

Einstieg in den Notfunk

Workshop für alle interessierten Personen

Teil 2 von 4

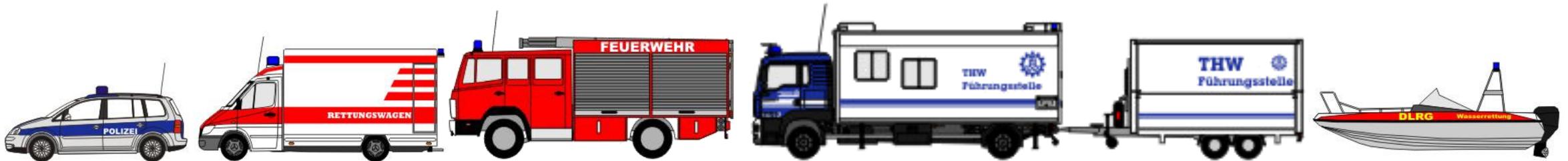


Inhalte

Teil 2: Funktechnik – verstehen, wer was kann

- BOS-Funk:
Zugeteilte analoge Frequenzen
im 2m- und 4m-Band,
4m Gleichwellenfunknetze
- BOS-Funk:
TETRA – Netzstruktur, DMO- und TMO-
Betrieb, Repeater und Gateways
- Jedermann-Funkanwendungen:
CB-Funk, Freenet, PMR446
- Frequenzbereiche im Amateurfunk nach
Anwendungsfall: Kurzwelle, 2m/70cm und
höher, Relaisbetrieb und NVIS
- Modi und Modulationsarten im Notfunk
- Thema Stromversorgung

Teil 1 – BOS-Funk



Analoger BOS-Funk - Frequenzen

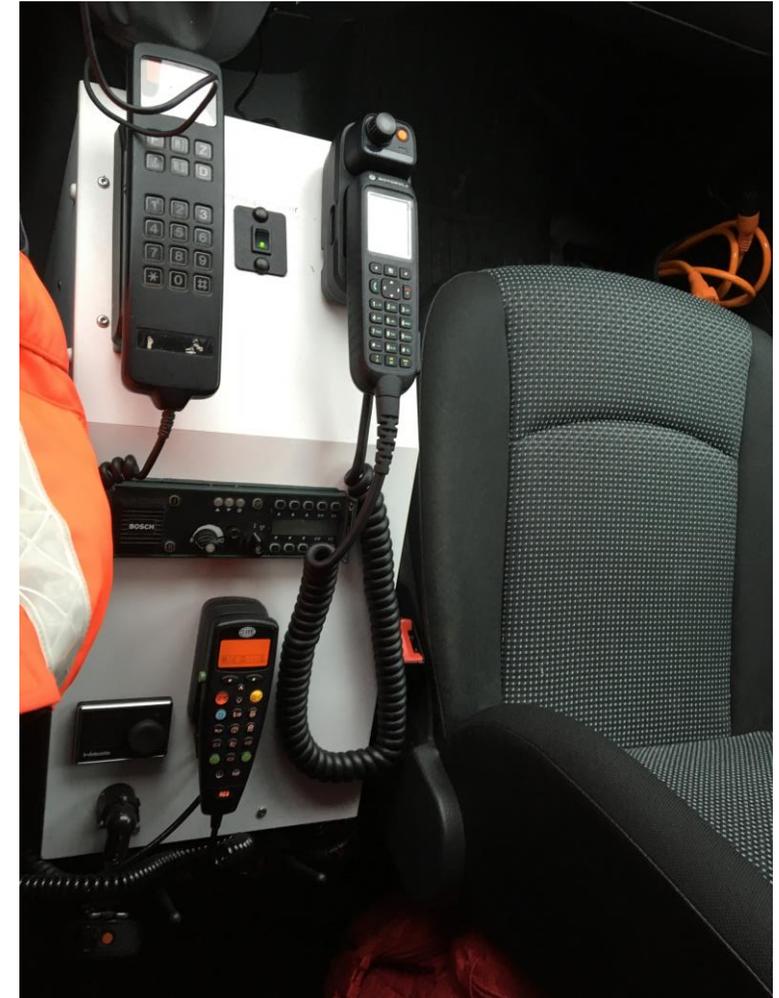
- Zugeteilte, kanalisierte Frequenzen im 8m-, 4m-, 2m- und 70cm-Band
- Für Sprechfunkverkehr fast ausschließlich 4m und 2m
- Kanäle bestehen immer aus einem Frequenzpaar (Ober- und Unterband)

Kanäle	Frequenz (Schrittweite)	Shift	Verwendung	Hinweise
347 – 510 UB	74,215 – 77,475 MHz (20kHz)	9,8 MHz	Führungsfunk Fahrzeugfunk	Kanäle 377 – 396 nur OB
347 – 509 OB	84,015 – 57,255 MHz (20kHz)			Kanal 510 nur UB (Marschkanal Kfz-Marsch)
201 – 292 UB 101 – 125 UB	165,21 – 169,38 MHz (20kHz)	4,6 MHz	Einsatzstellenfunk Handfunkgeräte	Kanäle 01 bis 92 für Sprechfunk in W/U Kanäle 101 – 125 nur Richtfunk und Alarmierung
201 – 192 OB 101 – 125 OB	169,81 – 173,98 MHz (20kHz)			

Analoger BOS-Funk - Geräte

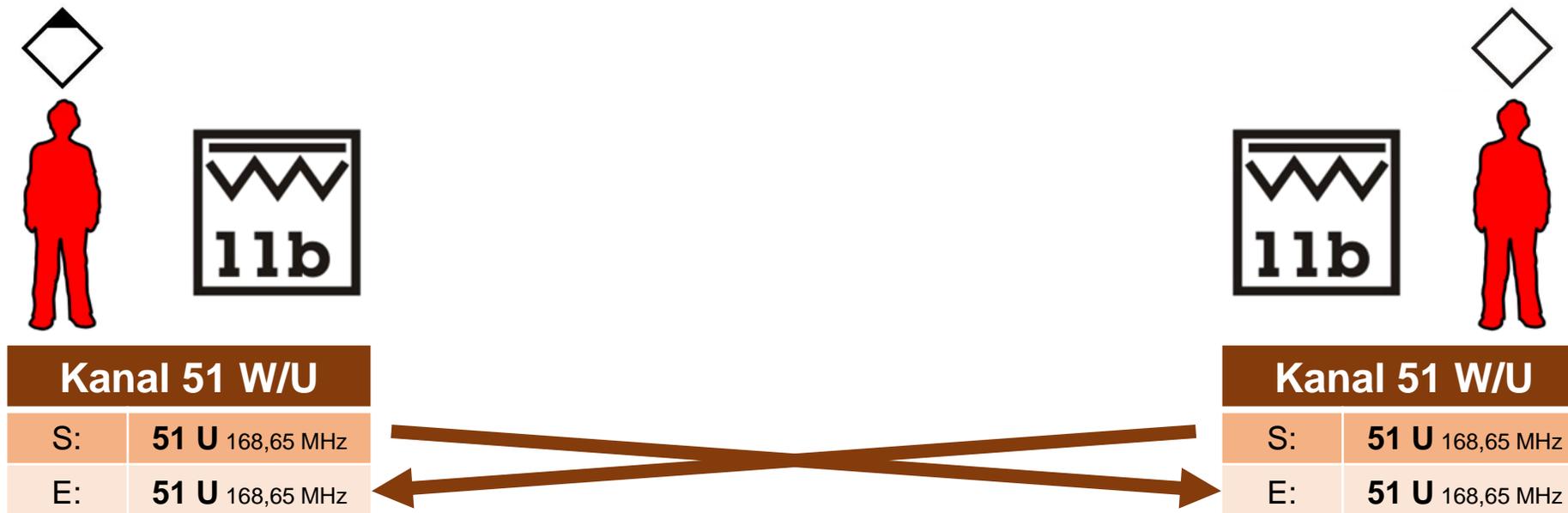
- Ausschließlich zugelassene Geräte nach TR-BOS
- Geräte unterschiedlicher Hersteller sind bedienungsgleich
- Grundfunktionen: Kanal, Bandlage, Lautstärke, Rauschsperr, Tonruf I / II
- Weitere Funktionen: Betriebsart (W/bG/G), Relaisstelle (RS I)
- Mit Zusatzgeräten auch RS II / III / IV oder Überleitung in andere Netze möglich
- Übermittlung von Daten über Statusgeber (FSK), Alarmierung über Fünftönefolgen (ZVEI II) oder POCSAG

