



Stand April 2014

Kurzinformation zum BOS-Digitalfunk

Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) wie Feuerwehren, Rettungsdienste, Bundes- und Landespolizei verfügen zukünftig über ein gemeinsames, bundesweites digitales Funknetz, das ausschließlich der Erfüllung hoheitlicher Aufgaben, insbesondere der öffentlichen Sicherheit und der medizinischen Notfallversorgung der Bevölkerung dient. Das BOS-Digitalfunknetz mit seinen rund 4.300 geplanten Funkbasisstationen wird zeitlich gestaffelt aufgebaut und kann in immer mehr Städten und Regionen von den Einsatzkräften im täglichen Betrieb genutzt werden. Die Netzabdeckung erreicht mittlerweile 90 % der Fläche der Bundesrepublik Deutschland.

Einen detaillierten Fortschrittsanzeiger zum bundesweiten Aufbau des Digitalfunks finden Sie unter <http://www.bdbos.bund.de>. Aktuelle Informationen zum Stand des Netzaufbaus sowie der Einführung des Digitalfunks in Bayern finden Sie unter <http://www.digitalfunk.bayern.de>.

Das digitale Funknetz löst die technisch veralteten und zunehmend störanfälligen bisherigen Analogfunknetze ab. Nach dem Ausbau des BOS-Digitalfunknetzes werden allein in Bayern bis zu 500.000 BOS-Beschäftigte - davon über 30.000 Beschäftigte der Polizei und ca. 335.000 Angehörige der Feuerwehren - damit kommunizieren.

Die Gesamtplanung und –koordination für das digitale Behördennetz obliegt der [Bundesanstalt für den BOS-Digitalfunk \(BDBOS\) in Berlin](#)¹. Der Freistaat Bayern hat die Aufgabe, geeignete Standorte für Basisstationen zu suchen und für den Aufbau vorzubereiten. Wo bereits bestehende Antennenstandorte, z. B. bei Polizeidienststellen oder Landesbehörden nicht verwendet werden können oder eine Mit-

¹ <http://www.bdbos.bund.de>

nutzung vorhandener Antennenstandorte z. B. der Mobilfunkbetreiber nicht möglich ist, muss ein neuer Standort auf kommunalem oder Privatgrund aufgebaut werden.

Was ist TETRA?

Die Technik, auf der dieses digitale Funknetz basiert, nennt sich TETRA (Terrestrial Trunked Radio) und ist ein international standardisiertes digitales "Bündelfunk-System" zur Sprach- und Datenfunkübertragung für geschlossene Benutzergruppen.

Im Gegensatz zu den früheren konventionellen analogen Festkanalsystemen, bei denen jeder Dienst bzw. jeder Benutzer einen bestimmten Funkkanal hatte, der die ganze Zeit fest zugeteilt war, werden bei Bündelfunksystemen die Frequenzen den einzelnen Teilnehmern und Diensten dynamisch zugeordnet. Der Bündelfunk ist ein rechnergesteuertes Funksystem, bei dem den Funkgeräten für jede Funkverbindung einer von mehreren Funkkanälen (aus dem verfügbaren "Kanalbündel") zugeteilt wird. Unterschiede zu öffentlichen Mobilfunksystemen wie GSM oder UMTS bestehen u. a. im schnellen Verbindungsaufbau (< 0,5 s), der Möglichkeit von Gruppenrufen, Prioritätsrufen mit GPS-Ortung, Alarmierung, der Ende-zu-Ende-Verschlüsselung und der Direktkommunikation zwischen Endgeräten. Außer der Sprachkommunikation wird auch eine Datenkommunikation mit begrenzter Übertragungskapazität von bis zu 28,8 kBit/s, z.B. für den Versand vordefinierter Meldungen, unterstützt.

Weltweit sind über 2.200 TETRA-Systeme in mehr als 100² Staaten im Einsatz, u.a. in zahlreichen EU-Staaten. In Bayern wird TETRA bereits seit vielen Jahren erfolgreich für den Betriebsfunk diverser Verkehrs- und Energieversorgungsunternehmen wie z.B. den Stadtwerken München, der VAG Nürnberg und der Wacker Chemie genutzt.

Wie wird das BOS-Digitalfunknetz aufgebaut?

Aufgebaut ist das BOS-Digitalfunknetz - wie alle Funknetze - aus einzelnen Funkzellen, die sich im Idealfall lückenlos aneinander anschließen. Innerhalb einer jeden Funkzelle befindet sich eine Sende- und Empfangsanlage, die so genannte Basisstation. Diese ist dafür zuständig, ein- und ausgehende Gespräche bzw. die Datenübertragungen der TETRA-Endgeräte innerhalb der jeweiligen Funkzelle zu verarbeiten.

Endgerät und Basisstation kommunizieren mit Hilfe von Funkwellen niedriger Sendeleistung.

