

Grundlagen Digitalfunk

MANUEL SCHNEIDER M. SC.

KREISAUSBILDER FÜR ANALOGEN UND DIGITALEN SPRECHFUNK

Gliederung

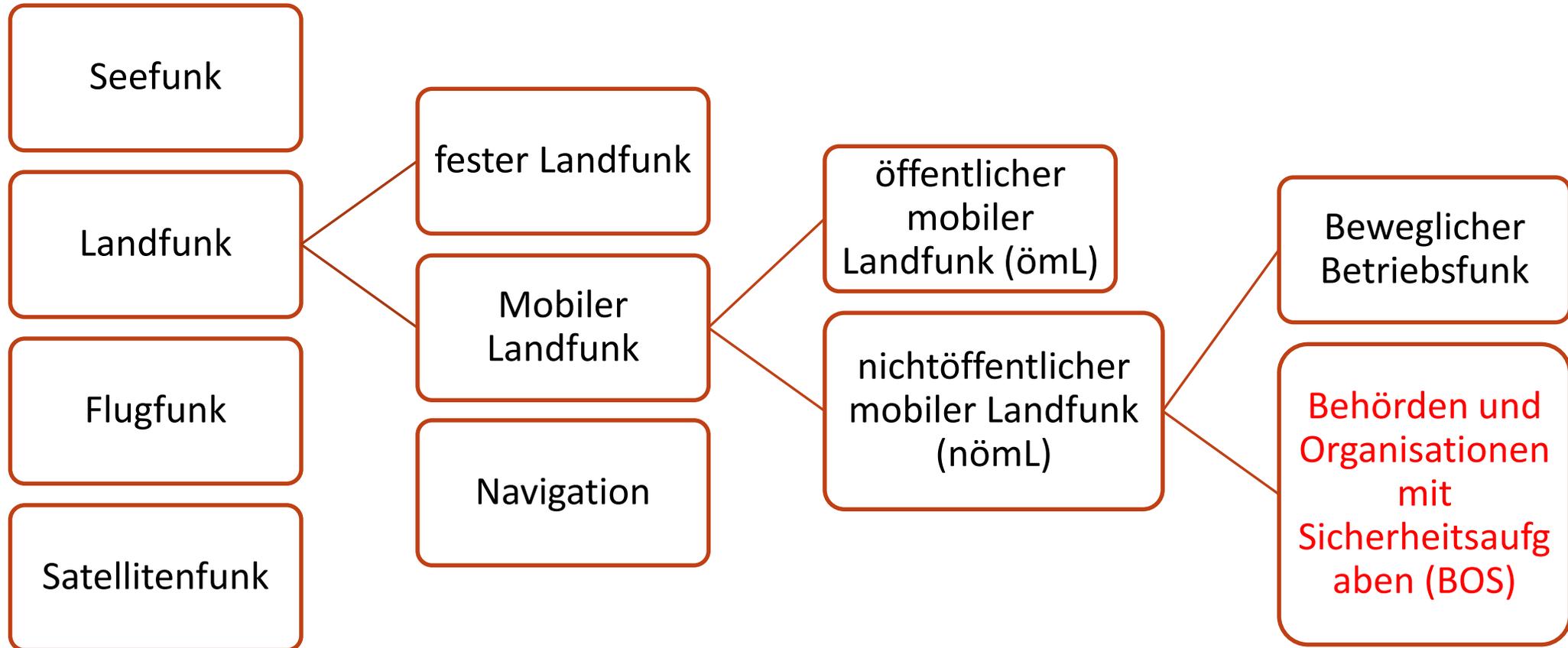
1. Ausbildungsgrundlagen
2. Kurzen Einblick in die Rechtsgrundlagen beim Sprechfunken
3. Funknetzarten und Funkkanäle/Rufgruppen
4. Richtlinie für Funkrufname
5. Funkmeldesystem und Alarmierung
6. Physikalisch und technische Grundlagen

1. Ausbildungsgrundlagen

FwDV 2 – Lehrgang „Sprechfunker“

Ausbildungseinheit	Zeit	Groblernziele Die Teilnehmerinnen/ Teilnehmer müssen	Inhalte	LZS	empfohlene Methode
Rechtliche Grundlagen	1	<ul style="list-style-type: none"> - die für sie bedeutsamen Regelungen aus den gesetzlichen Bestimmungen über den BOS-Sprechfunk wiedergeben bzw. erklären können. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zuständigkeiten - Voraussetzungen zur Teilnahme am BOS-Sprechfunk - Vorrangstufen - Funkverkehrskreis - Funkrufnamen-systematik - Verschwiegenheits-verpflichtung 	<ul style="list-style-type: none"> 1 1 2 2 2 2 	Lehrvortrag / Unterrichtsgespräch

Einteilung der Funkdienste



Wer gehört zu den BOS?



- **Feuerwehr** (FF, BF, WF)



- **Hilfsorganisationen**
(DRK, ASB, JUH, MHD, DLRG, ...)



- **Katastrophenschutz** (LVwA, LRA, THW, ...)



- **Polizei** (Landes- und Bundespolizei)



- **Bundeszollverwaltung**

2. Kurzen Einblick in die Rechtsgrundlagen beim Sprechfunken

Bundesebene

- Grundgesetz
- Telekommunikationsgesetz (TKG / 2004)
- Telekommunikationszulassungsverordnung (1997)
- BOS-Funkrichtlinie (2009)
- Technische Richtlinien BOS
- PDV/DV 810.3
- Verpflichtungsgesetz
- Strafgesetzbuch
- IT-Sicherheitsgesetz (Stand 03.05.2016) NEU!

Landesebene

- Thüringer Brand- und Katastrophenschutz Gesetz (ThürBKG)
- Thüringer Feuerwehr-Organisationsverordnung (ThürFwOrgVO)
- Thüringer Rettungsdienstgesetz
- Landesrettungsdienstplan
- Funktechnische und funkbetriebliche Richtlinien (nicht polizeiliche Behörden des BOS Stand: 2016)
- Verschlusssachenanweisung für den Freistaat Thüringen (VS-Anweisung - VSA) Anlage 7 (Stand 01.07.2011)
- **FwDV 810 (Entwurf 2018 NEU)**

Verpflichtungs- niederschrift

Zuständig für die Verpflichtung sind:

- Magistrat bzw. Gemeinde für Angehörige öffentlicher Feuerwehren,
- Werk- bzw. Betriebsleitung für Angehörige nichtöffentl. FW,
- Landesverband bzw. Geschäftsführer für Angeh. der Hilfsorganisationen

Muster einer Verpflichtungsniederschrift

.....
(Dienststelle)

Niederschrift

über die förmliche Verpflichtung nach §1 Abs. 1 bis 3 des Verpflichtungsgesetzes vom 02.03.1974 (BGBL I S. 469, 547) in der jeweils geltenden Fassung.

Frau / Herr **geb. am**

beschäftigt / tätig bei

wird auf die gewissenhafte Erfüllung ihrer/seiner Obliegenheiten im Fernmeldedienst der Feuerwehr verpflichtet und erklärt:

„Mir wurde der Inhalt der folgenden Strafvorschriften des Strafgesetzbuches bekannt gegeben:

- § 201 Abs. 3 **StGB (Verletzung der Vertraulichkeit des Wortes)**
- § 203 Abs. 2 **StGB (Verletzung von Privatgeheimnissen)**
- § 331 **StGB (Vorteilsannahme)**
- § 332 **StGB (Bestechlichkeit)**
- § 353 b **StGB (Verletzung des Dienstgeheimnisses und einer besonderen Geheimhaltungspflicht)**
- § 358 **StGB (Nebenfolgen)**

Ich bin darauf hingewiesen worden, dass es verboten ist, dienstliche Aufzeichnungen für nichtdienstliche Zwecke zu fertigen oder im persönlichen Gewahrsam zu haben.

Mir ist eröffnet worden, dass ich bei Verletzung meiner Pflichten im Fernmeldedienst strafrechtlich Verfolgung zu erwarten habe.

Ich habe eine Ausfertigung der Niederschrift und der vorstehenden Strafvorschriften erhalten.“

....., den

(Ort)

(Datum)

Verpflichtet durch:

.....
(Unterschrift/Amtsbezeichnung)

.....
(Unterschrift der/des Verpflichteten)

Überblick der Rechtsgrundlagen im Sprechfunkverkehr

Bundesebene

- Grundgesetz
- Telekommunikationsgesetz (TKG / 2004)
- Telekommunikationszulassungsverordnung (1997)
- BOS-Funkrichtlinie (2009)
- Technische Richtlinien BOS
- PDV/DV 810.3
- Verpflichtungsgesetz
- Strafgesetzbuch
- IT-Sicherheitsgesetz (Stand 03.05.2016) **NEU!**

Landesebene

- Thüringer Brand- und Katastrophenschutz Gesetz (ThürBKG)
- Thüringer Feuerwehr-Organisationsverordnung (ThürFwOrgVO)
- Thüringer Rettungsdienstgesetz
- Landesrettungsdienstplan
- Funktechnische und funkbetriebliche Richtlinien (nicht polizeiliche Behörden des BOS Stand: 2016)
- Verschlusssachenanweisung für den Freistaat Thüringen (VS-Anweisung - VSA)_Anlage 7 (Stand 01.07.2011)
- FwDV 810 (Entwurf 2018 **NEU**)

3. Funknetzarten

	Analoges Funknetz	Digitales Funknetz
Leitstellenfunk	4m Band (Fahrzeugfunkgerät)	TMO (Trunked Mode Operation)
Einsatzstellenfunk	2m Band (Handsprechfunkgerät)	DMO (Direct Mode Operation)

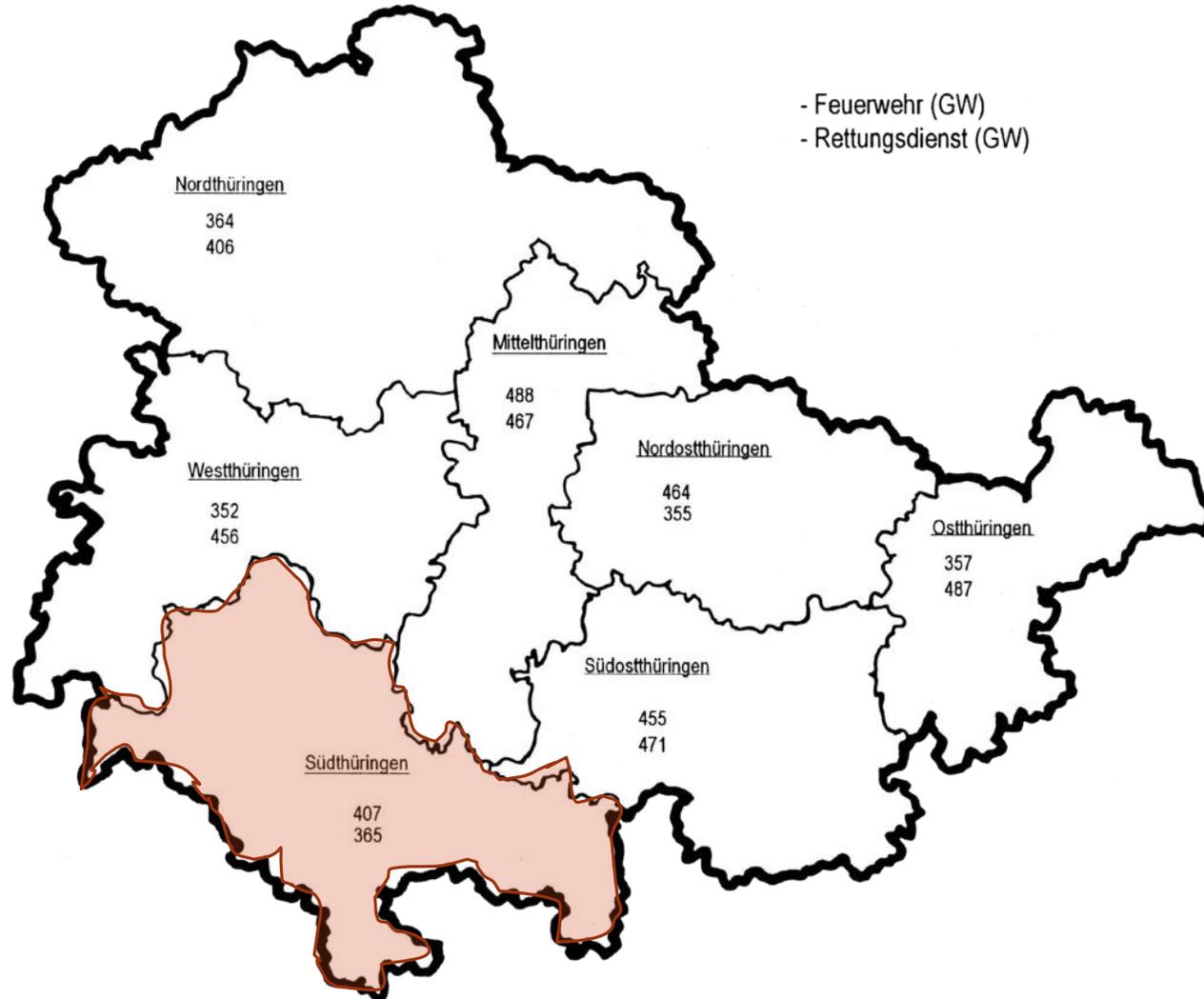
4-m-Wellenbereich in Thüringen



z.B. Kreis Schmalkalden-Meiningen:
Feuerwehr 466
Kats 508

Landesweit:
Feuerwehr 371 (475)
Rettungsdienst/Hubschr. 374
KatS 359
Not.- und Anrufkanal 444
Marschkanal 510 WU
Feuerwehr 377 WO
RD 386 WO
KatS 384 WO
THW 382 WO

