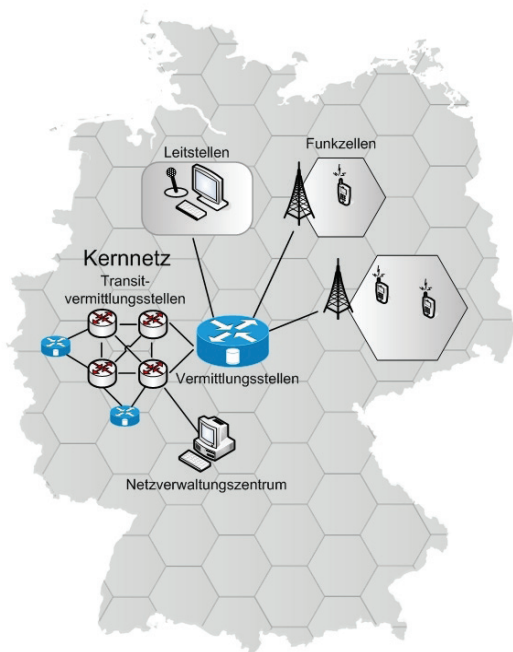
- ▶ Basisstationen mit Funktechnik inkl. Antennen.
- ▶ Verbindungen der Basisstationen untereinander, mit den Vermittlungsstellen und ggf. zur Anbindung von Leitstellen.

Leitstellen:

- Koordinierung der BOS-Einsätze.

Endgeräte:

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



Im Digitalfunk BOS werden Komponenten, insbesondere Endgeräte, verschiedener Hersteller verwendet. Möglich ist dies, da die Geräte bestimmte Anforderungen („Interoperabilitätsrichtlinien“) erfüllen, die sicherstellen, dass alle Endgeräte untereinander und mit den übrigen Komponenten des Digitalfunk BOS kompatibel sind und sich nicht stören.

Welche Unterschiede bestehen im Vergleich zum Mobilfunk?

Anders als die Mobilfunknetze ist das BOS-Digitalfunknetz auf die speziellen Anforderungen der BOS zugeschnitten.

Neben der Möglichkeit zur Gruppenkommunikation stellt die Abhörsicherheit einen besonderen Vorzug des Digitalfunk BOS dar. Dies wird sowohl durch eine Luftschnittstellenverschlüsselung als auch durch eine zusätzliche Ende-zu-Ende-Verschlüsselung realisiert. Hierdurch wird der Funkverkehr vor dem Abhören durch Unbefugte oder der Manipulation durch Dritte geschützt.

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

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

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

Der Digitalfunk BOS gewährleistet, unabhängig von anderen Mobilfunknetzen, eine verlässliche Kommunikation ausschließlich für die Einsatzkräfte der BOS. Die Eigenständigkeit des BOS-Digitalfunknetzes und die hohe Qualität stellen unter anderem sicher, dass eine Kommunikation auch dann gewährleistet ist, wenn bei besonders hohem Gesprächsaufkommen Mobilfunknetze versagen. Dies kann beispielsweise bei Großereignissen und Feierlichkeiten, wie Silvester, eintreten.

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 etwa 4.300 Standorten) waren Anfang August 2014 4.212 aufgebaut und davon 3.932 Basisstationen in das Netz eingebunden (integriert). Damit liegt die Netzabdeckung des BOS-Digitalfunknetzes bei über 92 Prozent der Fläche der Bundesrepublik Deutschland. Die deutschlandweite Funkversorgung wird im Wesentlichen bis Ende 2014 hergestellt sein.

Der Aufbau des Kernnetzes ist bereits 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 seit längerem im Betrieb.

Der Digitalfunk BOS wird in allen Ländern von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im täglichen Einsatz genutzt. Die Zahl der Teilnehmer steigt stetig. Im Juli 2014 waren bereits über 450.000 Nutzerinnen und Nutzer angemeldet.

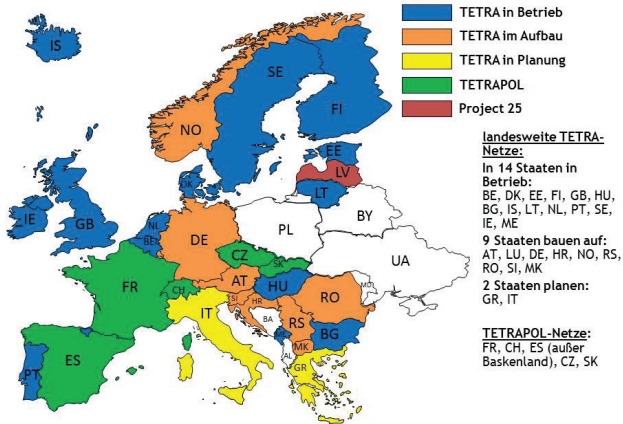
Den aktuellen Stand des Netzaufbaus können Sie auf der Internetseite der BDBOS unter Digitalfunk BOS - Fortschrittsanzeiger einsehen.

Welche europäischen Staaten bauen derzeit landesweite TETRA-Netze auf?

