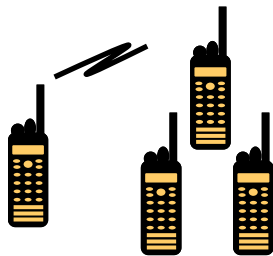


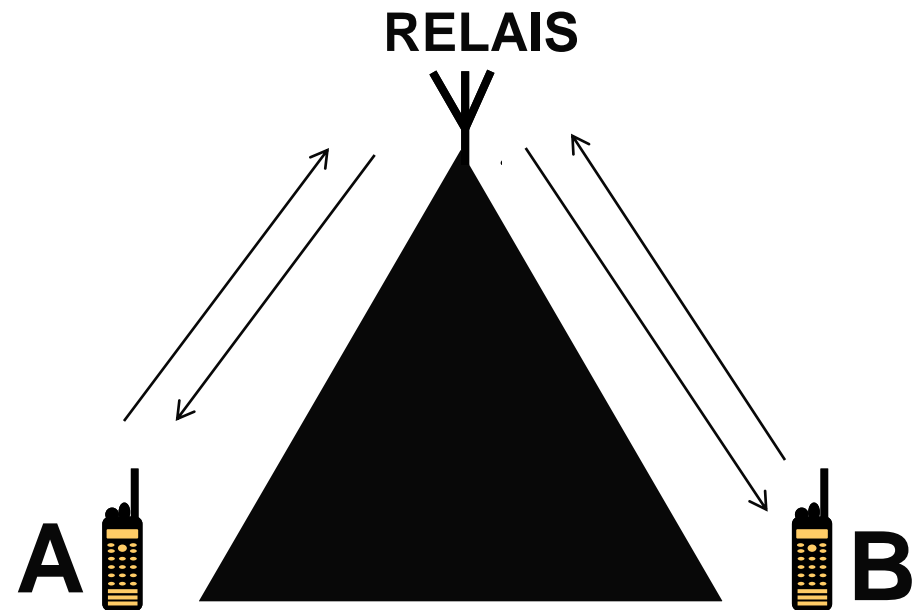
- **Die erste Funkverbindung gelang dem Italiener Marconi 1896 über eine Strecke von rd. 5 km mit einem Knallfunkensender (Morsezeichen)**
- **Um 1913 erste Tonübertragung**
- **100 Jahre ständige Weiterentwicklung bis zur heutigen Digitalfunktechnik**
- **Seit 2005 DMR-Standard (Digital Mobile Radio)**

