



## Vergleich des BOS-Digitalfunks mit anderen Funktechniken

Informationsübertragung mittels elektromagnetischer Felder prägt seit Jahrzehnten unseren Alltag: In nahezu jedem Haushalt finden sich kabellose Telefone, Handys, Computer und andere Techniken mit drahtloser Übertragungsmöglichkeit. Neu ist, dass in den letzten Jahren nach und nach dazu übergegangen wird, die übertragene Information zu digitalisieren. Selbst die Ausstrahlung des täglichen Radio- und Fernsehprogramms wird seit einigen Jahren von analoger auf digitale Technik umgerüstet.

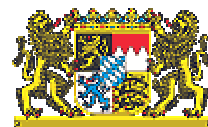
Auch die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS, sprich: Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst und Hilfsorganisationen, Katastrophenschutz, Zoll und das THW) wechseln schrittweise vom Analog- zum Digitalfunk. Die neue Technik löst mancherorts Diskussionen über mögliche gesundheitliche Wirkungen aus, obwohl sich das Übertragungsmedium gegenüber dem Analogfunk nicht ändert (elektromagnetisches Feld), sondern nur die übertragene Sprache nicht mehr analog vorliegt (zum Vergleich: Schallplatte), sondern digital (zum Vergleich: CD).

Die folgende Tabelle vergleicht die Daten verschiedener Techniken:

	Ausgangsleistung Sendeeinheit (max.)	Frequenzbereich
<b>BOS-Funk</b>		
TETRA-Hand-/Kfz-Funkgerät (Netzbetrieb)	1 – 3 Watt (W)	380 - 385 MHz
TETRA-Basisstation (Sendemast)	10 - 45 W (pro Kanal)	390 - 395 MHz
Analoges Fahrzeugfunkgerät (4m-Band)	3 oder 10 W	74 - 77 MHz
<b>Haushalt</b>		
Schnurlostelefon (DECT)	Ca. 0,25 W	1.880 - 1.900 MHz
drahtloses Computer-Netzwerk (WLAN)	Ca. 0,1 – 1 W	2.400 - 5.725 MHz
<b>Mobilfunk</b>		
Mobiltelefon	0,1 - 2 W	880 - 1.980 MHz
Mobilfunk-Basisstation (GSM-900)	10 - 50 W (pro Kanal)	921 - 2.170 MHz
<b>Rundfunk</b>		
Fernsehsender (DVB-T)	10.000 W (pro Kanal)	470 - 790 MHz

Die Ausgangsleistung einer Sendeeinheit alleine sagt noch nichts aus über die mögliche Höhe der Strahlung an einem bestimmten Ort. Dazu müssen zusätzliche Faktoren berücksichtigt werden wie Antennentyp, Abstrahlcharakteristik und Frequenz. Daraus ergeben sich dann unterschiedliche Sicherheitsabstände, die in der Standortbescheinigung der Bundesnetzagentur festgehalten werden und einzuhalten sind.

So beträgt der vorgeschriebene Sicherheitsabstand z. B. von der Antenne des Radio- und Fernsehsenders am Wendelstein in Hauptstrahlrichtung 320 m, bei einer Mobilfunk-Basisstation (Mobilfunkantenne) etwa 5 bis 20 m. Der vorgeschriebene Sicherheitsabstand einer BOS-TETRA-Basisstation beträgt etwa 2 bis 6 m. Diese Abstände gelten für die Antenne und sind daher wegen der Montagehöhe am Mast im Normalfall nicht zugänglich für Personen.



Im Vergleich dazu hat z. B. ein haushaltsüblicher Mikrowellenherd zwar eine relativ hohe Ausgangsleistung (bis zu 2.000 W). Aufgrund der guten Abschirmung durch das Gehäuse dringt aber nur noch relativ wenig Strahlung nach außen, so dass in der Nähe des Mikrowellenherdes keine gesundheitliche Gefährdung mehr besteht. Würde dagegen eine Haushaltsmikrowelle nach technischer Manipulation mit offener Tür betrieben, käme es bei einem davorstehenden Menschen innerhalb kürzester Zeit zu schweren Verbrennungen.

Die individuelle Belastung durch Funkemissionen hängt davon ab, welche Strahlungsleistung tatsächlich am jeweils relevanten Ort, z. B. in einem Wohnhaus, einem Bürogebäude oder einer sonstigen Einrichtung ankommt. Dies wird u. a. beeinflusst durch Abschattungen (z. B. Bebauung, Bewuchs) und Reflexionen (z. B. durch benachbarte Gebäude).

Die elektromagnetische Strahlung durch ein Handy, das beim Telefonieren direkt ans Ohr gehalten wird, ist deutlich höher als die einer Mobilfunk-Basisstation, obwohl deren Ausgangsleistung größer ist. Das liegt daran, dass die Stärke der elektromagnetischen Strahlung mit zunehmender Entfernung drastisch abnimmt, durch z. B. Abschattungen zusätzlich reduziert wird und der Abstand zur Basisstation i. d. R. immer wesentlich größer als zum Handy ist.

Elektromagnetische Wellen schwingen unterschiedlich schnell, gemessen wird in Hertz (Hz), das ist die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde. Der TETRA-Frequenzbereich liegt mit knapp 400 MHz zwischen dem Analogfunkbereich (80 MHz) und dem kommerziellen Mobilfunk (ab 900 MHz). Mit zunehmender Frequenz werden elektromagnetische Wellen leichter absorbiert, damit können sie kaum noch in z. B. organisches Gewebe eindringen (Funkwellen nur Millimeter oder wenige Zentimeter); andererseits steigt aber die Energie der elektromagnetischen Welle. Jedoch erst bei ionisierender Strahlung, d.h. ab dem Frequenzbereich der - von der Sonne erzeugten - ultravioletten Strahlung, reicht die Energie aus, chemische Verbindungen aufzubrechen. Dadurch kann u. U. das Erbgut geschädigt werden und sich das Risiko für die Entstehung von Krebs erhöhen. Bei niedrigeren Frequenzen dagegen, wie sie im gesamten Digital- und Mobilfunk verwendet werden, treten keine expositionsbedingten Veränderungen von Molekülen auf. Daher wird dieser Frequenzbereich *nichtionisierende Strahlung* genannt.

Allerdings führen auch die beim Funk zur Anwendung kommenden elektromagnetischen Felder zur einer **Erwärmung** des Gewebes, von dem sie absorbiert werden. Zum Schutz vor dieser Erwärmung sind Grenzwerte festgelegt worden. **Bei Einhaltung der Grenzwerte wird die Schwelle einer gesundheitlichen Auswirkung nicht erreicht.** Die Belastung durch den TETRA-Digitalfunk bleibt weit unterhalb dieser Grenzwerte.

Seit mehreren Jahrzehnten werden die biologischen Wirkungen elektromagnetischer Felder in einer Vielzahl von Forschungsarbeiten wissenschaftlich untersucht. Auf Basis bisheriger Forschungsergebnisse ist keine Studie bekannt, die nach anerkannten wissenschaftlichen Kriterien eine gesundheitliche Beeinträchtigung bei Einhaltung der Schutzwerte belegen würde.

**Bis heute gilt das TETRA-System – wie alle anderen Funkssysteme – bei Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für den normalen Anwender als gesundheitlich grundsätzlich unbedenklich.**

**Eine Veröffentlichung des**

Bayerischen Staatsministerium des Innern  
Projektgruppe DigiNet  
Odeonsplatz 3  
80539 München

Mail: [stmi.diginet@polizei.bayern.de](mailto:stmi.diginet@polizei.bayern.de)  
Internet: [www.digitalfunk.bayern.de](http://www.digitalfunk.bayern.de)

Stand: September 2011