Analoger BOS-Funk - Geräte



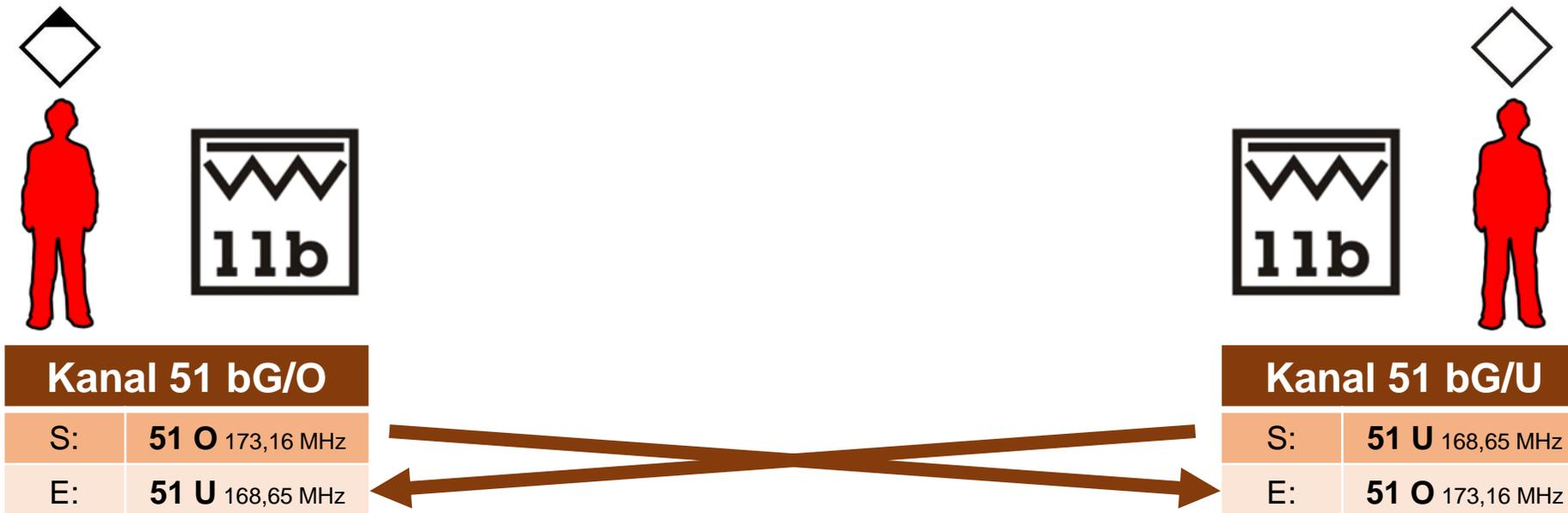
Analoger BOS-Funk - Betrieb

Wechselsprechen



Analoger BOS-Funk - Betrieb

Bedingtes **Gegensprechen**



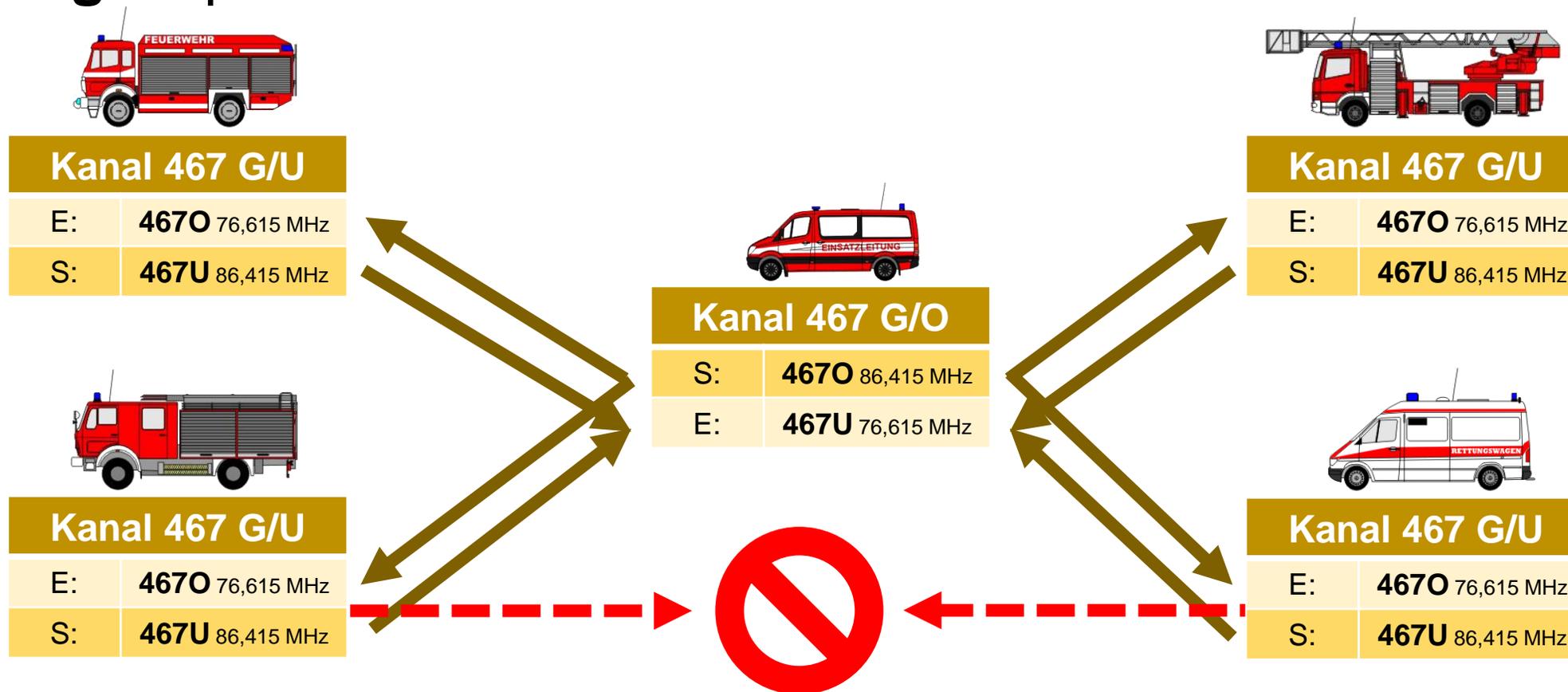
Analoger BOS-Funk - Betrieb

Gegensprechen



Analoger BOS-Funk - Betrieb

Gegensprechen = **Sternverkehr**



Analoger BOS-Funk - Betrieb

Gegensprechen



RS 1 - Kanal 467 G/O

E: **467U** 76,615 MHz → S: **467O** 86,415 MHz



Kanal 467 G/U

S: **467U** 76,615 MHz

E: **467O** 86,415 MHz



Kanal 467 G/U

S: **467U** 76,615 MHz

E: **467O** 86,415 MHz

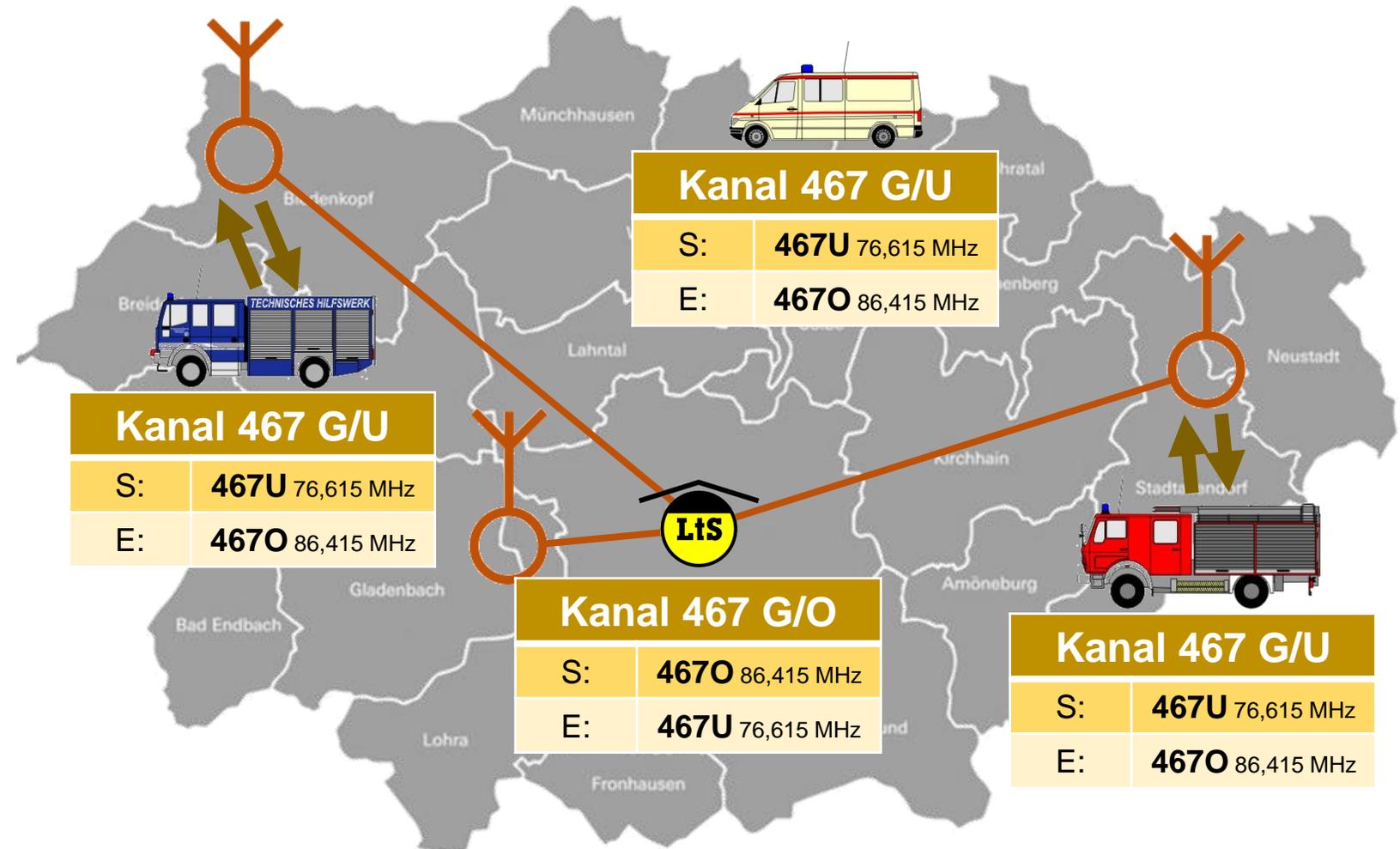
Analoger BOS-Funk - Betrieb

Gegensprechen

Im Gleichwellennetz:
mehrere Gleichwellen-
umsetzer sind per
Richtfunk oder
Drahtanbindung an
LSt angebunden

