

Einführung in TETRA

Inhalt

- Grundlagen der TETRA-Technologie
- TETRA-Dienste
- EADS TETRA-Netzwerke
- EADS TETRA-Mobilfunkgeräte
- TETRA-Standards
- TETRA-MoU (Memorandum of Understanding)
- TETRA-Interoperabilität

Zielsetzung dieses Moduls

Nach Abschluss dieses Moduls sollte der Teilnehmer in der Lage sein:

- Zu erläutern, was professioneller Mobilfunk ist
- Das Prinzip des Bündelfunks zu erläutern
- Die Organisation zu nennen, die TETRA-Standards veröffentlicht, und deren Webseite zu finden.
- Die Organisation der Hersteller und Benutzer zu nennen, die den TETRA-Standard unterstützt
- Das EADS Handfunkgerät und das mobile EADS Funkendgerät zu bezeichnen, die für den Einbau in einem Fahrzeug oder in einem Büro vorgesehen sind.



Was ist TETRA?

- TETRA ist ein Kurzwort für “**TE**rrestrial **TR**unked **RA**dio”
- Das TETRA-System wird in den ETSI-Standards definiert. ETSI ist das “European Telecommunications Standards Institute”, <http://www.etsi.org/>
- TETRA ist der einzige offene Standard für digitale PMR-Systeme.
- TETRA-Infrastruktur und mobile TETRA-Endgeräte werden von mehreren Herstellern erzeugt.
- TETRA wird durch eine Organisation von Herstellern, Bedienern und sonstigen interessierten Parteien unterstützt, die TETRA MoU genannt wird. (MoU = Memorandum of Understanding.)
- <http://www.tetra-association.com/>
- <http://www.eads.com/1024/en/businesset/defence/dcs/solutions/pmr/pmr.html>

Grundlagen der TETRA-Technologie

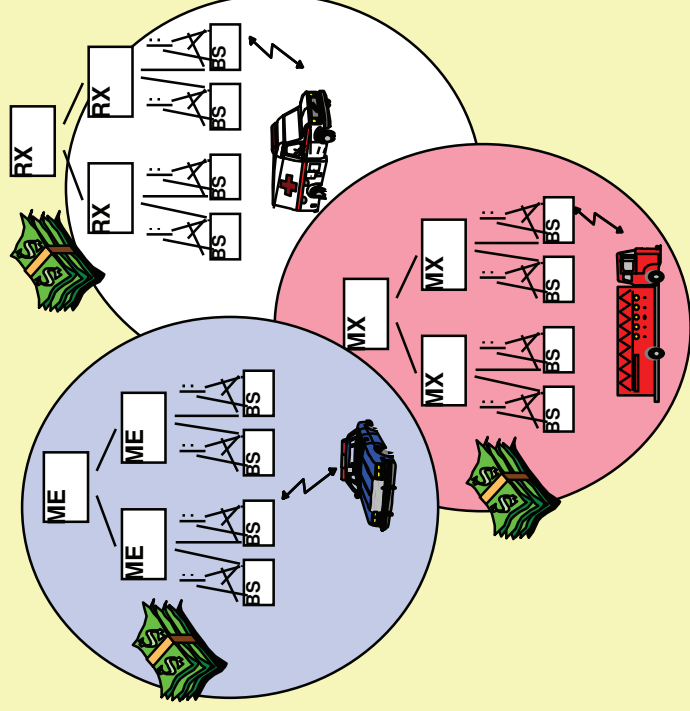
TETRA

- erlaubt die gemeinsame Nutzung eines Netzwerkes
- ist ein digitales Funksystem
- ist ein Bündelfunksystem
- erlaubt hohe Sicherheit durch Verschlüsselung
- ist frequenzeffizient durch Time Division Multiple Access

Gemeinsam genutzte Netzwerke

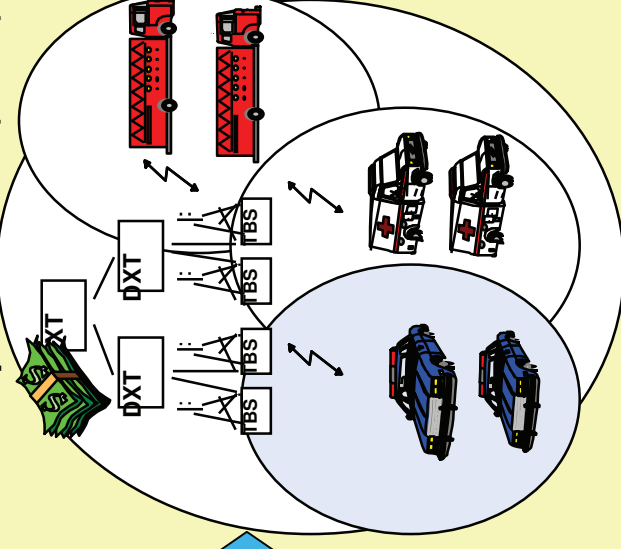
Getrennte Netzwerke

- Separate Nutzung der Ressourcen
- Separater Betrieb
- Separate Verwaltung
- Kein zusammenhängendes Netz