Kanalverteilung Gleichwellenfunkgebiete in Thüringen

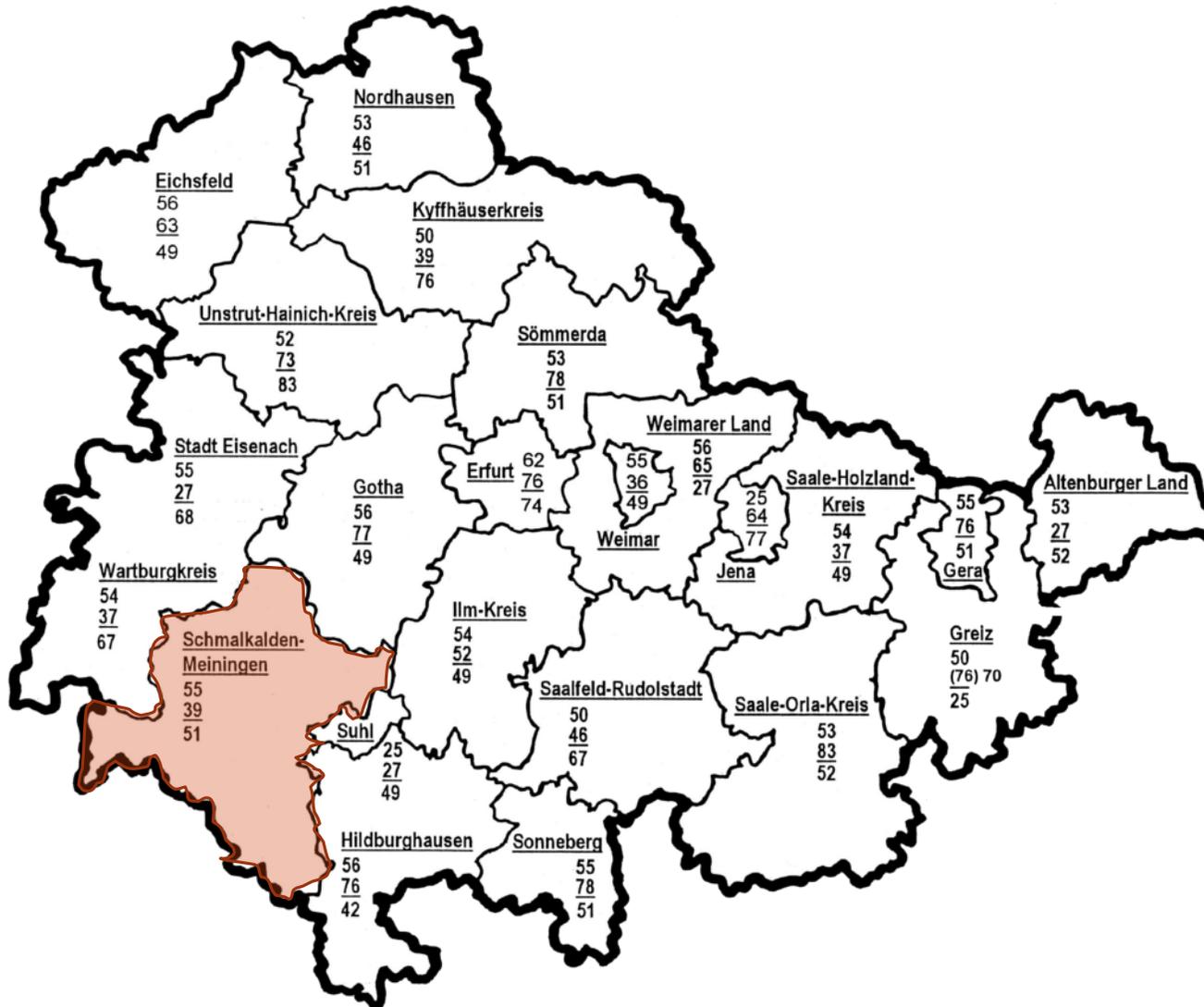


- Feuerwehr (GW)
- Rettungsdienst (GW)

Feuerwehr (GW)
Rettungsdienst (GW)

**z.B. Südthüringen:
Feuerwehr 407
Rettungsdienst 365 Alt / 433 Neu**

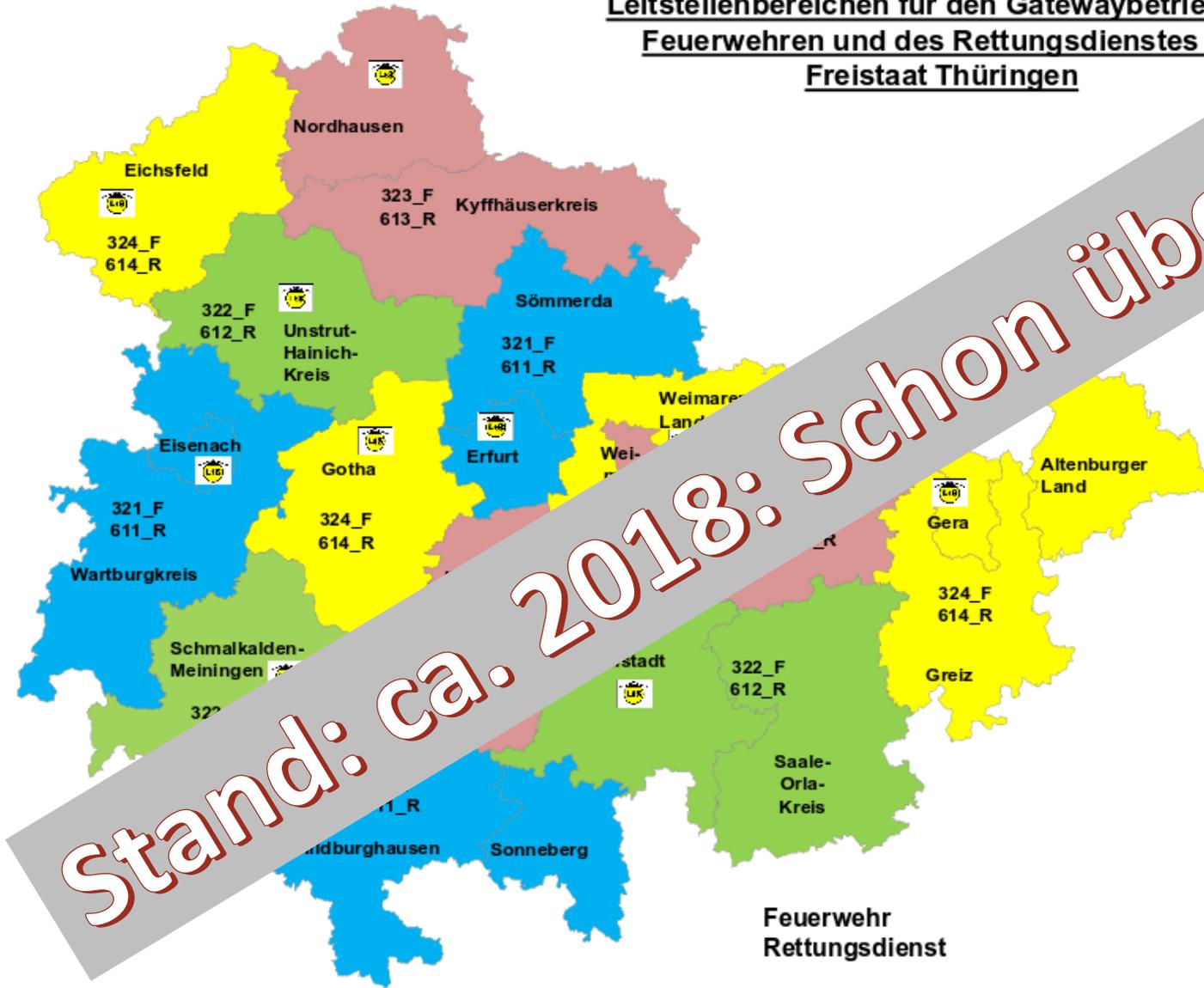
2-m-Wellenbereich in Thüringen



**z.B. Kreis Schmalkalden-Meiningen:
Feuerwehr 55
Kats 39
RD/SAN 51**

Landesweit:
Feuerwehr 34
Kats 32
THW 20
Anrufkanal 31

Rufgruppenverteilung (DMO) in den
Leitstellenbereichen für den Gatewaybetrieb der
Feuerwehren und des Rettungsdienstes im
Freistaat Thüringen



Stand: ca. 2018: Schon überholt...

**z.B. Kreis Schmalkalden-Meiningen:
Feuerwehr 322_F
Rettungsdienst: 612_F**

DMO Rufgruppen im Digitalfunk

Katastrophenschutz		Rettungsdienst		Feuerwehr	
403_K	Bergrettung	603_R	Gateway	307_F	Einsatz Führung
404_K	Wasserrettung	604_R	Gateway	308_F	Reserve Führung
405_K	Sonderaufgabe	605_R	Gateway	309_F	Brandsicherheitswache
406_K	Sonderaufgabe	606_R	Gateway	310_F	Brandsicherheitswache
407_K	Einsatz Führung	607_R	Einsatz Führung	311_F	Einsatz Standard
408_K	Reserve Führung	608_R	Reserve Führung	312_F	Einsatz Standard
409_K	Sonderaufgabe	609_R	Sanitätsdienst	313_F	Abschnitte/ Reserve
410_K	Bereitstellungsraum	610_R	Sanitätsdienst	314_F	Abschnitte/ Reserve
411_K	Einsatz Standard	611_R	Einsatz Standard	315_F	Abschnitte/ Reserve
412_K	Einsatz Standard	612_R	Einsatz Standard	316_F	CSA/ SRHT
		613_R	Abschnitte/ Reserve	317_F	Sonderaufgabe
		614_R	Abschnitte/ Reserve	318_F	Sonderaufgabe
				319_F	Sonderaufgabe
				320_F	Bereitstellungsraum
				321_F	Gateway
				322_F	Gateway
				323_F	Gateway
				324_F	Gateway
				325_F	Ausbildung
				326_F	Ausbildung

Erweiterung Landkreis Schmalkalden-Meinigen

Feuerwehr	
312_F	Einsatz Standard - Atemschutzkanal
313_F	Abschnitte/ Reserve – Festlegung durch Einsatzleiter
314_F	Abschnitte/ Reserve – Festlegung durch Einsatzleiter
315_F	Abschnitte/ Reserve – Festlegung durch Einsatzleiter
317_F	Sonderaufgabe – GG Dekon

Katastrophenschutz	
405_K	Sanitäts- und Betreuungszug
406_K	Betreuungszug
314_F	Abschnitte/ Reserve – Festlegung durch Einsatzleiter
315_F	Abschnitte/ Reserve – Festlegung durch Einsatzleiter
317_F	Sonderaufgabe – Gefahrgutzug - Dekontamination

Stand: 11.06.2020

Weitere DMO Rufgruppen im Digitalfunk

	Führungsdienst	
Feuerwehr	317_F	
	318_F	
	319_F	
Katastrophenschutz	410_K	
	411_K	
	412_K	
Rettungsdienst	610_R	
	MTF (Medizinische Task-Force)	
	MTFxx_Führ	MTF26
	MTFxx_Transp	MTF27
	MTFxx_Reserve	MTF28
	Wasserrettungszug	
	TH_WRZ	

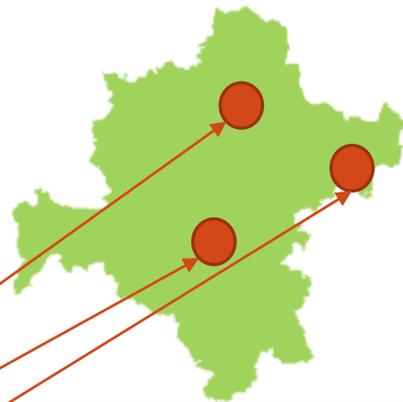
z.B.	MANV	
→	410_K	Transportorganisation
→	411_K	Behandlungsplatz
→	610_R	Verletztenablage

TMO Rufgruppen im Digitalfunk für SM

BOS <-> Leitstelle SM	
Feuerwehr	SM_Lts_FW
Rettungsdienst	SM_Lts_RD
Zur besonderen Verwendung	SM_Lts_ZBV_1
Katastrophenschutz	SM_Lts_KatS

BOS <-> BOS	
Bereitstellungsraum	SM_BR_Anruf
Führung	SM_Führung
FüKW	SM_FüKW_1
Feuerwehr Einsatzzentrale (FEZ)	SM_FEZ_SM
	SM_FEZ_MGN
	SM_FEZ_ZM
Übung	SM_Übung

Schmalkalden-Meiningen



Einsatzsprechgruppe	
SM_EG-01	Einsatzleiter
SM_EG-02	
SM_EG-03	
SM_EG-04	
SM_EG-05	TEL Zella-Mehlis
SM_EG-06	TEL Meiningen
SM_EG-07	TEL Schmalkalden
SM_EG-08	A-Dienst / KBI
SM_EG-09	Rettungsdienst
SM_EG-10	Rettungsdienst

4. Richtlinie für Funkrufname für BOS / Thüringen (ausgenommen Polizei und Zoll)

Feuerwehr	Florian	Florentine	FW
Rettungsdienst	Rettung	Rettung	RD
Katastrophenschutz	Kater	Katharina	KAT
Luftrettung	Christoph	Christoph	CHR
Deutsches Rotes Kreuz	Rotkreuz	Äskulap	DRK
Arbeiter Samariter Bund	Sama	Samuel	ASB
Malteser Hilfsdienst	Johannes	Malta	MHD
Deutsche Lebensrettungsgesellschaft	Pelikan	Pelikan	DLR
Johanniter Unfall Hilfe	Akkon	Jonas	JUH
Bergwacht	Bergwacht	Bergwacht	BW
Wasserwacht	Wasserwacht	Wasserwacht	WW
Zentrale Leitstelle	Leitstelle	Leitstelle	LTS

Richtlinie für Funkrufname für BOS / Thüringen (ausgenommen Polizei und Zoll)

<u>Bezeichnung</u>	<u>Kenner</u>
Feuerwehreinsatzzentralen (FEZ)	00
Führungskräfte	01 bis 09
Einsatzleitung/ Mannschaftstransporter	10 bis 19
Tank- und Pulverlöschfahrzeuge	20 bis 29
Hubrettungsfahrzeuge	30 bis 39
Löschgruppen und Tragkraftspritzenfahrzeuge	40 bis 49
ABC- und Gefahrguteinsatz	50 bis 59
Schlauchwagen, Transport- und Logistikfahrzeuge	60 bis 69
Rüst-, Gerätewagen sowie Wasserfahrzeuge	70 bis 79
Rettungsdienst	80 bis 89
Sanitäts- und Betreuungszwecke Sonderkennzeichnung	90 bis 99

Funkrufnamentaufbau im 4m / TMO - Band

Organisation	Einsatzleistungsbereich	Standort	Fahrzeugkennner	Lfd. Fahrzeugnr.
Florian		Schmalkalden	23	
Kater	MGN	03/ 	95	
Rotkreuz	Schmalkalden	01/	83	/01 
Rotkreuz	Schmalkalden	01/	83	/02

Bei größeren Städten und Gemeinden mit mehreren Ortsteil-Feuerwehren bzw. Wachen ist eine Standortkennzeichnung erforderlich.