Sternverkehr

Fahrzeuge können
mit der Leitstelle
kommunizieren, aber
nicht untereinander



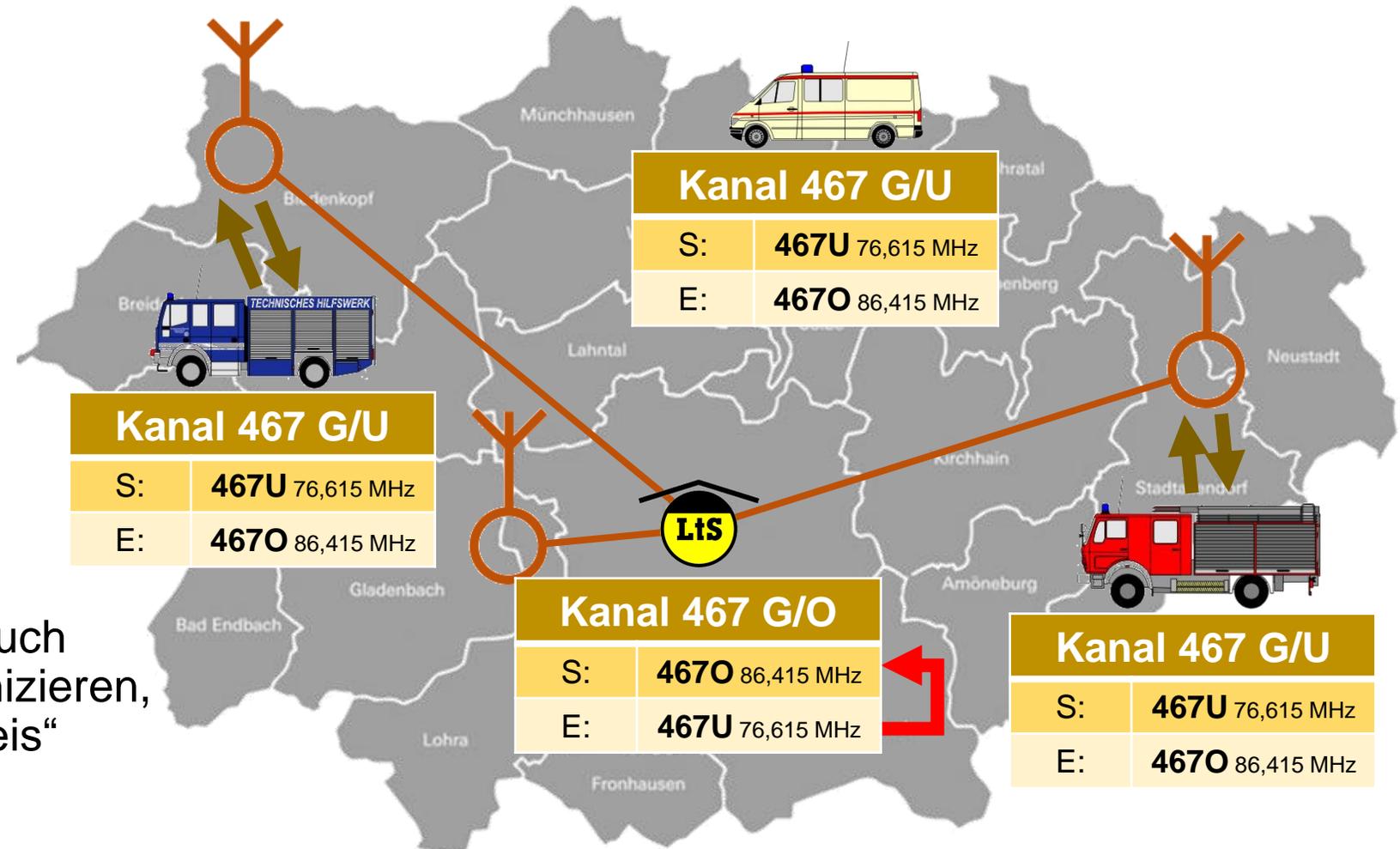
Analoger BOS-Funk - Betrieb

Gegensprechen

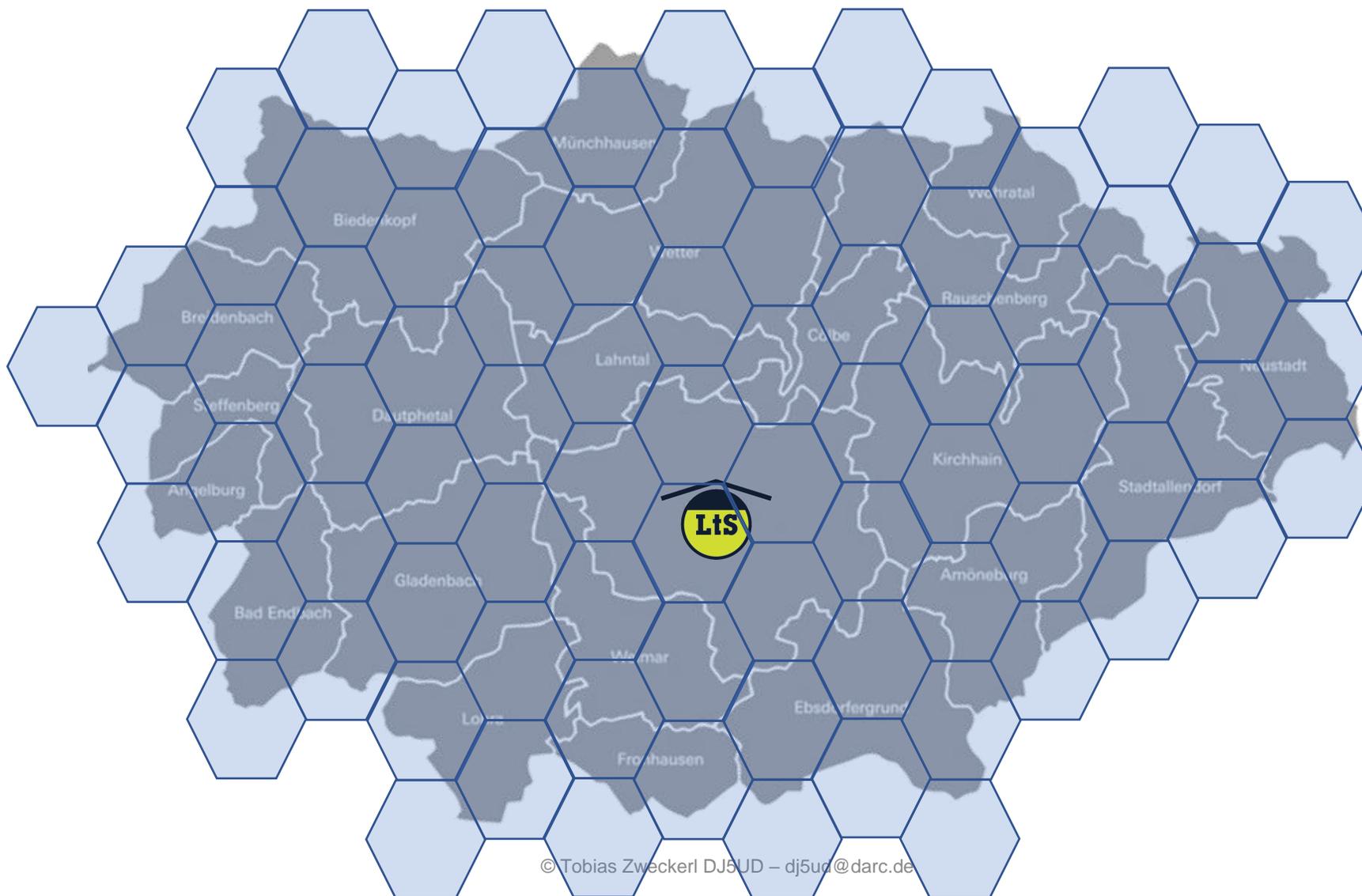
Im Gleichwellennetz: mehrere Gleichwellenumsetzer sind per Richtfunk oder Drahtanbindung an LSt angebunden

Kreisverkehr

Fahrzeuge können mit der Leitstelle und auch untereinander kommunizieren, wenn die Leitstelle „Kreis“ geschaltet hat.

