

Persönliche PDF-Datei für Tobias Fraatz

Mit den besten Grüßen von Thieme



www.thieme.de

**Digitalfunk im
Rettungsdienst: So gehen Sie
mit Störungen um**

retten!

2023

158–161

10.1055/a-1978-6417

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z.B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kolleginnen und Kollegen oder zur Verwendung auf der privaten Homepage der Autorin/des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Copyright & Ownership

© 2023. Thieme. All rights reserved.

Die Zeitschrift *retten!* ist Eigen-

tum von Thieme.

Georg Thieme Verlag KG,

Rüdigerstraße 14,

70469 Stuttgart, Germany

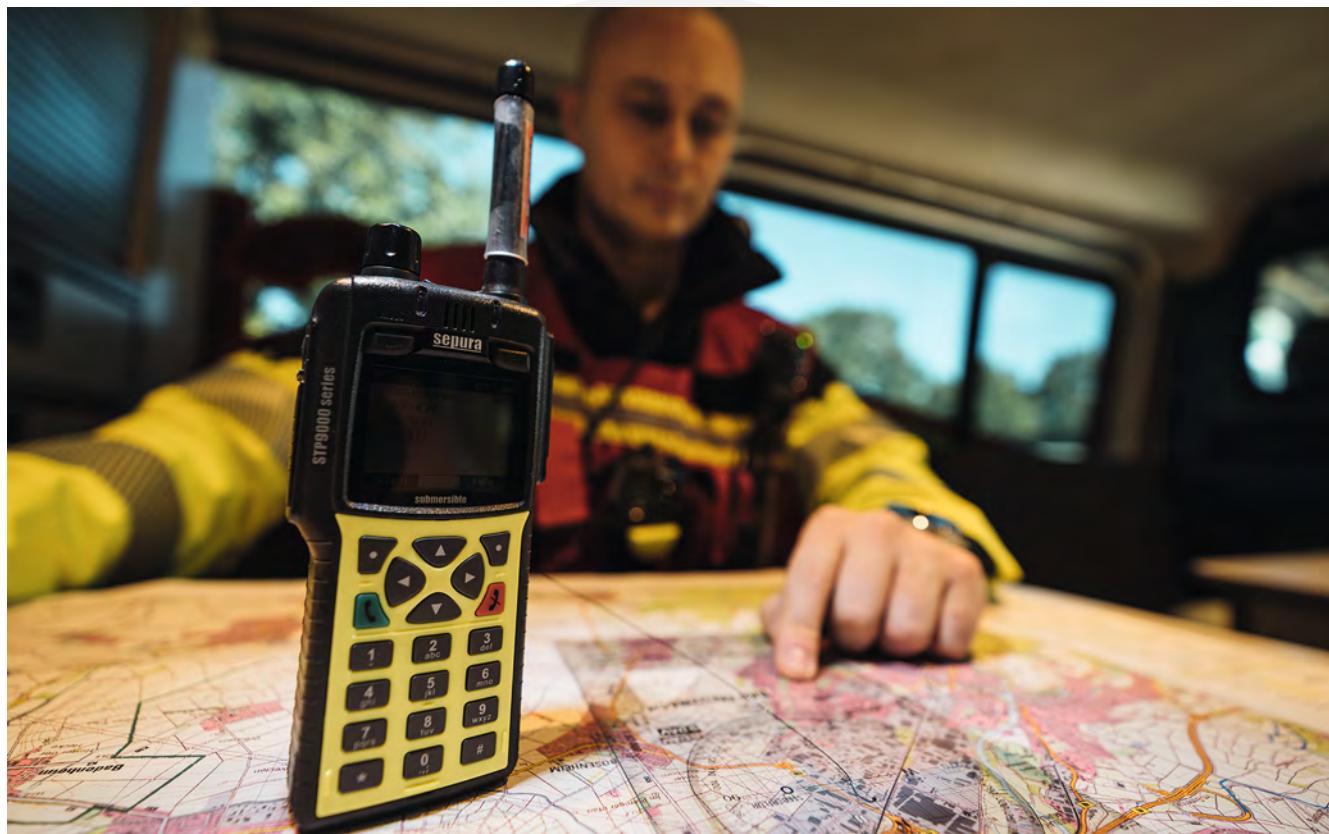
ISSN 2193-2387



Thieme

Digitalfunk im Rettungsdienst: So gehen Sie mit Störungen um

Tobias Fraatz



Quelle: Lars Kommander.