Sie kann als Name oder Nummer erfolgen.

Sind mehrere gleichartige Fahrzeuge an einem Ort bzw. Standort vorhanden, sind diese fortlaufend zu nummerieren.

Funkrufnamen Aufbau im 2m / DMO - Band

Grundsatz:

Zielstellung ist es **ohne Zeitverlust** in allen Führungsebenen eine **hohe Flexibilität** in der Funk - Kommunikation am Einsatzort zu ermöglichen.

Je mehr Einsatzkräfte an der Maßnahme beteiligt sind, um so konkreter muß der Funkrufname aufgebaut sein.

Funkrufnamen Aufbau im 2m / DMO - Band

Funktion	Organisation	Standort	Fahrzeugkennner	Lfd. Fahrzeugnr.
Gruppenführer	Florentine	Schmalkalden	42	
Gruppenführer	Florentine	Gera-Mitte	45	/01

Achtung:

Florentine / Florian ist
Im Einsatzfall für die
Einsatzleitung eine
Orientierungshilfe, auf
was für ein Funkgerät
wurde gefunkt?

Zwischen Fahrzeugen:

Florentine + Fahrzeugfunkrufname aus dem 4m – Band

Am EO mit einem Fahrzeug:

Offene Anrede mit Funktionen

Mehrere Fahrzeuge am EO:

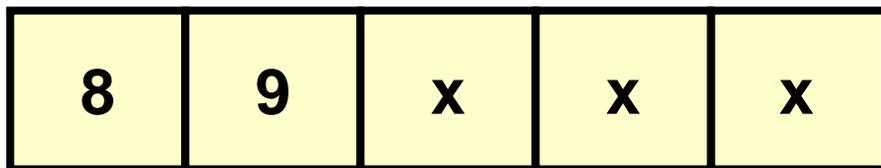
Zur konkreten Zuordnung wird der Funkrufname mit dem Fahrzeugkennner und ggf. mit der lfd. Fahrzeugnummer ergänzt.

Mehrere Fahrzeuge verschiedener Wehren am EO:

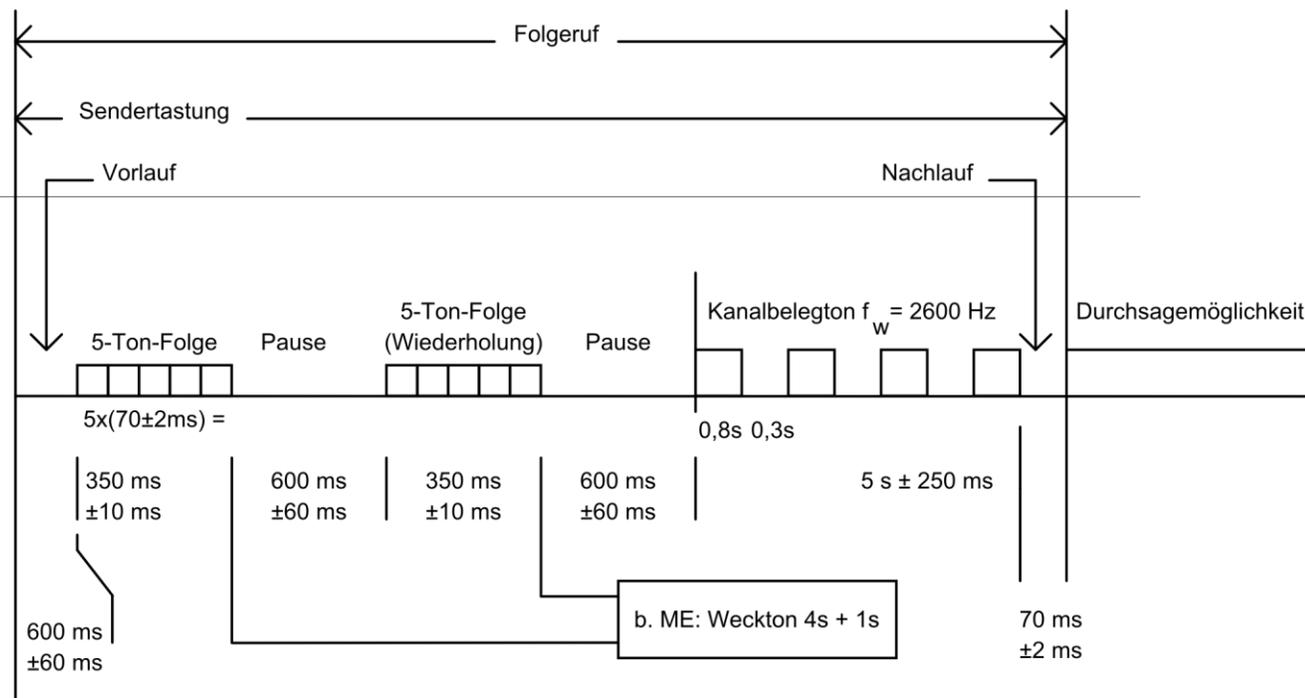
Zur konkreten Zuordnung muss der Funkrufname mit dem Ort / Standort ergänzt werden.

Alarmierung

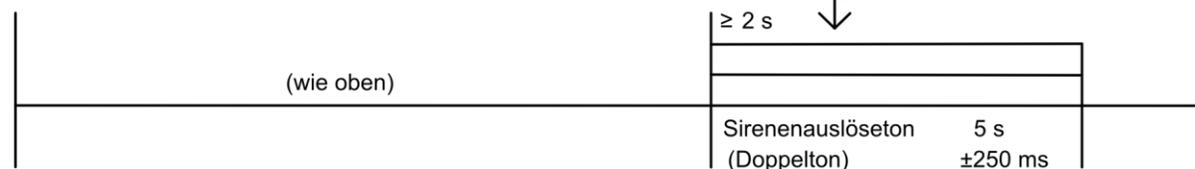
- Wird Grundsätzlich per Meldeempfänger per 5-Tonfolge durch geführt.
- Codierung beinhaltet Bundesland, Landkreis, 3 Töne für die Hilfsorganisation
- Jede Ziffer ist einer bestimmten Frequenz zugeordnet



für stille Alarmierung

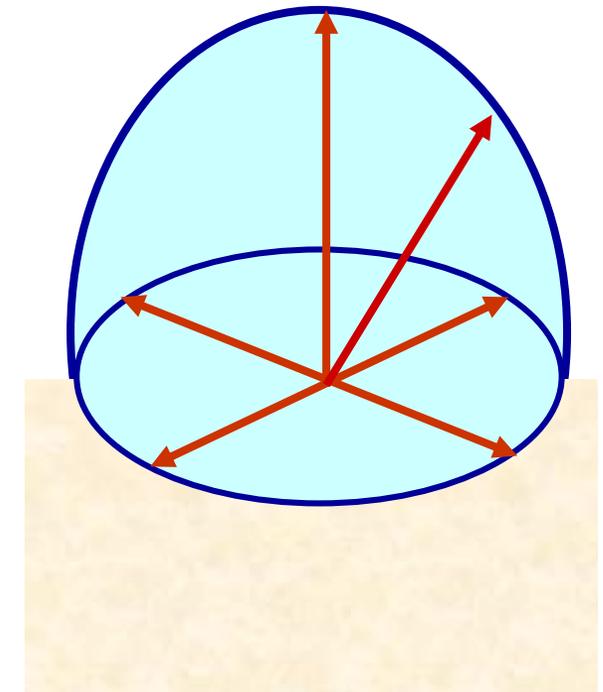
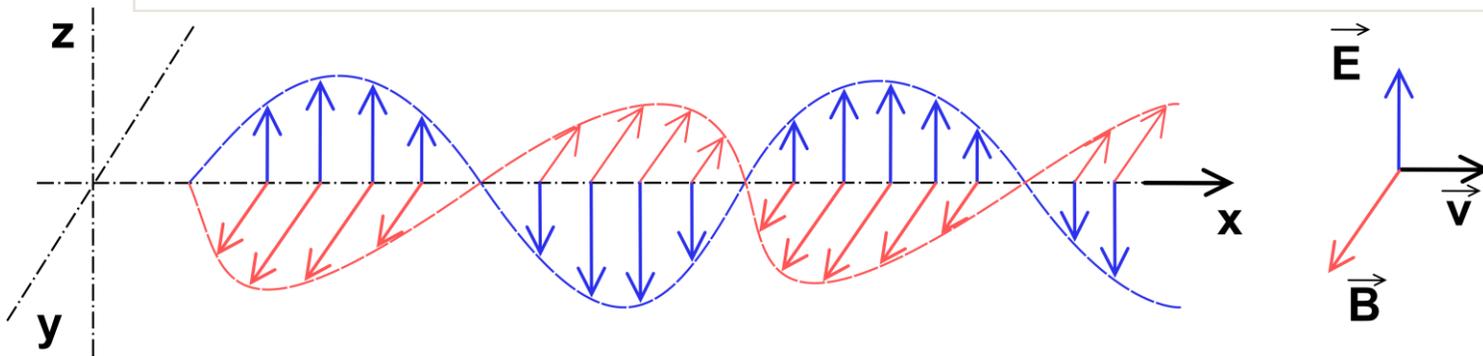


für Sirenenalarm

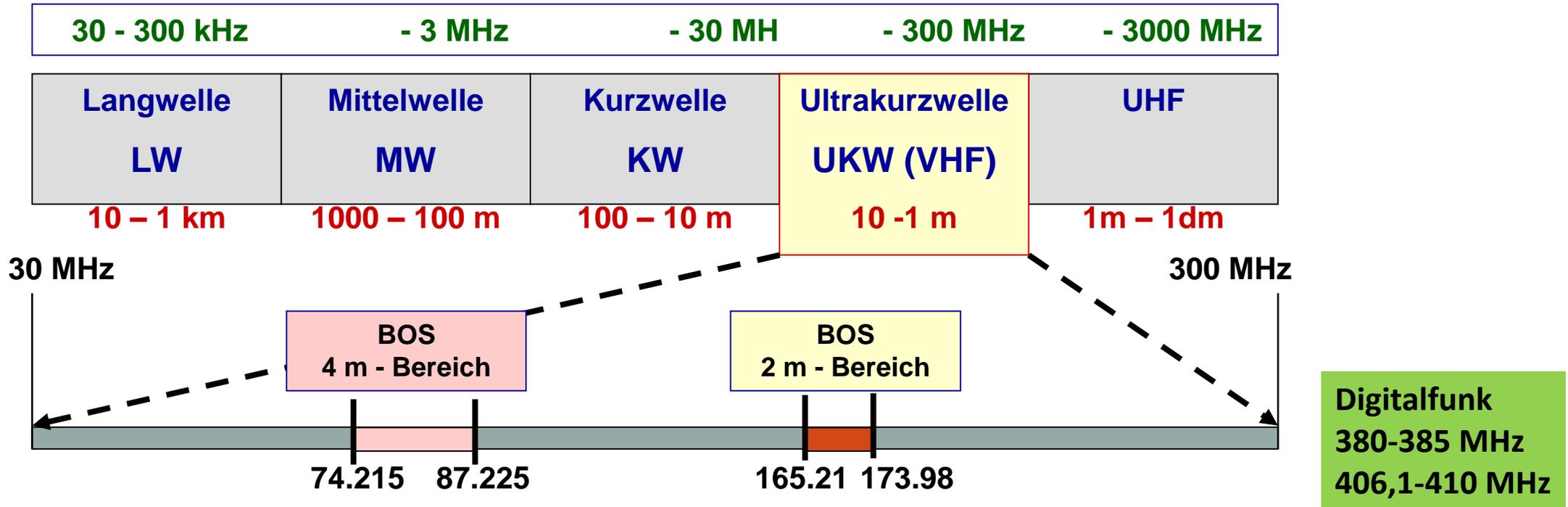


6. Physikalisch und technische Grundlagen

Eine **elektromagnetische Welle** ist eine Schwingung, die sich ständig wiederholt und dadurch **räumlich** ausbreitet.



Wellenbereich / Bandabstand / Kanal



Wellenbereich / Bandabstand / Kanal

Der Abstand von Kanal zu Kanal beträgt 20 kHz.

Somit stehen im **4m - Band** insgesamt 164 Kanäle zur Verfügung.

