



JOHANNITER
Landesverband
Nordrhein-Westfalen



Redeskript

Betriebsarten und Netztechnik

-Version Oktober 2023-

DLRG



Malteser



**Deutsches
Rotes
Kreuz**

Dieses Dokument soll Dozenten bei der Abhaltung eines Online-Lehrgangs unterstützen, indem die grundsätzlichen Inhalte der jeweiligen Präsentationsfolien dargestellt werden. Die Ausführungen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, die Dozenten sollten gerne eigene Ergänzungen vornehmen.

Folie 3-1:


Welche Betriebsarten gibt es?

Im Digitalfunk BOS funken wir unter anderem im...

Direktbetrieb (DMO)

...bei dem von einem Digitalfunkgerät zu allen anderen Geräten in Sendereichweite gefunkt wird.

Alles klar!




Navigation icons: back, forward, search, refresh, home, list.

- Wenn im Direktbetrieb die Sprechtaete gedrückt wird, sendet das Digitalfunkgerät ein Funk-signal aus, das von allen anderen Digitalfunkgeräten innerhalb der Sendereichweite aufgenommen und wiedergegeben werden kann.

Folie 3-2:

Welche Betriebsarten gibt es?


Direktbetrieb (DMO)



Mit Betätigen der Sprechtaete sendet das Digitalfunkgerät ein Signal aus, das sich kugelförmig ausbreitet.

Nochmal, bitte!

Verstanden und weiter!



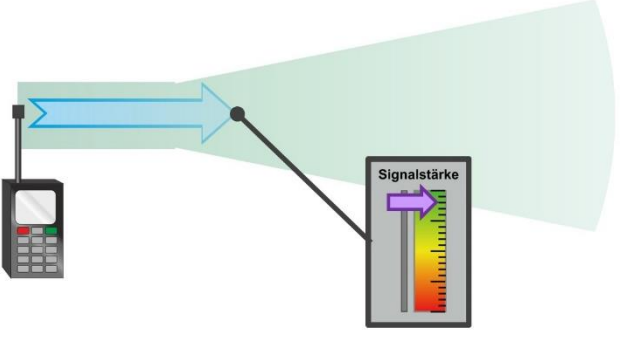
Navigation icons: back, forward, search, refresh, home, list.

- Das Signal wird dabei gleichmäßig rund um die Antenne ausgesendet, sodass es sich (annäherungsweise) kugelförmig ausbreitet.

Folie 4-1:

Ausbreitung von Funksignalen

Aufgrund der kugelförmigen Ausbreitung werden die Funksignale mit wachsendem Abstand schwächer.



Das Diagramm zeigt ein Mobiltelefon auf der linken Seite, das ein Signal in Form eines blauen Pfeils nach rechts aussendet. Ein grüner Kegel, der die kugelförmige Ausbreitung des Signals darstellt, breitet sich nach rechts aus. Rechts davon befindet sich ein Messgerät mit der Aufschrift 'Signalstärke'. Ein horizontaler Pfeil zeigt auf eine Skala, die von rot (niedrige Signalstärke) nach oben zu grün (hohe Signalstärke) verläuft. Ein schwarzer Pfeil verbindet die Spitze des Signals mit dem Messgerät.

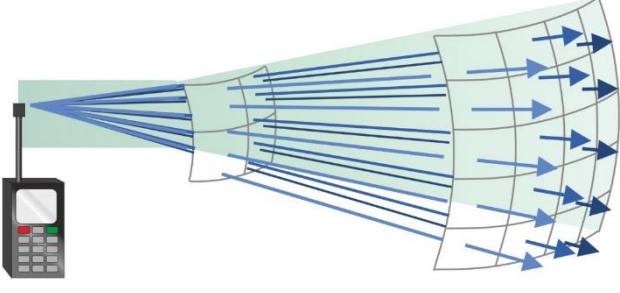
FEUERWEHR LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN - SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Je näher man dabei an der Antenne ist, desto größer ist die Signalstärke. Umgekehrt wird die Signalintensität immer geringer, je weiter man sich von der Antenne entfernt.
- Dieser Effekt gilt sowohl für den Direktbetrieb (DMO) als auch für den Netzbetrieb (TMO). Beim Direktbetrieb macht er sich jedoch besonders stark bemerkbar.

Folie 4-2:

Ausbreitung von Funksignalen

Die Ursache dafür ist, dass sich das Signal mit wachsendem Abstand auf eine stetig größer werdende Fläche verteilen muss.



Das Diagramm zeigt ein Mobiltelefon auf der linken Seite, das ein Signal in Form eines blauen Pfeils nach rechts aussendet. Ein grüner Kegel, der die kugelförmige Ausbreitung des Signals darstellt, breitet sich nach rechts aus. Innerhalb des Kegels sind viele kleine blaue Pfeile zu sehen, die von der Antenne ausgehen und sich mit zunehmender Distanz verteilen. Rechts davon befinden sich zwei Buttons: ein orangefarbener Button mit der Aufschrift 'Nochmal, bitte!' und ein grüner Button mit der Aufschrift 'Verstanden und weiter!'.

FEUERWEHR LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN - SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

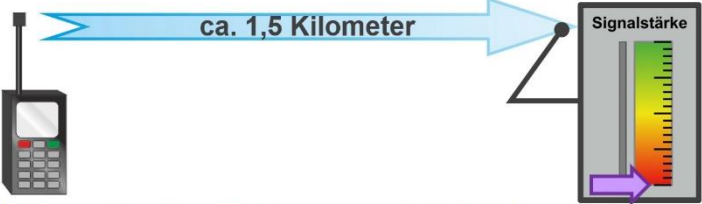
- Dass die Signalintensität mit steigender Distanz zur Antenne geringer wird, liegt daran, dass sich aufgrund der kugelförmigen Abstrahlung das Signal mit der Entfernung auf eine größer werdende Fläche verteilen muss.
- Man kann dies am obigen Bild gut erkennen:
 - Direkt an der Antenne laufen alle Pfeile zusammen – hier ist die Anzahl der Pfeile pro Fläche (und somit die Signalintensität) maximal.

- Durch die vier Flächen in geringer Entfernung zur Antenne verlaufen mehrere Pfeile pro Fläche, d.h. die Signalintensität ist immer noch hoch, aber geringer als an der Antenne.
- In größerer Entfernung verteilt sich das Signal auf die nun größere Fläche, sodass nur noch ein Pfeil pro Fläche gezählt werden kann, die Signalstärke ist demnach nochmals geringer geworden.
- Als Schlussfolgerung gilt, dass ab einer gewissen Entfernung die Signalstärke so gering wird, dass sie nicht mehr zum Aufbau eines Funkkontaktes reicht.

Folie 5-1:

Ausbreitung von Funksignalen

Aufgrund des mit der Distanz schwächer werdenden Funksignals ergibt sich eine maximale Sendereichweite, über die im DMO gefunkt werden kann.



Unter optimalen Bedingungen beträgt diese maximale Reichweite ca. 1,5 Kilometer.

Alles klar!

FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Diese maximale Sendereichweite beträgt unter optimalen Bedingungen, also wenn weder Häuser noch Bäume oder Hügel im Weg sind, ca. 1,5 Kilometer im Direktbetrieb.

Folie 5-2:

Ausbreitung von Funksignalen

In der Praxis, d.h. beeinflusst durch Gebäude, Bäume und Gelände, kürzt sich diese Reichweite jedoch meist auf einige hundert Meter ein.



Nochmal, bitte!

Verstanden und weiter!

FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Meistens kann jedoch der Einfluss von Vegetation, Gebäuden und Gelände nicht vernachlässigt werden, sodass sich die Sendereichweite des Direktbetriebs in der Praxis auf einige hundert Meter einkürzt.

Folie 6-1:

Dämpfung des Funksignals

Diese Verkürzung der Reichweite ergibt sich daraus, dass alle vom Funksignal zu durchdringenden Materialien das Signal abschwächen.

Alles klar!

FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Denn jedes Objekt, das zwischen dem Sender und dem Empfänger liegt, dämpft die Signalintensität zusätzlich.
- Dies kann ganz plakativ in dieser Abbildung gesehen werden, in der die Signalintensität hinter jeder der eingezeichneten Wände geringer wird.

Folie 6-2:

Dämpfung des Funksignals

Nochmal, bitte!

Verstanden und weiter!

Je nach Anzahl, Dicke oder Art der Hindernisse kann die Dämpfung so groß werden, dass keine Funkkommunikation mehr möglich ist.

FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Ab einer gewissen Schwelle wird die Signalstärke dann so gering, dass keine Funkkommunikation mehr möglich ist. In und an Gebäuden kann die maximale Sendereichweite daher deutlich geringer sein als hundert Meter, weil die Wände so viel Signal absorbieren.

Folie 7-1:

Dämpfung des Funksignals

Für die Funkkommunikation durch wenige Gebäudewände hindurch ist der DMO in der Regel vollkommen ausreichend.



Alles klar!

FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERTE LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Für die Funkkommunikation in Gebäude hinein bzw. heraus, beispielsweise um mit Rettungsdienststeinheiten in der Wohnung des Patienten oder dem Angriffstrup in der Brandwohnung zu kommunizieren, ist der Direktbetrieb in der Regel ausreichend stark.

Folie 7-2:

Dämpfung des Funksignals

Die Brandbekämpfung in vielen typischen Gebäuden unserer Städte und Dörfer ist somit problemlos möglich.



Nochmal, bitte!

Verstanden und weiter!

FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERTE LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Die Brandbekämpfung im Innenangriff, eine kritische Tätigkeit, bei der der Funkkontakt nicht abreißen darf, ist daher bei den meisten Gebäuden problemlos möglich.

Folie 8-1:

Dämpfung des Funksignals

Problematisch wird es vor allem bei größeren Gebäuden wie z.B. Krankenhäusern, Einkaufszentren oder Hochhäusern.




The illustration shows a multi-story hospital building with a red cross on its roof. A fire is burning on one of the upper floors, with thick black smoke billowing out. To the left of the building is a green tree. Below the building, there is a grey button with the text 'Alles klar!' in white. In the bottom right corner, there is a logo for 'FEUERWEHR LERNKOMPASS' with the tagline 'ORIENTIERT LERNEN - SICHER HANDELN' and the text '© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW' below it.

- Problematisch ist hingegen das Funken im DMO in und an großen Gebäuden: Dies können Krankenhäuser, Einkaufszentren oder Hochhäuser sein.
- Wenn der Rettungsdienst also beispielsweise beim Herzinfarkt im Einkaufszentrum den vor dem Gebäude stehenden, nachrückten Notarzt über eine DMO-Rufgruppe darüber informieren möchte, wo sich die Einsatzstelle befindet, kann dies möglicherweise an der zu geringen Reichweite des DMO scheitern.
- Für die Feuerwehr ist eine Brandbekämpfung in solch ausgedehnten Objekten möglicherweise problematisch, weil der Funkkontakt abreißt. In dem Fall muss der Standort der Führungskräfte geschickt gewählt werden.

Folie 8-2:

Dämpfung des Funksignals

Zur Funkkommunikation innerhalb des Gebäudes wird daher meist eine Objektfunkanlage eingebaut, die das Signal im Haus verteilt.



The illustration shows the same hospital building as in Folie 8-1, but with a fireman standing at the entrance. Instead of a 'Alles klar!' button, there are several orange arrows pointing upwards from the ground level into the building, representing the distribution of the radio signal. The logo for 'FEUERWEHR LERNKOMPASS' and the text '© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW' are in the bottom right corner.

- Man verbaut an solchen Gebäuden daher oftmals Objektfunkanlagen, die das Funksignal im gesamten Gebäude und dem unmittelbaren Außenbereich verteilen.

- Oftmals werden Objektfunkanlagen allerdings nur mit der Auslösung der Brandmeldeanlage automatisch eingeschaltet – für die Feuerwehr ist dies demnach eher unproblematisch.
- Für den erwähnten Rettungsdiensteinsatz im Einkaufszentrum stellt sich jedoch die Frage, wie die Objektfunkanlage eingeschaltet wird, um die Kommunikation zwischen Notarzt und Rettungswagenbesatzung zu ermöglichen.
- Hier sind regional unterschiedliche Konzepte gefragt, über die sich jeder informieren sollte.

Folie 8-3:

Dämpfung des Funksignals

Oftmals unmöglich hingegen ist die Funkkommunikation im DMO zwischen Vorder- und Rückseite des Gebäudes, da die Dämpfung hierfür zu groß ist.




© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Zu beachten ist außerdem, dass große Gebäude häufig aufgrund der enormen Dämpfung keine Funkkommunikation im Direktbetrieb (DMO) zwischen der Gebäudevorderseite und der Gebäuderückseite zulassen.
- Es kann also gut sein, dass sich Einsatzkräfte auf der Vorder- und Rückseite in einer DMO-Rufgruppe nicht gegenseitig erreichen können. Insbesondere bei dem Auftrag die Rückseite eines Gebäudes zu erkunden, kann dies problematisch werden.

Folie 9-1:

Netzbetrieb

Deshalb sollte für alle Tätigkeiten im Außenbereich der Netzbetrieb (TMO) verwendet werden.



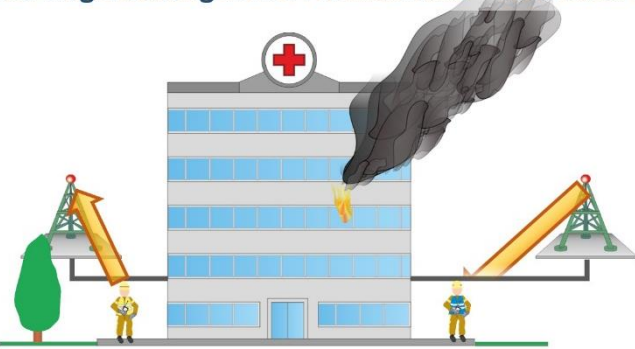
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Dieses Problem kann vermieden werden, indem für alle Tätigkeiten im Außenbereich, also beispielsweise in einer Patientenablage, für Führungskräfte außerhalb des Gebäudes oder in der Wasserrettung, der Netzbetrieb (TMO) verwendet wird.

Folie 9-2:

Netzbetrieb

Denn hier wird das Funksignal über Basisstationen weitergeleitet. Da immer mehrere Basisstationen einen Bereich versorgen, besteht in der Regel durchgehend Funkkontakt – auch über Hindernisse hinweg.




© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Im Netzbetrieb (TMO) wird der Funkverkehr über Basisstationen abgewickelt, wobei mehrere Basisstationen aus unterschiedlichen Richtungen einen Bereich abdecken. Dadurch besteht im Netzbetrieb meist auch hinter großen Hindernissen (z.B. Gebäuden oder Hügeln) Funkkontakt.

Folie 10-1:

Netzbetrieb

Das Digitalfunknetz deckt die gesamte Fläche der Bundesrepublik ab. Es kann somit im Netzbetrieb z.B. problemlos von Hamburg nach München gefunkt werden.



Alles klar!

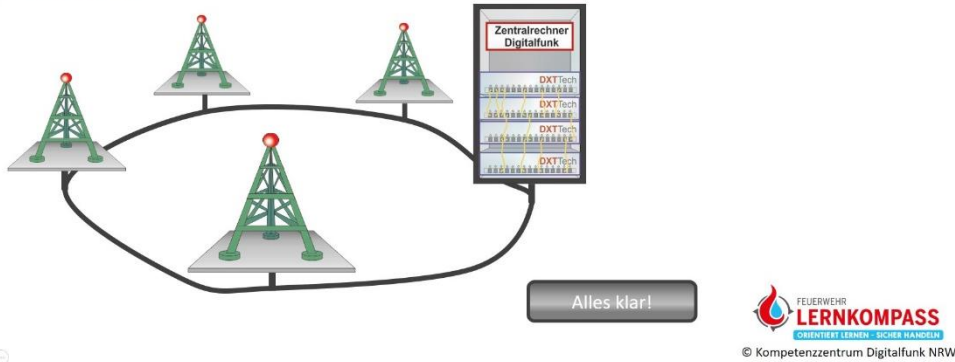
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Solche Basisstationen sind über die gesamte Fläche der Bundesrepublik Deutschland aufgestellt und entsprechend vernetzt. Es stellt also kein Problem dar, durch das gesamte Bundesgebiet zu funken, beispielsweise von Hamburg nach München.

Folie 10-2:

Netzbetrieb

Möglich wird dies durch die Netzarchitektur: Bundesweit sind Basisstationen als Ringe an sogenannte „Zentralrechner Digitalfunk“ angeschlossen.

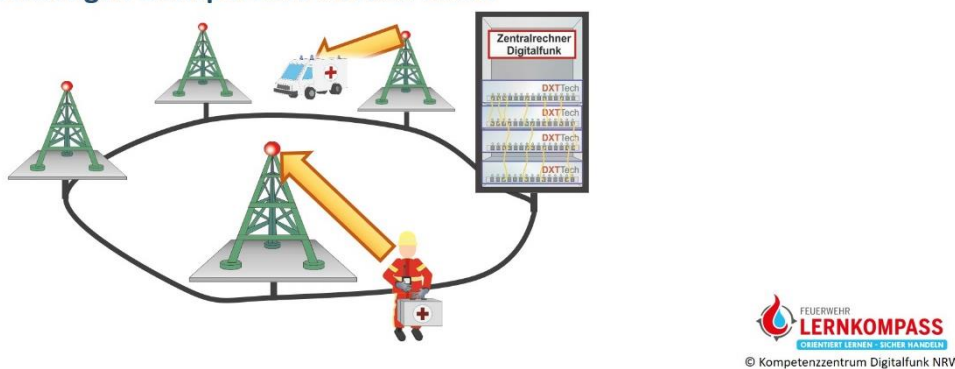


- Die Basisstationen sind dabei in Form eines Ringes miteinander verbunden. Zusätzlich sind für NRW insgesamt neun Zentralrechner Digitalfunk (früher: DXT) mit in das Netz eingebunden, die steuern, welche Funksprüche an welchen Basisstationen ausgesandt werden müssen.
- Das Digitalfunknetz ist ressourcenschonend aufgebaut: Während im Analogfunk noch stumpf alle Funksprüche über die gesamte Versorgungsfläche ausgesandt werden, werden im Digitalfunk die Funksprüche tatsächlich nur an den Basisstationen ausgestrahlt, in deren Einzugsbereich sich Funkteilnehmer auf der entsprechenden Rufgruppe befinden. Dies zu organisieren ist u.a. die Aufgabe der Zentralrechner Digitalfunk.

Folie 10-3:

Netzbetrieb

Die Basisstationen sind über Kabel und Richtfunkstrecken miteinander verbunden, sodass das Funksignal verlustfrei über weite Entfernungen transportiert werden kann.

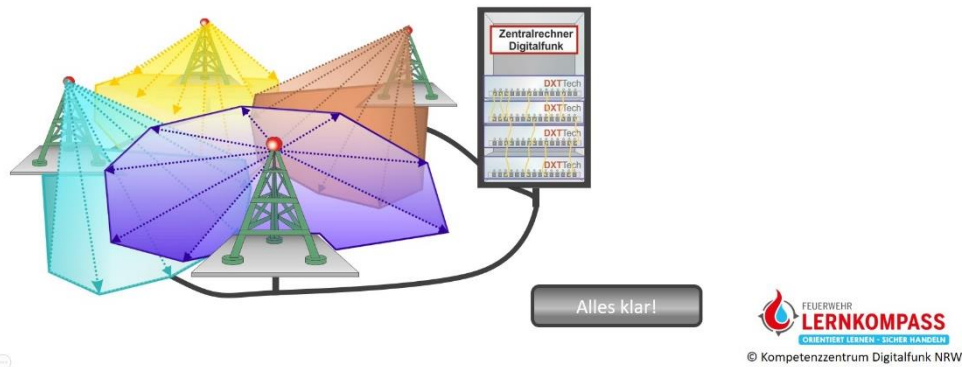


- Die Basisstationen sind über Kabel oder Richtfunkstrecken miteinander verbunden. Ähnlich wie also im Bereich des Internets lange Strecken über Kabel sehr schnell überbrückt werden können (man denke an ein Einbucher bei Facebook, das in Millisekunden geht, obwohl die Server dazu in den USA stehen), kann auch im Netzbetrieb eine quasi unbegrenzte Reichweite durch die Kabel erreicht werden.
- Deshalb ist es auch möglich durch ganz Deutschland zu funken.

Folie 11-1:

Ausleuchtung von mehreren Seiten

Die Aufstellung der Basisstationen im Ring sorgt außerdem dafür, dass die umgebende Fläche von mehreren Seiten ausgeleuchtet wird.



- Wie bereits zuvor erwähnt, kann durch das Digitalfunknetz eine Ausleuchtung von mehreren Seiten gewährleistet werden.
- Anders als in dieser Abbildung zu vermuten ist, strahlen viele Basisstationen nicht nur in eine Richtung. Daher wird nicht nur das Innere dieses Ringes durch die Basisstationen ausgeleuchtet, sondern auch der Außenbereich. Mehrere nebeneinanderliegende „Ringe“ (die nicht perfekt rund sein müssen) ergeben daher eine umfassende Ausleuchtung der Fläche mit dem Digitalfunknetz.

Folie 11-2:

Ausleuchtung von mehreren Seiten

Deshalb reißt bei Verwendung des Netzbetriebs der Funkkontakt zum Beispiel auch nicht ab, wenn große Gebäude zwischen den Funkteilnehmern sind.

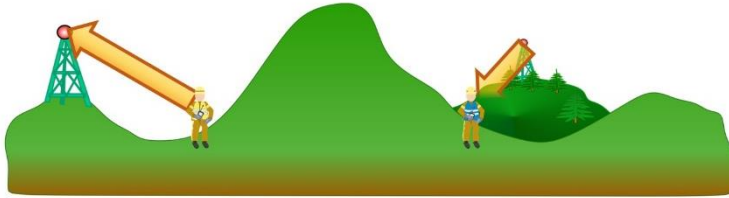


- Aufgrund der Ausleuchtung von mehreren Seiten ist ein Funkkontakt auch bei großen Objekten zwischen der Gebäudevorder- und –rückseite möglich. Auch im Rahmen des Einsatzes von Hilfsorganisation bei Großveranstaltungen im städtischen Gebiet mit vielen größeren und großen Gebäuden ist der Netzbetrieb deshalb zu wählen.

Folie 12-1:

Ausleuchtung von mehreren Seiten

Auch in hügeligem Gelände hat der Netzbetrieb aufgrund der großen Anzahl an Basisstationen Vorteile gegenüber dem Direktbetrieb.



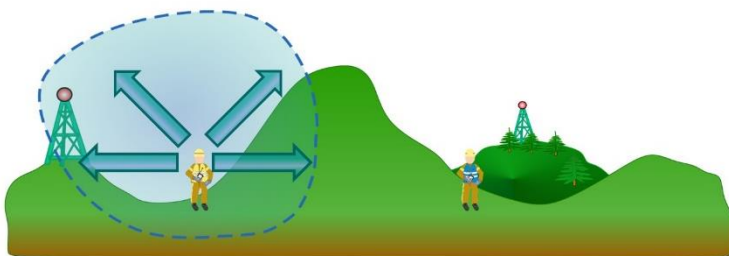
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Seine Vorteile kann der Netzbetrieb (TMO) vor allem im hügeligen Gelände ausspielen. Denn der Netzbetrieb mit seiner Ausleuchtung von mehreren Seiten ermöglicht in vielen Bereichen noch eine zuverlässige Funkkommunikation.
- Lediglich sehr abgelegene Täler könnten möglicherweise nicht ausreichend funkversorgt sein, weil dort die Basisstationen zu weit entfernt sind und nicht ins Tal leuchten können. Der Kosten-Nutzen-Faktor für die Ausleuchtung dieser abgelegenen und unbesiedelten Bereiche ist in der Regel zu schlecht. Wie wir gleich sehen werden, betrifft dies aber nur kleine Teile der Landesfläche von NRW.

Folie 12-2:

Ausleuchtung von mehreren Seiten

Denn im Direktbetrieb könnte das Signal nur in einem begrenzten Bereich empfangen werden und möglicherweise nicht alle Einsatzkräfte erreichen.



Nochmal, bitte!

Verstanden und weiter!



© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Im Gegensatz zum Netzbetrieb endet die Reichweite des Direktbetriebs (DMO) in der Regel am nächsten Hügel.
- Für den Einsatz im (hügeligen) Gelände sollte daher vor allem der Netzbetrieb eingesetzt werden. Das könnte der Fall sein bei Waldbränden, der Suche nach vermissten Personen oder der Rettung verunfallter Personen im Wald.
- Der Direktbetrieb ist nur dort einzusetzen, wo der Netzbetrieb nicht verfügbar ist.

Folie 13-1:

GAN-Stufen

Wie gut die Ausleuchtung des Digitalfunknetzes an den jeweiligen Orten ist, wird anhand von sog. GAN-Stufen definiert und als Farbcode in speziellen Karten, den Versorgungsplots, dargestellt.



Alles klar!

Straßen, Häuser und Flüsse sind in Grautönen dargestellt



- Wir haben eben kurz erwähnt, dass einige wenige Bereiche der Landesfläche möglicherweise nicht ausreichend funkversorgt sind
- Um darstellen zu können, wie gut die Ausleuchtung in den jeweiligen Bereichen ist, werden sogenannte Versorgungsplots vom Land NRW berechnet und zur Verfügung gestellt (HINWEIS: Es handelt sich um einen fiktiven Versorgungsplot!)
- Die Qualität der Netzabdeckung ist dort in Farbcodes dargestellt, auf die wir gleich noch näher eingehen werden. Straßen, Gebäude und Flüsse sind in einem dunklen Grauton hinterlegt

Folie 13-2:

GAN-Stufen

Wie gut die Ausleuchtung des Digitalfunknetzes an den jeweiligen Orten ist, wird anhand von sog. GAN-Stufen definiert und als Farbcode in speziellen Karten, den Versorgungsplots, dargestellt.



Alles klar!

Nicht ausgeleuchtete Bereiche sind weiß gekennzeichnet – sie machen weniger als 1% der Landesfläche aus

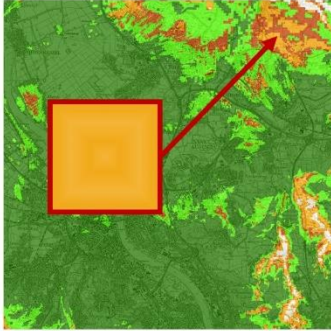


- Nicht ausgeleuchtete Bereiche sind auf den Versorgungsplots als weiße Flächen dargestellt
- Gut erkennbar ist, dass der Anteil der weißen Flächen sehr klein ist – sie machen weniger als 1% der Landesfläche aus

Folie 13-3:

GAN-Stufen

GAN-Stufe 0/1 ist orange gekennzeichnet und bedeutet, dass im Freien mit Digitalfunkgeräten in Vor-Kopf-Trageweise oder von Fahrzeugfunkgeräten aus kommuniziert werden kann.

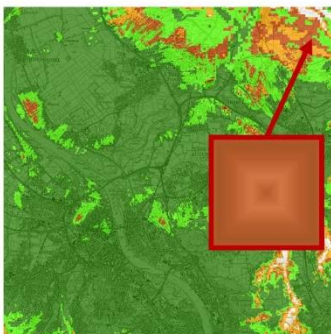


- Die restlichen Farben entsprechen den jeweiligen GAN-Stufen, dabei steht GAN für „Gruppe Anforderungen an das Netz“ und bezeichnet eine ehemalige Arbeitsgruppe
- Anstatt wenig aussagekräftige Zahlenwerte zu präsentieren, wurden konkret vorstellbare Situationen gewählt, aus denen sich jeder die Güte der Funkversorgung vorstellen kann
- Orange steht für GAN-Stufe 0 und GAN-Stufe 1
 - GAN-Stufe 0: Mit Fahrzeugfunkgeräten, d.h. Digitalfunkgeräten mit hoher Sendeleistung und langer Antenne auf dem Dach, kann im Freien gefunkt werden
 - GAN-Stufe 1: Mit HRTs kann im Freien gefunkt werden, wenn die Digitalfunkgeräte vor Kopf getragen werden. Im Gegensatz zur Trageweise in der Jacke wird dadurch die Dämpfung durch den Körper minimiert – immerhin hätte man bei Tragen vor dem Kopf von der Antenne sehr wahrscheinlich „freie Sicht“ zur Basisstation. GAN 1 bedeutet daher, dass ohne zusätzliche Dämpfung gerade noch im Freien mit HRTs gefunkt werden kann

Folie 13-4:

GAN-Stufen

GAN-Stufe 2 ist rot gekennzeichnet und bedeutet, dass im Freien mit Digitalfunkgeräten in Gürtel-Trageweise (bzw. in der Brusttasche) ausreichender Empfang gewährleistet ist.



Alles klar!

- Die nächsthöhere Ausleuchtungskategorie ist GAN 2 (rostrot gekennzeichnet), d.h. dass im Freien beim Tragen des HRTs in der Jackentasche gefunkt werden kann. Diese Kategorie bedeutet also konkret, dass im Freien auch dann Funkkontakt besteht, wenn der Körper dämpfend zwischen dem Digitalfunkgerät und der Basisstation steht

Folie 13-5:

GAN-Stufen

GAN-Stufe 3 ist hellgrün gekennzeichnet und bedeutet, dass in Gebäuden mit Digitalfunkgeräten in Vor-Kopf-Trageweise gefunkt werden kann.

Alles klar!

ca. 1,50 m

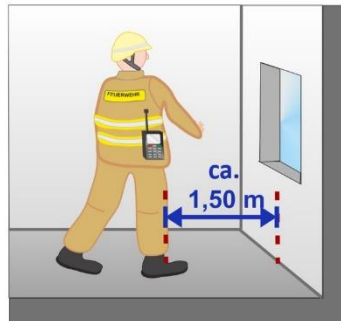
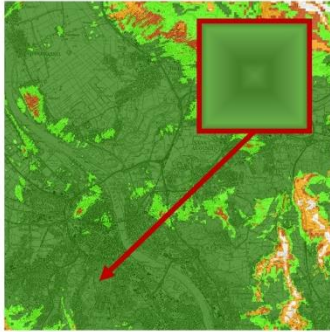
FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN - SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- GAN-Stufe 3 ist hellgrün gekennzeichnet und bedeutet, dass in Gebäuden in der Nähe von Fenstern und Türen Funkkontakt mit HRTs besteht, sofern das Gerät vor Kopf gehalten wird. Die Netzqualität ist also ausreichend, dass eine (typisch ausgeführte) Wand, aber nicht zusätzlich der Körper durchdrungen werden kann
- Der Anspruch ist nicht, dass im tiefsten Keller Funkkontakt im Netzbetrieb gewährleistet ist! Stattdessen soll der Rettungsdienst im Zweifelsfall die Leitstelle erreichen kann, indem das Personal am Fenster das HRT vor Kopf hält und im Netzbetrieb die Leitstelle anfunkt. Daher wurde die Verfügbarkeit des Netzbetriebs in der Nähe von Fenstern als ausreichend angesehen.

Folie 13-6:

GAN-Stufen

Die höchste Empfangsqualität wird mit GAN4 bezeichnet und dunkelgrün dargestellt. Sie bedeutet, dass in Gebäuden mit dem Digitalfunkgerät in Gürtel-Trageweise gefunkt werden kann.



Nochmal, bitte!

Verstanden und weiter!



© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- In den dunkelgrün eingefärbten Bereichen, d.h. den Bereichen der GAN-Stufe 4, ist die Funkausleuchtung so gut, dass in der Nähe von Fenstern bzw. Türen noch durch die Gebäudewände gefunkt werden kann, wenn der Körper aufgrund der Gürteltrageweise zwischen Basisstation und Digitalfunkgerät ist.
- Da die GAN-Stufe 4 die höchste verfügbare Ausleuchtungsqualität ist, kann die Signalintensität auch besser sein, sodass tatsächlich in der Mitte von Gebäuden oder sogar im Keller vereinzelt noch Netzempfang vorhanden sein könnte.
- Man sieht im Versorgungsplot auf der linken Seite, dass ein großer Teil der Fläche der Kreise und kreisfreien Städte mit GAN 4 versorgt ist – das schlechte Digitalfunknetz ist also, abgesehen von einzelnen Stellen, de facto ein nicht mehr zu haltender Mythos.

Folie 14-1:

Kein Netzbetrieb im Innenangriff!

Allerdings bedeutet GAN 3 und 4 nur, dass in der Nähe eines Fensters oder einer Außentür im Netzbetrieb gefunkt werden kann. Daher ist der Netzbetrieb für die Nutzung im Innenangriff nicht geeignet!



Alles klar!



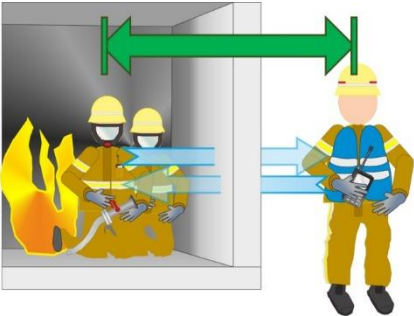
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Vor Ort an der Einsatzstelle wissen wir allerdings meist nicht, wie gut die Netzabdeckung im aktuellen Bereich ist. Daher kann nicht sicher vorausgesetzt werden, dass mitten im Gebäude ausreichender Funkkontakt besteht, um Trupps im Innenangriff damit erreichen zu können.

Folie 14-2:

Kein Netzbetrieb im Innenangriff!

Für die Brandbekämpfung in Gebäuden wird grundsätzlich der DMO verwendet, da hierbei auf kurze Distanz eine hohe Signalstärke zur Verfügung steht, mit der die Gebäudewände durchdrungen werden.



- Relativ kurze Distanz

FEUERWEHR LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN - SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

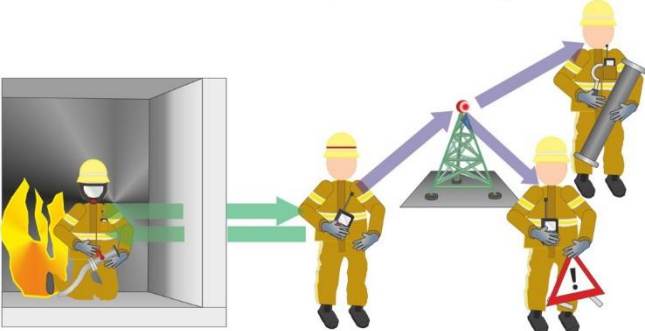
- Fassen wir demnach das Wichtigste bezüglich der Verwendung der Betriebsartenzusammen:
- Für die Brandbekämpfung im Innenangriff und viele andere Tätigkeiten im Gebäude wird grundsätzlich der DMO verwendet. Hier kann aufgrund der relativ kurzen Distanz zwischen der Führungskraft und dem eingesetzten Trupp eine hohe Signalstärke und gute Durchdringung der Gebäudewände vorausgesetzt werden, sodass ein Abreißen des Funkkontaktes für die meisten Gebäude fast ausgeschlossen werden kann.

Folie 14-3:

Kein Netzbetrieb im Innenangriff!

Aus diesem und den anderen bereits dargestellten Gründen gilt:

- Im Freien sollte grundsätzlich der Netzbetrieb verwendet werden!
- In Gebäuden wird der Direktbetrieb genutzt!



Nochmal, bitte!

Verstanden und weiter!

FEUERWEHR LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN - SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Es gilt also: Im Freien wird der Netzbetrieb verwendet, in Gebäuden wird der Direktbetrieb genutzt!

- Es kann gut sein, dass dies in vielen Einheiten bislang noch anders gehandhabt wird. Das hängt vor allem damit zusammen, dass vielen Führungskräften die taktischen Vorteile der Verwendung des Netzbetriebs nicht bewusst sind.

Folie 15-1:

Umgehen mit Funkproblemen

Sollte bei einem Ortswechsel an der Einsatzstelle einmal der Funkkontakt abreißen, können zwei Maßnahmen helfen:

Alles klar!

Halten des Digitalfunkgerätes in Vor-Kopf-Trageweise:
Durch die erhöhte Position der Antenne wird die Dämpfung des Signals durch den Körper vermieden.



© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Im Einsatz kann es sowohl bei der Verwendung des Netz- als auch des Direktbetriebs passieren, dass der Funkkontakt plötzlich abreißt.
- Eine Möglichkeit hierauf zu reagieren ist es, das Digitalfunkgerät in Vor-Kopf-Trageweise zu halten, damit die Antenne nicht durch den Körper abgeschirmt wird.

Folie 15-2:

Umgehen mit Funkproblemen

Sollte bei einem Ortswechsel an der Einsatzstelle einmal der Funkkontakt abreißen, können zwei Maßnahmen helfen:




Alles klar!

Halten des Digitalfunkgerätes in Vor-Kopf-Trageweise:
Durch die erhöhte Position der Antenne wird die Dämpfung des Signals durch den Körper vermieden.



© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Wenn sich der Sender (ganz gleich ob Basisstation oder ein anderes im DMO arbeitendes Digitalfunkgerät) hinter dem empfangenden HRT befindet, liegt der Körper der betreffenden Einsatzkraft direkt in dem Weg, den das Funksignal zurücklegen muss. Da es dadurch also zusätzlich abgeschwächt werden kann, könnte dies bei ohnehin geringer Signalstärke den Funkkontakt abreißen lassen.

Folie 15-3:

Umgehen mit Funkproblemen

Sollte bei einem Ortswechsel an der Einsatzstelle einmal der Funkkontakt abreißen, können zwei Maßnahmen helfen:



Halten des Digitalfunkgerätes in Vor-Kopf-Trageweise:
Durch die erhöhte Position der Antenne wird die Dämpfung des Signals durch den Körper vermieden.

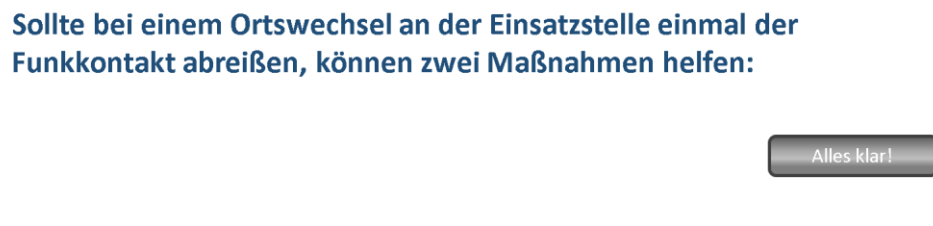
FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Wenn das Digitalfunkgerät jedoch in Vor-Kopf-Trageweise gehalten wird, besteht zu vielen (und ggf. allen Seiten) „freie Sicht“ auf den Sender und damit keine oder nur wenig Dämpfung des Funksignals durch den Körper.
- In Situationen, in denen der Funkkontakt gerade abgerissen ist, kann der durch die Trageweise des Digitalfunkgerätes (Vor-Kopf-Trageweise vs. Gürtel- bzw. Jackentrageweise) hervorgerufene Unterschied in der Signalstärke ausreichend groß sein, um den Funkkontakt wiederherzustellen.

Folie 15-4:

Umgehen mit Funkproblemen

Sollte bei einem Ortswechsel an der Einsatzstelle einmal der Funkkontakt abreißen, können zwei Maßnahmen helfen:



Standortwechsel:
Ggf. befindet man sich im Funkschatten und muss diesen verlassen. Schon wenige Meter können reichen.

FEUERWEHR
LERNKOMPASS
ORIENTIERT LERNEN – SICHER HANDELN
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW


- Manchmal ist es jedoch unpraktisch oder nicht möglich, das Digitalfunkgerät aus der Tasche bzw. vom Gürtel zu nehmen – z.B. in einem Innenangriff, weil man die Handschuhe in einer heißen Brandumgebung nicht ausziehen möchte, um das HRT greifen zu können.

- Um hier den gerade eben abgerissenen Funkkontakt wieder herstellen zu können bedarf es also anderer Mittel: Das kann z.B. ein Standortwechsel sein.
- Wenn der Funkkontakt gerade eben erst abgerissen ist, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass er wiederhergestellt werden kann, indem die letzte Position mit Funkkontakt wieder aufgesucht wird. Dies ist insbesondere für den Netzbetrieb und eingeschränkt auch für den Direktbetrieb der Fall.

Folie 15-5:


Umgehen mit Funkproblemen

Sollte bei einem Ortswechsel an der Einsatzstelle einmal der Funkkontakt abreißen, können zwei Maßnahmen helfen:



Alles klar!

Standortwechsel:
Ggf. befindet man sich im Funkschatten und muss diesen verlassen. Schon wenige Meter können reichen.



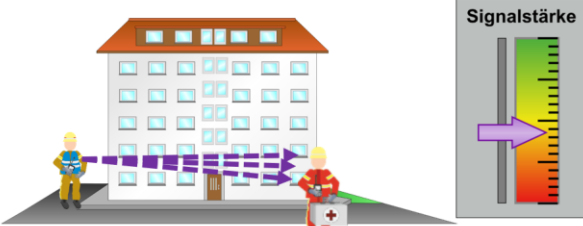
© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Der Grund, warum der Funkkontakt abgerissen sein könnte, ist in der Regel, dass man sich im Funkschatten befindet.
- Der Funkschatten betrifft im Netzbetrieb (TMO) jene Bereiche, die nicht ausreichend von den Basisstationen ausgeleuchtet sind. Dies kann insbesondere in Häuserschluchten der Fall sein, wenn die Funkversorgung des Gebietes ohnehin nicht besonders gut ist. Da sich die Position der Basisstation nicht ändert, kann ein eigener Positionswechsel sehr wirkungsvoll sein. Hier reichen oftmals schon wenige Meter.
- Im Direktbetrieb (DMO) kann es allerdings auch sein, dass sich der Funkgesprächspartner bewegt hat. Ein Positionswechsel bei Abreißen des Funkkontaktes kann demnach helfen, ist aber keine Garantie dafür, dass der Funkkontakt wiederhergestellt werden kann.

Folie 15-6:

Umgehen mit Funkproblemen


Sollte bei einem Ortswechsel an der Einsatzstelle einmal der Funkkontakt abreißen, können zwei Maßnahmen helfen:



The illustration shows a multi-story building with a red roof and a firefighter in red gear standing in front of it. Purple arrows represent radio signals being transmitted from the firefighter towards the building. To the right of the firefighter is a vertical signal strength meter labeled 'Signalstärke' with a color gradient from red at the bottom to green at the top. A purple arrow points to the meter, indicating a low signal level.

Standortwechsel:
Ggf. befindet man sich im Funkschatten und muss diesen verlassen. Schon wenige Meter können reichen.

Buttons:
Nochmal, bitte!
Verstanden und weiter!


© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Sofern jedenfalls der Funkgesprächspartner seinen Standort nicht verändert hat, ist das eigene Bewegen zu der Position an der das letzte Mal Funkkontakt bestand, sehr erfolgversprechend.

Folie 16-1:

Leitstellenanbindung

Abschließend soll noch erörtert werden, welche zusätzlichen technischen Funktionen die Leitstellen im Digitalfunk BOS zur Verfügung haben können:



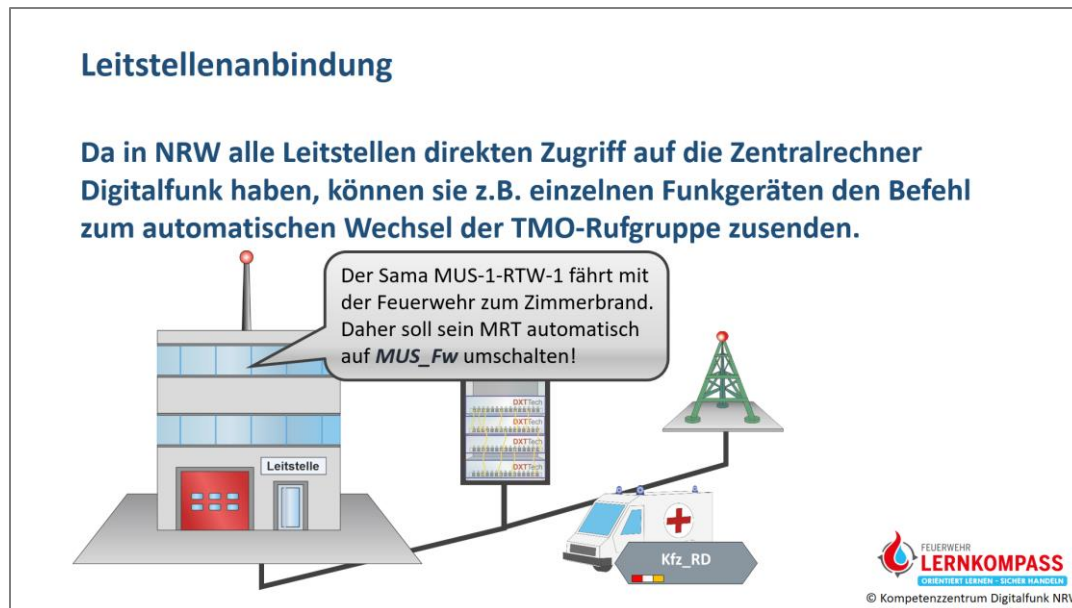
The illustration shows a modern control room building with a red door and a sign that says 'Leitstelle'. A red antenna is mounted on the roof.

Buttons:
Alles klar!


© Kompetenzzentrum Digitalfunk NRW

- Zuletzt soll noch ein Blick auf die Möglichkeiten geworfen werden, die die Leitstellenanbindung (umgangssprachlich auch als „Digitalfunkstecker“ bezeichnet) mitbringt.
- Durch die Leitstellenanbindung haben die Leitstellen einen direkten Zugriff auf die Zentralrechner Digitalfunk, was ihnen erlaubt, gewisse Funktionen nutzen zu können, die im Folgenden erläutert werden sollen:

Folie 16-2:



- Sofern die Leitstellen über die entsprechende Benutzeroberfläche verfügen (was im Jahr 2022 für die meisten Leitstellen zutrifft), kann sie einzelnen im Netzbetrieb eingesetzten Digitalfunkgeräten aus der Ferne den Befehl senden, die TMO-Rufgruppe zu wechseln. Die Besetzung des jeweiligen Fahrzeugs muss dafür nichts tun, denn das Digitalfunkgerät führt diesen Steuerbefehl automatisch aus.
- In manchen Kreisen und kreisfreien Städten in NRW wird dies beispielsweise verwendet, um einen Rettungswagen, der zum Verkehrsunfall mit ausrückt, aus der Kfz_RD- in die Kfz_Fw-Rufgruppe wechseln zu lassen. Damit können er und die ausrückenden Kräfte der Feuerwehr direkt miteinander kommunizieren. Der Befehl zum Rufgruppenwechsel (im Fachjargon als DGNA bezeichnet) erfolgt dabei automatisch durch den Einsatzleitrechner, weil das Alarmstichwort „Verkehrsunfall“ ausgelöst wurde. Weder der Leitstellendisponent noch die RTW-Besatzung muss tätig werden.
- Mit Abschluss des Einsatzes und Drücken des Status 1 („Einsatzbereit über Funk“) wird das Digitalfunkgerät des RTWs automatisiert vom Einsatzleitrechner aufgefordert, wieder in die TMO-Rufgruppe Kfz_RD zu wechseln.
- HINWEIS: Die DGNA-Funktion ist nicht dazu gedacht, an der Einsatzstelle Rufgruppentrennungen durchzuführen. Die Leitstelle ist schon rein organisatorisch nicht dazu in der Lage, Rufgruppenwechsel für die HRT an der Einsatzstelle durchzuführen. Zudem müsste jedes HRT im Einsatzleitrechner dafür hinterlegt werden, was einen kaum hinnehmbaren Aufwand bedeutet. Es geht also kein Weg daran vorbei, dass alle eingesetzten Kräfte zum manuellen Rufgruppenwechsel in der Lage sind.

Folie 16-3:



- Eine weitere Funktion aus dem Bereich der Leitstellenanbindung ist die Fähigkeit, TMO-Rufgruppen zu kombinieren. Dadurch wird erreicht, dass alles, was in z.B. der TMO-Rufgruppe **Kfz_10** gesprochen wird, auch in **Kfz_19** gehört werden kann und umgekehrt.
- Diese Funktion wird vor allem von den Leitstellen verwendet, um kurzfristig die **Kfz_Fw** oder **Kfz_RD** mit der TMO-Rufgruppe **Kfz_Anruf** zu kombinieren. Denn Rettungshubschrauber melden sich bei der Leitstelle über **Kfz_Anruf**, können aber **Kfz_Fw** und **Kfz_RD** aus gewissen Gründen nicht schalten. Durch die temporäre Rufgruppenkombination können die Kräfte an der Einsatzstelle weiterhin **Kfz_RD** oder **Kfz_Fw** nutzen und trotzdem mit dem Rettungshubschrauber kommunizieren, der auf **Kfz_Anruf** funkt.

Folie 16 ff.:

Hier ist ein kleines Prüfungstraining zu finden. Gerne die Teilnehmer auffordern, die jeweiligen Fragen zu beantworten. Zur Auflösung einfach auf das orangene Rechteck klicken, dieses verschwindet dann und gibt den Blick auf einen Lösungsvorschlag preis.