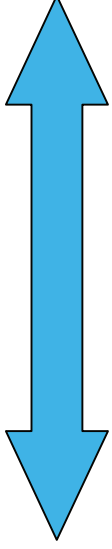
Gemeinsam genutztes Netzwerk (Bündelung)

- Gemeinsame Nutzung der Ressourcen
- Zentraler Betrieb
- Zentrale Verwaltung
- Physisch zusammenhängendes Netz
- Virtuelle private Netze (VPNs) sind möglich

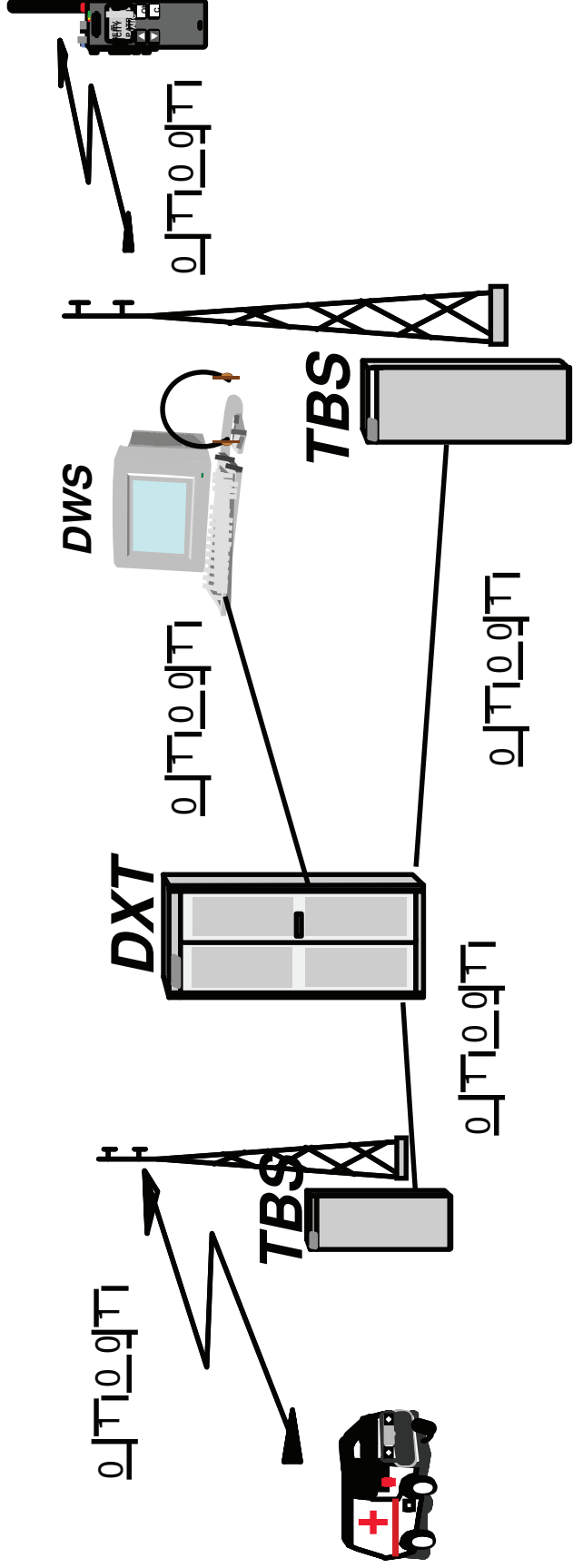


TETRA ist digital

Analog
• Keine Fehlerkorrektur
bei Übertragungsfehlern

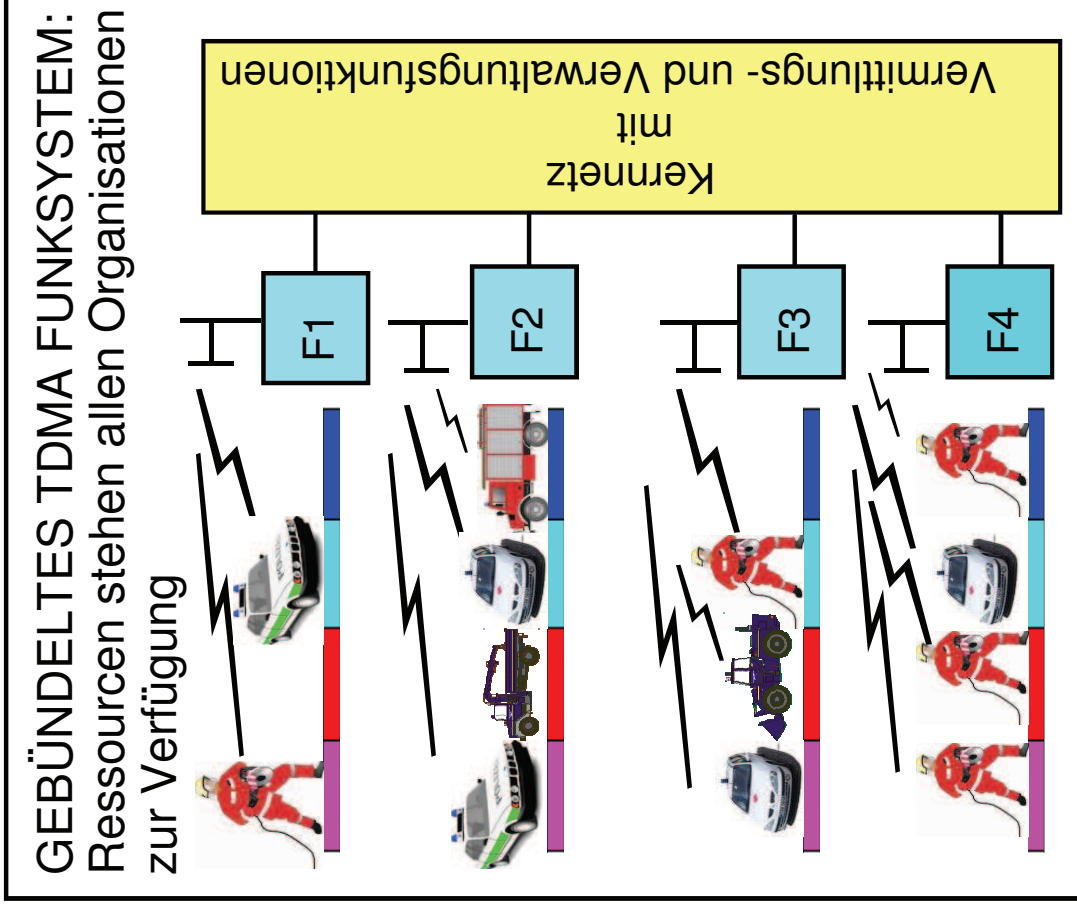
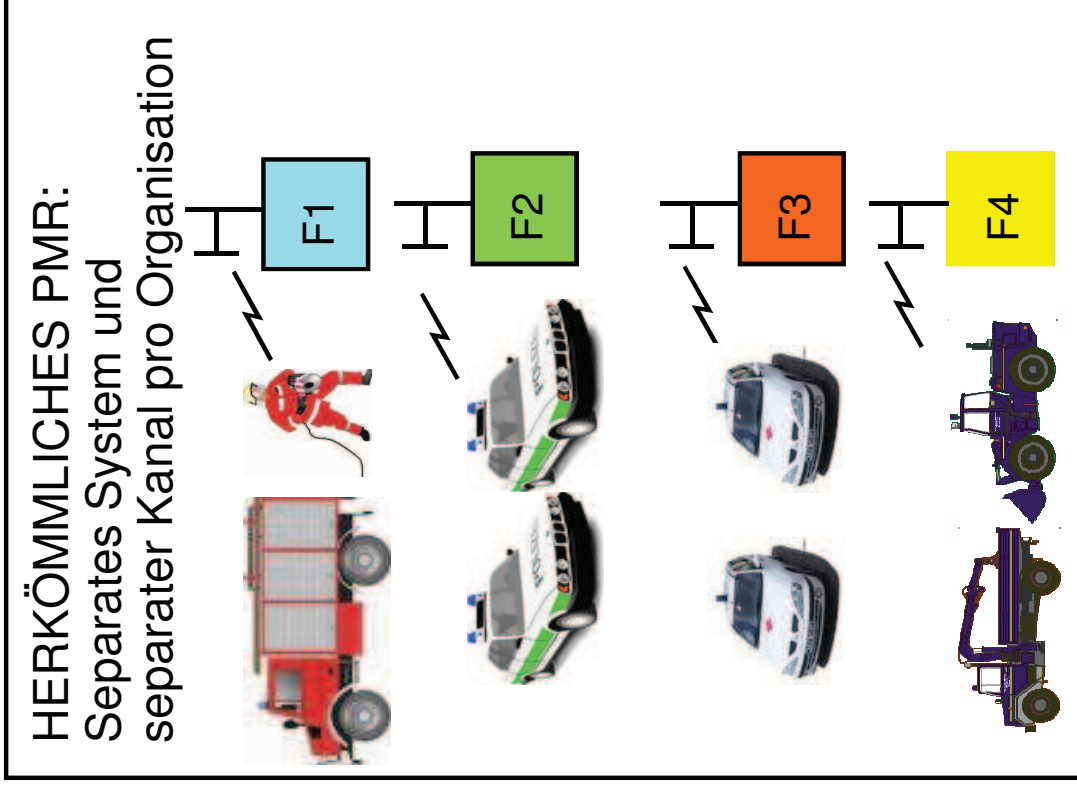