Neben Deutschland bauen derzeit acht weitere europäische Staaten landesweite TETRA-Netze auf: Luxemburg, Kroatien, Mazedonien, Norwegen, Österreich, Rumänien, Serbien und Slowenien.

Andere Staaten planen TETRA-Netze, wie zum Beispiel Italien und Griechenland. Vierzehn europäische Staaten, darunter Belgien, Dänemark, Estland, Finnland, Großbritannien, Litauen, die Niederlande, Portugal, Schweden und Ungarn, verfügen bereits jeweils über ein landesweites

TETRA-Netz. Das deutsche BOS-Digitalfunknetz wird das weltweit Größte seiner Art sein.



Grafik: Eigene, Länderbezeichnung nach ISO 3166

Quelle: Public Safety Radio Group (PSRG) "Status for Public Safety Radio Networks in Europe", Stand: Februar 2014, sowie nationale Projektgruppen

DER DIGITALFUNK BOS IM BETRIEB

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

Großangelegte Einsätze stellen nicht nur für die Einsatzkräfte, sondern auch für das BOS-Digitalfunknetz eine Herausforderung dar. Schließlich greifen hier viele Nutzerinnen und Nutzer zeitgleich auf eine Funkzelle zu. Kein Funknetz verfügt über unbegrenzte Kapazitäten. Hierin unterscheidet sich das BOS-Digitalfunknetz nicht von Mobilfunknetzen.

Die Durchführung von besonderen Einsatzlagen muss daher mit Blick auf Sicherstellung der Funkkommunikation umsichtig geplant werden. Gemeinsam mit der Autorisierten Stelle werden im Vorfeld der Einsatz, der Einsatzraum und die Anzahl der Einsatzkräfte besprochen. Daraus können verschiedene Vorkehrungen und Maßnahmen abgeleitet werden. Dazu zählt beispielsweise, dass in Abstimmung mit der AS auf Grundlage der Anzahl der Einsatzkräfte die notwendigen DMO- und TMO-Rufgruppen bestimmt werden. Weiterhin sollten den eingesetzten Einsatzkräften im Vorfeld Handlungsanweisungen zur Verfügung gestellt werden. Diese können unter anderem Anweisungen zur Nutzung der verschiedenen Dienste enthalten oder die Kommunikation auf das notwendige Maß begrenzen, in dem beispielsweise der Funkbetrieb mit der Heimatdienststelle untersagt wird. Die AS wird über die

Vorbereitung hinaus auch bei der Begleitung und Auswertung von Einsatzlagen durch die BDBOS unterstützt.

Auch bei besonderen Einsatzlagen hat sich das Leistungsspektrum des Digitalfunk BOS bereits bewährt, so etwa bei den jährlichen Demonstrationen zum 1. Mai. Die Auswertungen der Messergebnisse aus diesen besonderen Einsatzlagen waren positiv.

Eine besondere Belastungsprobe auch für den Digitalfunk BOS 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. Die eingesetzten Helfer lobten die flächendeckende Vernetzung des Digitalfunk BOS über alle Einsatzabschnitte hinweg. So konnten auch ortsfremde Einsatzkräfte nach einer kurzen Einführung in das Einsatzgeschehen integriert und koordiniert werden. Insgesamt stellte der Digitalfunk BOS unter Beweis, dass mit ihm ein Führungs- und Einsatzmittel zur Verfügung steht, welches den 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. Beim Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes werden alle gesetzlichen Regelungen zum Schutz von Personen vor elektromagnetischen Feldern beachtet.

Im Digitalfunk BOS erfolgt die Übertragung der Informationen zwischen Endgerät und Basisstation mit Hilfe von Funkwellen niedriger Sendeleistung. Wie Lichtwellen breiten sich auch diese Funkwellen geradlinig aus. Hindernisse (Abschattungen), wie etwa Häuser und Bäume, oder

geografische Gegebenheiten, wie Berge und Senken, beeinflussen die elektromagnetischen Funkwellen - es kommt zu Ausbreitungseffekten wie Beugung und Reflexion (Umleitung).

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

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

Die Sendeleistung von mobilen BOS-Endgeräten unterscheidet sich hinsichtlich der Gerätetypen „Handsprechfunkgerät“ und „Fahrzeugfunkgerät“. 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 Digitalfunk BOS über eine etwa gleich große Sendeleistung wie GSM-Mobiltelefone.

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

Werden die gesetzlichen Grenzwerte beim Digitalfunk BOS eingehalten? 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 Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgelegt. Die 26. BImSchV enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der

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

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

Den Grenzwerten der 26. BImSchV liegt gemäß der Verordnungsbegründung aus dem Jahr 1996 „die Annahme einer ständigen Exposition zugrunde“. Als maßgebliche Einwirkungsorte wurden solche Orte bestimmt, „die dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen [bspw.] Krankenhäuser, Kindergärten, Schulen, Arbeitsstätten usw.“ (vgl. BR-DS 393/96, S. 17). 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 Gesamtbeurteilung des Standortes. Zudem rechnet die Bundesnetzagentur einen standortspezifischen Umweltfaktor mit ein und berücksichtigt damit das elektromagnetische Umfeld. Wenn die örtlichen Gegebenheiten die Einhaltung des Grenzwertes nicht ermöglichen, erteilt die Bundesnetzagentur keine Standortbescheinigung.