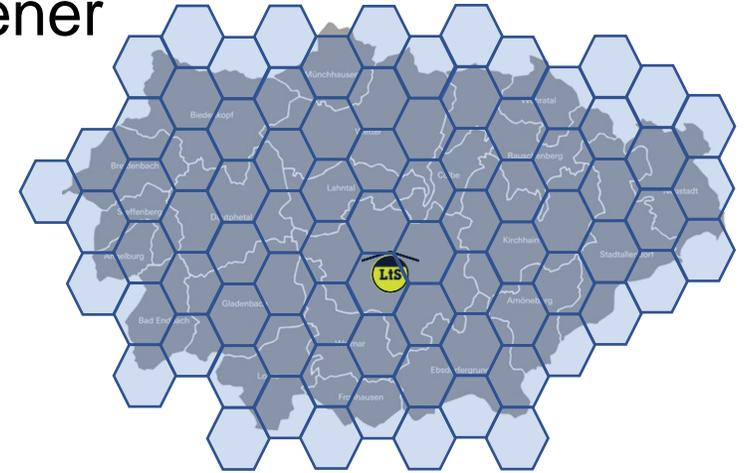


Digitaler BOS-Funk - TETRA



Digitaler BOS-Funk - TETRA

- TETRA = Terrestrial Trunked Radio = Erdgebundener Bündelfunk – offener ETSI-Standard
- **Bundes**weites, gemeinsames Funknetz aller Polizeien und npol-BOS
- Ende-zu-Ende-verschlüsselt, Netzzugang nur mit Geräten mit Sicherheitskarten des BSI – gestohlene oder gefälschte Geräte können im System gesperrt werden
- **Jedes** Endgerät hat eindeutige Kennung (ISSI) und zusätzlich eine operativ-taktische Adresse (OPTA)
- Eigene Behörde (BDBOS) für Betrieb



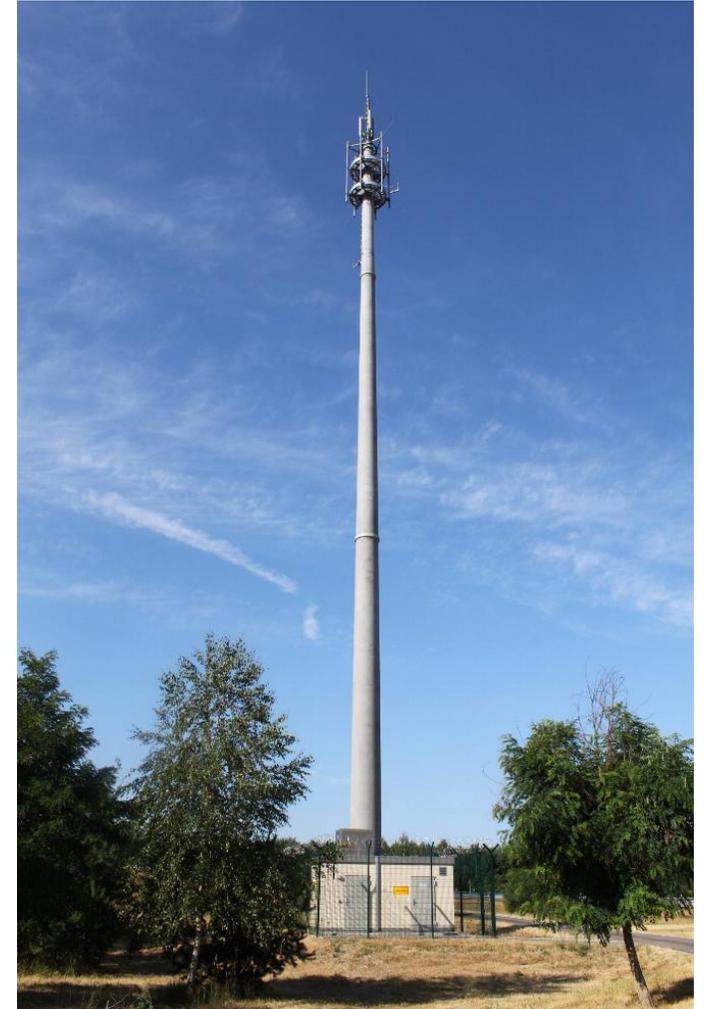
Digitaler BOS-Funk - TETRA



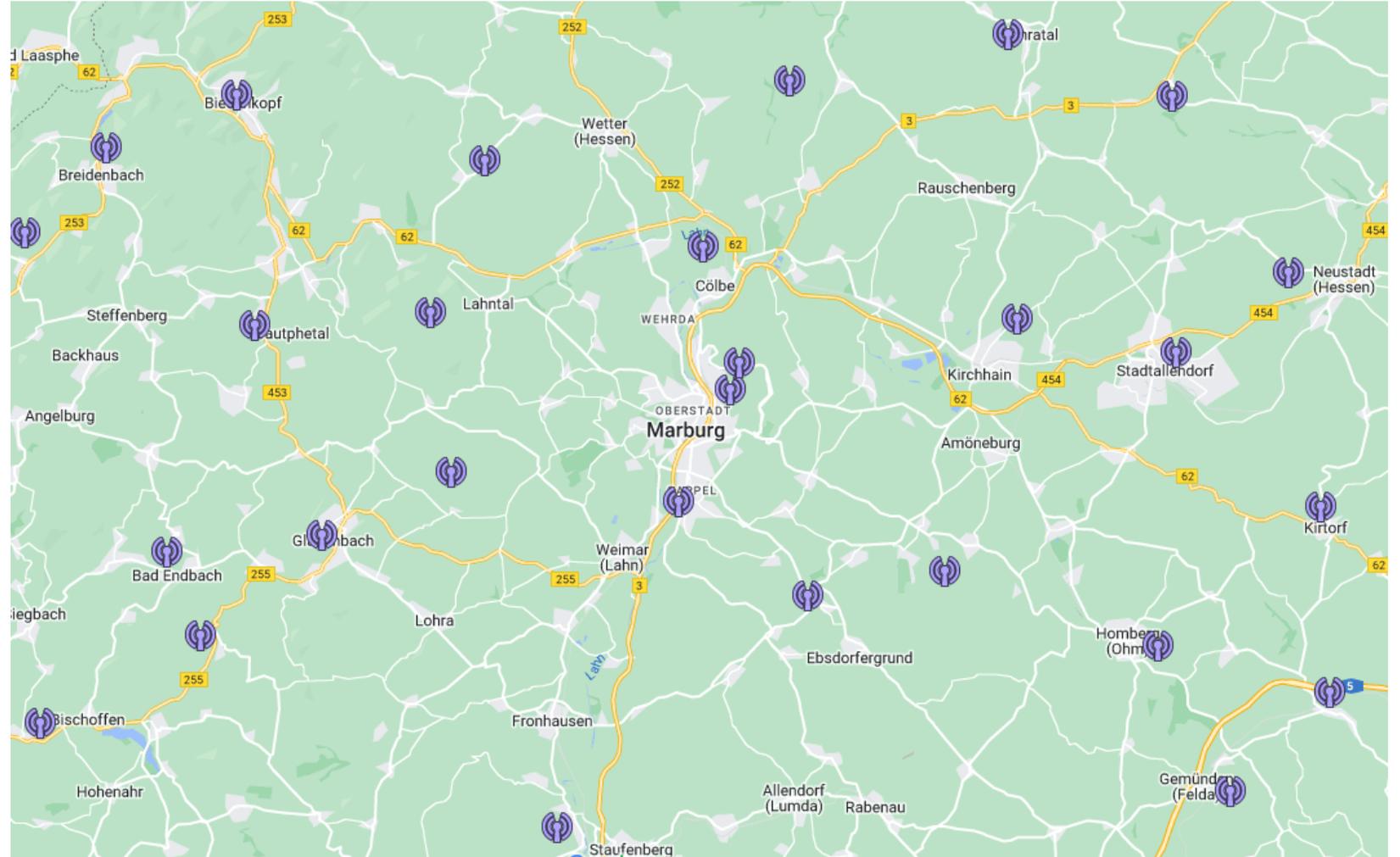
- Sprache wird digital codiert in vier Zeitschlitzten pro Trägerfrequenz übertragen (TDMA)
- Unterschiedliche Frequenzen für DMO-(Direkt-) und TMO-(Netz-)Verbindungen
 - DMO: 406,1 MHz – 410,0 MHz
25 kHz Kanalabstand
= 156 DMO-Frequenzen
(außer in Effelsberg-Schutzzone, dort nur 72)
 - TMO: Uplink 380 MHz – 385 MHz,
Downlink 390 – 395 MHz
25 kHz Kanalabstand

