

TETRON DIGITALFUNK WORKSHOP

Harald Pichler, Tetron GmbH



Tetra - Grundlagen

Landesfeuerweherschule
Eisenstadt
2010-06-19



Was ist eigentlich Tetra?

- Tetra steht für **TE**rrestrial **T**runked **RA**dio
- Tetra ist ein offener Standard
- Tetra ist für die Anwendungen der BOS optimiert



Und was bringt das Ganze?

- Störungsfreie Kommunikation unter allen Nutzern
- Hohe Sprachqualität (kein Rauschen mehr)
- Gruppen- und Einzelgespräche unter allen Netzteilnehmern technisch möglich
- Statusübertragung
- Kurznachrichten (ähnlich SMS bei GSM)
- Schnittstellen für Datenkommunikation
- Notruf mit Standortbestimmung (GPS)
- Direct Modus für Verbindungen der Funkgeräte auf kurze Entfernungen
- Abhörsicherheit

Ausflug in den Analogfunk

- Jede Organisation betreibt ihr eigenes Funknetz
- Die Reichweite des „Kanals“ ist durch den Standort des „Relais“ begrenzt
- Einsatztaktische Massnahmen müssen sich technischen Einschränkungen unterordnen
- Einsatzleiter braucht mehrere Funkgeräte um mit anderen Organisationen sprechen zu können
- Die Geräte werden nicht jünger und oft ist die Ersatzteilbeschaffung schon sehr schwer



© 2004 TETRON – 16. Juni
2010 – Seite 5

Ausflug in den Analogfunk

- Je nach Geländeform müssen mehrere Relaisfunkstellen pro Organisation gebaut werden
- Nutzer muss wissen in welchem Gebiet er welchen Kanal einstellen muss
- Jeder ist nur am eingestellten Kanal erreichbar
- Anfällig für Störungen (EDV, Überreichweiten oder Ausländische Funkdienste)



© 2004 TETRON – 16. Juni
2010 – Seite 6

Analogfunk heute





- Jede Organisation betreibt IHR Funknetz
- Gebiete sind zerstückelt durch unterschiedliche Kanäle
- Bundesländer Übergreifende Kommunikation ist praktisch nicht möglich
- Es existieren Bereiche mit schlechter Versorgung



© 2004 TETRON – 16. Juni 2010 – Seite 7

Analogfunk heute

6 Organisationen = 6 Kanäle (Funknetze)

		Kanal
Polizei		372
Feuerwehr		357
Kat.schutz		406
BGS		479
Rettungsdienst		487
Zoll		366

Das Gesprächsaufkommen auf den verschiedenen Kanälen ist sehr sporadisch.

Dabei kommt es zeitweise zur:

- Überlastung eines Kanals

- Funkstille auf einem Kanal
(es stehen freie Ressourcen zur Verfügung die nicht genutzt werden)

Tetra (Digitaler Bündelfunk)

- Beim Bündelfunk wird jede Organisation ein Teil des gemeinsamen Systems
- Alle Blaulichtorganisationen des Bundeslandes benutzen gemeinsam ein Netz,
- Funkreichweiten einzelner Sender stellen keine Grenze mehr dar
- Funkverbindungen funktionieren auch Bundesland übergreifend
- Einsatztaktische Massnahmen können ohne technische Einschränkungen umgesetzt werden
- Einsatzleiter braucht nur EIN Funkgerät um auch mit anderen Organisationen sprechen zu können
- Geräte sind Hersteller unabhängig verfügbar, daher billiger



© 2004 TETRON -- 16. Juni
2010 -- Seite 9

Tetra (Digitaler Bündelfunk)

- Es werden in die funktechnisch BESTEN Standorte für ALLE gebaut
- Nutzer muss keine Kenntnis mehr über „Kanäle“ haben
- Jeder ist im gesamten Funknetz erreichbar
- Störungen werden durch Digitale Modulation und Abkommen mit den Nachbarstaaten minimiert



© 2004 TETRON -- 16. Juni
2010 -- Seite 10

Tetra heute

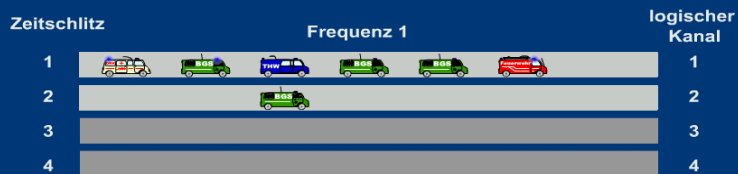
- Organisationen nutzen EIN GEMEINSAMES Funknetz
- Das Bundesland ist ein Ganzes ohne Kanalwechsel
- Bundesländer übergreifende Kommunikation ist ohne Einschränkungen möglich
- Die Bereiche schlechter Funkversorgung können durch Nutzung der BTS aus den Nachbarbundesländern minimiert werden



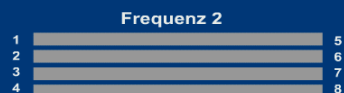
© 2004 TETRON – 16. Juni
2010 – Seite 11

Tetra heute

1 Frequenz ergibt 4 logische Kanäle (Zeitschlitz)



Die logischen Kanäle werden je nach Bedarf dynamisch den Organisationen zugewiesen.



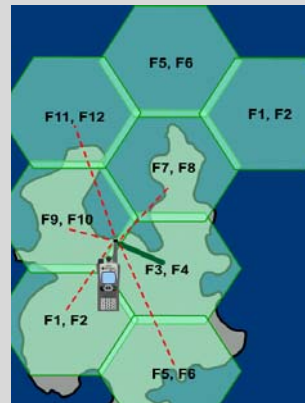
Möchte eine weitere Organisation bzw. Gesprächsgruppe zur gleichen Zeit sprechen, bekommt sie den nächsten verfügbaren Gesprächskanal.

Pro Funkzelle stehen mindestens 2 Frequenzen (8 logische Kanäle) zur Verfügung, eine Erweiterung ist problemlos möglich.



Tetra Roaming

- Kanalumschalten entfällt
- Funkgerät sucht sich selbst immer die stärkste Funkzelle (Relais)
- Durch Verwendung unterschiedlicher Frequenzen werden Störungen vermieden
- Das Funkgerät kontrolliert ständig die Empfangsstärke aller erreichbaren Basisstationen

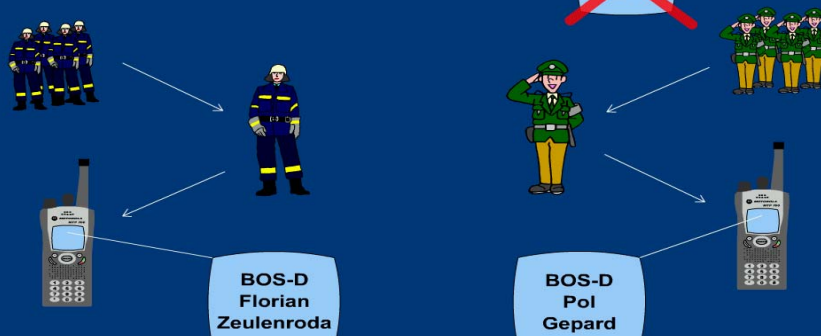


© 2004 TETRON – 16. Juni
2010 – Seite 13



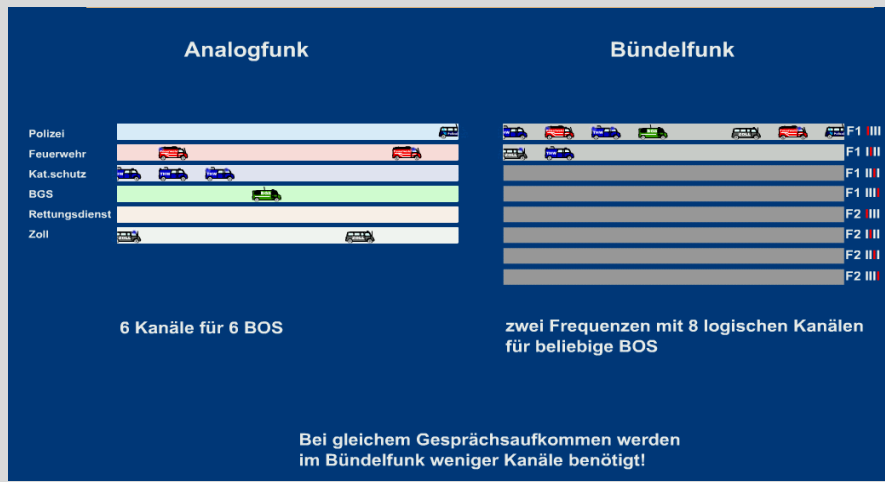
Aus Kanälen werden Gesprächsgruppen

An den Funkgeräten werden keine Kanäle eingestellt sondern die jeweilige Gesprächsgruppe.

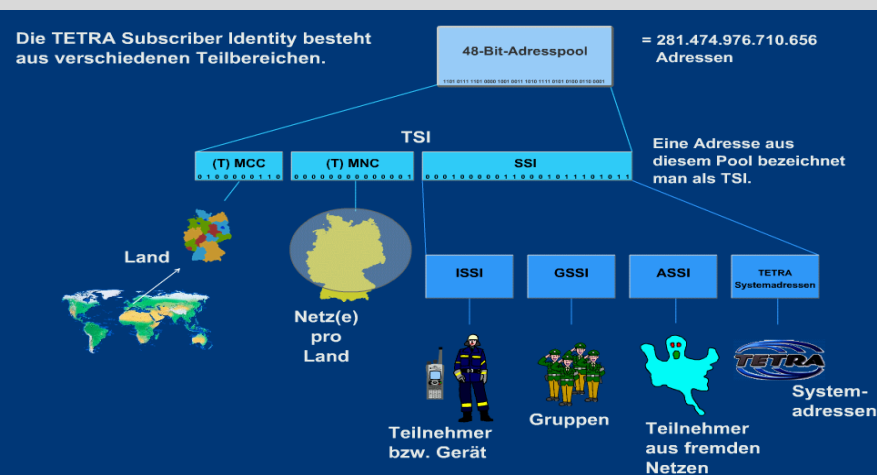


Alle Funkgeräte mit gleicher Gruppeneinstellung können miteinander kommunizieren.

Analog heute zu Tetra heute



Tetra Adressierung



Tetra ISSI

Individual Short Subscriber Identity

(T) MCC (T) MNC SSI TSI



- kennzeichnet ein Endgerät innerhalb des Funknetzes eindeutig



- die Netzsteuerung kann an Hand der ISSI dem Endgerät individuelle Rechte zuweisen bzw. sperren



- die ISSI wird derzeit direkt in die Endgeräte programmiert



Tetra GSSI

Group Short Subscriber Identity

(T) MCC (T) MNC SSI TSI



- kennzeichnet eine Gesprächsgruppe innerhalb des Funknetzes eindeutig; jede Gesprächsgruppe bekommt somit ihre eigene GSSI



GSSI: 14.112.253 14.112.026 08.110.123

- jede GSSI "Gesprächsgruppe" hat individuelle Rechte und Prioritäten innerhalb des TETRA-Netzes

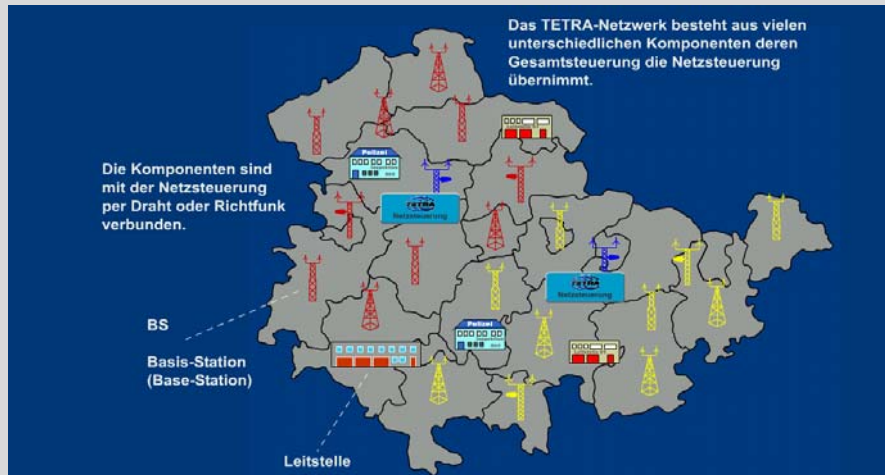


- einem Endgerät können mehrere Gesprächsgruppen zugeordnet werden

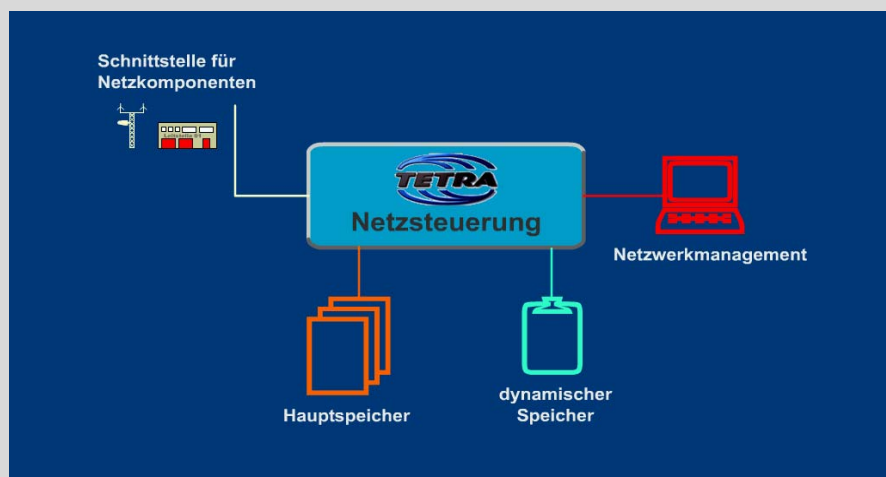


TETRA-Funkgerät der Feuerwehr LK-Greiz

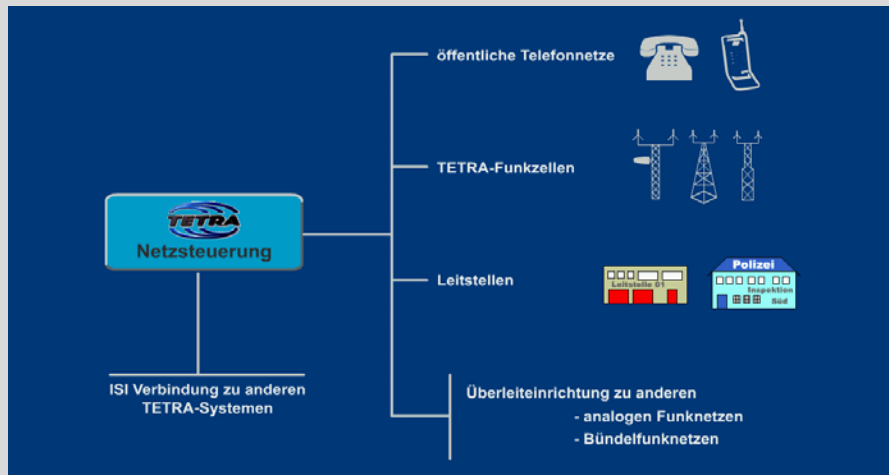
Tetra Systemkomponenten



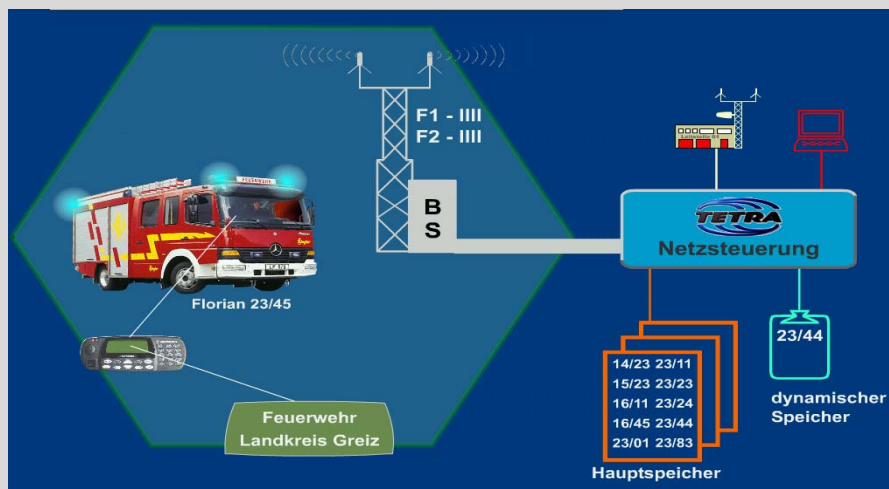
Tetra Netzsteuerung (MSO)



Tetra Schnittstellen

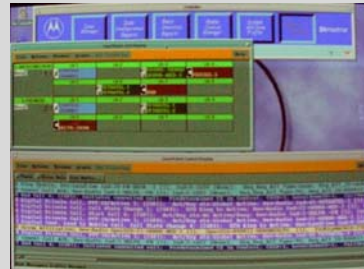


Tetra Rufaufbau - Einbuchen



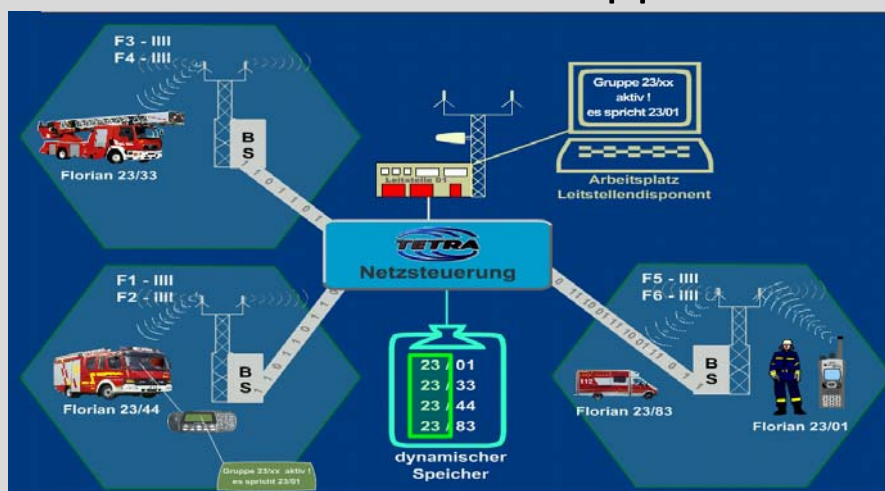
Tetra Rufaufbau - Einbuchen

- Jedes Endgerät muss im System angelegt sein
- Beim Einbuchen wird eine Authentifizierung durchgeführt
- Erst nach dem Einbuchen ist das Funkgerät Mitglied einer Sprechgruppe und für Anrufe erreichbar