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

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

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

Gibt es Studien zur EMVU der TETRA-Signale?

Einige Nachbarstaaten, wie Belgien, die Niederlande und Großbritannien, nutzen seit einigen Jahren TETRA-Netze für ihre Sicherheitsbehörden und begleiten die Nutzung mit Forschungsstudien. Bei allen bislang durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen gibt es keinen Hinweis darauf, dass sich die bei TETRA verwendeten Funkwellen bei Einhaltung gesetzlich vorgegebener oder empfohlener Grenzwerte nachteilig auf die Gesundheit auswirken.

Ergänzend zu den vorhandenen wissenschaftlichen Arbeiten hatte die BDBOS vorsorglich drei Studien in Auftrag gegeben, die den Einfluss der TETRA-Endgeräte bei den 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 Koordination übernommen hat.

Die **erste Studie**, die SAR-Werte-Studie, wurde vom BfS durchgeführt. Der Abschlussbericht dieser Studie liegt 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 abgesetzter Mikrofon/Lautsprecher-Kombination als auch fahrzeuggebundene Endgeräte mit separaten Außenantennen), die im deutschen BOS-Digitalfunknetz verwendet werden, Temperaturerhöhungen im Körper und detailliert im Bereich des Kopfes unter besonderer Berücksichtigung des Auges auftreten können. Dabei wurden sowohl die maximal möglichen als auch die durchschnittlich zu erwartenden SAR-Werte (spezifische Absorptionsrate als Maß für die Aufnahme elektromagnetischer Energie, die in Körperwärme umgewandelt wird) in verschiedenen Positionen (bspw. Gürtel-, Brusttrageweise und Trageweisen in Kopfnähe, wie Telefonierhaltung und Frontposition des TETRA-Endgerätes) sowie in unterschiedlichen 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 Überschreitungen der geltenden Grenzwerte vorlagen.

Mit dem Endbericht zur SAR-Werte-Studie liegt eine wissenschaftliche Risikobewertung vor, die unter realistischen Gebrauchsbedingungen durchgeführt wurde. Diesbezüglich sind keine gesundheitlichen Auswirkungen für die Anwender des Digitalfunks BOS zu erwarten.

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

Die **zweite Studie**, die Probandenstudie, untersuchte mögliche Einflüsse einer Exposition mit TETRA-Funksignalen auf die Gehirnaktivität im Wachzustand und im Schlaf bei zwei unterschiedlichen maximalen spezifischen Absorptionsraten 1,5 W/kg und 6 W/kg im Vergleich zu einer Scheinexposition. Typisch bei der alltäglichen Nutzung des Digitalfunk BOS ist ein maximaler SAR-Wert von unter 2 W/kg.

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

Nach der Einführung des Mobilfunks wurden die Forschungsaktivitäten bezüglich gesundheitlicher Wirkungen durch elektromagnetische Felder intensiviert. Daher liegt zum Frequenzbereich des kommerziellen Mobilfunks eine Vielzahl von wissenschaftlich fundierten Forschungsergebnissen vor. Der Digitalfunk BOS sendet im Frequenzbereich um 400 MHz und ist wie auch der kommerzielle Mobilfunk dem Hochfrequenzbereich zugeordnet.

Vor diesem Hintergrund hat die BDBOS das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) mit einer **dritten Studie** beauftragt, die kritisch begutachten soll, ob die bereits vorliegenden Studienergebnisse aus dem benachbarten Hochfrequenzbereich auf den Digitalfunk BOS übertragen werden können. Für die Messbarkeit einer Übertragung werden die thermischen Wirkmechanismen und deren Einflussfaktoren herangezogen. Diese dienen als Untersuchungsparameter, da bis heute im Bereich der Hochfrequenz bei üblichen Expositionen nur thermische Wirkungen in wissenschaftlichen Studien belegt werden konnten.

Die Studie ist als ein bewertendes Review angelegt, somit wird eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt, werden die Inhalte analysiert und hinsichtlich der Themensetzung bewertet. Ziel ist es, die Rahmenbedingungen, die Unsicherheiten und die Grenzen einer Übertragbarkeit darzulegen. Die Studie wird voraussichtlich im Jahr 2015 fertiggestellt werden.

Welche Möglichkeit gibt es, sich über das Thema EMVU 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 die wesentliche Informationen zusammenfasst und die Sie ebenfalls auf den Internetseiten der BDBOS im Themenbereich Umwelt und Gesundheit herunterladen können: www.bdbos.bund.de.

Vor Ort stehen für die fachspezifischen Fragen rund um die Standortakquise und den Aufbau des BOS-Digitalfunknetzes 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 Standortrichtung 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:

August 2014

Bildnachweis:

BDBOS