Funkwellen haben nur eine begrenzte Reichweite. Die Intensität des Signals (Leistungsflussdichte) nimmt mit zunehmender Entfernung zur Quelle schnell ab: in doppelter Entfernung ist nur noch ein Viertel der Ausgangssendeleistung vorhanden, in zehnfacher Entfernung nur noch ein Hundertstel.

² http://www.tetrahealth.info/pages/FAQs_WhoUses.html

Die Reichweite einer einzelnen Sendestation liegt etwa zwischen 4 - 5 km im städtischen Gebiet und bis zu 25 km im ländlichen Bereich. Wichtig ist es, dass die Abstände der Basisstationen für eine optimale Funkversorgung festgelegt werden, vor allem dort, wo die Hilfe von Feuerwehr, Rettungsdienst und Polizei primär benötigt wird, d.h. in Ortschaften, aber auch entlang des Straßennetzes.

Welchen Frequenzbereich nutzt der Digitalfunk BOS?

Digitale TETRA-Funknetze können grundsätzlich in verschiedenen, durch das European Telecommunications Standards Institute (ETSI) vorgegebenen Frequenzbereichen bis ca. 1.000 MHz eingesetzt werden. Länderspezifisch sind jedoch nur bestimmte Frequenzen frei gegeben. In Deutschland hat die Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA) die Frequenzbereiche 380-385 MHz (für den Uplink, d.h. für die Übertragung vom Endgerät zur Sendeanlage) bzw. 390-395 MHz (für den Downlink, d.h. für die Übertragung von der Sendeanlage zum Endgerät) für die bundesweite Nutzung im BOS-Digitalfunknetz zugeteilt.

Gesundheitliche Bewertung

In Deutschland sind Grenzwerte für Hochfrequenzanlagen in der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) festgelegt. Diese beruhen auf den Grenzwerten, die von der unabhängigen internationalen Strahlenschutzkommission (ICNIRP), der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und dem Rat der Europäischen Gemeinschaften empfohlen werden. Im Rahmen der Novellierung der 26. BImSchV wurden sie im Sommer 2013 auf der Grundlage aktueller wissenschaftlicher Empfehlungen nochmals überprüft. Dabei wurde auch die IARC-Einstufung vom Mai 2011 berücksichtigt (s.u.). Im Ergebnis der Überprüfung sah die Bundesregierung keine Hinweise für eine Revision der bestehenden Hochfrequenzgrenzwerte. Daher wurden die bestehenden Grenzwerte in der novellierten Fassung der 26. BImSchV auch für den Frequenzbereich des Digitalfunks der BOS erneut bestätigt.

Die Grenzwerte betragen für BOS-Anlagen (Basisstationen):

	Effektivwert der Feldstärke, quadratisch gemittelt über 6-Minuten-Intervalle	
BOS: Frequenz (f) in Megahertz (MHz)	Elektrische Feldstärke in Volt pro Meter (V/m)	Magnetische Feldstärke in Ampere pro Meter (A/m)
380-400 MHz	27,5	0,0763

Diese Grenzwerte entsprechen einer Leistungsflussdichte von 2 W/m^2 .

Nach der Verordnung dürfen die Basisstationen von Funkanlagen nur so aufgebaut werden, dass in ihrem Einwirkungsbereich in Gebäuden oder auf Grundstücken, die nicht nur einem vorübergehenden Aufenthalt von Menschen dienen, die Grenzwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärke nicht überschritten werden. Bei dieser Prüfung wird die Annahme zugrunde gelegt, dass alle Anlagen mit voller Leistung arbeiten.

Alle Basisstationen, auch die des BOS-Digitalfunknetzes, die mit mehr als 10 Watt EIRP (äquivalente isotrope Strahlungsleistung) senden, benötigen eine Standortbescheinigung der BNetzA. Auf der Grundlage der in Deutschland geltenden Grenzwerte zum Schutz von Personen legt sie darin fest, welche Sicherheitsabstände einzuhalten sind.

Die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) der WHO hat hochfrequente elektromagnetische Felder nach vereinzelt Hinweisen aus epidemiologischen Beobachtungen an Langzeit-Handynutzern am 31.05.2011 in [Gruppe 2B](#)³ der IARC-Skala, d.h. als „möglicherweise krebserregend“ eingestuft. Diese Einordnung bedeutet, dass es gemäß Einschätzung der IARC nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand begrenzte Hinweise auf eine krebserregende Wirkung dieser Felder auf den Menschen gibt. Die weit überwiegende Zahl der epidemiologischen wie auch der durchgeführten Laborstudien mit Zellen und Tieren spricht allerdings nicht für krebserregende Effekte hochfrequenter elektromagnetischer Felder (z.B. [SCENHIR 2009](#)⁴).