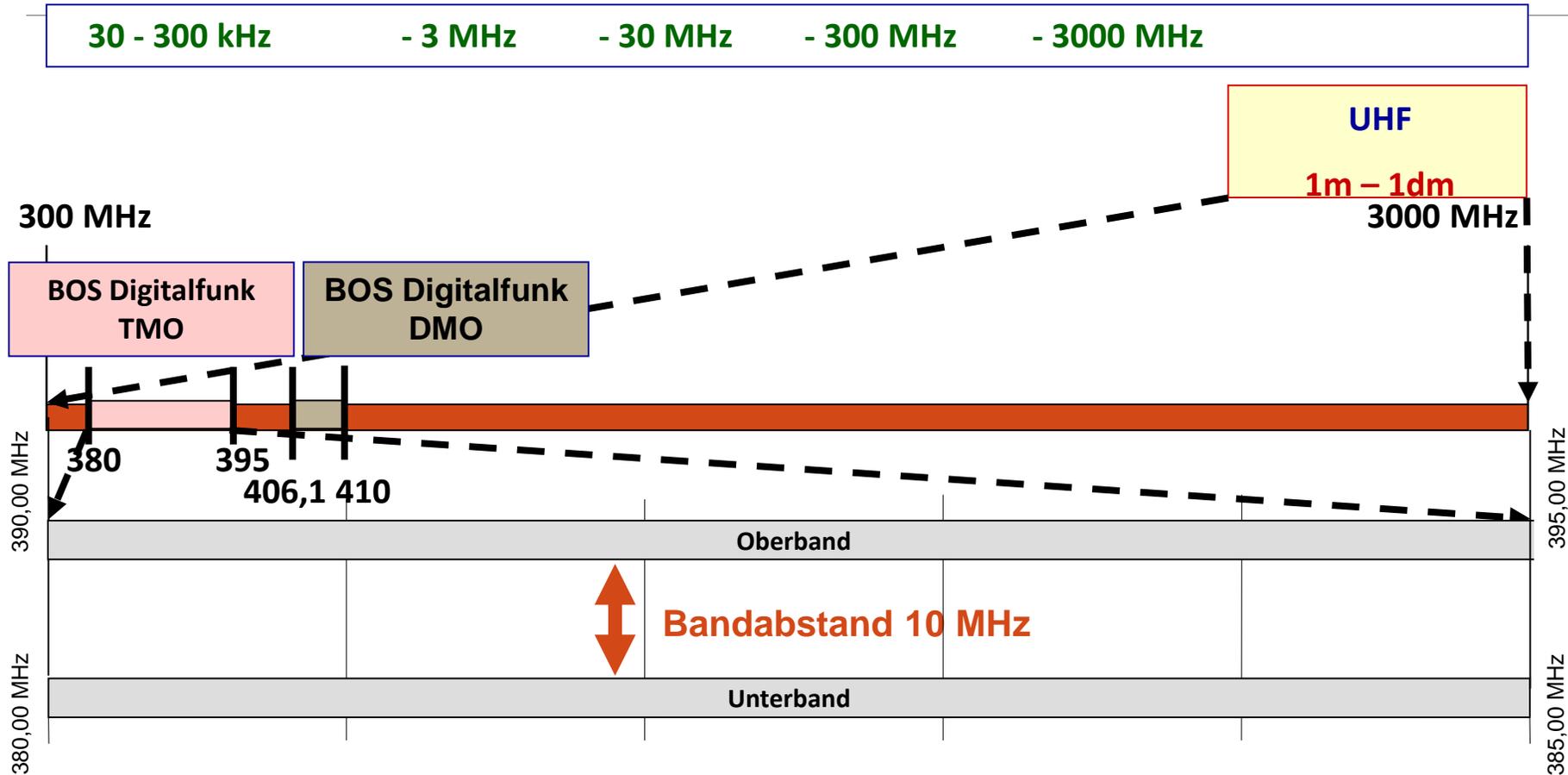
Im **2m - Band** sind es 116 Kanäle (01-92 und 101-125).

Kanal ist die Bezeichnung für ein festgelegtes **Frequenzpaar** oder eine Einzelfrequenz. Beim Frequenzpaar liegt eine Frequenz im **Unterbund**, die andere im **Oberband**.



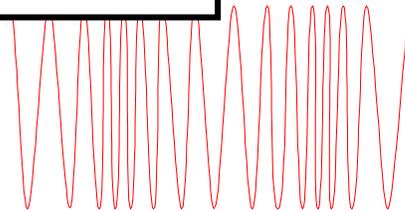
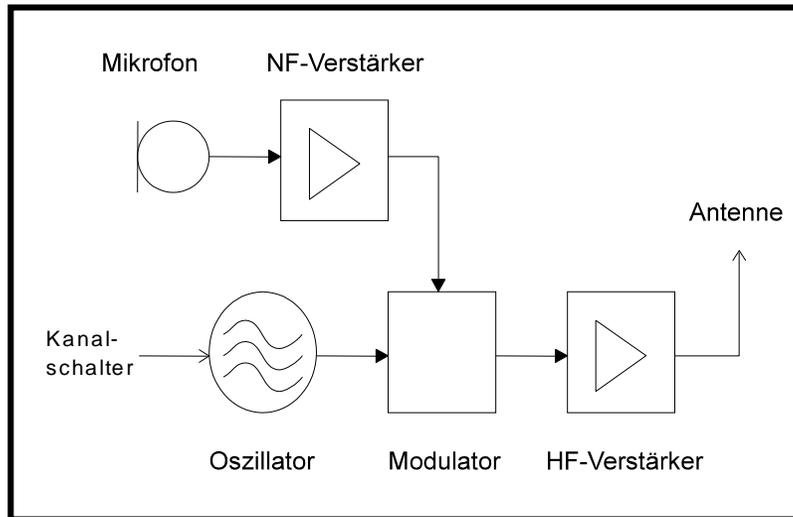
Frequenzbereiche

Wellenbereich / Bandabstand / Kanal

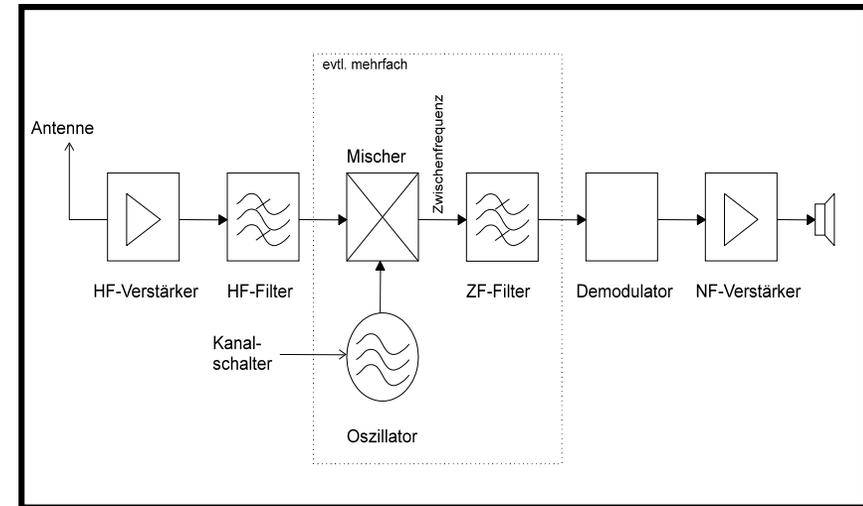


Schematische Darstellung der Modulation beim Analogfunk

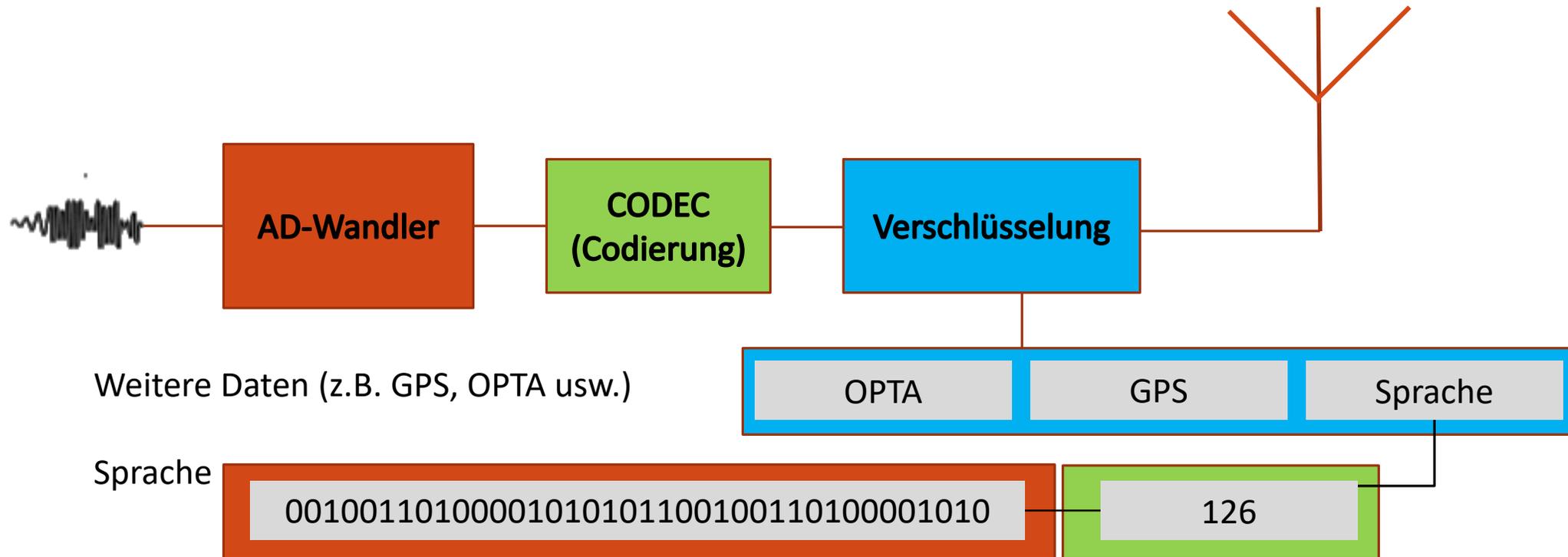
Sender



Empfänger



Schematische Darstellung der Modulation beim Digitalfunk

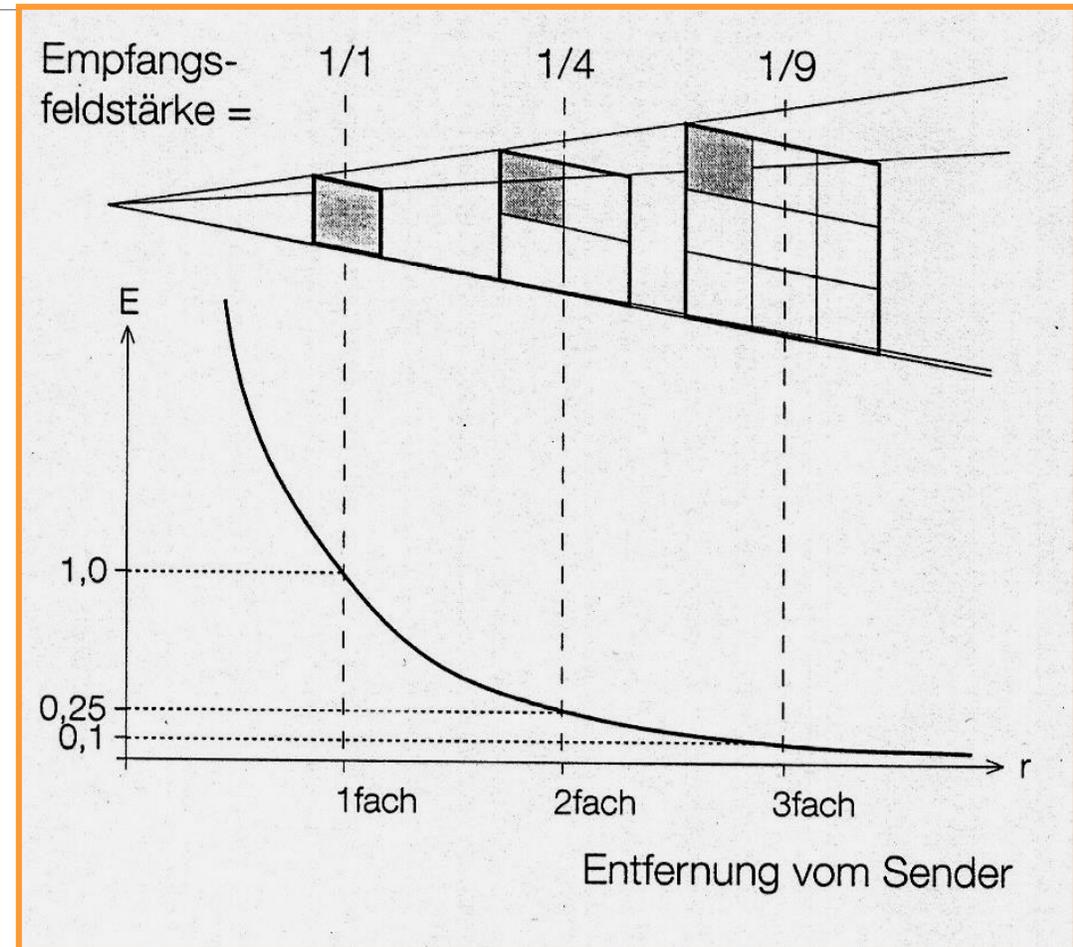


Feldstärke

Um die Sendeantenne herum bildet sich ein elektrisches Feld, dessen Stärke mit zunehmender Entfernung abnimmt.

Wegen der räumlichen Ausbreitung der Wellen ist diese Verringerung der Feldstärke nicht gleichmäßig (linear), sondern richtet sich nach dem Abstandsgesetz mit quadratischer Abnahme.

Nach Verdopplung der Entfernung sinkt sie nicht um die Hälfte, sondern auf ein Viertel ab.

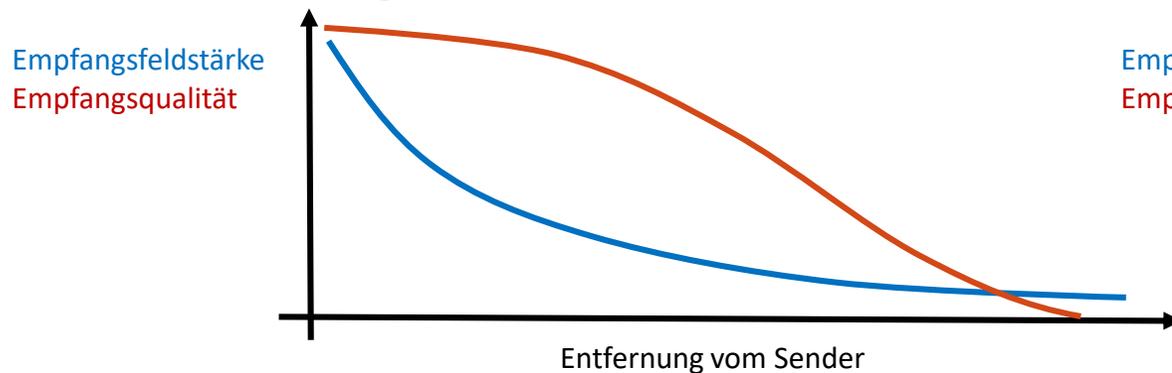


Reichweite

- **Reichweite** ist die größtmögliche Entfernung zwischen zwei Funkstellen, bei der gerade noch eine sichere Verständigung möglich ist
- Um die Sendeantenne herum bildet sich ein elektrisches Feld, dessen Stärke mit zunehmender Entfernung abnimmt. [Schulungsunterlagen Gotha]