Deutschland funk digital. Doch mit dem technischen Aufwand steigt auch der Anteil möglicher Störungen, denen man im Rettungsdienst begegnet. Dieser Beitrag zeigt, mit welchen Problemen man beim Funken rechnen muss und wie man sie behebt.

Grundlagen

Grundsätzlich ist das Digitalfunknetz so aufgebaut, dass es eine Redundanz und hohe Verfügbarkeit hat. Dennoch können Störungen auftreten, wie auch die Flutkatastrophe in Rheinland-Pfalz gezeigt hat [1, 2].

Egal, um welche Störung es sich handelt – Sprechfunkrinnen und Sprechfunker sollten grundsätzlich mit Fehlern und Problemen umgehen können. Dazu ist eine grundlegende Kenntnis über die Bedienung der eingesetzten Sprechfunkgeräte sehr wichtig. Man sollte sie immer wieder auffrischen.

Merke

Eine Sprechfunkverbindung mit der Leitstelle oder der Einsatzleitung vor Ort ist sehr wichtig und muss immer gewährleistet sein.

Die Handsprechfunkgeräte (HRT) oder die Fahrzeugfunkgeräte (MRT) des Rettungsdienstes können im Netzbetrieb (Trunked Mode Operation, TMO) oder netzunabhängig (Direct Mode Operation, DMO) eingesetzt werden [3]. Grundsätzlich kommuniziert man mit der Leitstelle im Netzbetrieb. Ist der TMO eingestellt, ist über das Netzsymbol im Display des Funkgeräts immer erkennbar, ob eine Verbindung besteht oder nicht. Sollte

kein Netz vorhanden sein, zeigt das Gerät dies akustisch und visuell an [4, 5].

Übliche geräteseitige Ursachen für schlechten Empfang

Häufig sind fehlende Netzverbindungen physikalisch bedingt. Gebäude oder Gegenstände können Funkwellen sehr gut abschatten, sodass ein Empfang nur noch schlecht oder gar nicht mehr möglich ist. Hier hilft es oft schon, das Fahrzeug ein Stück vor- oder zurückzusetzen. Ab und zu kann auch eine beschädigte oder nicht senkrecht stehende Antenne ein Grund für die schlechte Netzqualität sein. Dies sollte man vor Dienstbeginn stets kontrollieren [2, 6].

Wichtig: die Position des Geräts

Mit den Handfunkgeräten treten Verbindungsprobleme häufiger auf. Das liegt daran, dass das HRT meist zu tief getragen wird, sich im Fahrzeug befindet oder in Innenräumen genutzt wird. In vielen Bundesländern ist das Digitalfunknetz so ausgebaut, dass in Gebäuden eine gute Funkversorgung besteht, wenn man das HRT am Gürtel trägt. Hat man kein Netz, kann es schon ausreichen, ans Fenster zu treten oder das HRT in die Hand zu nehmen.

Merke

Tragen Sie das HRT immer erhöht, beispielsweise in der Brusttasche oder am Gürtel. Was bei Smartphones hilft, gilt auch für BOS-Digitalfunkgeräte: Bei schlechtem bzw. keinem Empfang – Standort wechseln. Oft genügen wenige Zentimeter. Auch eine Körperfrehung kann die Abschirmung beseitigen.

Defekte Antennen

Grundsätzlich überprüft man HRTs vor Inbetriebnahme auf Vollständigkeit. Eine abgebrochene oder fehlende Antenne erkennt man schnell. Allerdings: Antennen sind häufig mit Gummi ummantelt. Hält man das Funkgerät an der Antenne, klappt man das Faustmikrofon an sie oder verbiegt man sie, kann die Antenne brechen. Von außen ist das häufig nicht sichtbar, da die Ummantelung keinen Defekt aufweist [2, 6].