Weitere Informationen dazu finden sich beispielsweise beim [Bundesamt für Strahlenschutz](#)⁵.

Um vorsorglich einen Beitrag zur gesundheitlichen Sicherheit der Einsatzkräfte zu leisten, die den BOS-Digitalfunk in ihrem Berufsalltag nutzen, führte das BfS in Zusammenarbeit mit der BDBOS Forschungsvorhaben durch. Die Themen der beiden aktuellen Studien wurden vom BfS empfohlen, das auch die Koordinierung übernommen hat:

- „Modellierung von SAR-Werten im gesamten Körper und detailliert im Kopfbereich unter besonderer Berücksichtigung des Auges“ (abgeschlossen.)
- „Probandenstudie zur Untersuchung des Einflusses der für TETRA genutzten Signalcharakteristik auf kognitive Funktionen“ (Endbericht steht noch aus)

Die SAR Studie ist beendet, die Ergebnisse zeigen, dass in allen realistischen Nutzungen von TETRA-Endgeräten keine Überschreitung der international empfohlenen SAR-Werte gefunden wurden. Diesbezüglich sind auch keine gesundheitlichen Auswirkungen für die Anwender zu er-

³ <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsGroupOrder.pdf>

⁴ http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihir/docs/scenihir_o_022.pdf

⁵ <http://www.bfs.de/de/elektro/hff/wirkungen/iarc.html>

warten.

Zwischen- und Abschlussberichte zu beiden Studien können beim [Bundesamt für Strahlenschutz](#)⁶ abgerufen werden.

Am 01.03.2013 erschien in der [Bundestagsdrucksache 17/12586](#)⁷ die Antwort auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Sabine Zimmermann, Sabine Stüber, Jan Korte, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE: TETRA-Digitalfunk für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben in Deutschland

Wie die Regierung darin schreibt, wird der Aufbau des Digitalfunknetzes TETRA neben Deutschland in einigen weiteren europäischen Staaten wie Großbritannien und Belgien durch Studien begleitet. Untersucht werde hierbei im Wesentlichen die Wirkung der Endgeräte auf die Nutzer. Die Studien zeigten bisher keine Effekte auf untersuchte Parameter wie Informationsverarbeitung oder elektrische Aktivität des Gehirns (EEG).

Der Antwort zufolge haben darüber hinaus die „Ergebnisse des Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramms und anderer internationaler Forschungsprogramme gezeigt, dass unterhalb der bestehenden Grenzwerte, die auch vom Digitalfunk eingehalten werden, keine Gesundheitsgefährdung durch hochfrequente elektromagnetische Felder besteht“. Eine Übertragung dieser Ergebnisse auf den TETRA-Digitalfunk sei möglich, da bisher kein Wirkmechanismus nachgewiesen worden sei, der von der Frequenz oder Modulation abhängig wäre.

Insgesamt zeigen die wissenschaftlichen Forschungsergebnisse laut Bundesregierung, „dass keine gesundheitlichen Langzeitauswirkungen auf den Menschen zu erwarten sind“. Aufgrund der langen Latenzzeiten von manchen Erkrankungen und der vergleichsweise kurzen Nutzungszeit der großflächigen Mobilfunktechnik könne diese Aussage nur für den bislang betrachteten Beobachtungszeitraum gemacht werden, fügt die Regierung hinzu.

Auch britische Wissenschaftlicher kommen in ihrem 2013 erschienenen [Abschlussbericht](#)⁸ zum nationalen Mobilfunk-Forschungsprogramm (Mobile Telecommunications and Health Research Programme – MTHR) zu dem Ergebnis, dass es aus ihrem elfjährigen Studienprogramm keine Belege für eine Gesundheitsgefahr durch die Nutzung von Mobilfunk oder TETRA gibt.

Weitere Studienergebnisse finden sich beispielsweise im [Mobile Telecommunications and Health Research Programme](#)⁹ oder bei der [TETRA Industry Group](#)¹⁰.

⁶ http://www.bfs.de/de/bfs/forschung/dm_forschung/studien_tetra

⁷ <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/125/1712586.pdf>

⁸ <http://www.mthr.org.uk/documents/MTHRreport2012.pdf>

⁹ <http://www.mthr.org.uk/>

¹⁰ <http://www.tetrahealth.info/pages/Science.html>

Kontakt

In Bayern ist die Projektgruppe DigiNet im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr für den TETRA-Ausbau zuständig:

Bayerisches Staatsministerium des

Innern, für Bau und Verkehr

Projektgruppe DigiNet

Odeonsplatz 3

80539 München

Mail: stmi.diginet@polizei.bayern.de

Internet: <http://www.digitalfunk.bayern.de> / <http://www.digitalfunk-hilft-helfen.de>

Herausgeber / Kontakt:

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

Rosenkavalierplatz 2

81925 München

<http://www.stmuv.bayern.de>