TETRA Basisstationen

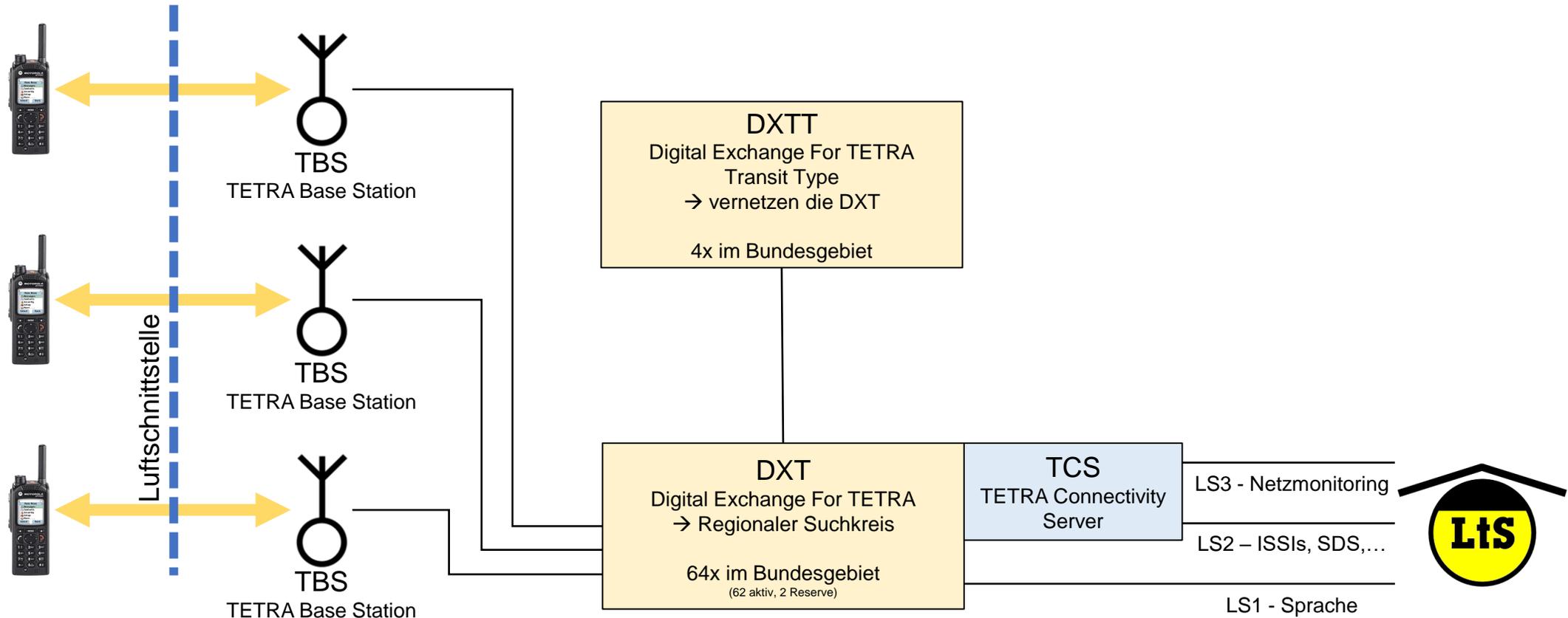
- **TBS** (Basisstationen) sind besonders gegen Sabotage gesichert und mindestens einfach redundant per Draht oder Richtfunk an das Netz angebunden
→ „redundant“ können aber auch zwei Kupferkabel nebeneinander im selben Rohr sein...
- Stromversorgung überwiegend mit USV, Laufzeit bei Stromausfall ~ 90 bis 240 Minuten, teilweise fremdspeisefähig
- **Standorte der TBS sind zum Schutz vor Sabotage **geheim****



TETRA Basisstationen



TETRA Netzwerkarhitektur



TETRA Endgeräte

- HRT = Handheld Radio Terminal
- MRT = Mobile Radio Terminal
- FRT = Fixed Radio Terminal
- DME = Digitaler Meldeempfänger

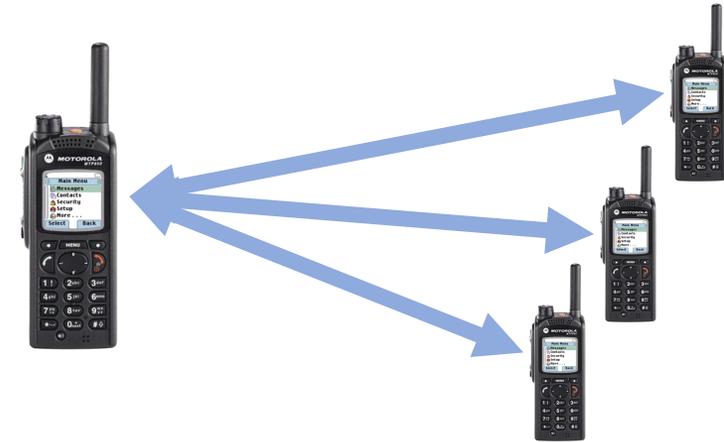


TOS800 FuG mit Bedienhandhörer

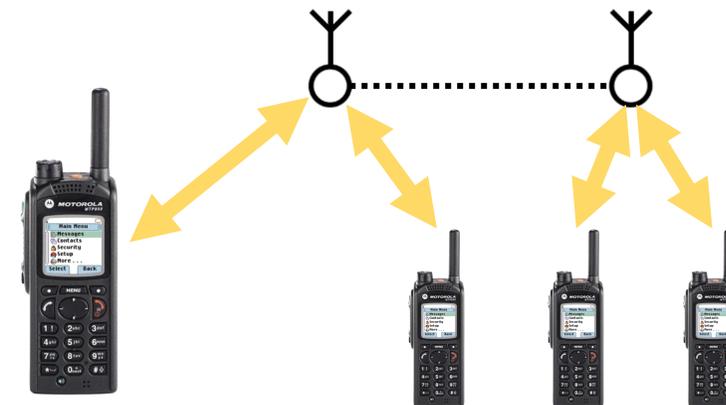


TETRA Betriebsarten

- **DMO – Direct Mode Operation**
Verbindung von Gerät zu Gerät



- **TMO – Trunk Mode Operation**
Netzwerkverbindungen, entweder innerhalb einer Zelle (TBS) oder zellübergreifend über DXT vermittelt → Bei Anbindungs- oder DXT-/DXTT-Ausfall laufen einzelne Funkzellen autark

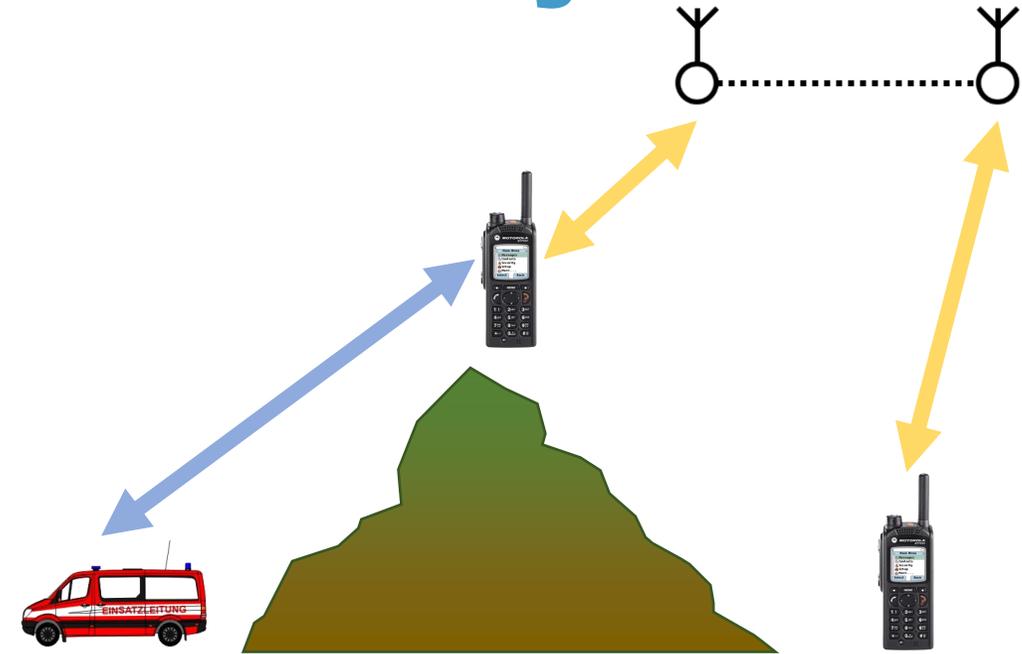


TETRA Repeater und Gateway



• Repeater

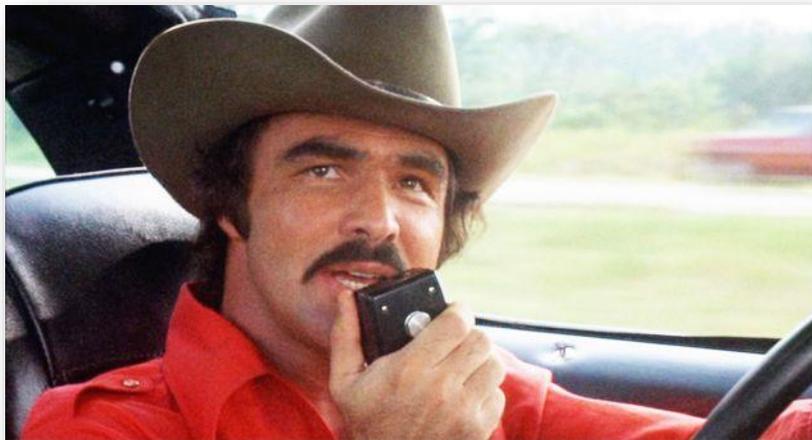
Technisch kann jedes TETRA-MRT oder –HRT im DMO-Betrieb als Repeater = wie ein Relais arbeiten.
In der Praxis ist diese Funktion nicht bei allen Geräten in der Programmierung freigegeben.
Reichweite wegen Laufzeit- / Timingproblemen < ~ 17km



• Gateway

Technisch kann jedes TETRA-MRT oder –HRT als Gateway = Übergang von DMO zu TMO arbeiten.
In der Praxis ist diese Funktion nicht bei allen Geräten in der Programmierung freigegeben.