Digital
• Fehlerkorrektur
bei Übertragungsfehlern



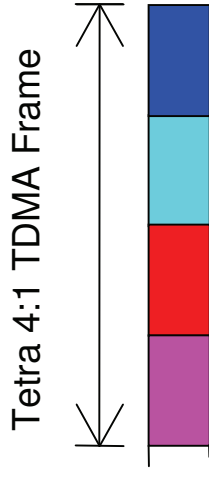
EADS TETRA System

TETRA Bündelfunkprinzip



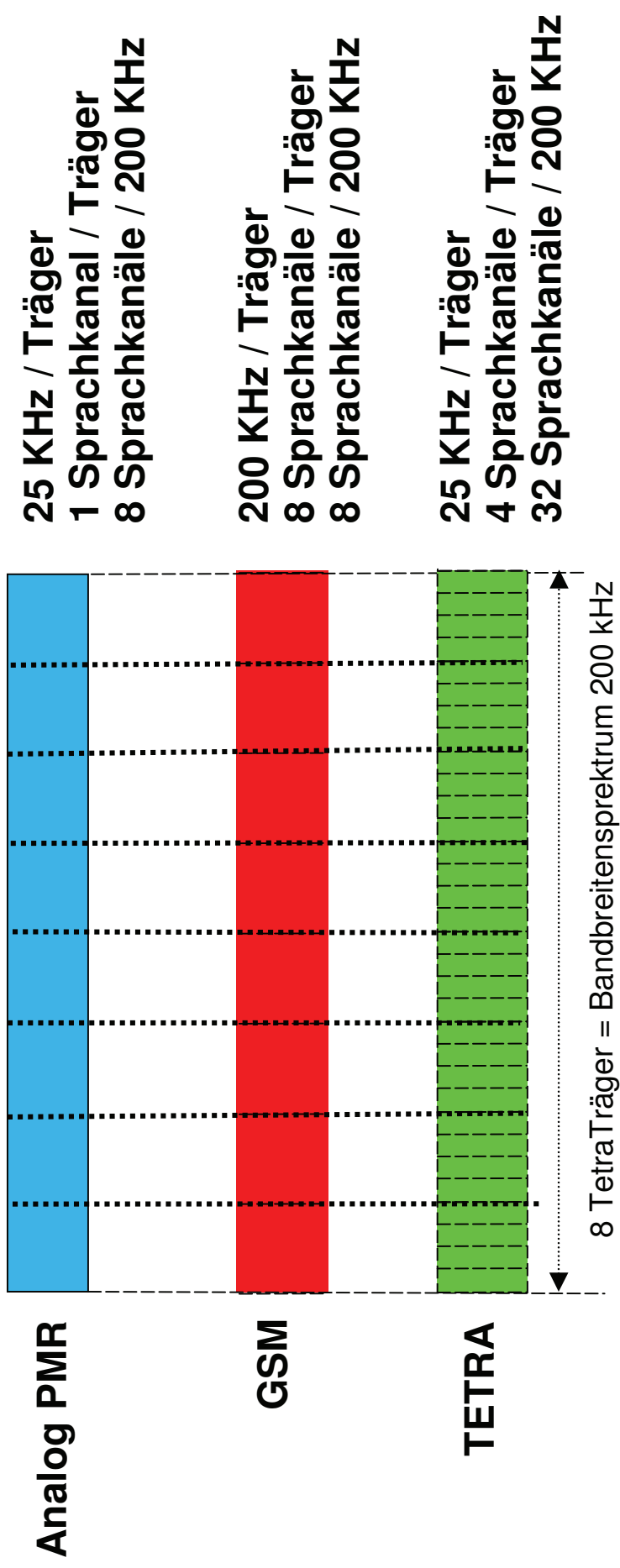
TDMA-Struktur

- TDMA= **T**ime **D**ivision **M**ultiple **A**ccess = Zeitmultiplex
- Vier Timeslots befinden sich in einem 4:1 TDMA-Frame
- Jeder Slot kann Sprache oder Daten übertragen, d. h. vier Sprach- oder Datenkanäle in einem Träger (auch kombiniert)

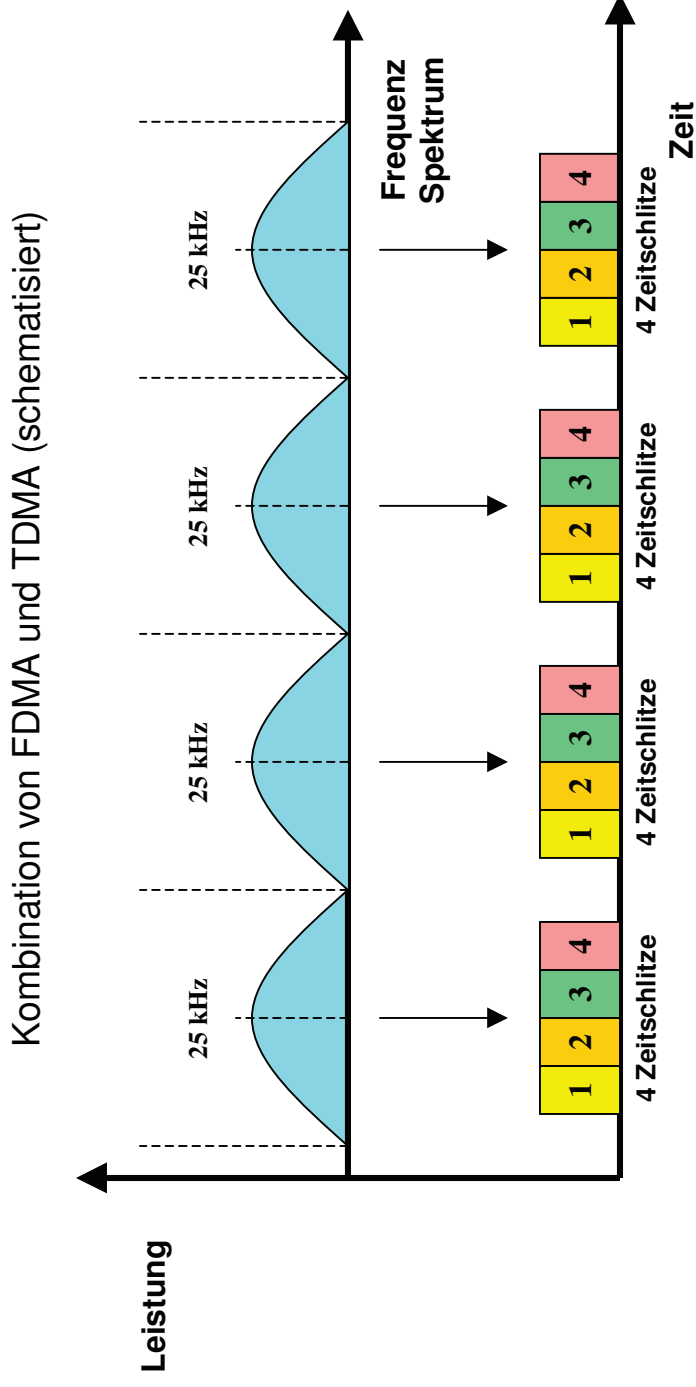


- Sprach Codec: ACELP (4,6 Kbit/s)
- Packetdatenrate 2,5 –3,5 Kbit/s
- Datenrate brutto: 7,2 Kbit/s pro Zeitschlitz
- Kanaldatenrate: 36 Kbit/s

TETRA nutzt das Frequenzspektrum effizient aus



TETRA nutzt das Frequenzspektrum effizient aus

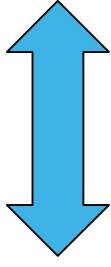


FDMA = Frequency Division Multiple Access = Frequenz Multiplex

TETRA-Gesprächsqualität

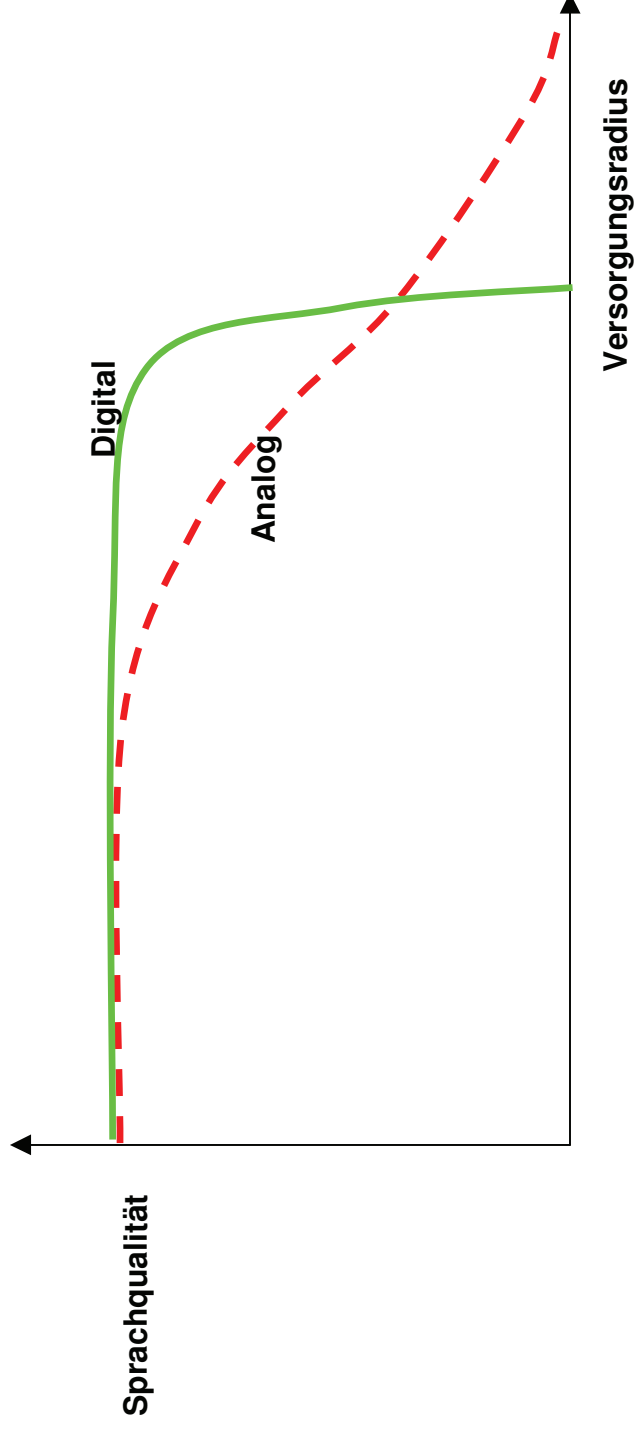
Analog

- Gesprächsqualität nimmt mit steigender Entfernung ab



Digital

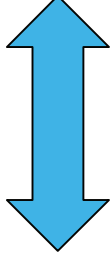
- Gesprächsqualität bleibt im Versorgungsbereich nahezu gleich



TETRA-Reichweite

Analog

Die max. Reichweite wird von der Funkfelddämpfung zwischen Sende- und Empfangsantenne begrenzt.



Digital

Die max. Reichweite wird von der max. zulässigen Laufzeit zwischen Endgerät und Basisstation begrenzt.

Im TETRA Standard sind folgende maximal zulässigen Laufzeiten definiert:

1. Standard BS: 14 Bits; entspricht ca. 58 km max. Reichweite
2. Luftzellen BS: 20 Bits; entspricht ca. 88 km max. Reichweite

Innerhalb der laufzeitbegrenzten Reichweite wirkt sich die Funkfelddämpfung auf die tatsächlich erreichbare Reichweite aus.



88 km Maximum (Luftzelle)



58 km Maximum (Standard)



TETRA-Dienste

Teledienste:

- Einzelruf
- Gruppenruf

- Statusmeldungen
- Kurzdatendienst (SDS)

Trägerdienste (Datenübertragung):