Technische Optionen für besseren Empfang

Gateway-Modus

Eine technische Möglichkeit, bei schwachem Netz innerhalb von Gebäuden dennoch mit der Leitstelle kommunizieren zu können, ist das TMO-DMO-Gateway. Hierbei

empfängt das Funkgerät das Signal im TMO und gibt es dann im DMO aus.

Angenommen, Sie würden zu einem Notfall in ein größeres Gebäude gerufen, in dem die Funkversorgung erfahrungsgemäß schlecht ist – dann könnten Sie so vorgehen:

- Bevor Sie Ihr Rettungsmittel verlassen, schalten Sie Ihr Fahrzeugfunkgerät, das Netzverbindung hat, in den Gateway-Betrieb. Nun werden alle Signale aus der vorher eingestellten TMO-Gruppe in die eingestellte DMO-Gruppe umgewandelt.
- Das Handfunkgerät, das Sie mit zum Patienten nehmen, stellen sie in die DMO-Gruppe des Fahrzeugfunkgerätes. Nun wird das Signal aus dem Netz über das Rettungsmittel zu Ihrem Handfunkgerät übertragen [2, 3].

DMO-Repeater

Grundsätzlich soll man Einsätze über das Digitalfunknetz abarbeiten. In vielen Bundesländern hat man aber festgelegt, dass der Einsatzstellenfunk netzunabhängig im DMO stattfindet. Auf freier Fläche sind dann Reichweiten bis 7 km zwischen 2 HRTs möglich. Sobald Objekte wie Bäume, Häuser oder Fahrzeuge dazwischen liegen, wird die Reichweite stark eingeschränkt.

Nachteil dieses Modus ist es, dass man mit dem eigenen Funkgerät nicht erkennen kann, ob noch Kontakt zu anderen Teilnehmer*innen besteht [2, 6].

Weiβ man, dass Objekte den Funk vor Ort behindern, kann ein DMO-Repeater die Reichweite und damit den DMO-Versorgungsbereich erweitern. So können alle, die sich im Empfangsbereich des Repeaters befinden, trotzdem untereinander kommunizieren. Jede*r Sprechfunker*in sollte den Repeater-Modus einstellen können. Hat ein Funkgerät Kontakt zu einem Repeater, zeigt es dies im Display an. Grundsätzlich darf an einer Einsatzstelle pro DMO-Gruppe nur ein Repeater zum Einsatz kommen, um gegenseitige Störungen auszuschließen [4, 5].

Cave

Der Einsatz von Gateways oder Repeatern ist nur nach Anweisung des Einsatzleiters erlaubt. Er muss der Leitstelle gemeldet oder durch sie genehmigt werden. In einigen Bundesländern sind die beiden Optionen auch gar nicht zugelassen oder einstellbar.

SPRECHFUNKER* INNEN MÜSSEN...

- die Menüführung der Funkgeräte beherrschen. Diese kann sich mit jedem Firmware-Update ändern.
- ausreichend Kenntnisse zur Gruppenstruktur im Funkgerät besitzen, um bei Aufforderung zum Gruppenwechsel die zugewiesene Gruppe schalten zu können.
- über die physikalischen Grundlagen bei der Anwendung der Funkgeräte informiert sein:
 - Funkschatten in Gebäuden und Tunneln
 - Reichweiten (hier spielt die Trageweise der HRTs eine entscheidende Rolle)
 - Antennen immer senkrecht halten, insbesondere bei HRTs.
- Antennen äußerst pfleglich behandeln.
- insbesondere bei größeren Einsatzlagen die Sprechfunkregeln beherrschen, Funkbetriebswörter kennen und benutzen und uneingeschränkt die Funkdisziplin anwenden.

Gebäudefunkanlagen

Es gibt Bauwerke, in denen aufgrund ihrer Substanz keine Funkverbindungen von außen möglich sind. Durch Auflagen des vorbeugenden Brandschutzes kann es aber sein, dass solche Gebäude oder Tunnel über Objektfunkanlagen verfügen. Möglich sind Umsetzungen im DMO oder TMO.