Teil 2 – Jedermann-Funk



CB-Funk

- 40 Kanäle AM/FM/SSB CEPT plus 40 Kanäle FM nur in DL
- Frequenzen im 11m-Band
- Mit $5/8 \lambda$ -Antennen und gutem Standort Reichweiten über mehrere Dutzend km möglich, Mobil- und insbesondere Portabelantennen nur mäßiger Wirkungsgrad
- Antennen-Selbstbau ist unter bestimmten Voraussetzungen erlaubt
- Gute Technik für regionale Verbindungen von Feststationen
- Geräte noch in LKW weit verbreitet



Freenet

- 6 Kanäle FM im 2m-Band (TDMA / FDMA zulässig, dann bis zu 12 Kanäle digital)
- Max. 1W ERP
- Nur in DL zugelassen
- **Allgemeinzuteilung endet 31.12.2026!**
(Vfg 54/2016 der BNetzA)
- Repeater und Crossband-Repeater (z. B. zu PMR446) zulässig, ebenso Gateways zu VoIP – Vernetzung von Repeatern
- Realistische Reichweiten mit bauartgeprüften Geräten zwischen 500m und 5km portabel



PMR 446

- 16 Kanäle FM im 70cm-Band
(446,00625 MHz – 446,19375 MHz)
12,5 kHz-Raster
- dPMR zulässig, dann 32 Kanäle
6,25 kHz-Raster
- Europaweit zugelassen
- Jedermannfunk-Relaisstellen sind
zulässig, auch via TeamSpeak oder
Mumble zu anderen Funkanwendungen
(CB oder Freenet)
- Realistische Reichweiten zwischen
wenigen hundert Metern bis Kilometern
bei freier Sicht



Warum ist Jedermannfunk wichtig?

- **Weite Verbreitung der Geräte in der Bevölkerung**
(Baumarkt- / Spielzeugfunkgeräte, „Kellerleichen“, engagierte Hobby-Jedermannfunker auf CB und Freenet, Betriebsfunk-Ersatz...)
 - **Leichte Bedienung**
 - **Geringe Anschaffungskosten**
 - **Geringer Stromverbrauch (Laden über USB, Betrieb an Autobatterie)**
 - **Niedrige Einstiegsschwelle**
(keine Lizenzierung oder Zulassung/Anmeldung erforderlich)
- ideal, um viele Personen, die sonst kein Interesse am „Hobby Funk“ haben, zu erreichen!**

Warum ist Jedermannfunk wichtig?

nutze **CB** Kanal **Freenet**
use **3** for **PMR446**
channel **3** emergency **LPD / SRD**
im **Notfall**
Eine Initiative von: T-Day.net

Channel 3 for Emergency Im Notfall Kanal 3 benutzen!

Die Initiative von T-Day.net möchte den Kanal 3 jeder freien Funkanwendung, also PMR446, Freenet und CB-Funk, als Notfallkanal in Krisen- und Katastrophenlagen bekannt machen, weil es einfacher ist, sich einen einzigen Kanal zu merken als für jede Anwendung einen anderen.

Die Idee eines Notrufkanals ist nicht neu. Sucht man im Netz danach, wird man allerhand Empfehlungen finden, aber merken kann man sich das kaum und diese "Empfehlungen" werden auch nicht wirklich angewendet.

Wikipedia zum Beispiel weist für CB Funk neben den empfohlenen Anrufkanälen 1 (FM), 4 (AM) und 15 (SSB), Kanal 9(AM) und 19 als Notrufkanäle aus. Bis vor Kurzem waren auch die Kanäle 3 (FM) und 33 (SSB) als Prepper-Notrufkanäle aufgeführt. Für PMR446 führt Wikipedia nur noch Kanal 3 als Prepper-Kanal an. Bei Freenet gibt Wikipedia mittlerweile keine Empfehlung mehr (Stand 12.09.2021).

Suche ...

Funken

lizenzfrei - für Jedermann
PMR 446

Für Arbeit & Privat

- ohne Anmeldung
- ohne Gebühren
- ohne Prüfung
- ohne Lizenz

Norbert Domhöfer

Lizenzfrei Funken - PMR446 - kostenlose
Leseprobe bei Amazon

T-Day auf Zello

Deutschlandweit teilnehmen, auch bei schlechten Antennenbedingungen, ganz einfach mit dem Smartphone oder PC

<http://t-day.net/channel-3-for-emergency>

Warum ist Jedermannfunk wichtig?

KREIS SOEST

Suchbegriff eingeben...

Kontakt Termin vereinbaren

Öffnungszeiten Online-Services

Bürgerservice Ansprechpartner

Auto & Verkehr >

Familie & Bildung >

Soziales & Gesundheit >

Bauen & Kataster >

Umwelt & Verbraucher >

Wirtschaft & Freizeit >

Sicherheit & Ordnung >

Kreis & Politik >

Alle Themen Sicherheit > Bürgernotfunk

Vorlesen

Bürgernotfunk

Der Kreis Soest und die Feuerwehren im Kreis Soest unterstützen das Projekt Bürgernotfunk. Es soll helfen, dass Bürgerinnen und Bürger auch bei einem flächendeckenden Stromausfall den Notruf absetzen können, wenn sie ein ernstes Gesundheitsproblem haben (z.B. Unfall, Herzinfarkt, schwere Verletzung) oder in einer Gefahrensituation Hilfe brauchen (z.B. Feuer).

- > Denn: Wenn der Strom flächendeckend ausfällt, funktionieren Festnetz-Telefone nicht mehr, und auch das Handynetz bricht nach ein bis zwei Stunden auf Grund der Batteriepufferung in den Netzzellen zusammen.
- > Das bedeutet, dass man den Notruf (112 für Feuerwehr und Rettungsdienst) oder 110 (für die Polizei) nicht mehr anrufen kann.
- > In diesem Fall richten die Katastrophenschutz- und Gefahrenabwehrbehörden umgehend Anlaufstellen („Leuchttürme“) ein, wo die Bevölkerung Hilfe bekommen kann. Oft sind es Feuerwehrhäuser, die untereinander über Funk verbunden sind.
- > Damit die Bürgerinnen und Bürger diese „Leuchttürme“ nicht nur fußläufig oder mit Verkehrsmitteln erreichen können, kann der Bürgernotfunk helfen.
- > Freiwillige mit geeigneten Funkgeräten stellen eine Funkverbindung zum nächsten „Leuchtturm“ her und rufen so Hilfe.



PMR-Funkgeräte. Foto: Dennis Pingel/Kreis Soest

Bürgernotfunkstelle melden / eintragen

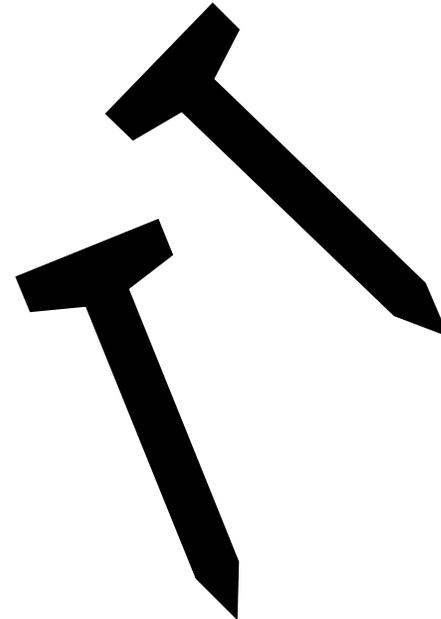
+ Wie mache ich mit?

<https://www.kreis-soest.de/sicherheit-ordnung/alle-themen/buergernotfunk>

Teil 3 – Amateurfunk



Das ewige Notfunkproblem...



Wer am liebsten nur mit Hämmern spielt...

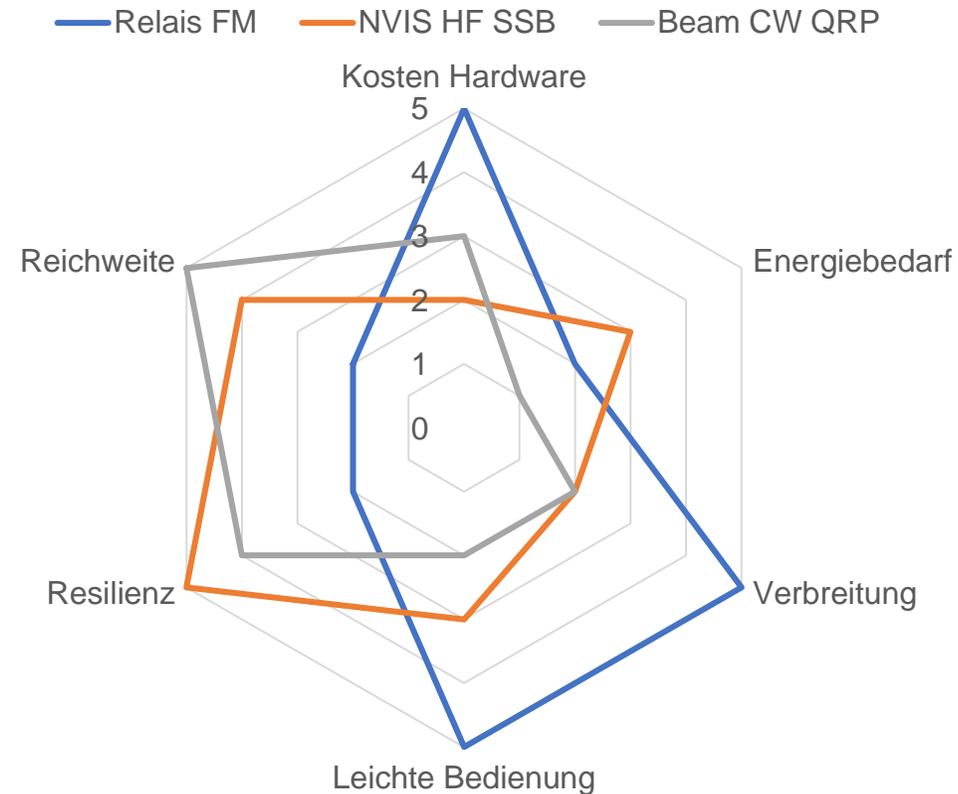
...sieht nur noch Nägel.

Das richtige Werkzeug für die gestellte Aufgabe!

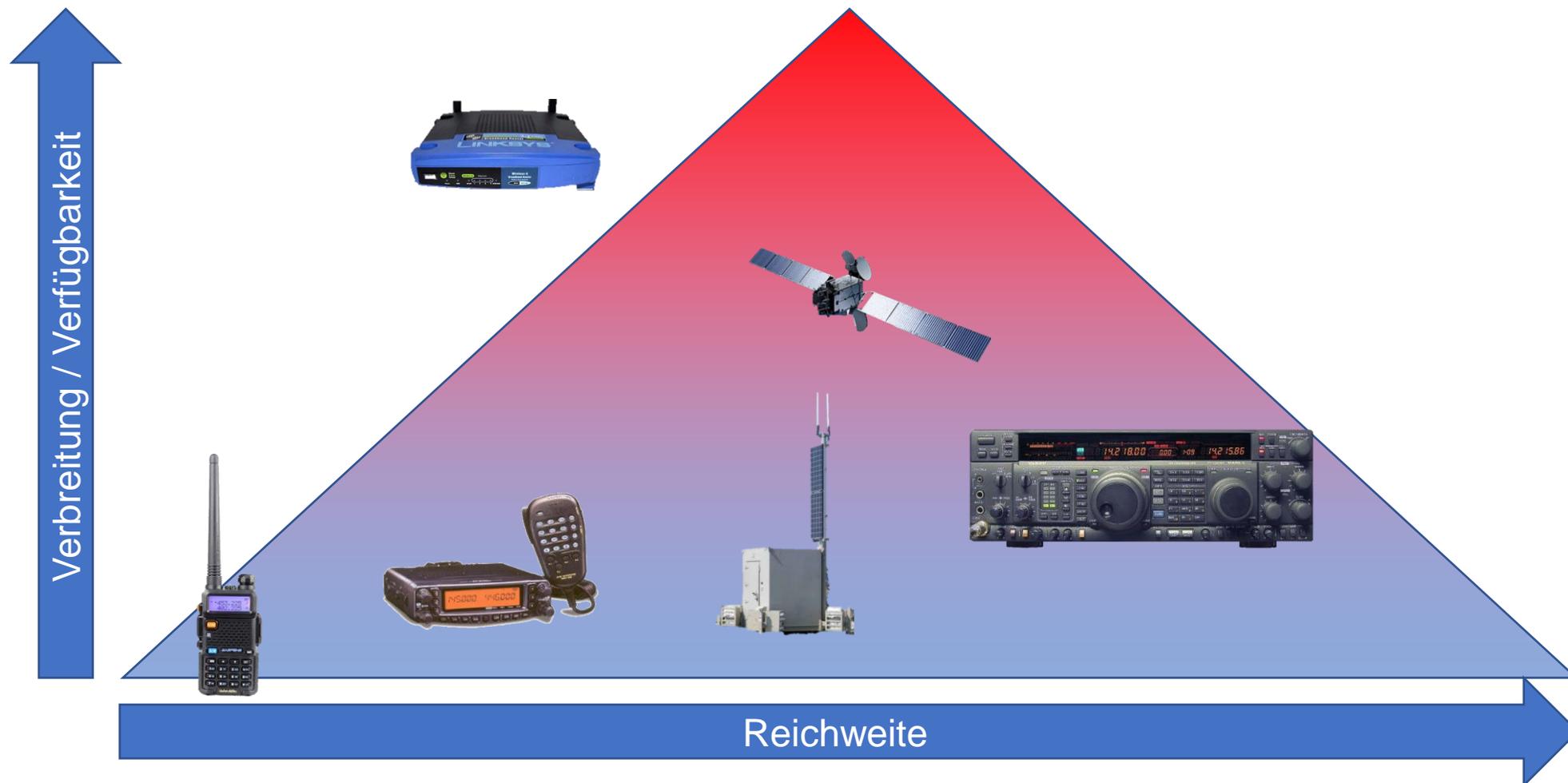
Frequenzband	Leistung	Modulation	Reichweite	Inhalte
Mittelwelle	QRP (mW)  QRO (750W + Gain)	CW	Line of sight	Sprache
Grenzwelle		AM	Repeater lokal	
Kurzwellen 80m – 10m		SSB	Repeater regional	IP- / Netzwerkdienste → Hamnet, APRS...
6m		FM	HF Bodenwelle	
2m		RTTY	HF NVIS regional	„Digital“ P2P → PSK, RTTY, Winlink, Fax...
70cm		PSK	HF weltweit	
23cm / 13cm		div. DV	Satelliten	Bilder analog → SSTV,...
SHF		SSTV	Repeater vernetzt	
EHF		...usw...!	Richtfunk	...usw...!

Das richtige Werkzeug für die gestellte Aufgabe!

Mehrere Dimensionen beeinflussen die Auswahl des Werkzeugs!



Das richtige Werkzeug für die gestellte Aufgabe!



Grundlagen vor Speziallösungen

In einem ersten Schritt wäre es wünschenswert, wenn möglichst viele Beteiligte

- **VHF/UHF FM portabel, mobil und stationär beherrschen und**
- **HF SSB portabel und stationär (NVIS) beherrschen.**

Darüber hinaus könnten Spezialfähigkeiten wie z. B. Hamnet, Satellit, Pactor, Winlink, SSTV... in Netzwerken von OMs/YIs gebündelt, geübt und bei Bedarf über koordinierende Personen (OVVs, Notfunkreferenten...) abgerufen werden.

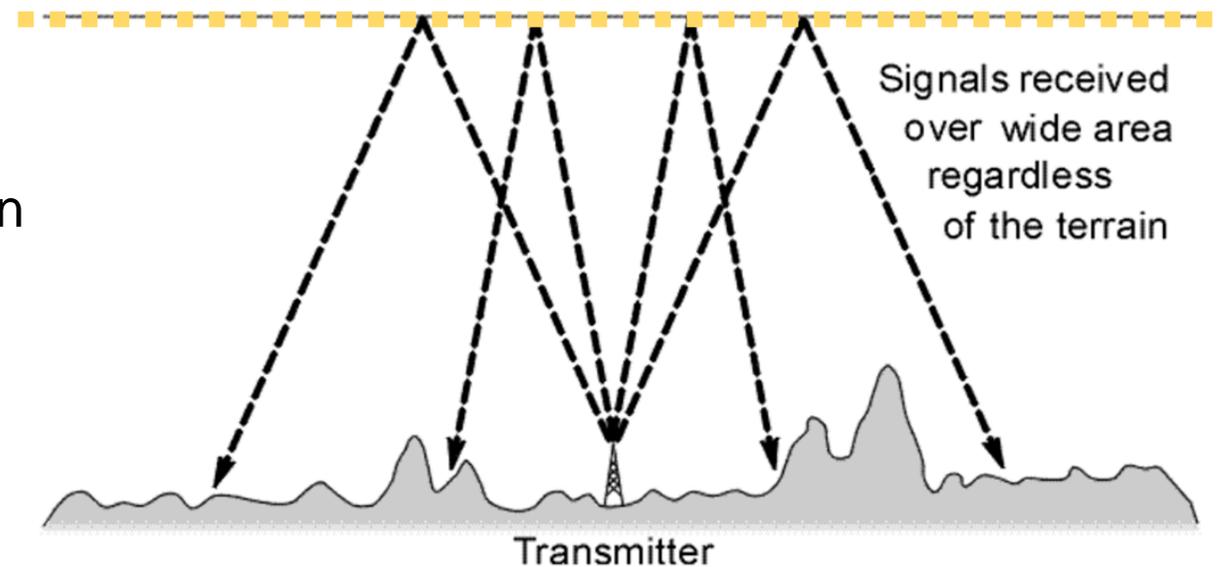
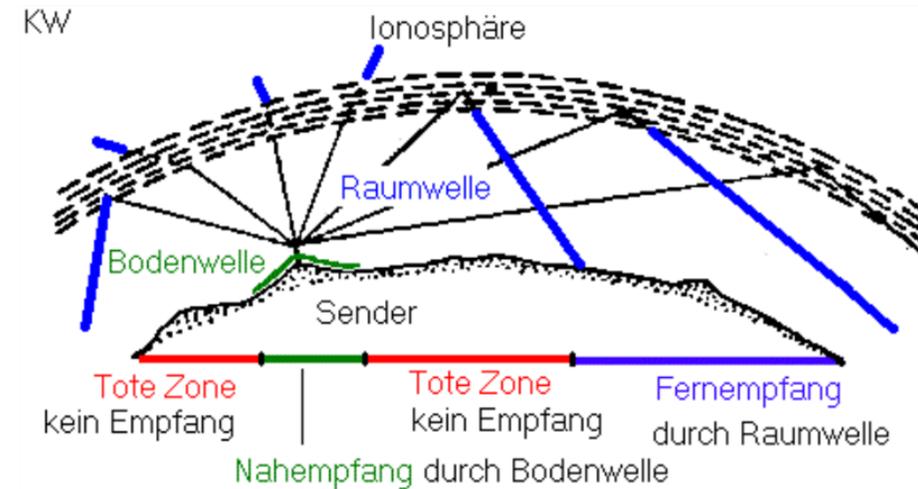
Grundlagen vor Speziallösungen