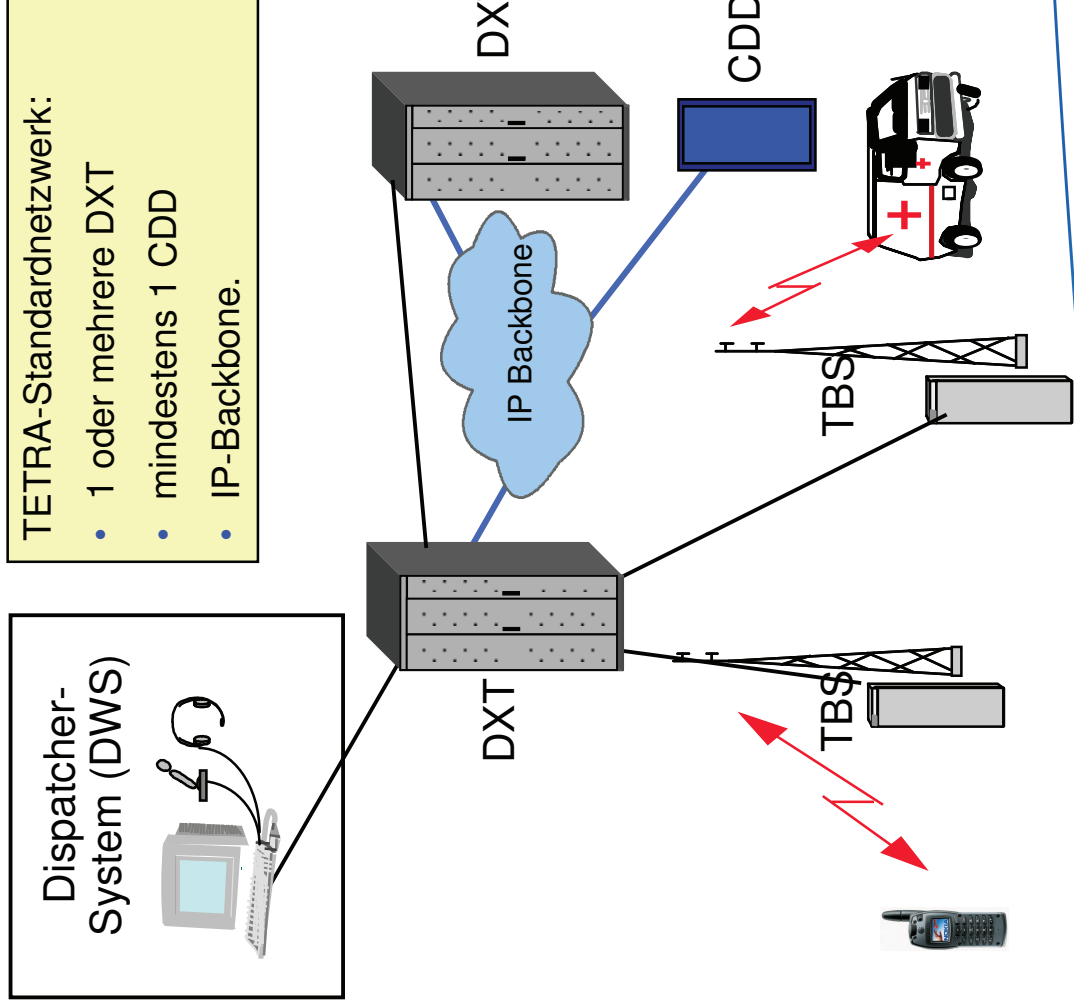
- Paketvermittelte Übertragung

Zusätzliche Dienste:

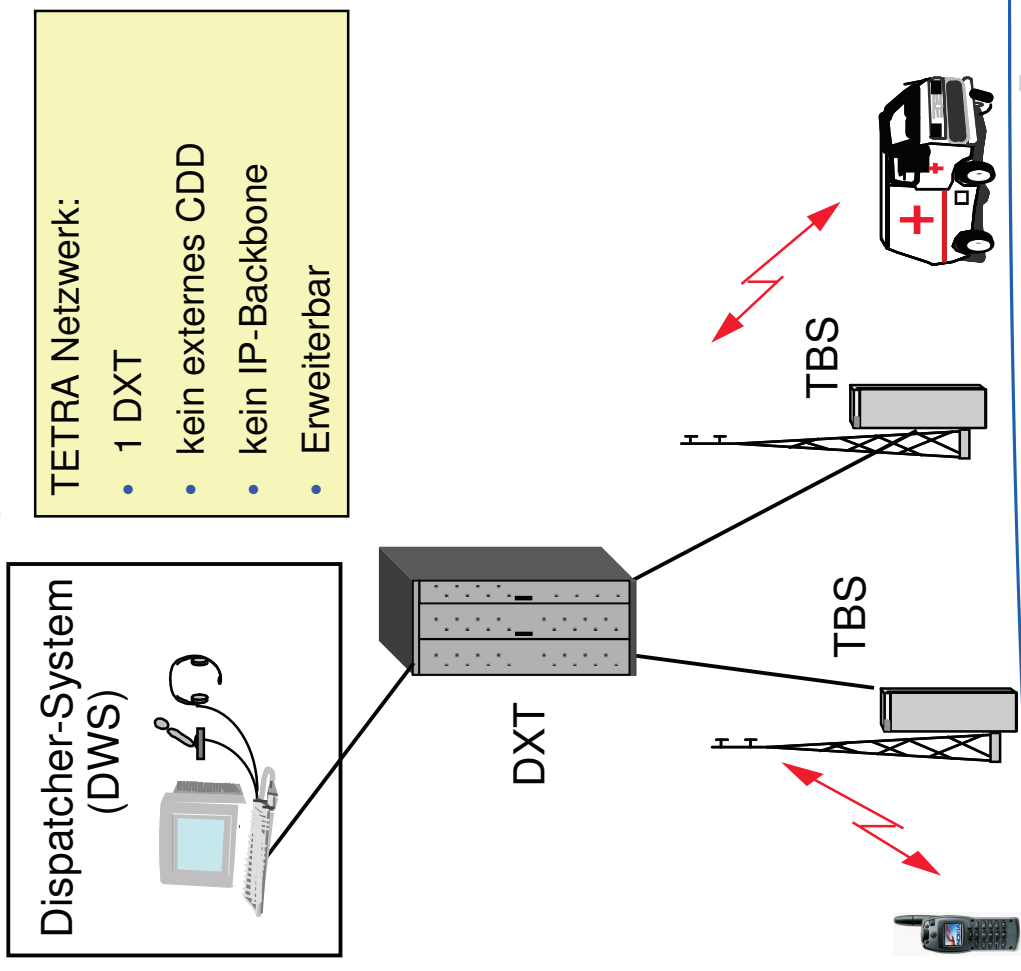
- Nachträgliches Eintreten (Late Entry)
- Sprachdienst mit freimachenden Rechten (Pre-Emptive)
- CLIP, CLIR, CLIRO
- Einrichten dynamischer Gesprächsgruppen

EADS TETRA-Netzwerke

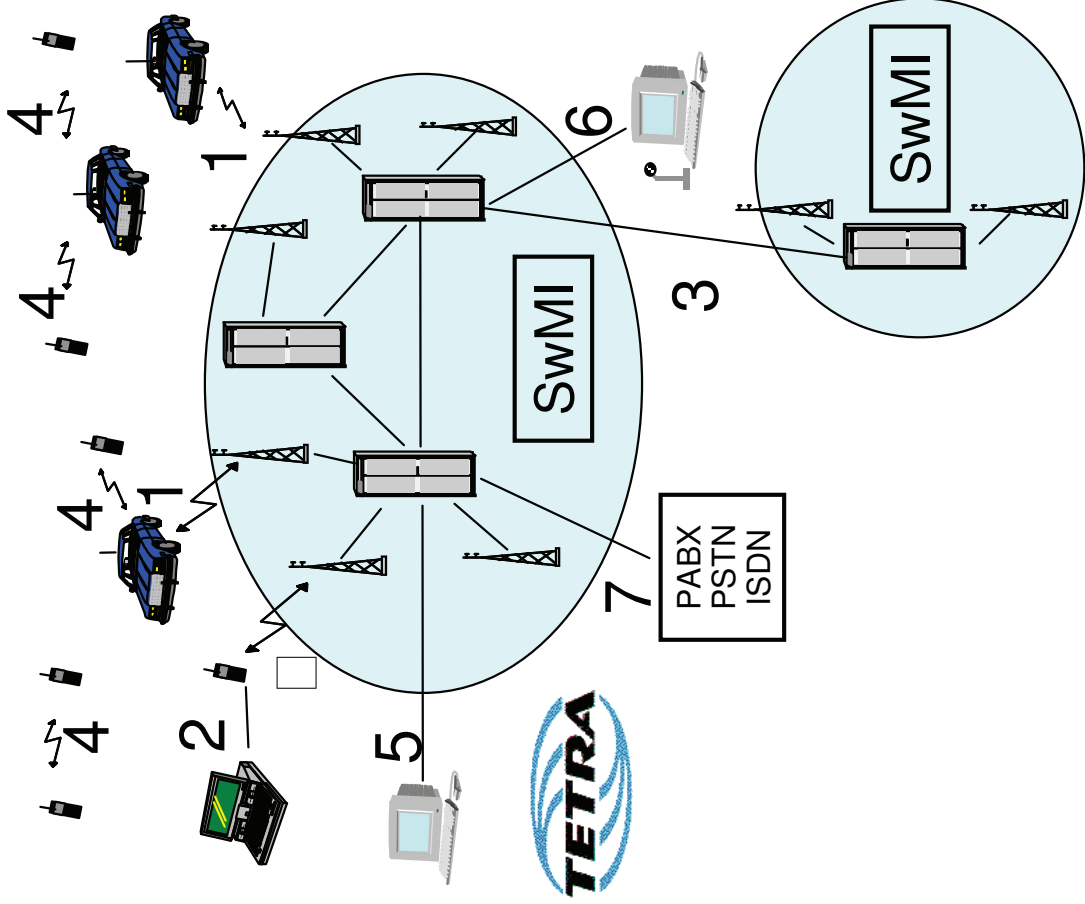
EADS TETRA-Standardnetzwerke



EADS TETRA minimal Konfiguration



Schnittstellen in TETRA



SCHNITTSTELLENAME VORHANDENER STANDARD

1. Luftschnittstelle, **AI** TETRA-Standard
2. Peripherieschnittstelle, **PEI** TETRA-Standard
3. Inter-System-Schnittstelle, **ISI** TETRA-Standard
4. Direktmodus-Schnittstelle TETRA-Standard
5. Netzmanagement-Schnittstelle Nokia-Schnittstelle
6. Leitstellen-Schnittstelle EADS API (Application Programming Interface)
7. Gateway-Schnittstellen Durch andere offene standards definiert

TDR880i, THR880i & TMR880i radio terminals erfüllen TETRA PEI Standard.

TETRA Sicherheitsfunktionen