- Objektfunkanlagen im DMO arbeiten wie Repeater. Alle Einsatzkräfte müssen die zugehörige DMO-Gruppe einstellen, um die Kommunikation aller zu gewährleisten.
- Im TMO gibt es 2 unterschiedliche Arten der Umsetzung:
 - Einerseits kann im Gebäude ein eigenes Netz verfügbar sein – ohne Anbindung an das Digitalfunknetz.
 - Andererseits ist eine netzangebundene Versorgung im TMO möglich. Solche Objektfunkanlagen sollten permanent betrieben werden.

Objektfunkanlagen im DMO oder mit autarkem TMO-Netz aktiviert man nur bei Bedarf.

Gebäude mit Objektfunkanlagen sind nicht gekennzeichnet und somit für einen Sprechfunker nicht erkennbar. Es ist daher zu empfehlen, sich in seinem Dienstbereich mit den Objekten und Anlagen vertraut zu machen. Die ortsansässige Feuerwehr oder die autorisierte Stelle kann über die Anlagen Auskunft geben [7].

Probleme einer Basisstation

Das Digitalfunknetz besteht aus mehreren Basisstationen, die die Verbindungen zu den Funkgeräten herstel-

len. Hat ein Funkgerät im TMO Kontakt zu einer Basis, zeigt es dies durch das Netzsymbol an und es kann im Netz betrieben werden.

- Sollte einmal eine Basisstation ausfallen, kann eine andere deren Aufgabe eingeschränkt übernehmen.
- In ländlichen Regionen kann der Ausfall einer Basisstation allerdings einen kompletten Netzausfall um die Basisstation herum bedeuten.

Verliert eine Basisstation die Verbindung zum restlichen Digitalfunknetz, geht sie in den sogenannten Fallback-Betrieb. Jedes eingebuchte Funkgerät versucht dann automatisch, zu einer anderen, noch verbundenen Basis zu wechseln. Gelingt dies nicht, verbleibt das Funkgerät in der Basisstation und kann nur noch mit Geräten kommunizieren, die ebenfalls dort eingebucht sind. Das Funkgerät kennzeichnet dieses durch einen Ton und die Anzeige „Fallback“, „Rückfallbetrieb“ oder „Lokales Netz“. Aufgrund der hohen Ausfallsicherheit ist diese Betriebsart eher selten [2, 4, 5, 8].

Lösungsmöglichkeiten

Eine Unterscheidung, ob der Netzausfall durch eine defekte Basisstation oder physikalisch bedingt ist, ist für den Sprechfunker oder die Sprechfunkerin nicht möglich.

- Dennoch kann auch hier eine Standortverlegung wieder zu Netzempfang führen.
- Sollte das nicht helfen, ist auf andere Kommunikationswege, wie Telefonie, zurückzugreifen.
- An Einsatzstellen könnte man in den DMO ausweichen. Hier ist es wichtig, dass alle Funkgeräte die gleiche DMO-Gruppe eingestellt haben. Eine Kommunikation ist dann nur an der Einsatzstelle möglich [2, 8, 9].

Defekte Basisstationen lassen sich zudem durch mobile Basisstationen (MBS) ersetzen, von denen aber nur wenige zur Verfügung stehen [2, 9, 10].

Merke

Ansprechpartner für den Digitalfunk in den Ländern sind die jeweiligen autorisierten Stellen [2].

Überlastete Funknetze

Bei großen Einsatzlagen sind viele Funkgeräte unterschiedlichster Organisationen im Einsatz. Das Digitalfunknetz kann in diesem Fall an seine Kapazitätsgrenzen stoßen. Dies bedeutet, dass im TMO nicht alle Teilnehmenden ein Gespräch aufbauen können. Man erkennt dies am sog. „Warteschlangenbetrieb“ des Funkgeräts. Hierbei ertönt beim Drücken der Sendetaste beispielsweise ein Besetztton. Sollte dieser Fall eintreten, einfach die Sendetaste gedrückt halten – der Rufaufbau beginnt, sobald der nächste Sprachkanal frei wird [2].