	Lokal	Regional	Europa- / Weltweit
Bürgernotfunk	PMR446 Freenet CB	CB „illegale“ Nutzung AFu	
Welfare Traffic	VHF / UHF Direkt VHF / UHF Relais	VHF / UHF Relais Vernetzte Relais HF NVIS	HF SSB Raumwelle Vernetzte Relais Digimodes
Unterstützung BOS	VHF / UHF Direkt VHF / UHF Relais „illegale“ Nutzung AFu	VHF / UHF Relais Vernetzte Relais HF NVIS	HF SSB Raumwelle (?) Vernetzte Relais IP-Dienste, Digimodes
AFu ← → AFu	VHF / UHF Direkt VHF / UHF Relais	VHF / UHF Relais Vernetzte Relais HF SSB NVIS	HF SSB Raumwelle Vernetzte Relais Satellit

NVIS

Near Vertical Incident Skywave

Die Reflektion von Kurzwellensignalen an der Ionosphäre, um einen Bereich von 400 bis 800 km Radius mit Kurzwellensignalen ohne tote Zone zu erreichen.



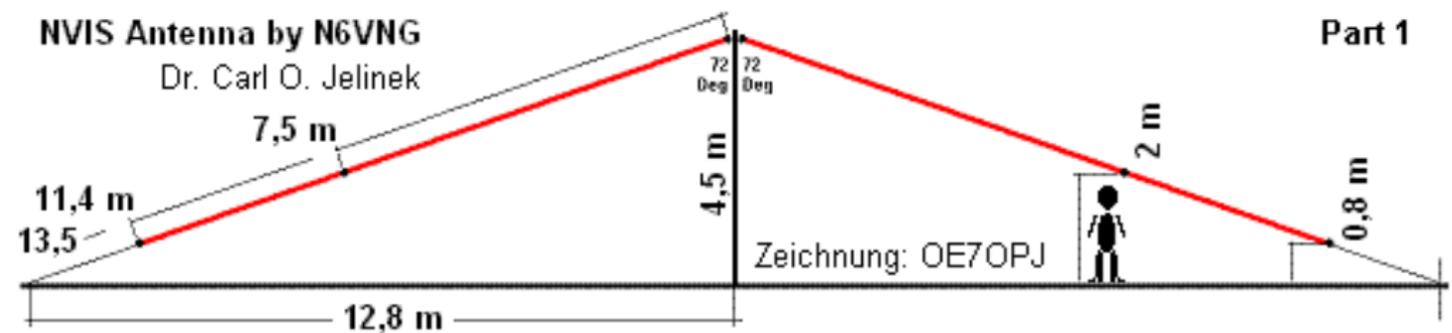
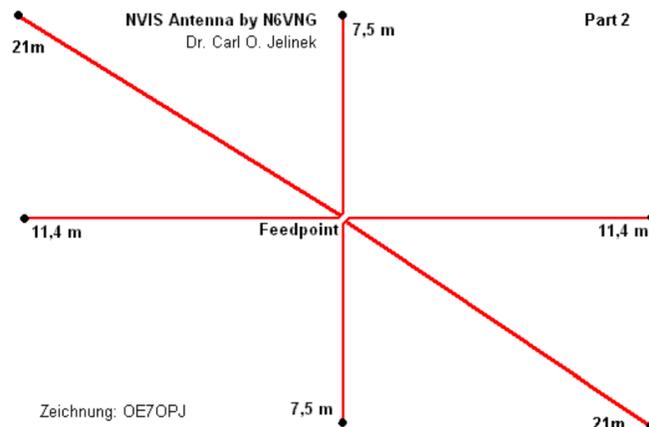
NVIS

- **Ideale Frequenzen: So hoch wie möglich, so niedrig wie nötig!**
Üblicherweise tagsüber 40m-Band, nach Sonnenuntergang 80m-Band
(Bereich um 5MHz ist im militärischen Bereich ideal – bei zu hohen Frequenzen wächst die Dämpfung quadratisch, bei zu niedrigen findet keine Reflektion statt.)
- Höhe der Antenne: Ca. **0,1 x λ über dem Boden**, also für 80m-Band ~8m
- Mehr Informationen:
https://www.oevsv.at/export/shared/.content/.galleries/Downloads_Referate/Notfunk-Referat-Downloads/NVIS.pdf
- Antennen-Bauanleitung für mehrere AFu-Bänder (ATu nötig):
https://www.oevsv.at/export/shared/.content/.galleries/Downloads_Referate/Notfunk-Referat-Downloads/NVIS-Set_Beschreibung.pdf
- Mit o.a. Portabelantenne: JO40ks $\leftarrow \rightarrow$ Hamburg, Allgäu @ 5 Watt mit S9!

NVIS-Portabelantenne



Antenne: Steilstrahler für 80 / 40 / 30 / 20 / 15 / 10 m	
nach Dr. Carl O. Jelinek N6VNG für NVIS Betrieb mit Antennentuner *	
* Tuner nicht im Lieferumfang. Empfohlen wird LDG Z-100 o.ä., oder manueller Tuner.	
> Grundversion:	40 – 10 m (Elemente: 2 x 7,5 m und 2 x 11,5 m, inkl. Alukarabiner)
> Erweiterte Version:	80 – 10 m (Elemente: 2 x 21 m zusätzlich, inkl. Alukarabiner)
Aufbauhöhe:	ca 4,5 m über Grund
Sendeleistung:	100 Watt
Anschluß:	RG-58 mit PL -Stecker (Grund- u. Erweiterte Version inkl. Regenschutz)
Transportbehälter:	Kunststoffrohr o. Deckel: 600-500mm / D: 160 mm, Deckel mit Nirobügel
Gewicht:	ca. 4,5 kg Grundversion (Lieferumfang d. Grund- u. Erweiterte Version)
Leichtmast:	3-teiliger Steckmast aus Holz á 1,5 m, Gesamthöhe 4,5 m mit 8-Loch-Mastteller aus Kunststoff (Leichtmast, optional)



NVIS-Portabelantenne



Teil 4 – eine kurze Geschichte des Stroms...



Low Battery

LiFePo4-Akkus mit integriertem BMS

- Für „Notfunk“- bzw. Portabelanwendungen sind LiFePo4-Akkus mit integriertem Battery Management System derzeit auf Grund ihres Kapazitäts-/Gewichtsverhältnisses und weil sie an vielen Gleichstromquellen geladen werden können der Goldstandard.
- 30Ah bis 50Ah dürften für einen Einsatztag ausreichen.



LiFePo4-Akkus laden



...geschäft...!



Nächste Termine

14.12.2022 - Betriebstechnik

- Funkdisziplin!
- IARU-Notfunkprozedur und DARC-Notfunkhandbuch
- Funkbetrieb in Anlehnung an die DV810 – so funken die BOS
- Aufbau von Funknetzen (Funkverkehrskreisen) und wichtige Regeln bei der Teilnahme an Funknetzen
- Arbeiten mit Leitstationen – Arbeiten als Leitstation
- Dokumentation(spflicht?)

Nächste Termine

21.12.2022 – Weitere Kenntnisse

- Persönliche Resilienz und Krisenvorsorge:
Helfen kann nur, wer selber keine Hilfe braucht
- Wie übermittele ich Koordinaten so, dass die Feuerwehr sie versteht?
(...nein, Maidenhead ist nicht die Antwort.)
- Wie nehme ich Nachrichten und Hilferufe auf, wie gebe ich Meldungen weiter und erstatte Lagemeldungen
- Ausblick auf Übungen, Aktionen und weitere Zusammenarbeit

...qsl?

**Danke für die
Aufmerksamkeit!**

**Habt Ihr Fragen
oder Anregungen?**