© 2004 TETRON -- 16. Juni
2010 -- Seite 23

Tetra Rufaufbau - Gruppenruf



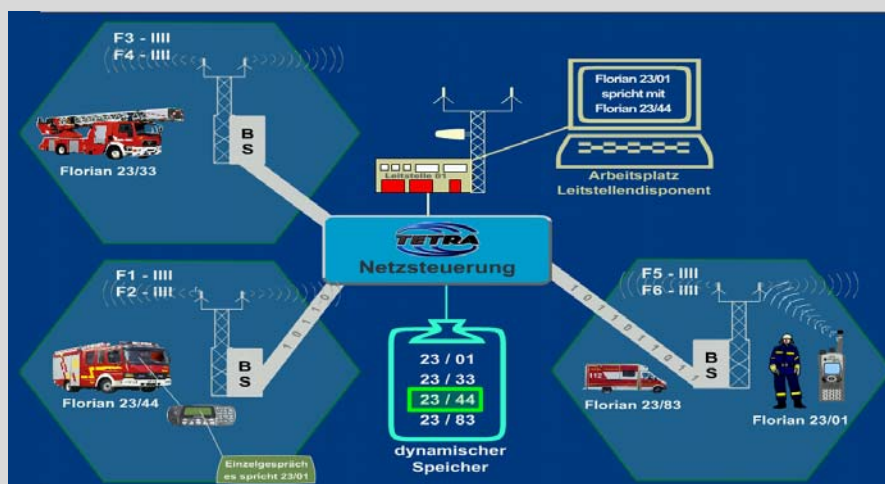
Tetra Rufaufbau - Gruppenruf

- Einer spricht Alle hören, keine Umstellung zum gewohnten Funkverkehr
- Rascher Gesprächsaufbau (typ. 300 msec)
- Der Gruppenruf wird nur in den Funkzellen aufgebaut wo sich auch Teilnehmer dieser Gruppe befinden



© 2004 TETRON -- 16. Juni
2010 -- Seite 25

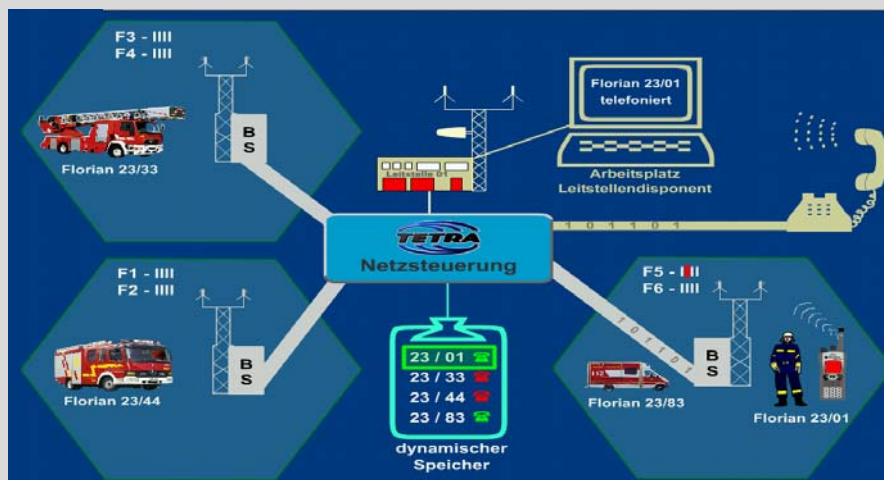
Tetra Rufaufbau - Einzelruf



Tetra Rufaufbau - Einzelruf

- Jeder Einzelruf kann entweder als klassisches Funkgespräch, „Drücken“, „Sprechen“, loslassen „Hören“ (Wechselsprechen) oder als „Vollduplex“ (wie telefonieren – Gegensprechen) aufgebaut werden
- Die Berechtigung, ob und welche Endgeräte Einzelrufe durchführen können wird von der jeweiligen Organisation festgelegt
- Einzelrufe sind prinzipiell zwischen ALLEN Teilnehmern eines Tetra Netzes möglich

Tetra Rufaufbau - Telefonruf

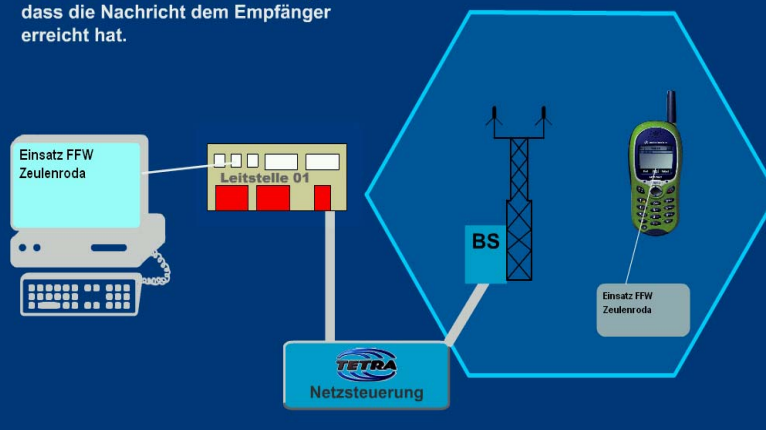


Tetra Rufaufbau - Telefonruf

- Telefonverbindungen werden immer „Vollduplex“ aufgebaut
- Jedes Tetra Funkgerät kann (wenn die Berechtigung in der Zentralsteuerung freigegeben ist) Telefonanrufe empfangen und absetzen
- Anschluss organisationseigener Telefonanlagen (Vermeidung von Gesprächsgebühren) ist möglich
- Telefonfunktion ist sinnvoll bei z.B. Überlastungen des Handynetzes, oder kein Handyempfang

Tetra Daten (Status, SDS, PDS)

Die Leitstelle erhält eine Quittung, dass die Nachricht dem Empfänger erreicht hat.



Tetra Daten

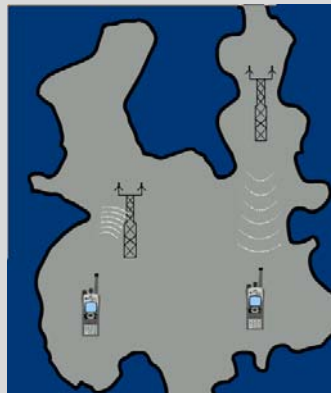
- Bei der Status Übertragung wird eine Ziffernkombination gesendet, die dann im Endgerät auf einen vorher festgelegten Text umgewandelt und angezeigt wird
- Das SDS Service funktioniert im Prinzip gleich wie SMS beim Handy, es können auch GPS Daten zur Standortbestimmung als SDS übertragen werden
- PD wird zur Übertragung grösserer Datenmengen verwendet z.B. Übermittlung von Einsatzberichten, Datenbankabfragen, usw



© 2004 TETRON – 16. Juni
2010 -- Seite 31

Tetra Direct Mode

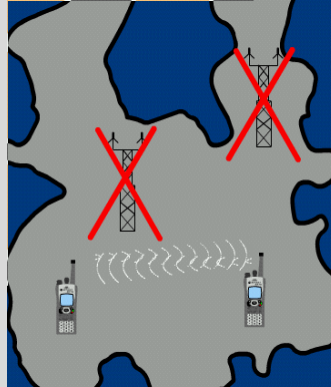
- Der Normalbetrieb bei Tetra ist der sog. „Trunking Mode“, d.h. der Betrieb über das Funknetz. Die Funkgeräte sind im System angemeldet und sprechen, auch wenn sie z.B. gleich nebeneinander stehen, über die Tetra Infrastruktur.



© 2004 TETRON – 16. Juni
2010 -- Seite 32

Tetra Direct Mode

- Beim Direct Mode sprechen die Funkgeräte direkt - also ohne Netzanbindung - miteinander. Die Sendeleistung beträgt dabei 1Watt und die Funkreichweite ist abhängig vom Standort und Hindernissen zwischen den DMO Teilnehmern.



© 2004 TETRON – 16. Juni
2010 -- Seite 33

FRAGEN?