**Geringe
Reichweite
ohne
Umsetzer**



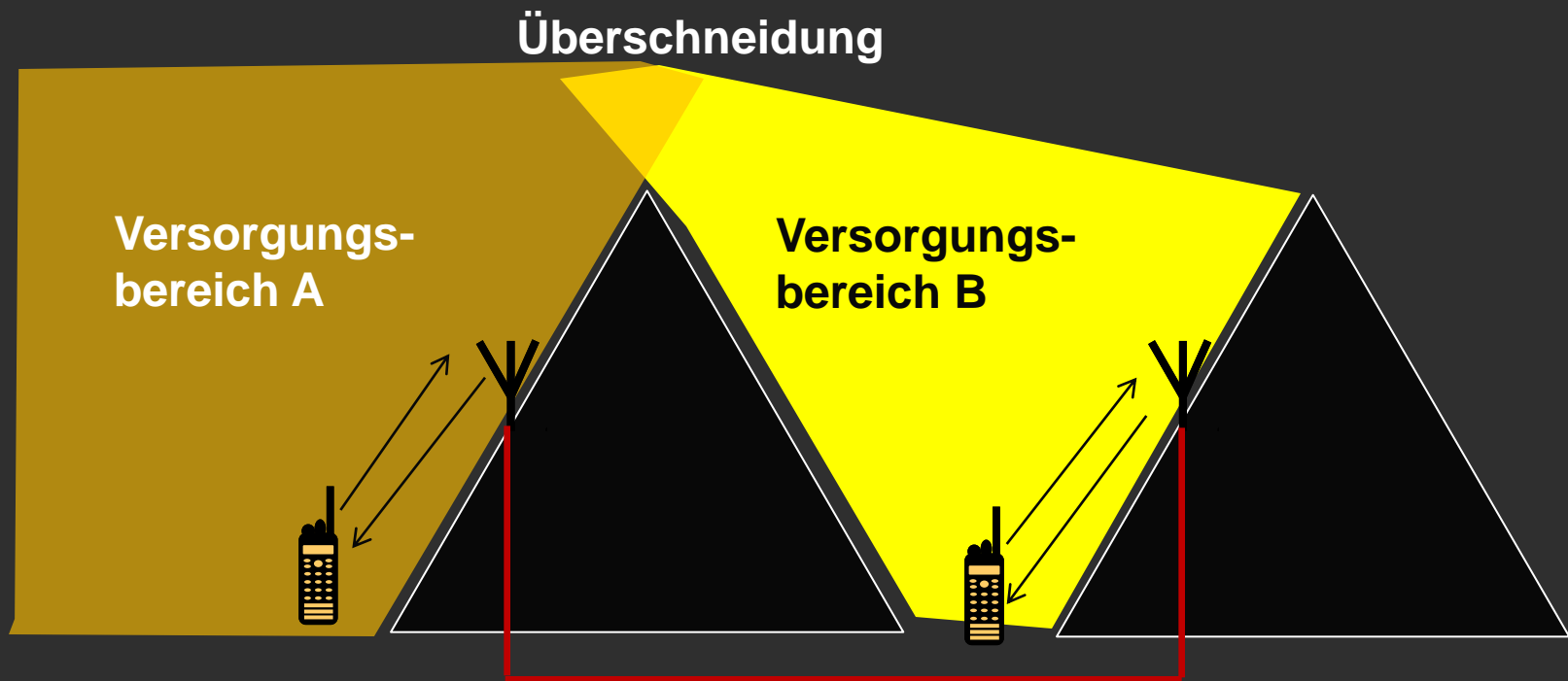
Direkt

**Große
Reichweite mit
Umsetzer**



Häufigste Variante!

Gleichwellenfunkanlage



Seltene Variante!

VORTEILE

- **Großes Abdeckungsgebiet**

NACHTEILE

- **Hohe Kosten**
- **Signalverbindung zwischen den Umsetzern nötig**
- **Undefinierte Geräusche in der Überschneidungszone – exakte Planung notwendig**

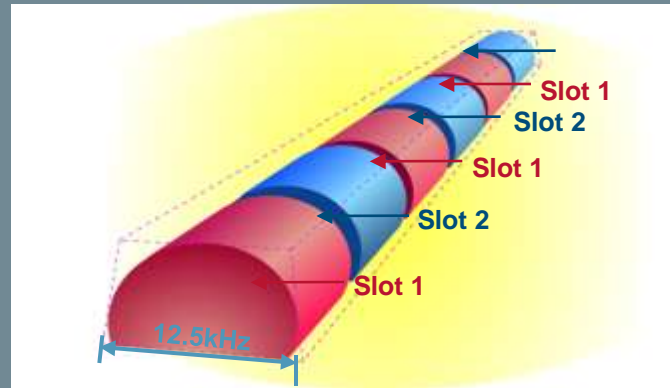


<http://www.etsi.org>

**European
Telecommunications
Standards
Institute**



Time Division Multiple Access (TDMA)