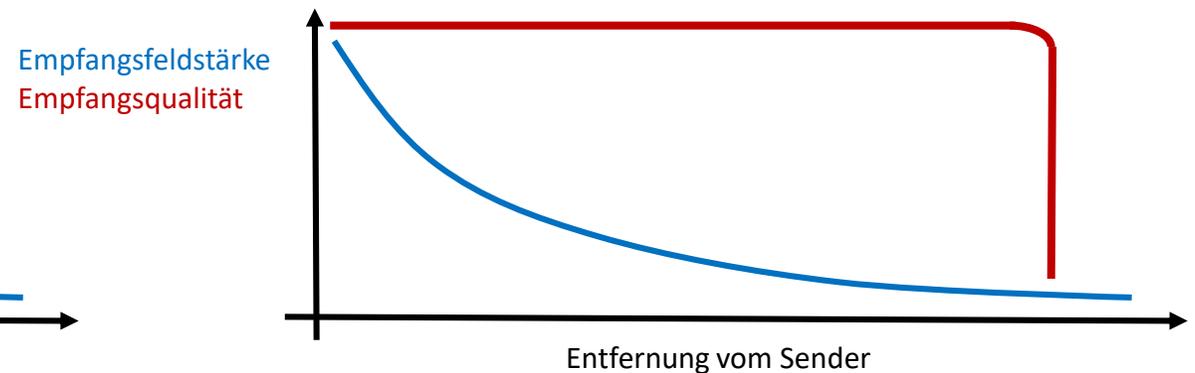
Analoger Funk

- schlechter werdende Verbindung kommt beim Analogfunk durch ein zunehmendes Rauschen zum Ausdruck (schematische Darstellung)



Digitaler Funk

- im BOS-Digitalfunk reißt bei schlechtem Funkempfang/Feldstärke die Verbindung schlagartig ab (schematische Darstellung)



Digitaler Funknetzaufbau

Ein digitales Funknetz für alle BOS in Deutschland mit

flächendeckenden Funkzellen

Netzsteuerung

Dispatcher Workstation (DWS)

Vermittlungsstellen (DXT)

(In Thüringen 2 Stück)

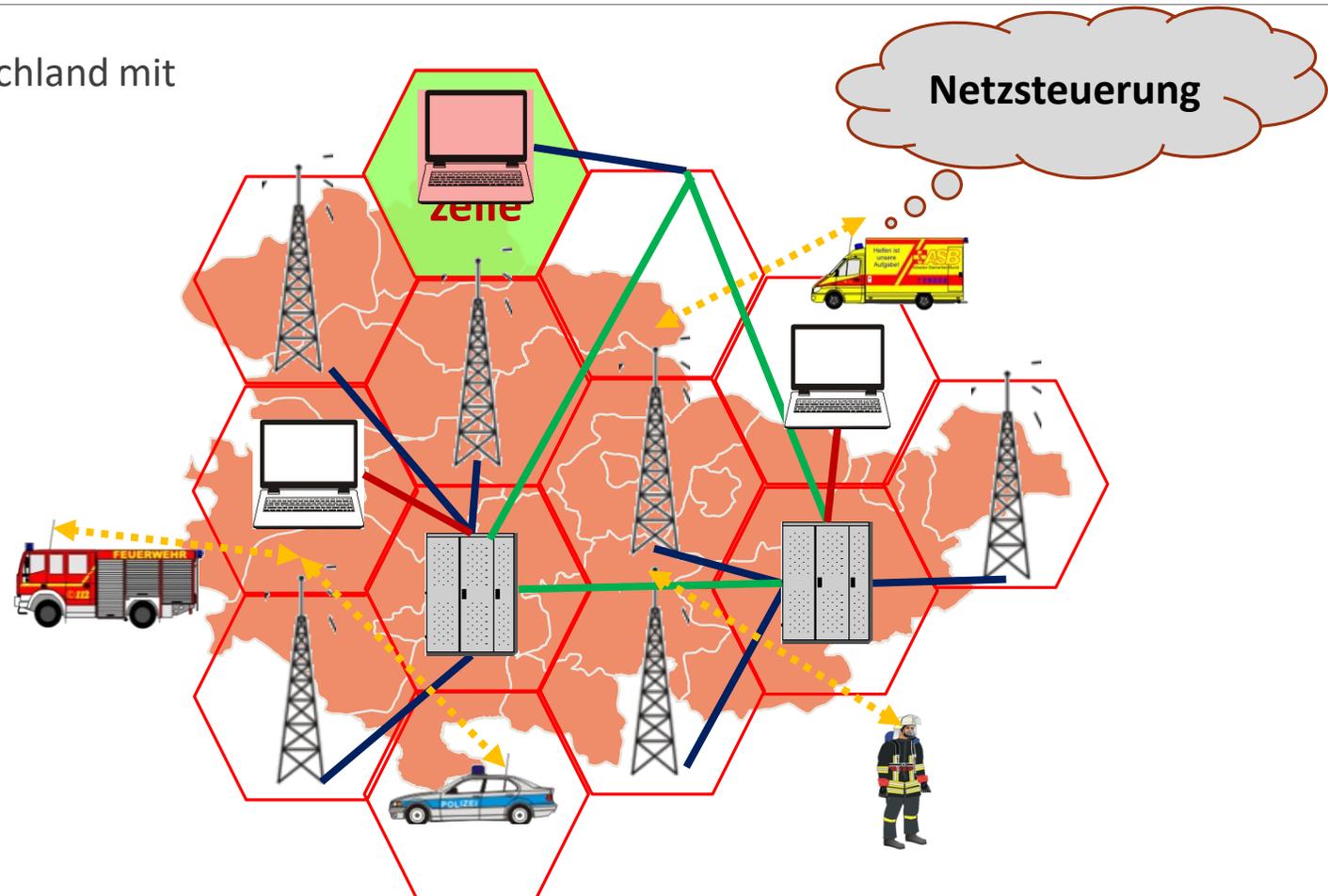
Basisstationen (BS) je Zelle

(In Thüringen ca. 180 Stück)

Leitstellen

Endgeräte als HRT und MRT

(In Thüringen ca. 56000 Stück)





Bündelfunk - Zeitschlitzverfahren

In jeder Funkzelle stehen je nach Versorgungsgrad (KAT) 2 oder 4 HF-Träger zur Verfügung.

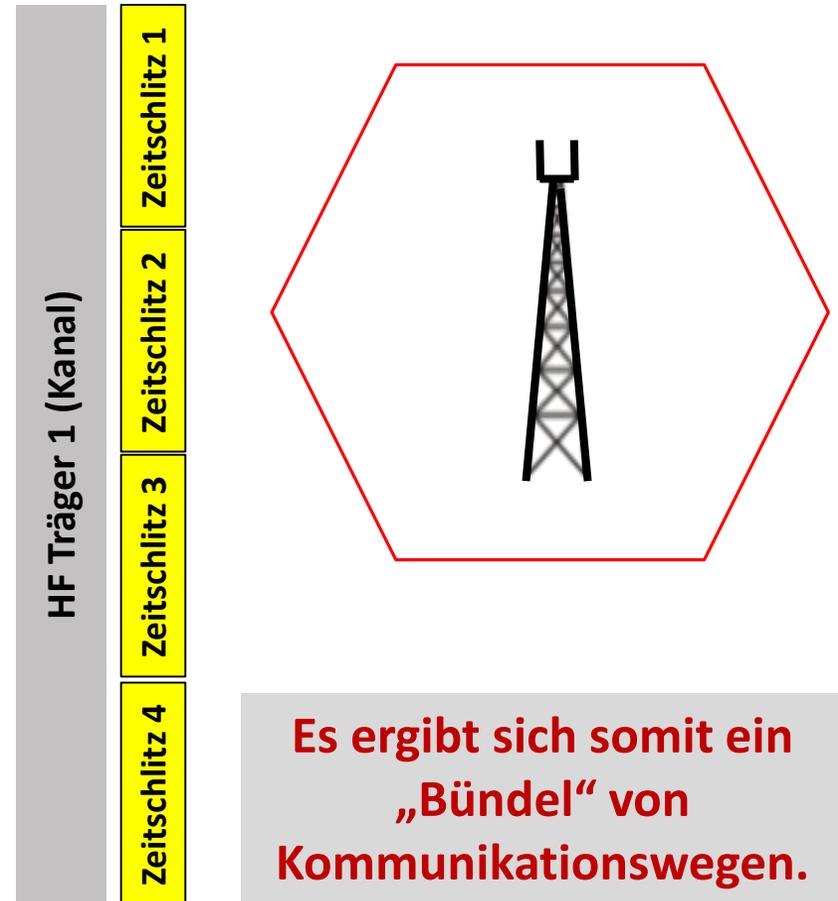
1 HF-Träger = 1 Frequenzpaar mit je einer Frequenz im Unter- und Oberband.

Unterband = Uplink = Weg vom Endgerät zur Basisstation

Oberband = Downlink = Weg von der Basisstation zum Endgerät

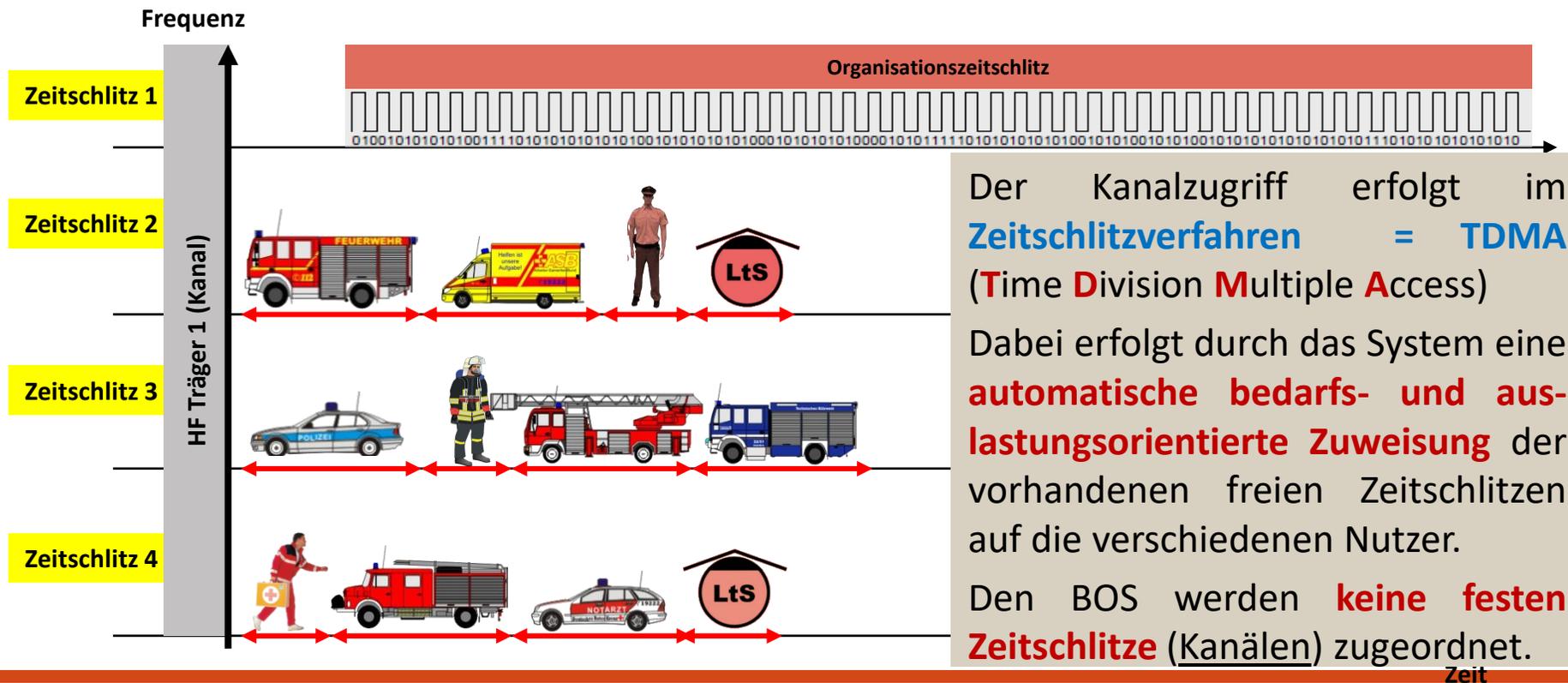
Jeder dieser HF-Träger wird in **4 Zeitschlitz**e unterteilt.

Daraus ergibt sich eine Anzahl von **1+7** bzw. **1+15 Zeitschlitz**en, die für die Kommunikation als nutzbare logische Kanäle zur Verfügung stehen.



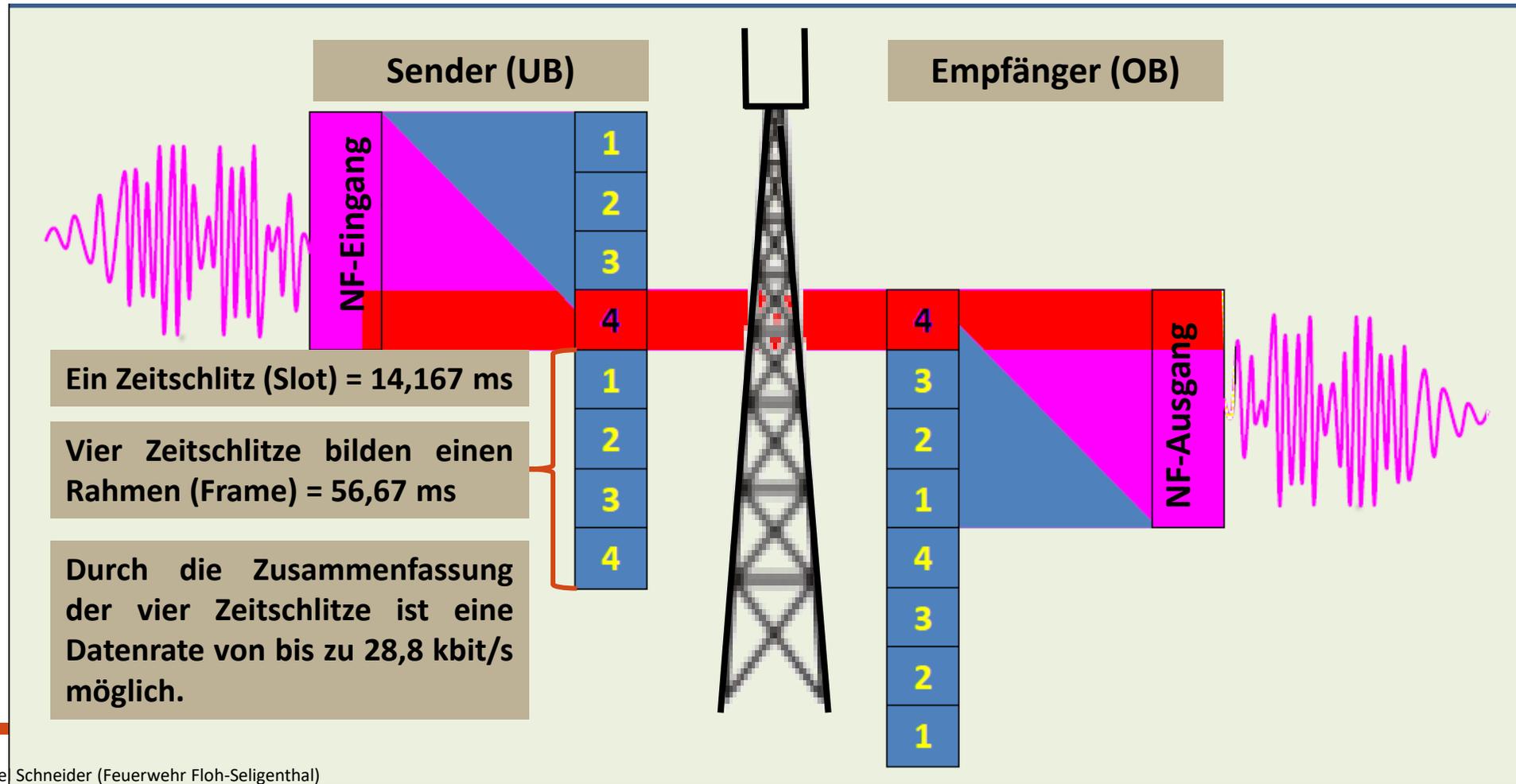
Bündelfunk - Zeitschlitzverfahren

Je Funkzelle stehen mindesten 2 HF-Träger zur Verfügung

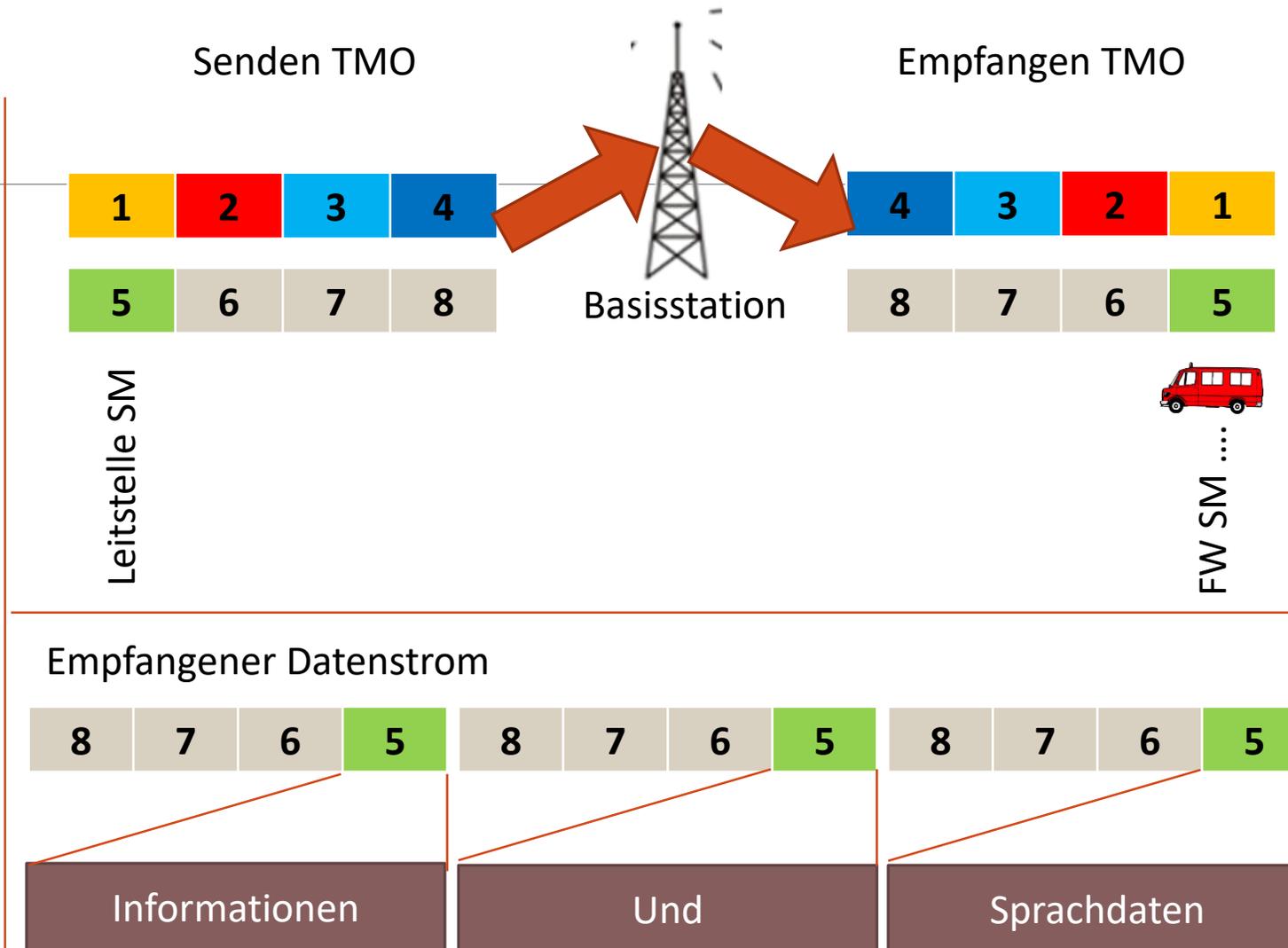
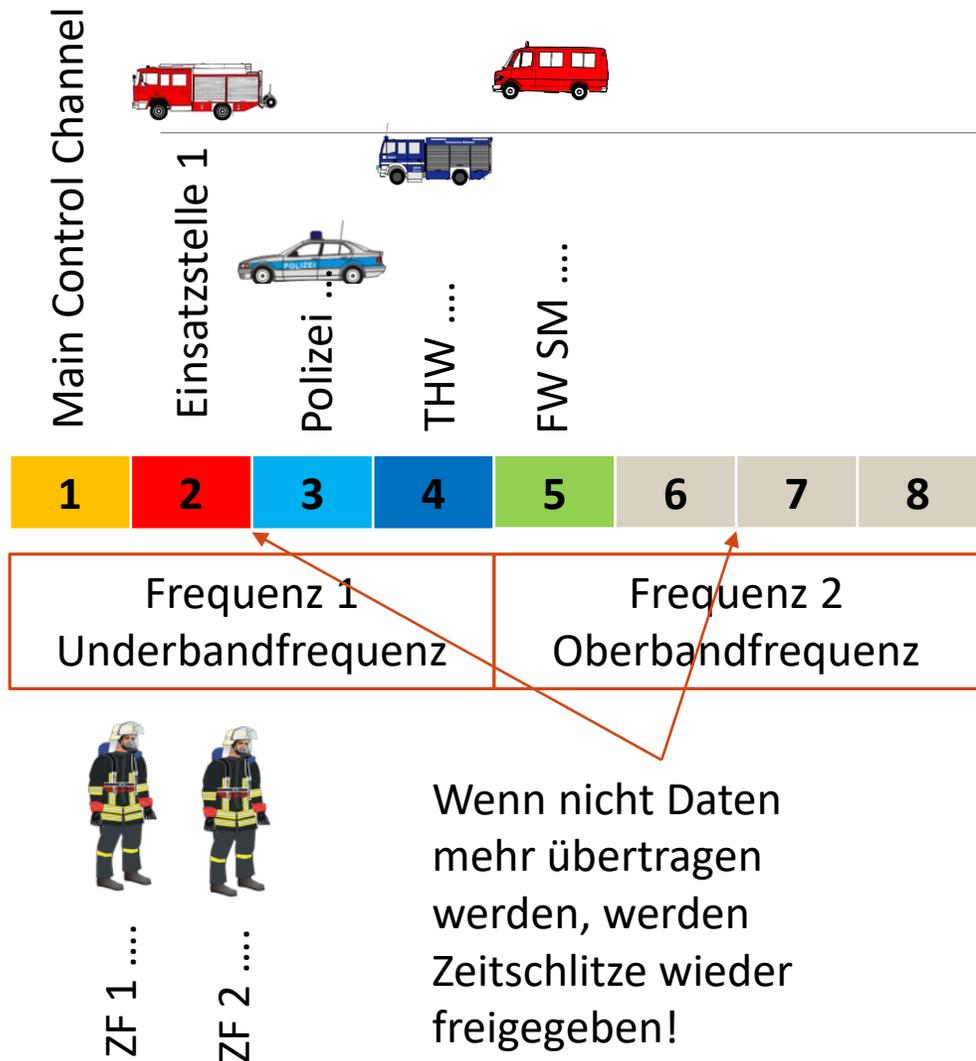


Ein Zeitschlitz ist für die interne Netzorganisation vergeben und steht dem normalen Nachrichtenverkehr nicht zur Verfügung.

Bündelfunk - Zeitschlitzverfahren



Zeitschlitzverfahren beim Digitalfunk



Frequenzbereiche

Im Frequenznutzungsplan sind für das gemeinsame digitale Funknetz der BOS folgende Frequenzen vorgesehen:

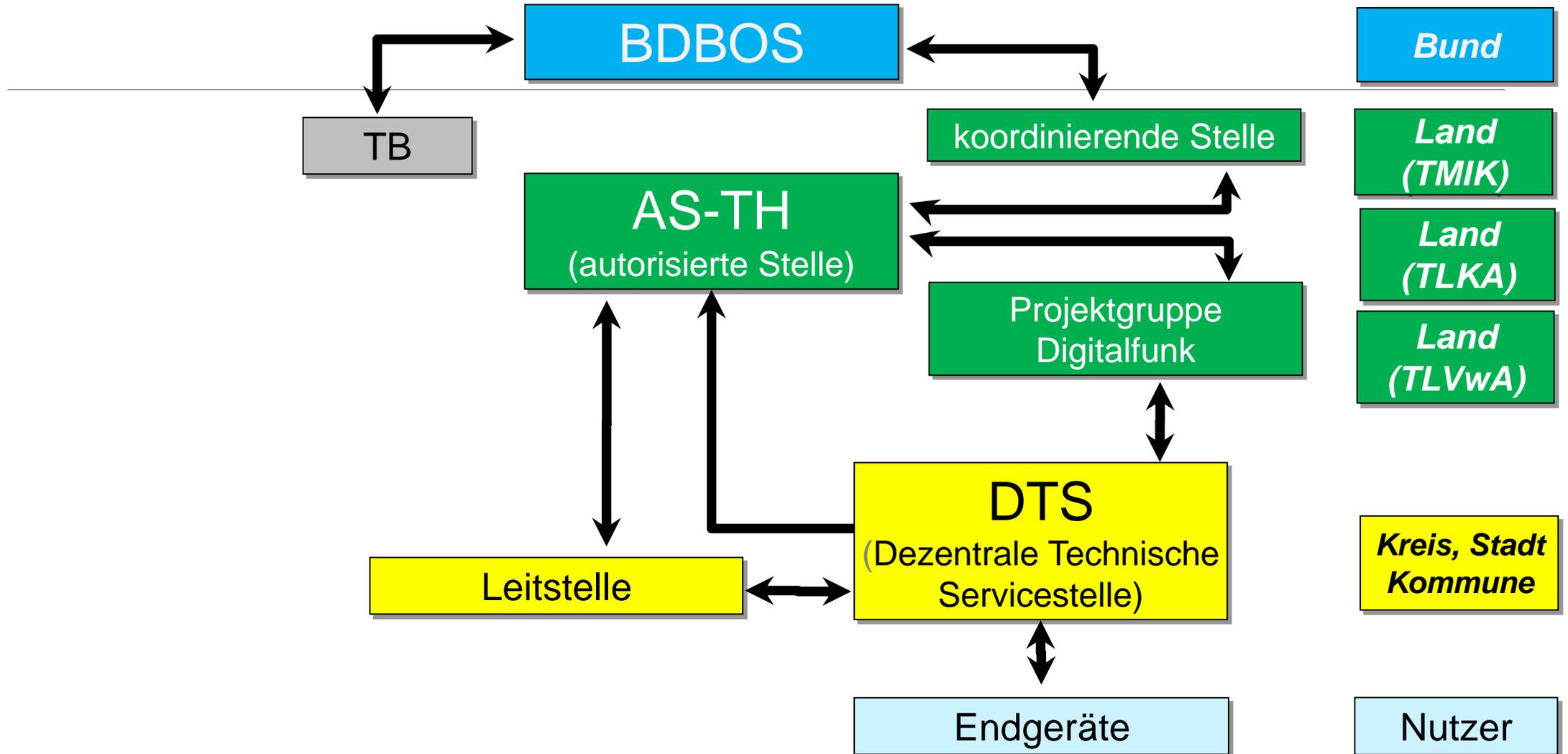
Unterband = Uplink **380 bis 385 MHz**
und Oberband = Downlink **390 bis 395 MHz** (für TMO-Rufgruppen)
sowie **406,1 bis 410 MHz** (für 156 DMO-Rufgruppen 20 für FW)

Der **Kanalabstand** beträgt bei BOS-Digitalfunk TETRA **25 kHz**. Dies bedeutet bei den zur Verfügung stehenden 5 MHz eine Anzahl von **200 physikalischen Kanälen (HF-Träger)**.

Wie bereits erläutert, wird durch das **Zeitschlitzverfahren** jeder dieser physikalischen Kanälen **geviertelt**. Daraus folgt, dass insgesamt **800 nutzbare logische Kanäle für die Sprachkommunikation** zur Verfügung stehen.

Im analogen Funk sind es im 4m-Band 164 physikalische Kanäle, die als Frequenz/Frequenzpaar lediglich für jeweils eine Sprachkommunikation genutzt werden.

Das digitale Funknetz - Betriebsorganisation



Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben

- Ist gesamtverantwortlich Abkürzung- (BDBOS)
 - hat auf die Aufgabe, das bundesweit einheitliche digitale Sprech- und Datenfunksystem für Einsatzkräfte von Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst sowie Katastrophen- und Zivilschutzbehörden in Bund und Ländern
 - aufzubauen,
 - zu betreiben
 - und dessen Funktionsfähigkeit sicherzustellen
 - die 2007 gegründete Behörde gehört zum „Bundesministerium des Innern“ und hat ihren Sitz in Berlin

Autorisierte Stelle

- **verantwortlich für den Betrieb und Nutzer ist die „Autorisierte Stelle“ - (AS)**
 - zentraler Ansprechpartner für alle betrieblichen Themen, wie z.B.:
 - Nutzerservice/Anwenderbetreuung und -unterstützung (User Help Desk im 24-Stunden-Betrieb)
 - Zuweisung/Koordinierung von Kommunikationsgruppen TMO und DMO
 - Netzmonitoring
 - Koordination von temporären Netzerweiterungen sowie mobile Basisstationen
 - Nutzereigenes Management
 - Mitwirkung bei der Netzoptimierung
 - Endgerätebeschaffung
 - Zentrale Verantwortung für die Endgeräte und für die Personalisierung, Ausgabe und Verwendung von BOS-Sicherheitskarten sowie Nutzung des Digitalfunknetzes für technische Dienstleister
 - jedes Bundesland sowie der Bund verfügen über eine Autorisierte Stelle (AS)

Dezentrale Technische Servicestelle

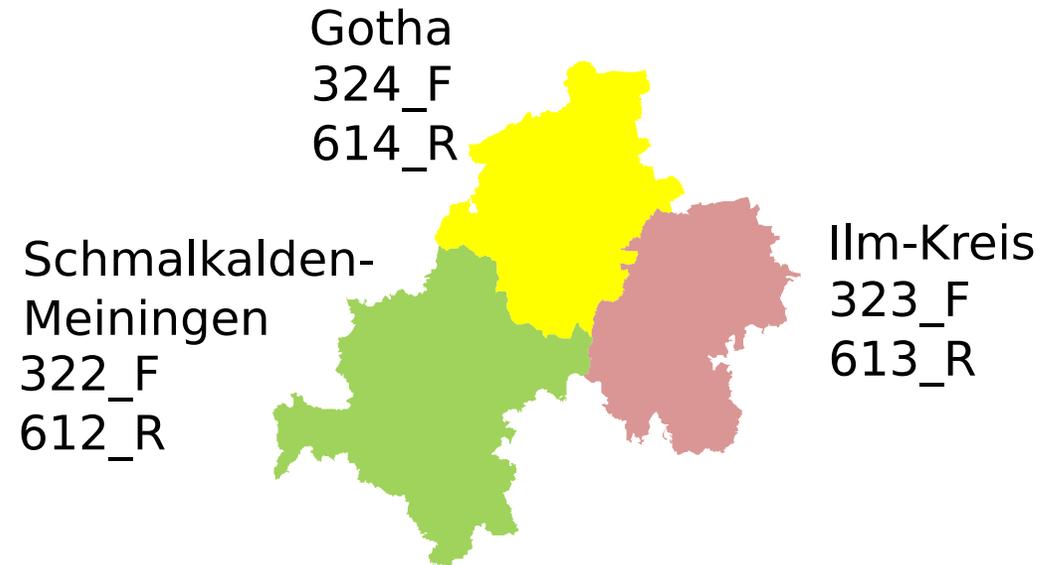
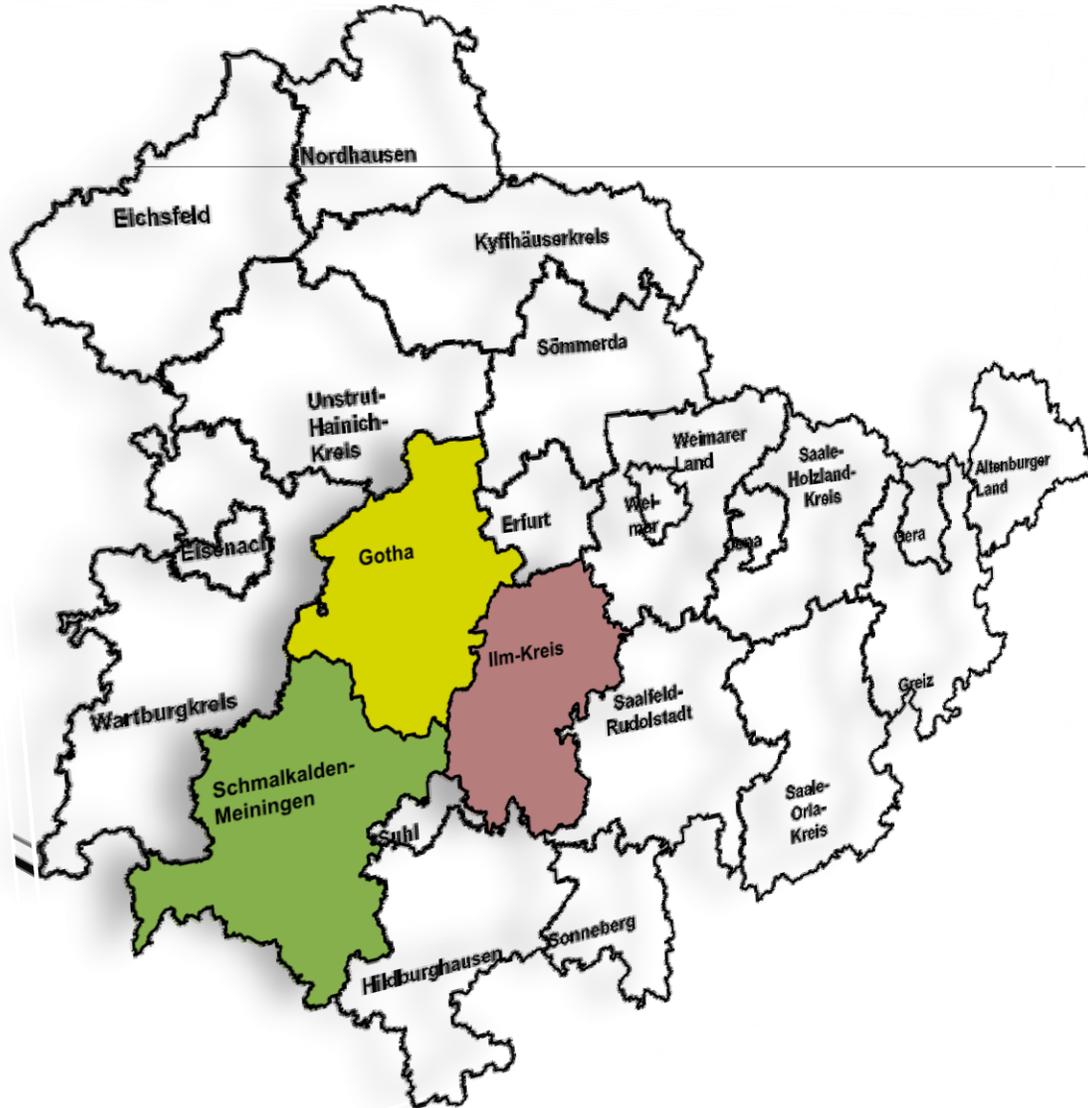
- verantwortlich für Updates und Instandhaltung ist „Dezentrale Technische Servicestelle“ - (DTS)
 - erster und zentraler Ansprechpartner für alle Teilnehmer (nicht polizeiliche BOS), für:
 - Unterstützung und Fragen
 - Updates
 - Reparaturen
 - Koordinierung des Endgeräteeinbaus in Einsatzfahrzeuge (KfZ-Migration)
 - Mitwirkung bei Förderanträgen
 - Zentrale Stelle für die Verwaltung der Endgeräte für die Personalisierung, Ausgabe, Verwendung und Verwaltung von BOS-Sicherheitskarten und –Funkgeräten
 - Beschaffung von Zubehör
 - jeder Landkreis sowie die TLFKS verfügen über eine Dezentrale Technische Servicestelle (DTS)

Gateway = Überleiteinrichtung

- Abdeckung der Funkbereiche ohne TMO Empfang
- durch ein MRT im Gatewaybetrieb wird die Verbindung zwischen dem TMO-Netz und der vor Ort befindlichen DMO-Rufgruppe hergestellt (Vergleichbar mit der Funkvermittlung 2m- zum 4m-Band)
- **Schaltung eines Gateways erfolgt nur bei taktischer Notwendigkeit, auf Befehl des Einsatzleiters und nach Genehmigung durch die zuständige Leitstelle!**



Gateway = Überleiteinrichtung



Gateway = Überleiteinrichtung

Szenario 1

alle Einsatzabschnitte stören sich im DMO nicht! :

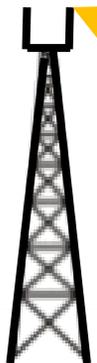
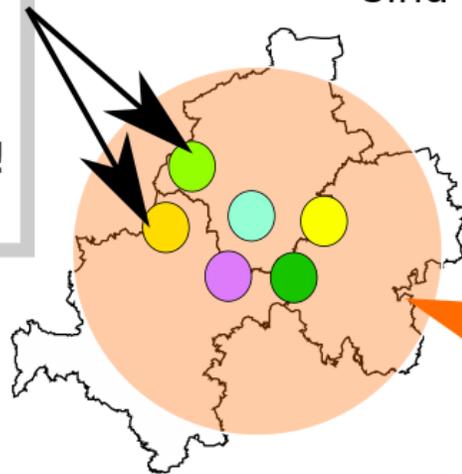
Gateway:

- DMO Gateway: 321_F
- weitere DMO Abschnitte möglich!
- TMO: z.B. SM_Führung

Allgemeine Funkrufgruppen in den Landkreisen sind Gateway Rufgruppen!

Ilm-Kreis	Gotha	Schmalkalden-
323_F	324_F	Meiningen
613_R	614_R	322_F
		612_R

Einsatzleitung möchte Gateways:
Feuerwehr: 321_F
benutzen!
TMO: z.B. SM_Führung



SM_Führung



MRT (Gateway
Von DMO zu TMO)



321_F

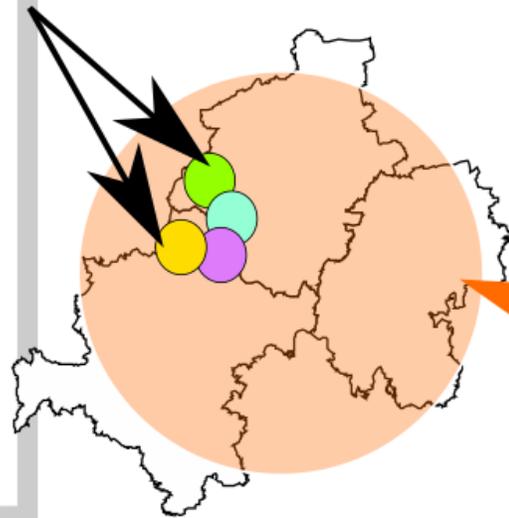
Gateway = Überleiteinrichtung

Szenario 2

einige Einsatzabschnitte stören sich im DMO! :

Gateway:

- DMO Gateway: 321_F 
- DMO Gateway: 603_R 
- DMO Gateway: 403_K 
- DMO Gateway: 322_F 
- weitere DMO Abschnitte müssen abgestimmt werden!
- TMO: z.B. SM_Führung

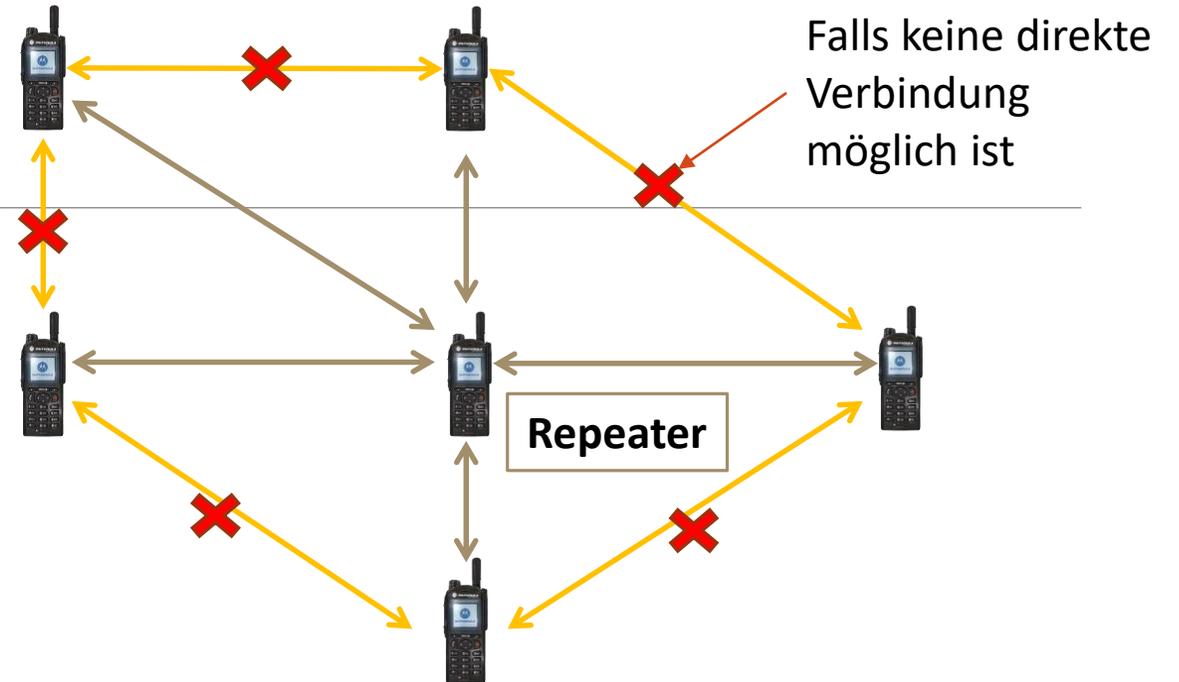


Einsatzleitung möchte Gateways:
Feuerwehr: 321_F, 322_F
Rettungsdienst: 603_R, 403_K
benutzen!
TMO: z.B. SM_Führung

Repeater = Relaisstelle

- Störung des Signals möglich durch:

- Bebauung
- Topographische Gegebenheiten
- Sendeleistung des Gerätes
- Dämpfung (z.B. durch Wände)



- Repeater sendet die von ihm empfangenen Signale unverzüglich wieder aus



Erhöhung der Reichweite im DMO

Pro DMO Gruppe kann es nur einen Repeater geben!

- Ein HRT erkennt einen bereits aktivierten Repeater

Ein HRT, das als Repeater eingesetzt wird, kann nicht am normalen Sprechfunkverkehr teilnehmen!

- Ein Mithören ist nicht möglich!