KERNAUSSAGEN

- Das Digitalfunknetz ist in Deutschland zu 99 % ausgebaut. Ausfälle und Störungen sind aufgrund der Redundanz selten.
- Jedes Bundesland hat eigene betrieblich-taktische Regelungen im Digitalfunk. Grundsätzlich sind die technischen Möglichkeiten aber deutschlandweit gleich.
- Sprechfunker*innen sollten sich immer wieder mit der Bedienung ihrer Funkgeräte auseinandersetzen. Besonders nach Updates ist dies wichtig.
- Netzverbindungsprobleme lassen sich oft durch Standortwechsel oder erhöhte Trageweise des Handfunkgeräts beheben.
- Im Rettungsdienstbereich können Objektfunkanlagen bestehen, über deren Art und Funktion man sich informieren sollte.
- Repeater und Gateway können im Notfall ein nicht vorhandenes Netz teilweise kompensieren.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Autorinnen/Autoren



Tobias Fraatz

Jahrgang 1981; seit 2003 Fernmeldereferent der Malteser in der Diözese Fulda Kreisausbilder Sprechfunk Land Hessen und Thüringen; 2005 staatlich anerkannter Rettungsassistent; 2008–2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter Universität Kassel im Bereich Physikdidaktik; seit 2009 staatlich anerkannte Lehrkraft für den Bildungsgang Notfallsanitäter in Thüringen; seit 2014 Lehrkraft mit Lehramt für Gymnasien (Mathematik, Physik; seit 2016 Lehrbeauftragter an der SRH Hochschule für Gesundheit in Gera im Fachbereich Medizinpädagogik.

Korrespondenzadresse

Tobias Fraatz

DRK-Bildungswerk Thüringen GmbH, Höhere Berufsfachschule für die Notfallsanitäterausbildung
Dammstr. 28
98617 Meinigen
tobias.fraatz@drk-bildungswerk-thueringen.de

Literatur

- [1] Halbach A. Behördenfunk: Bewährungsprobe nicht bestanden (06.07.2022). Zugriff am 22.01.2023 unter www.zdf.de/nachrichten/politik/flutkatastrophe-behoerden-digitalfunk-100.html
- [2] Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Zugriff am 22.01.2023 unter www.bdbos.bund.de
- [3] Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. FAQ Digitalfunk BOS. Fragen und Antworten zum Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (Juli 2021). Zugriff am 22.01.2023 unter www.bdbos.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/faq_download.pdf?__blob=publicationFile&v=15
- [4] Motorola Solutions Germany. Zugriff am 22.01.2023 unter www.motorolasolutions.com/de_xc.html?geo=redirect
- [5] Sepura Handfunkgeräte. Zugriff am 22.01.2023 unter www.selectric.de/loesungen/tetra-funk/handfunkgeraete/
- [6] Gustrau F. Hochfrequenztechnik. Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, 3. Aufl. München: Hanser; 2019
- [7] Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen (L-OV) für das digitale Sprech- und Datenfunksystem für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in der Bundesrepublik Deutschland (20.05.2019). www.bdbos.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Objektversorgung/leitfaden_3_3.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- [8] Landeszentralstelle für den BOS-Digitalfunk. Verhalten bei Störungen. Zugriff am 22.01.2023 unter www.digitalfunk-sh.de/DFSH/Static/PageContent.php?pid=008004
- [9] AG KRITIS. Und wenn der digitale Behördenfunk doch ausfällt? (15.02.2022). Zugriff am 22.01.2023 unter <https://ag.kritis.info/2022/02/15/und-wenn-der-digitale-behoerdenfunk-doch-ausfaellt/>
- [10] Polizei Hessen. Digitalfunk. Zugriff am 22.01.2023 unter www.polizei.hessen.de/die-polizei/ausstattung-technik/digitalfunk/

Bibliografie

retten 2023; 12: 158–161

DOI 10.1055/a-1978-6417

ISSN 2193-2387

© 2023. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany