



Einführung des Digitalfunks bei Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in Bayern

Direct Mode Operation (DMO)

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

in den letzten beiden Infobriefen haben wir Sie bereits über einige Funktionen und Dienste des Digitalfunks informiert. Wir setzen unsere Serie mit der Vorstellung des Direkt- oder DMO-Modus (Direct-Mode-Operation) fort. Diese Betriebsart ermöglicht eine Funkkommunikation auch dann, wenn keine Verbindung zum Digitalfunknetz hergestellt werden kann.

In diesem Zusammenhang stellen wir Ihnen auch den bundesweiten Standard GAN für die Mindestversorgung im Digitalfunknetz vor und zeigen auf, dass die Funkversorgung im Freistaat Bayern deutlich über diesen Standard hinaus gehen wird ("GAN+X Bayern"). Die Abkürzung GAN ist übrigens von der Gruppe "Anforderung an das Netz" abgeleitet, die im Jahr 2002 u. a. diesen Mindeststandard definiert hat. In dieser Gruppe waren Experten von Bund und Ländern tätig.

Diesen und alle bisher erschienenen Infobriefe sowie weitere Informationen zur Digitalfunkeinführung können Sie im Internet unter www.digitalfunk.bayern.de nachlesen.

Digitalfunkversorgung in Bayern

Die folgende Tabelle zeigt in der mittleren Spalte den bundesweiten Mindeststandard, der von keinem Bundesland unterschritten werden darf ("Versorgung nach GAN"). Dem ist in der rechten Spalte der erweiterte Mindeststandard in Bayern ("GAN+X Bayern") gegenüber gestellt.

Funkgerät/ Trageweise	Versorgung nach GAN	Versorgung nach GAN + X Bayern
Fahrzeugfunkgerät	flächendeckend, auch in schneller Fahrt	flächendeckend, auch in schneller Fahrt
Handfunkgerät in Kopfhöhe getragen (außerhalb von Gebäuden)	in Siedlungsgebieten	<ul style="list-style-type: none">• in Siedlungsgebieten• an allen Bundesautobahnen• in ausgewählten Grenz- und Berggebieten•
Handfunkgerät in Hüfthöhe/am Gürtel getragen (außerhalb von Gebäuden)	--	in Siedlungsgebieten



Die Münchner Polizei testet den Digitalfunk
Foto: Polizeipräsidium München

Darüber hinaus soll die Digitalfunkversorgung auch **innerhalb von Gebäuden** möglich sein, und zwar insbesondere in den großen Siedlungsgebieten Bayerns. Bauwerke, in denen die Funkversorgung aus Sicherheitsgründen besonders wichtig ist, sollen - sofern das allgemeine Digitalfunknetz das Objekt nicht ausreichend versorgt - mit einer eigenen digitalen Funkversorgung ausgestattet werden. Eine solche Objektversorgung wird regelmäßig in unterirdischen Anlagen (U-Bahn, Tunnel etc.) notwendig.

Die Digitalfunkversorgung ist verbindlich so festgelegt, dass mindestens 96% der Gesamtfläche Bayerns - Gebäude nicht mitgezählt - versorgt werden (sog. Ortswahrscheinlichkeit). Im Rahmen des Netzaufbaus achten wir besonders darauf, dass gerade einsatzrelevante Gebiete bestmöglich versorgt werden.

Eine absolute, also hundertprozentige Netzabdeckung ist in einem Flächenland wie Bayern – mit Bergen, Schluchten und großen Waldgebieten – mit vertretbarem Aufwand jedoch nicht zu realisieren und wird auch in keinem bestehenden Sicherheits- bzw. Mobilfunknetz verwirklicht.

Sollte es tatsächlich einmal zu einem Einsatz an einem Ort kommen, an dem keine Verbindung zum Digitalfunknetz besteht, kann das Netz gezielt und schnell erweitert werden. Diese temporäre Netzerweiterung ist auch für Ad-hoc-Einsätze geeignet.

Funktionen des Digitalfunks:

Direct Mode Operation (DMO)

Im Standardbetrieb erfolgt die Kommunikation zwischen zwei oder mehreren Funkgeräten über das Digitalfunknetz, d.h. über eine oder mehrere Basisstationen. Die Fachbezeichnung für die Kommunikation **im Netzbetrieb** lautet abgekürzt **TMO** (Trunked Mode Operation).

Darüber hinaus dazu können Funkgeräte im **DMO**-Betrieb (Direct Mode Operation) direkt miteinander kommunizieren, **ohne auf das Digitalfunknetz zuzugreifen**. Von Bedeutung ist der DMO-Modus insbesondere dort, wo keine Verbindung zum Digitalfunknetz besteht.

Jedes Digitalfunkgerät kann entweder im DMO-Modus oder im TMO-Modus betrieben werden. Die Geräte sind universell einsetzbar; der Modus wird vom Benutzer auf einfache Weise am Digitalfunkgerät eingestellt. Der DMO-Modus im Digitalfunk ist vergleichbar mit dem Wechselverkehr ("Wechselsprechen") im analogen Funk. Eine Trennung zwischen „2-Meter-“ und „4-Meter-Geräten“ gibt es bei den Digitalfunkgeräten nicht.

Der DMO-Modus entspricht dem bisherigen sogenannten „Einsatzstellenfunk“ der Feuerwehr im analogen 2-m-Betrieb. In Zukunft wird jedoch ein Teil des Funkverkehrs, der bisher auch mangels verfügbarer 4m- Kanäle im 2m- Wellenbereich abgewickelt wurde, im TMO stattfinden können.



Im **DMO-Modus** sind folgende drei Kommunikationsmöglichkeiten nutzbar:

Kommunikation zwischen zwei Endgeräten:



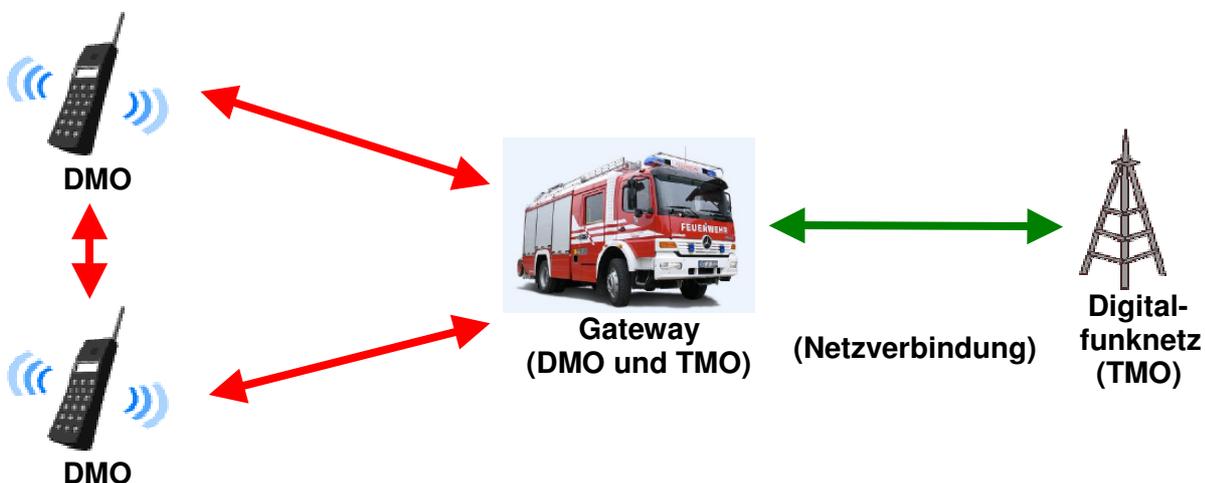
Wie weit die beiden Geräte im DMO-Betrieb voneinander entfernt sein können, hängt von ihrer Reichweite ab. Die Reichweite eines digitalen Handfunkgerätes ist von der Bebauung, der Geländeform und ggf. auch von der Witterung abhängig (Hindernisse, Dämpfung). Sie kann im städtischen Bereich bis zu 1,5 km betragen, während bei Tests in günstigem Gelände sogar bis zu 6 km Reichweite erreicht werden konnten. Müssen größere Entfernungen überwunden werden, so kann ein sog. Repeater eingesetzt werden.

Kommunikation über einen Repeater:



Ein digitales Funkgerät mit zusätzlicher Repeater-Funktion (z. B. in einem Einsatzfahrzeug oder Hubschrauber) agiert zwischen verschiedenen Handfunkgeräten im DMO-Betrieb. Diese können über den Repeater (vergleichbar mit einer Relaisfunkstelle im Analogfunk) miteinander kommunizieren. Mit Hilfe des Repeaters kann der Abstand zwischen den Handfunkgeräten im DMO deutlich erweitert werden.

Kommunikation über ein Gateway:





Ein digitales Funkgerät mit zusätzlicher Gateway-Funktion (z. B. in einem Einsatzfahrzeug oder Hubschrauber) schafft für Funkgeräte im DMO-Betrieb eine Verbindung zum Digitalfunknetz. Das Gateway-Gerät setzt den von einem DMO-Gerät kommenden Funkverkehr in die TMO-Gruppe um und leitet umgekehrt den Funkverkehr einer TMO-Gruppe in die DMO-Gruppe weiter. Mit einem Gateway kann man somit kurzfristig die Abdeckung des Netzes erweitern (temporäre Netzerweiterung).

Praxis-Beispiel für die Gateway-Funktion:

Notarzt-Einsatz in einem entlegenen Waldgebiet. Die Rettungskräfte lassen ihr Fahrzeug am Waldrand stehen und legen noch einige hundert Meter zu Fuß zurück. Vor Ort stellen die Rettungskräfte fest, dass ein Waldarbeiter unter einem Baum eingeklemmt und schwer verletzt ist. Das Rettungsteam benötigt zusätzlich technische Hilfe, um den Verletzten zu befreien. In dem dichten Wald besteht jedoch weder Handyempfang noch kann mit dem Handfunkgerät eine direkte Verbindung zu einem Sicherheits-Funknetz aufgenommen werden.

Analogfunk	Digitalfunk
Verstärkung kann nicht vom Unfallort aus angefordert werden. Für die Anforderung muss ein Gebiet mit Netzversorgung für Sicherheits- bzw. Mobilfunk aufgesucht werden (z. B. außerhalb des Waldes).	Ist im Rettungswagen ein Fahrzeugfunkgerät mit Gateway-Funktion eingebaut, kann die Reichweite des Digitalfunknetzes damit erweitert werden. Besteht mit einem mitgeführten digitalen Handfunkgerät im DMO-Modus noch direkter Kontakt zu dem Fahrzeug, ist es möglich, aus dem Wald heraus über das Gateway Verbindung zum Digitalfunknetz aufzunehmen. Das heißt, vom Unfallort aus kann über Digitalfunk mit der Leitstelle und der angeforderten Verstärkung kommuniziert werden.
Fazit: Der Digitalfunk bietet sinnvolle technische Lösungen für besondere Einsatzsituationen. Dies schafft neue taktische Möglichkeiten und steigert die Sicherheit für die Bürger sowie für die Einsatzkräfte.	

Weiteres Vorgehen

Mitte 2009 wollen wir entscheiden, wann der gesamte Netzabschnitt München und Umland in den erweiterten Probetrieb gehen wird. Bis dahin sind neben dem Netzaufbau noch zahlreiche weitere Aufgaben zu erledigen, z.B. konzeptionelle Vorbereitungen für die Migration sowie die Organisation des Netzbetriebs. Schließlich stellt der erweiterte Probetrieb die Vorstufe zum endgültigen Wirkbetrieb im Netzabschnitt München dar.

Ihre Projektgruppe DigiNet

Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium des Innern
Sachgebiet IC6 / DigiNet
Odeonsplatz 3
80539 München