Einsatzgrundsätze Repeater

- wird bei taktischer Notwendigkeit und auf Befehl des Einsatzleiters geschaltet
 - Repeaterbetrieb ist anzeigepflichtig bei der zuständigen Leitstelle
-
- HRT im Repeaterbetrieb bedarf keiner ständigen personellen Betreuung
 - Standort des Repeaters merken!

Praxis-Tipp Repeater

- Wie könnte man ein Repeater-Gerät im Objekt oder im Gelände wieder finden?
 - **mit der Notruffunktion** - Lautsprecher eines Repeater-Gerätes wird beim empfangen eines Notrufes aktiv geschaltet

Man Down = Totmannwarner

- Sendung von 3 Vorwarnungen

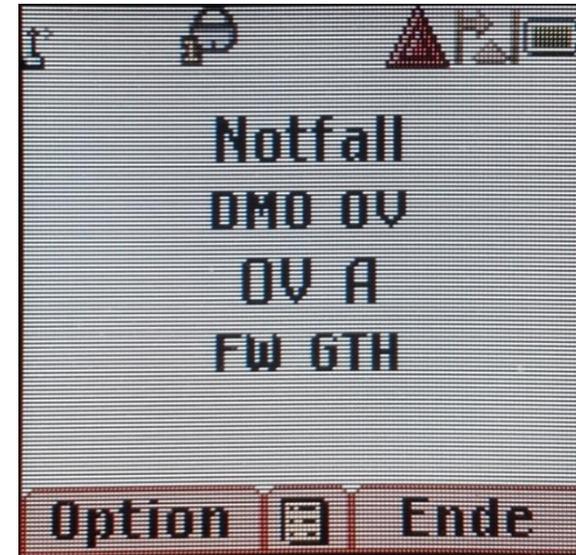
- Aussenden eines Notrufes nach ca. 30 Sekunden ohne Bewegung
- bei allen Sepura Funkgeräten vorhanden
- bei Motorola Funkgeräten gibt es eine Farbkennzeichnung der Antenne
- Standardmäßig ausgeschaltet
 - Sepura: Aktivierung durch separaten Menüpunkt
 - Motorola: Aktivierung durch drücken der unteren Softkey-Taste (unterhalb der PTT)
- **Ergänzung zu vorhandener Totmannwarntechnik**
- **kein Ersatz der Totmannwarntechnik**

Digitalfunkgeräte verfügen über eine Notruffunktion



Notruf = Vorrangstufe

- Notrufe werden mit Priorität gesendet
- Notruf **kann nur** von dem Teilnehmer beendet werden, der ihn ausgelöst hat



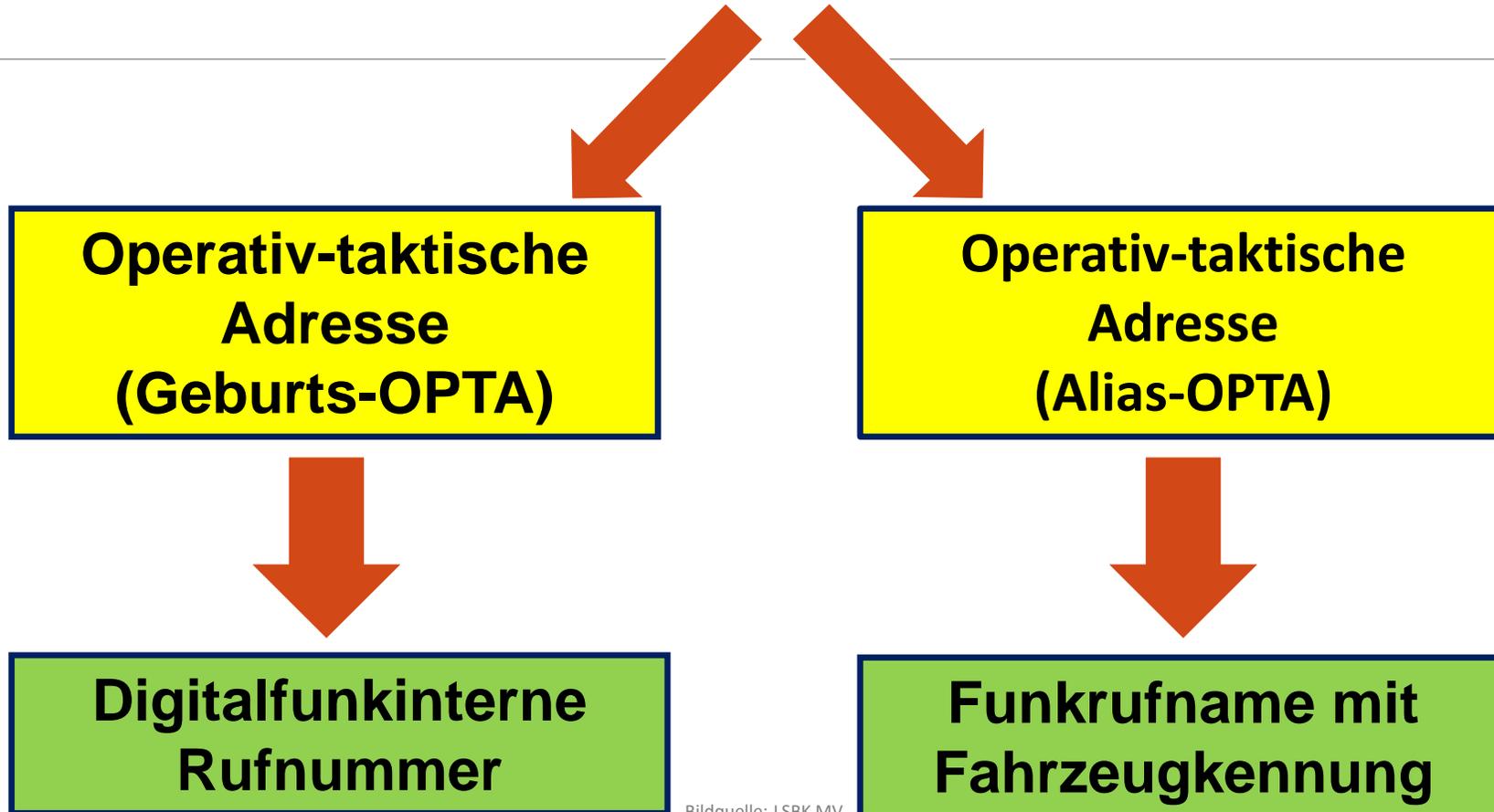
- Alle Geräte in die gewählten Gruppe sind blockiert (DMO), sie sind auf Empfang für das Gerät, das den Notruf ausgelöst hat

- im **TMO-Modus** wird die zuständige Leitstelle sowie die gegenwärtig aktivierte Rufgruppe eingebunden
 - im **DMO-Modus** werden lediglich die Teilnehmer der Rufgruppe,
die sich in Empfangsreichweite befinden, erreicht
-

Wie wird der Notruf wieder beendet?

- nur durch den auslösenden Teilnehmer oder die Leitstelle (nur im TMO/Info AS) selbst
- am Funkgerät beendet ein langes Drücken (> 3 Sekunden) des Softkeys „ENDE“ den Notruf
- ein kurzes Betätigen des Softkey „ENDE“ oder der „Beenden-Taste“ unterbricht lediglich
- die Dauerübertragung steht weiterhin an, der Notruf kann durch jedes weitere Drücken der Sprechtaete erneut ausgelöst werden

Identifikation von digitalen BOS-Funkteilnehmern



Operativ-taktische-Adresse (OPTA)

Struktur der OPTA in Thüringen

Bundesweit fest geregelt

Bundesland		Organisation			regionale Zugehörigkeit (Stadt/Landkreis)			örtliche Zuordnung					Funktionsbezeichnung							Ordnungskennung		Ergänzung / Funkgerät	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
T	H	F	W	_	A	B	G	A	T	K	_	1	L	F	1	6	/	1	2	_	_	1	_

Beispiel OPTA: „THFW_ABGATK_1LF16/12__1_“

Daraus ergeben sich die realen Rufnamenelemente: *Florian Altenkirchen 1/44/1*

bzw. folgender virtueller Rufname: Thüringen / *Feuerwehr / Landkreis Altenburg /*
 Altkirchen Standort 1 / Löschgruppenfahrzeug
 16/12 / erstes Fahrzeug dieser Art am Standort /
 MRT

Geburts-OPTA Telefonnummer (ITSI – Individual TETRA Subscriber Identity)

MCC
Mobile Country Code

262

Entspricht bei einer
Telefonnummer:

Vorwahl (+49)

MNC
Mobile Network Code

1001

Netzanbieter

**Individual Short
Subscriber
Identity
(ISSI)**

8260664
(im Display sichtbar)

Telefonnummer

(da sich das Land-Vorwahl und
der Netzanbieter nicht ändert,
wird immer nur die ISSI
angegeben)

Kennzeichnung der Handsprechfunkgerät HRT

- Durch individuelle und funktionsbezogene Konfiguration der BOS-Digitalhandsprechfunkgeräte ist eine äußerliche Kennzeichnung erforderlich.

Empfehlung für den Freistaat Thüringen

1. Ring	2. Ring	1. Ring	Bedeutung	2. Ring	OPTA
Orange	ohne	Einheits- bzw. Fahrzeugführer			...1
weiß	lila	Fahrer bzw. Maschinist		DMO-Repeater	...2
grau	lila	Melder		DMO-Repeater	...3
rot	grün	Angriffstrupp		Totmann-Warner	...4
blau	grün	Wassertrupp		Totmann-Warner	...5
gelb	ohne	Schlauchtrupp			...6



Statusmeldungen

Meldetaste	Bedeutung
Notruftaste	Notruf ! NEU !
0	priorisierter Sprechwunsch ! NEU !
1	einsatzbereit über Funk
2	einsatzbereit auf Wache
3	Einsatzauftrag übernommen/auf dem Weg zum Einsatzort
4	am Einsatzort eingetroffen
5	einsatzbezogener Sprechwunsch
6	nicht einsatzbereit
7	auf dem Weg ins Krankenhaus (mit Patient)
8	im Krankenhaus eingetroffen
9	Anmeldung im fremden Funkverkehrskreis/HQ Bei Aufnahme des Notarztes ! NEU !
#	Einzelrufwunsch ! NEU !

- Statusmeldungen werden immer von einem Endgerät zur Leitstelle übermittelt und spiegeln dabei den aktuellen Zustand (Status) des übermittelnden Fahrzeuges wider
- Betriebsart TMO zur Nutzung notwendig
- Verwendung nur bei MRT sinnvoll
- Änderung gegenüber Status im Analogfunk
- 0 Analogfunk Notruf, Digitalfunk priorisierter Sprechwunsch
 - Verwendung bei zeitkritischen Sprechwünschen z.B. Nachforderung Notarzt
- 9 Analog/Digitalfunk: Anmeldung im fremden Funkverkehrsbereich
 - im Rettungsdienst: Aufnahme des Notarztes
- # Einzelrufwunsch zur Zeit nicht aktiv

Bildquelle: LFKS Sachsen

Funkbetriebskunde

Warum heißt das Motto des Digitalfunks „drücken – warten – sprechen“ ?

Der Grund besteht in der **technisch bedingten „Rufaufbauzeit“**, die das Netzmanagement benötigt um:

- anderen eingebuchte Geräten mit der selben Rufgruppe zu suchen.
- Verschlüsselungsinformationen müssen ausgetauscht werden

Danach erst erfolgt die Freigabe des Sprechweges.

Die benötigte Zeit beträgt max. 0,5 Sekunden.

Beachte hierzu die Leuchtdioden am Funkgerät sie muss leuchten, dann ist der Sprechweg frei !

Funkbetriebskunde

Warum hört man sich selbst mit Verzögerung, wenn ein anderes Gerät in der Nähe ist?

Der Grund besteht in der **technisch bedingten „Sprachverzögerung“**, die die

- **Codierung und Komprimierung beim Sender sowie**
- **die Decodierung und Dekomprimierung beim Empfänger dauert.**

Die benötigte Zeit von insgesamt ca. 80 Millisekunden bewirkt eine hörbare Sprachverzögerung, wenn sich noch ein zweites Gerät mit derselben Rufgruppe in unmittelbarer Nähe befindet.

Gewöhnungsbedürftig!

Technische Daten

Bezeichnung	TYP	Frequenzbereich	Sendeleistung Leistungsregelung	Betriebszeit Betriebsspannung Betriebstemperatur	Bemerkung
HRT	MTP830 FuG	350-430 MHz	max. 1,8 Watt in 3 Stufen	>20 Std. (1,8 W) >23 Std. (1 W) -30 - +60°C	Abmessungen (HxBxT ohne Antenne): 125x59x36 mm Gewicht (mit Std.-Akku): 234g IP55 (strahlwassergeschützt) MIL-STD: 810 D/E/F
HRT	MTP850 FuG	350-430 MHz	max. 1,8 Watt in 3 Stufen	>14 Std. (1,8 W) >20 Std. (1 W) -30 - +60°C	Abmessungen (HxBxT ohne Antenne): 125x50x37,5 mm Gewicht (mit Std.-Akku): 240 IP55 (strahlwassergeschützt) MIL-STD: 810 D/E/F
HRT	MTP850 Ex	380-430 MHz	max. 1 Watt in 3 Stufen	ca. 12 Stunden -20 - +50°C Empfängerempfindlichkeit <- 103 dBm	Abmessungen (HxBxT ohne Antenne): 135x55x38mm Gewicht (mit Akku): 400g Schutzklasse: Gas: II 2G Ex ib IIC T4 Staub: II 2D Ex ibD 21 IP6x T90°C
MRT	MTM800 FuG ET	380-430 MHz	max. 10 Watt in 6 Stufen	10,8-15,6V -30 - +60°C	Abmessungen (HxBxT mit Std.-Bedienteil): 60x188x198mm Gewicht: ca. 1300g IP67 (wasserdicht) MIL-STD: 810 C/D/E/F

Betriebssicherheit

Funkgerät und **BOS-Sicherheitskarte** bilden eine Einheit und **dürfen nicht vertauscht werden.**

Sie dient der Identifizierung des Funkgerätes und enthält alle Informationen zur Teilnahme am BOS-Digitalfunk.

HRT



MRT

Karteneinschub im S/E-Teil oder als leicht zugänglicher externer Kartenleser.





§§
Vielen Dank
§§