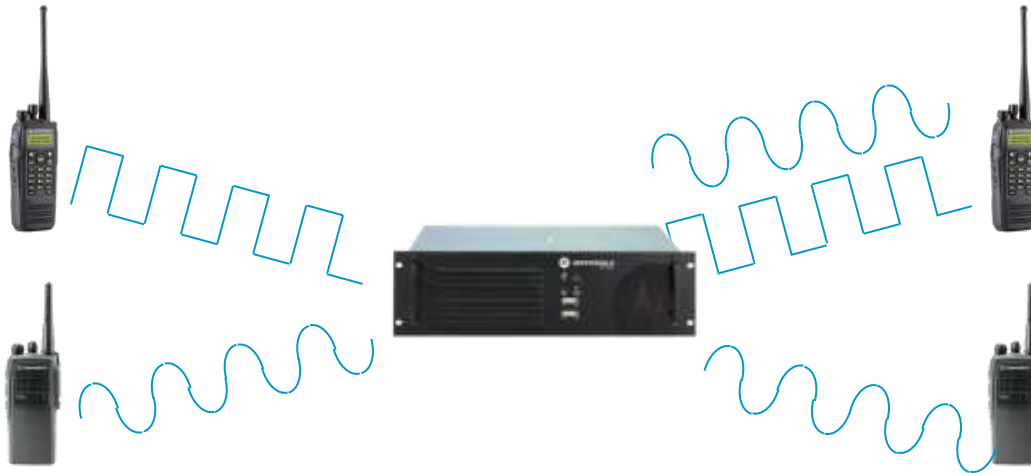
ETSI DMR

**DMR (Digital Mobile Radio) ist
Nebenprodukt vom digitalen
Behördenfunk TETRA**

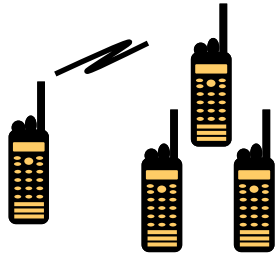
Umstellung von Analog auf DMR

Dynamic Mixed Mode

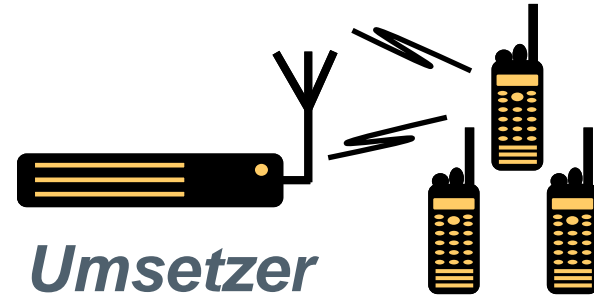
- Repeater schaltet automatisch zwischen analog und digital
- Erleichtert die Migration von analog zu digital
- DMR – Geräte sind auch analog tauglich



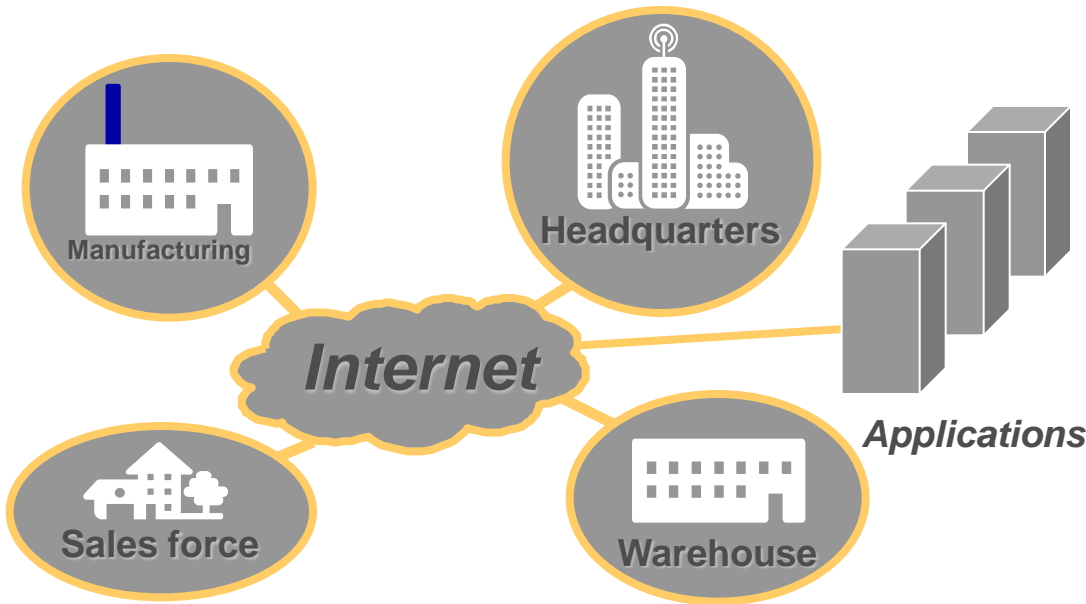
DMR - Reichweitenverbesserung



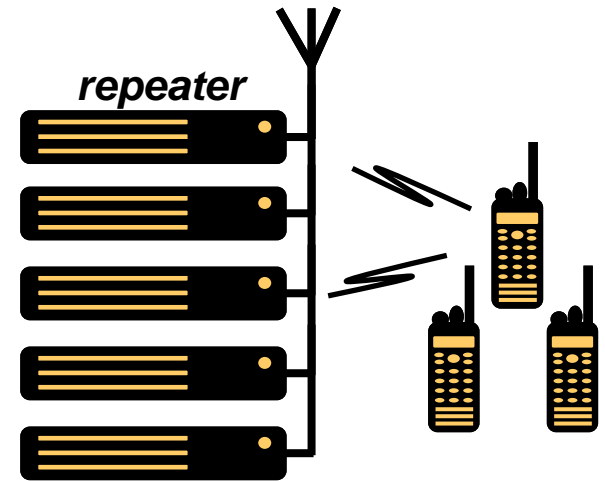
Direkt



Umsetzer



Multi-site System



Single-site Trunking

Unterschiede Analog- zu Digitaltechnik

ANALOG	DIGITAL
Frequenzmodulation (FM)	Zeitschlitzmodulation (DMR)
Ein Kanal pro Frequenz	Zwei Kanäle pro Frequenz
Verrauschtes Signal möglich	Signal störungsfrei, da nachberechnet (ähnlich Handy)
Leicht abzuhören	Abhörsicher (verschlüsselt)
Störungen durch andere möglich	Nur Berechtigte hörbar (Code)
Keine Textmitteilungen möglich	Ähnlich wie SMS möglich
Günstige Endgeräte	Teurere Endgeräte
Ein Kanal pro Grundgebühr	Zwei Kanäle pro Grundgebühr
	Einzel- und Gruppenrufe
	Programmierbarer Notfallknopf

- **Austausch der Relaisstation auf DMR-taugliche Variante**
- **Programmierung aller Geräte mit Pilotton**
- **Sukzessiver Austausch der Endgeräte**
- **Während der Umstellungsphase können die analogen Geräte untereinander und die digitalen untereinander kommunizieren**

- **CPU von Bahnsteuerung (zB.: 166 Mhz)**
- **Einschubkarten von Bahnsteuerung (AIO)**
- **Netzteile von Bahnsteuerung (S5)**
- **Brandmeldeanlagen**
- **Farbvideokameras**

- **Ersatz / Austausch der Störquelle**
- **Größerer Abstand zur Störquelle**
- **Externe Antenne**
- **Pilotton**
- **Frequenzwechsel**

Die monatliche Gebühr für 1 Funkgerät richtet sich nach der Leistung des stärksten Kanales, unabhängig der Anzahl der Kanäle (seit 2006):

Bis 1 Watt: € 1,82

Bis 6 Watt: € 4,00

Beispiel:

1 Kanal, 1 Watt € 1,82

5 Kanäle, 1 Watt € 1,82

1 Kanal, 5 Watt € 4,00

Beim Austausch eines Funkgerätes muss die Typenänderung nicht mehr bekannt gegeben werden, da nur zugelassene Geräte verwendet werden dürfen.

Bei der Digitalfunktechnik (DMR) wird nur für 1 Frequenz die monatliche Grundgebühr fällig, obwohl man 2 Kanäle zur Verfügung hat.

Diese gliedern sich in vier Fernmeldebüros mit örtlich abgegrenztem Zuständigkeitsbereich:

- **Wien: Niederösterreich, Burgenland, Wien**
- **Graz: Steiermark und Kärnten**
- **Linz: Oberösterreich und Salzburg**
- **Innsbruck: Tirol und Vorarlberg**

- **Bei Störung durch andere Betreiber entweder Pilotton, andere Frequenz oder Digitalfunk**
- **In empfangsschwachen Bereichen Funkgerät aus der Tasche nehmen, Antenne nicht anfassen, möglichst hoch und vom Körper entfernt halten**
- **Es gibt auch längere Antennen für Handfunkgeräte, welche die Reichweite verbessern**

- **KFZ Antennen von Pistengeräten müssen auf einem elektrisch leitfähigen mit Masse verbundenem „Gegengewicht“ montiert sein, idealerweise Blechdach oder eingelegte Kupferplatte oder aufgeklebte Alufolie**

Es sind auch Antennen mit Magnetfuß zur schnellen Montage auf Karosserieteilen erhältlich.

- **Die Gebühren richten sich nun nach dem stärksten Kanal unabhängig der Kanalzahl
€ 1,82 bei 1 Watt,
€ 4,00 bei 6 Watt**
- **DMR (Digital Mobile Radio) ist die digitale Variante des Betriebsfunks, 2 Kanäle auf 1 Frequenz, abhörsicher, störungsfrei;**
- **Betrieb von analogen und digitalen (DMR) Funkgeräten über 1 Umsetzer möglich**